

**ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
DALAM MENYELESAIKAN SOAL *HIGH ORDER THINKING
SKILL (HOTS)* TIPE *SPACE AND SHAPE* DITINJAU DARI
*ADVERSITY QUOTIENT (AQ)***

SKRIPSI

Oleh
NURUL HIDAYAH WIDYARTI
NIM D74215063



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
AGUSTUS 2020**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya bertanda tangan di bawah ini;

Nama : Nurul Hidayah Widyarti
NIM : D74215063
Jurusan/Program Studi : PMIPA/PMT
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 14 Agustus 2020
Yang membuat pernyataan,



Nurul Hidayah Widyarti
NIM. D74215063

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi Oleh:

Nama : NURUL HIDAYAH WIDYARTI

NIM : D74215063

Judul : ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
DALAM MENYELESAIKAN SOAL HOTS TIPE *SPACE AND
SHAPE* DITINJAU BERDASARKAN *ADVERSITY QUOTIENT (AQ)*

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I,



Maunah Setyawati, M.Si
NIP. 197411042008012008

Surabaya, 13 Agustus 2020

Pembimbing II,



Drs. Usman Yudi, M.Pd.I
NIP. 196501241991031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Nurul Hidayah Widyarti ini telah dipertahankan
di depan Tim Penguji Skripsi
Surabaya, 27 Agustus 2020
Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dekan,

Prof. Dr. H. Ali Mas'ud, M.Ag., M.Pd.I

NIP. 196301231993031002

Tim Penguji
Penguji I,

Aning Wida Yanti, S.Si., M.Pd

NIP. 198012072008012010

Penguji II,

Dr. Sutih, M.Si

NIP. 197701032009122001

Penguji III,

Maunah Setyawati, M.Si

NIP. 197411042008012008

Penguji IV,

Dr. Usman Yudi, M.Pd.I

NIP. 196501241991031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp 031-8431972 Fax. 031-841300
Email: *

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nurul Hidayah Widyarti
NIM : D74215063
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/PMIPA
E-mail address : nurulhi4567@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul:

ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL *HIGH ORDER THINKING SKILL* (HOTS) TIPE *SPACE AND SHAPE* DITINJAU DARI *ADVERSITY QUOTIENT* (AQ)

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 13 Agustus 2020

Penulis

(Nurul Hidayah Widyarti)

**ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
DALAM MENYELESAIKAN SOAL *HIGH ORDER THINKING
SKILL (HOTS) TIPE SPACE AND SHAPE* DITINJAU DARI
*ADVERSITY QUOTIENT (AQ)***

Oleh: Nurul Hidayah Widyarti

ABSTRAK

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan maupun tertulis baik berupa tabel, grafik, konsep, rumus, atau strategi penyelesaian masalah dalam matematika. Cara siswa dalam menyelesaikan masalah berbeda-beda serta kecerdasan tiap siswa juga tidak bisa disamakan, inilah faktor yang mempengaruhi siswa dalam mengkomunikasikan proses siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan kecerdasan AQ dalam menyelesaikan soal *high order thinking skill (HOTS)* model *space and shape* dengan menggunakan langkah penyelesaian masalah Polya.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek dalam penelitian ini diambil dengan teknik *purpose sampling* yaitu dengan memberikan angket *adversity response profile* yang kemudian diambil berdasarkan kriteria penilaian AQ dengan jumlah 6 orang dari kelas VIII-B di SMPN 2 Krian Sidoarjo yang terdiri dari 2 peserta didik yang memiliki kecerdasan AQ *climber*, 2 peserta didik yang memiliki kecerdasan AQ *camper*, dan 2 peserta didik yang memiliki kecerdasan AQ *quitter*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan wawancara. Hasil tes tertulis siswa dianalisis berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis baik secara tulis dan lisan dan diperkuat dengan hasil wawancara peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Kemampuan komunikasi matematis secara tulis dan lisan siswa dengan tipe kecerdasan *climber* tergolong dalam kategori mampu, 2) Kemampuan komunikasi matematis secara tulis dan lisan siswa dengan tipe kecerdasan *camper* tergolong dalam kategori cukup mampu, 3) Kemampuan komunikasi matematis tulis dan lisan siswa dengan tipe kecerdasan *quitter* tergolong dalam kategori kurang mampu.

Kata Kunci : Komunikasi Matematis Siswa, Penyelesaian Masalah Polya, Kecerdasan *Adversity Quotient Climber, Camper, dan Quitter*

Daftar Isi

| | |
|-----------------------------------|-------|
| SAMPUL DALAM..... | i |
| PERSETUJUAN PEMBIMBING | ii |
| PENGESAHAN TIM PENGUJI | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN | iv |
| MOTTO | vi |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | vii |
| ABSTRAK | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|------------------------------|---|
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 1 |
| C. Tujuan Masalah | 5 |
| D. Manfaat Penelitian..... | 5 |
| E. Batasan Penelitian | 6 |
| F. Definisi Operasional..... | 7 |

BAB II KAJIAN PUSTAKA

| | |
|---|----|
| A. Kemampuan Komunikasi Matematis | 9 |
| 1. Pengertian Kemampuan Komunikasi Matematis..... | 9 |
| 2. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis | 12 |
| B. Soal HOTS Tipe <i>Space and Shape</i> | 15 |
| 1. Pengertian HOTS (<i>Higher Order Thinking Skill</i>) | 15 |
| 2. Karakteristik Soal HOTS | 16 |
| 3. Soal HOTS dan Kaitannya dengan Konten PISA (<i>Space and Shape</i>) | 19 |
| C. Pemecahan Masalah Menggunakan Tahapan Polya..... | 21 |
| 1. Tahapan Pemecahan Masalah Polya | 21 |
| D. Keterkaitan Kemampuan Komunikasi dalam Pemecahan Tahapan Polya Menggunakan Soal HOTS | 23 |
| E. <i>Adversity Quotient</i> (AQ) | 27 |
| 1. Pengertian <i>Adversity Quotient</i> | 27 |
| 2. Tingkatan dalam <i>Adversity Quotient</i> | 27 |

| | |
|---|----|
| F. Hubungan Kemampuan Komunikasi dalam Pemecahan Tahapan Polya Menggunakan Soal Hots Ditinjau dari <i>Adversity Quotient</i> (AQ) | 30 |
|---|----|

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|---|----|
| A. Jenis Penelitian | 35 |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian | 35 |
| C. Subjek Penelitian | 35 |
| D. Instrumen Penelitian | 38 |
| 1. Angket <i>Adversity Response Profile</i> | 38 |
| 2. Lembar Soal HOTS (<i>Higher Order Thinking Skill</i>) .. | 39 |
| 3. Pedoman Wawancara | 39 |
| E. Teknik Pengumpulan Data | 40 |
| 1. Angket | 40 |
| 2. Metode Tes | 40 |
| 3. Metode Wawancara | 41 |
| F. Teknik Analisis Data | 41 |
| 1. Analisis Angket Kecerdasan <i>Adversity Quotient</i> | 41 |
| 2. Analisis Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematis | 42 |
| 3. Analisis Data Wawancara | 48 |
| G. Prosedur Penelitian | 50 |
| 1. Tahap Persiapan | 50 |
| 2. Tahap Pelaksanaan | 51 |
| 3. Tahap Menganalisis Data | 51 |
| 4. Tahap Penarikan Kesimpulan | 52 |
| 5. Tahap Penyusunan Laporan | 52 |

BAB IV HASIL PENELITIAN

| | |
|--|----|
| A. Deskripsi Data Kemampuan Komunikasi Siswa Berdasarkan Kecerdasan <i>Adversity Quotient</i> (AQ) dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe <i>Space and Shape</i> | 53 |
| 1. Deskripsi Data Subjek SC_1 | 54 |
| 2. Deskripsi Data Subjek SC_2 | 62 |
| 3. Deskripsi Data Subjek SP_1 | 70 |
| 4. Deskripsi Data Subjek SP_2 | 78 |
| 5. Deskripsi Data Subjek SQ_1 | 85 |
| 6. Deskripsi Data Subjek SQ_2 | 91 |

| | | |
|----|--|-----|
| B. | Analisis Data Kemampuan Komunikasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe <i>Space And Shape</i> Berdasarkan Kecerdasan <i>Adversity Quotient</i> (AQ) | 96 |
| 1. | Analisis Data Komunikasi Matematis SC_1 | 96 |
| 2. | Analisis Data Komunikasi Matematis SC_2 | 106 |
| 3. | Analisis Data Komunikasi Matematis SP_1 | 115 |
| 4. | Analisis Data Komunikasi Matematis SP_2 | 124 |
| 5. | Analisis Data Komunikasi Matematis SQ_1 | 132 |
| 6. | Analisis Data Komunikasi Matematis SQ_2 | 140 |
| C. | Perbandingan Kemampuan Komunikasi Tulis dan Lisan Siswa Berdasarkan Kategori Siswa Berdasarkan Kategori <i>Adversity Quotient</i> (AQ) | 148 |
| 1. | Kemampuan Komunikasi Tulis SC_1 dan SC_2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe <i>Space and Shape</i> Menggunakan Tahapan Polya | 148 |
| 2. | Kemampuan Komunikasi Lisan SC_1 dan SC_2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe <i>Space and Shape</i> Menggunakan Tahapan Polya | 151 |
| 3. | Kemampuan Komunikasi Tulis SP_1 dan SP_2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe <i>Space and Shape</i> Menggunakan Tahapan Polya | 154 |
| 4. | Kemampuan Komunikasi Lisan SP_1 dan SP_2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe <i>Space and Shape</i> Menggunakan Tahapan Polya | 156 |
| 5. | Kemampuan Komunikasi Tulis SQ_1 dan SQ_2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe <i>Space and Shape</i> Menggunakan Tahapan Polya | 159 |
| 6. | Kemampuan Komunikasi Lisan SQ_1 dan SQ_2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe <i>Space and Shape</i> Menggunakan Tahapan Polya | 162 |

BAB V PEMBAHASAN

| | | |
|----|---|-----|
| A. | Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa AQ <i>Climber</i> dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe <i>Space and Shape</i> Menggunakan Tahapan Polya..... | 165 |
| B. | Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa AQ <i>Camper</i> dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe <i>Space and Shape</i> Menggunakan Tahapan Polya..... | 167 |

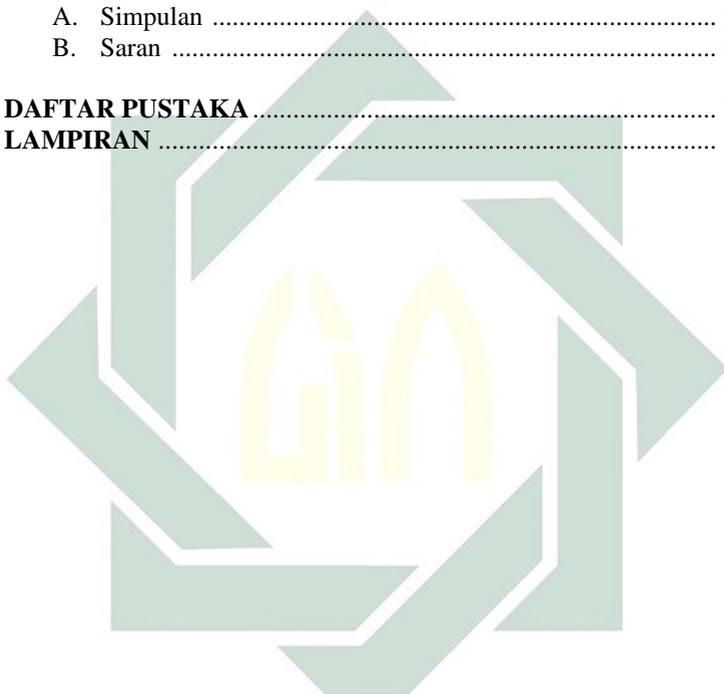
| | |
|---|-----|
| C. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa AQ <i>Quitter</i> dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe <i>Space and Shape</i> Menggunakan Tahapan Polya | 169 |
| D. Diskusi Penelitian | 170 |

BAB IV PENUTUP

| | |
|-------------------|-----|
| A. Simpulan | 173 |
| B. Saran | 173 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| DAFTAR PUSTAKA | 175 |
|-----------------------------|-----|

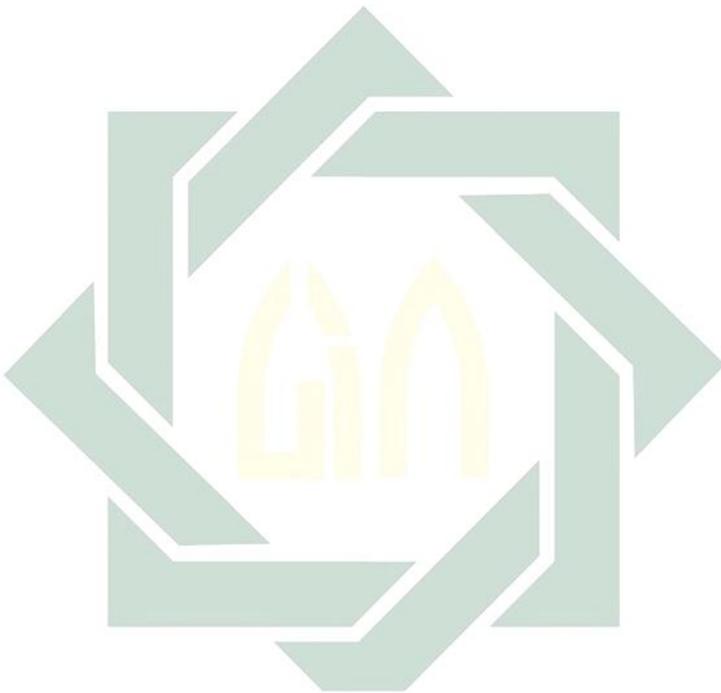
| | |
|-----------------------|-----|
| LAMPIRAN | 177 |
|-----------------------|-----|



DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis | 14 |
| Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan | 14 |
| Tabel 2.3 Level Kognitif High Order Thinking Skill (HOTS) | 18 |
| Tabel 2.4 Level Kemampuan Matematika Menurut PISA | 20 |
| Tabel 2.5 Indikator Tahapan Pemecahan Masalah Oleh Polya | 23 |
| Tabel 2.6 Keterkaitan Kemampuan Komunikasi Dan Pemecahan Masalah Tahapan Polya | 26 |
| Tabel 2.7 Kategori AQ Berdasarkan Angket Response Profile (ARP) | 30 |
| Tabel 2.8 Hubungan Kemampuan Komunikasi Siswa Menyelesaikan Soal HOTS Tipe Space And Shape Menggunakan Langkah-Langkah Polya Berdasarkan Kecerdasan AQ | 31 |
| Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian | 35 |
| Tabel 3.2 Rekapitulasi Angket ARP Siswa Kelas VIII-B | 36 |
| Tabel 3.3 Daftar Subjek Penelitian | 38 |
| Tabel 3.4 Validator Instrumen | 40 |
| Tabel 3.5 Kriteria Penelitian ARP | 42 |
| Tabel 3.6 Rubrik Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Secara Tulis | 42 |
| Tabel 3.7 Rubrik Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Secara Lisan | 46 |
| Tabel 4.1 Kemampuan Komunikasi Tulis Siswa <i>Climber</i> 1 dan Siswa <i>Climber</i> 2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe Space and Shape Menggunakan Tahapan Polya | 148 |
| Tabel 4.2 Kemampuan Komunikasi Lisan Siswa <i>Climber</i> 1 dan Siswa <i>Climber</i> 2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe Space and Shape Menggunakan Tahapan Polya | 151 |
| Tabel 4.3 Kemampuan Komunikasi Tulis Siswa <i>Camper</i> 1 dan Siswa <i>Camper</i> 2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe Space and Shape Menggunakan Tahapan Polya | 154 |
| Tabel 4.4 Kemampuan Komunikasi Lisan Siswa <i>Camper</i> 1 dan Siswa <i>Camper</i> 2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe Space and Shape Menggunakan Tahapan Polya | 156 |
| Tabel 4.5 Kemampuan Komunikasi Tulis Siswa <i>Quitter</i> 1 dan Siswa <i>Quitter</i> 2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe Space and Shape Menggunakan Tahapan Polya | 159 |

Tabel 4.6 Kemampuan Komunikasi Lisan Siswa *Quitter* 1 dan Siswa *Quitter* 2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe Space and Shape Menggunakan Tahapan Polya 162



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Tingkat Kebutuhan untuk 3 Tingkatan AQ | 29 |
| Gambar 4.1 Jawaban Subjek SC_1 pada soal no 1 | 54 |
| Gambar 4.2 Jawaban Subjek SC_1 pada soal no 2 | 58 |
| Gambar 4.3 Jawaban Subjek SC_2 pada soal no 1 | 62 |
| Gambar 4.4 Jawaban Subjek SC_2 pada soal no 2 | 65 |
| Gambar 4.5 Jawaban Subjek SP_1 pada soal no 1 | 70 |
| Gambar 4.6 Jawaban Subjek SP_1 pada soal no 2 | 74 |
| Gambar 4.7 Jawaban Subjek SP_2 pada soal no 1 | 78 |
| Gambar 4.8 Jawaban Subjek SP_2 pada soal no 2 | 82 |
| Gambar 4.9 Jawaban Subjek SQ_1 pada soal no 1 | 85 |
| Gambar 4.10 Jawaban Subjek SQ_1 pada soal no 2 | 88 |
| Gambar 4.11 Jawaban Subjek SQ_2 pada soal no 1 | 91 |
| Gambar 4.12 Jawaban Subjek SQ_2 pada soal no 2 | 94 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A (Instrumen Penelitian)

1. Angket *Adversity Response Profile* (ARP)..... 178
2. Kisi-Kisi Soal Tes HOTS (*Space and Shape*)..... 186
3. Soal Tes HOTS Ruang dan Bentuk (*Space and Shape*)... 188
4. Lembar Penyelesaian Soal Tes HOTS Ruang dan Bentuk (*Space and Shape*) 190
5. Alternatif Jawaban Tes Soal Tes HOTS (*Space and Shape*) Menggunakan Tahapan Penyelesaian Masalah Polya..... 191
6. Pedoman Wawancara..... 195

Lampiran B (Lembar Validasi)

1. Lembar Validasi I Tes Soal HOTS Tipe *Space and Shape* 198
2. Lembar Validasi II Pedoman Wawancara..... 200
3. Lembar Validasi III Tes Soal HOTS Tipe *Space and Shape* 202
4. Lembar Validasi IV Pedoman Wawancara 204
5. Lembar Validasi V Tes Soal HOTS Tipe *Space and Shape* 206
6. Lembar Validasi VI Pedoman Wawancara 208

Lampiran C (Hasil Penelitian)

1. Lembar Jawaban Penyelesaian Subjek SC_1 211
2. Lembar Jawaban Penyelesaian Subjek SC_2 212
3. Lembar Jawaban Penyelesaian Subjek SP_1 213
4. Lembar Jawaban Penyelesaian Subjek SP_2 214
5. Lembar Jawaban Penyelesaian Subjek SQ_1 215
6. Lembar Jawaban Penyelesaian Subjek SQ_2 216
7. Hasil Wawancara Subjek SC_1 pada soal no 1 217
8. Hasil Wawancara Subjek SC_1 pada soal no 2 219
9. Hasil Wawancara Subjek SC_2 pada soal no 1 221
10. Hasil Wawancara Subjek SC_2 pada soal no 2 223
11. Hasil Wawancara Subjek SP_1 pada soal no 1 225
12. Hasil Wawancara Subjek SP_1 pada soal no 2 227

| | |
|--|-----|
| 13. Hasil Wawancara Subjek SP_2 pada soal no 1 | 229 |
| 14. Hasil Wawancara Subjek SP_2 pada soal no 2 | 231 |
| 15. Hasil Wawancara Subjek SQ_1 pada soal no 1 | 233 |
| 16. Hasil Wawancara Subjek SQ_1 pada soal no 2 | 235 |
| 17. Hasil Wawancara Subjek SQ_2 pada soal no 1 | 236 |
| 18. Hasil Wawancara Subjek SQ_2 pada soal no 2 | 238 |

Lampiran D (Surat dan Lain-Lain)

| | |
|--|-----|
| 1. Surat Tugas | 240 |
| 2. Surat Izin Penelitian | 241 |
| 3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian | 242 |
| 4. Kartu Konsultasi Skripsi | 243 |
| 5. Biodata Peneliti | 245 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman di abad 21 ini, pendidikan semakin penting dalam rangka menghadapi tuntutan perubahan zaman yang penuh persaingan didalam segala aspek. *National Education Association* (NEA) mengemukakan 4 hal yang perlu dikembangkan dalam rangka menghadapi abad ke-21 dan era globalisasi itu sebagai 4C's yaitu: 1) *Critical Thinking and Problem Solving Skills* (keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah), 2) *Communication Skills* (keterampilan komunikasi), 3) *Collaboration Skills* (keterampilan bekerjasama) 4) *Creativity and Innovation* (kreativitas dan inovasi)¹. Pembelajaran dengan berpusat pada peserta didik dengan 4C diharapkan membentuk manusia yang tangguh, kreatif dan inovatif demi masa depan.

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan pada siswa SMP Bilingual Terpadu Krian pada tanggal 20 Juni 2018 di kelas VIII D didapatkan informasi bahwa pembelajaran matematika yang dilakukan di sekolah belum sepenuhnya dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematika siswa. Peserta didik umumnya walau tidak semuanya, banyak yang bersifat pasif. Padahal komunikasi sangat diperlukan dalam perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan hasil belajar siswa, karena dengan adanya komunikasi siswa akan lebih percaya diri untuk menanyakan masalah yang sulit dan mengemukakan pendapatnya baik kepada guru atau siswa lain.

Hal ini menunjukkan bahwa pentingnya 4C dalam pembelajaran matematika. Dengan melihat keadaan yang terjadi dalam pendidikan di Indonesia, maka perlu dalam pembelajaran guru mampu melatih siswa sehingga setiap individu memiliki keterampilan 4C (*critical thinking, communication, collaboration and creativity*)². Kemampuan

¹ *National Education Association. (n.d.). Preparing 21st Century Students for a Global Society: An Educator's Guide to the "Four Cs."* Diakses 1 September 2020 dari <http://www.nea.org/assets/docs/AGuide-to-Four-Cs.pdf>.

² Ariyani, Bekt. Wasitohadi, Theresia, *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi*, Volume 2 No 1 Januari 2009, hal 289-296

yang melatih siswa dalam menghubungkan pemikiran matematisnya, pengetahuan dan informasi yang dimiliki dalam memecahkan masalah yang disajikan dalam bahasa matematis. Berdasarkan Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi mata pelajaran matematika, salah satu tingkat kompetensi pendidikan dasar pembelajaran matematika adalah agar siswa memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan matematika dengan jelas³. Dengan penjelasan tersebut membuktikan bahwa matematika memiliki peranan penting dalam membentuk kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan matematika kepada orang lain baik secara tulis maupun lisan.

Ontario Ministry of Education menyatakan bahwa komunikasi matematis adalah keterampilan penting dalam matematika yaitu kemampuan untuk mengekspresikan ide matematika secara koheren kepada teman, guru, dan orang lain⁴. Jadi dapat disimpulkan kemampuan komunikasi adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan.

Peserta didik mampu menyelesaikan suatu masalah apabila peserta didik dapat menelaah suatu masalah dengan pengetahuan yang dimiliki ke dalam situasi yang baru. Kemampuan menghubungkan dan mengubah pengetahuan yang sudah dimiliki untuk menyelesaikan masalah pada situasi yang baru dikenal dengan *High Order Thinking Skill* (HOTS)⁵. HOTS meliputi beberapa kemampuan yang akan ditunjukkan yaitu, kemampuan berfikir kreatif dan berfikir kritis, kemampuan berargumen, kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan mengambil keputusan. Soal yang menuntut berpikir tingkat tinggi akan lebih kompleks dan mempunyai banyak solusi dalam menyelesaikannya, sehingga dapat dikatakan akan menghasilkan berbagai macam jawaban sesuai dengan pengetahuan yang didapat tiap individu peserta didik.

³ Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah, 117

⁴ Sumarmo, Utari, Abdul Qohar. 2013. *Improving Mathematical Communication Ability and Self Regulation Learning Of Junior High Students by Using Reciprocal Teaching*. (IndoMS. J.M.E Vol. 4 No. 1 January 2013)

⁵Gardini, Ega; Firmansyah B; Noviana, Julia, *Menakar Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru Matematika melalui Level HOTS Marzano*, STAIN Gajah Putih Aceh, EduMa Vol 7 No 2 November 2018 ISSN 2086-3918, hal 5

Pesatnya perkembangan pengetahuan dan teknologi pada abad 21 tak serta merta meningkatkan ranking siswa Indonesia pada PISA (*Programme for International Student Assessment*). Tercatat pada tahun 2015 Indonesia menduduki peringkat 64 dari 72 negara, rendahnya hasil tersebut mengharuskan dunia pendidikan Indonesia mempersiapkan diri untuk menghadapi pesatnya perkembangan pengetahuan dan teknologi abad 2, seperti memperlengkapi siswa dengan soal HOTS pada pembelajaran.⁶ Soal PISA meliputi ruang dan bentuk (*Space and Shape*), perubahan dan hubungan (*Change and Relationship*), bilangan (*Quantity*) and probabilitas /ketidakpastian (*Uncertainty*)⁷.

Salah satu konten PISA yaitu *Space and Shape* (ruang dan bentuk) yang berkaitan dengan pelajaran geometri. Soal tentang ruang dan bentuk ini menguji kemampuan siswa mengenali bentuk, mencari persamaan dan perbedaan dalam berbagai dimensi & representasi bentuk, serta mengenali ciri-ciri. Menurut Bobango menyatakan bahwa tujuan pembelajaran geometri adalah agar siswa, (1) memperoleh rasa percaya diri pada kemampuan matematikanya, (2) menjadi pemecah masalah yang baik, (3) dapat berkomunikasi secara sistematis, (4) dapat bernalar sistematis⁸.

Geometri mempelajari tentang pemecahan masalah, misalnya gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor & transformasi. Pembelajaran dalam geometri diharapkan agar siswa memperoleh rasa percaya diri mengenai kemampuan matematikanya, menjadi pemecah masalah yang baik, dapat berkomunikasi secara matematik, dan dapat bernalar secara matematik⁹. Chaironi menyatakan bahwa belajar geometri dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.

Meningkatkan kemampuan siswa di dalam geometri diperlukan upaya, salah satunya guru menentukan metode, pendekatan ataupun strategi pembelajaran yang lebih tepat untuk mengajarkan cara

⁶ R, Nugroho, "*HOT (Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi: Konsep, Pembelajaran, Penilaian dan Soal-Soal)*", PT Gramedia Widiasarana Indonesia; Jakarta, 2018, hal 39

⁷ Silva, Evy Yosita; Zulkardi; Darmawijoyo, *Pengembangan Soal Matematika Model PISA pada konten Uncertainly untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama*, Universitas Sriwijaya Palembang, makalah, hal:5

⁸ Bobango, *Peningkatan Level Berpikir Siswa pada Pembelajaran Geometri*, Jurnal Edukasi & Penelitian Matematika, 1992, hal 148

⁹ Oktorzal, "*Peningkatan Level Berpikir Siswa Pembelajaran Geometri Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*" Jurnal Pendidikan Matematika, 2012 1(1)

memecahkan masalah matematika. langkah yang dapat dilakukan untuk membantu siswa memecahkan permasalahan matematika dengan tahapan Polya. Teori Polya ini dikenalkan oleh G. Polya dalam bukunya "*How to Solve It*"¹⁰. Polya menetapkan empat tahapan pemecahan masalah, yaitu: memahami masalah (understanding the problem), merencanakan pemecahan masalah (devising a plan), melaksanakan rencana (carrying out the plan), dan memeriksa kembali (looking back).

Individu memiliki tingkatan kecerdasan dalam memecahkan permasalahan yang berbeda. Hal ini yang membuat seorang konsultan di dunia kerja & pendidikan berbasis skill yaitu Paul G. Stoltz, Ph. D menyatakan bahwa konsep kecerdasan (IQ dan EQ) yang telah ada saat ini belum cukup untuk menjadi modal seseorang menuju kesuksesan, oleh karena itu Stoltz mengembangkan sebuah konsep mengenai kecerdasan *adversity*. Menurut Stoltz, *adversity quotient* merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dalam mengamati kesulitan & mengolah kesulitan tersebut dengan kecerdasan yang dimiliki sehingga menjadi sebuah tantangan yang diselesaikan¹¹. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah berbeda-beda, sehingga kategori *adversity quotient* dibedakan menjadi 3 kategori yaitu *quitter*, *camper*, dan *climber*. Siswa *quitter* memiliki kemampuan cepat menyerah menghadapi masalah, siswa *camper* memiliki kemampuan kurang semangat menyelesaikan masalah, dan siswa *climber* yang memiliki kemampuan pantang menyerah dalam menyelesaikan masalah.

Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Gusni Satriwati pada tahun 2006 yaitu "Pembelajaran dengan Pendekatan *Open Ended* untuk Meningkatkan Pemahaman Dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP Jakarta" mengemukakan bahwa siswa sulit mengomunikasikan informasi visual terutama dalam mengomunikasikan sebuah lingkungan tiga dimensi (misalnya, sebuah bangunan terbuat dari balok kecil) melalui alat dua dimensi (misalnya, kertas dan pensil) atau sebaliknya.¹² dan dalam penelitian

¹⁰G. Polya, *How to Solve It*, (New Jersey. Puceton University Pres, 1973), hal 78

¹¹Paul Stoltz, *Adversity Quotient : Turning Obstacles into Opportunities (mengubah hambatan menjadi peluang)*, 2000. Hal 8

¹²Satriawati, G., Tesis, 2006, "Pembelajaran Dengan Pendekatan Open Ended Untuk Meningkatkan Pemahaman Dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP Jakarta". Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak diterbitkan.

Ella Andhany pada tahun 2017 yaitu “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Soal *High Order Thinking Skills* (HOTS) Pada Materi Graf” menyatakan kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat dari kemampuan komunikasi tulisan yang ditampilkannya dalam menyelesaikan soal HOTS dengan model soal graf.¹³

Penelitian yang akan dilakukan adalah menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal HOTS dengan tipe soal *Space and Shape* menggunakan tahapan Polya yang ditinjau berdasarkan AQ dengan menggunakan metode penelitian kualitatif. Penelitian ini meneliti kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan matematika secara sistematis untuk menyelesaikan soal HOTS salah satunya soal geometri. Ketika memecahkan masalah, siswa akan mengalami berbagai permasalahan sebagai hambatan dalam memecahkan masalah, dan tidak semua siswa dapat menyelesaikannya. Oleh karena itu perlu dikaji permasalahan tersebut dengan melakukan penelitian yang berjudul “**Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal *High Order Thinking Skill* (HOTS) Tipe *Space And Shape* Ditinjau Dari *Adversity Quotient* (AQ)**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah disampaikan di atas, maka rumusan masalah yang dikemukakan adalah :

1. Bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa *Climber* dalam menyelesaikan soal HOTS matematika menggunakan teori Polya ?
2. Bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa *Camper* dalam menyelesaikan soal HOTS matematika menggunakan teori Polya ?
3. Bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa *Quitter* dalam menyelesaikan soal HOTS matematika menggunakan teori Polya ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang sudah disampaikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

¹³Andhany, E., 2017, “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Soal *High Order Thinking Skills* (HOTS) Pada Materi Graf”, UIN Sumatra Utara Medan.

1. Untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa *Climber* dalam menyelesaikan soal HOTS matematika menggunakan teori Polya
2. Untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa *Camper* dalam menyelesaikan soal HOTS matematika menggunakan teori Polya
3. Untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa *Quitter* dalam menyelesaikan soal HOTS matematika menggunakan teori Polya

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Guru

- a. Memberikan informasi tentang gambaran kemampuan komunikasi matematis yang mencakup komunikasi tulis dan lisan siswa berdasarkan kecerdasan *adversity quotient* (AQ) dalam menyelesaikan soal HOTS model *space and shape* dengan menggunakan langkah penyelesaian masalah Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan strategi penyelesaian, melakukan strategi penyelesaian dan memeriksa kembali hasil penyelesaian.
- b. Menjadi alternatif pengajaran untuk siswa tentang cara mengkomunikasikan masalah melalui tulis maupun lisan.

2. Bagi Siswa

Meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal HOTS dan membantu siswa dalam menyelesaikan soal menggunakan tahapan Polya.

3. Bagi Peneliti

Sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan penelitian yang berkaitan dengan analisis kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal HOTS menggunakan teori Polya ditinjau dari *Adversity Quotient* (AQ), khususnya dalam penyelesaian masalah matematika dengan soal HOTS tipe *Space and Shape*.

4. Bagi Peneliti Lain

Sebagai referensi apabila ingin melakukan penelitian yang sama

E. Batasan Penelitian

Untuk menghindari meluasnya pemahaman dalam penelitian ini maka ditetapkan keterbatasan penelitian sebagai berikut :

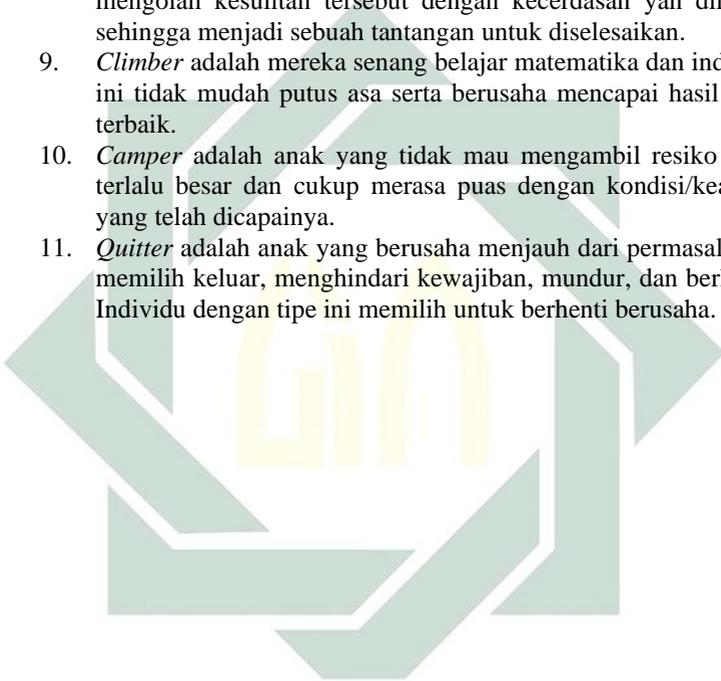
1. Masalah yang diberikan dalam penelitian ini berbentuk soal HOTS model *Space and Shape* (ruang dan bentuk) dengan materi tentang bangun ruang kubus dan balok
2. Langkah yang digunakan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah Polya yaitu : memahami masalah, merencanakan strategi penyelesaian, melakukan strategi penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian
3. Subjek penelitian dilaksanakan pada siswa SMP/MTs kelas VIII

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan penafsiran pada penelitian ini, maka peneliti menjelaskan beberapa istilah yang digunakan pada penelitian ini.

1. Analisis adalah proses pemecahan masalah yang dimulai dengan hipotesis (dugaan, dan sebagainya) sampai terbukti kebenarannya melalui beberapa kepastian (pengamatan, percobaan, dan sebagainya).
2. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan, tertulis dan grafik/gambar.
3. Kemampuan komunikasi matematis tulis berupa uraian pemecahan masalah yang menggambarkan kemampuan siswa dalam mengorganisasikan suatu konsep untuk menyelesaikan masalah.
4. Kemampuan komunikasi matematis lisan komunikasi yang disampaikan dalam bentuk ucapan.
5. Masalah matematika berbentuk soal matematika yang tidak rutin atau jarang dijumpai bagi siswa dan disajikan dalam bentuk soal cerita.
6. Soal *HOTS* tipe ruang dan bentuk (*Space and Shape*) adalah latihan soal yang memuat tentang fenomena yang berkaitan dengan dunia visual yang melibatkan pola, sifat dari objek, posisi, representasi dari objek, pengkodean informasi visual, navigasi dan interaksi dinamik yang berkaitan dengan bentuk riil.

7. Tahapan penyelesaian Polya merupakan suatu rangkaian proses yang dimulai dari memahami masalah, merencanakan masalah, melaksanakan rencana, dan mengecek kembali hasil penyelesaian masalah.
8. *Adversity Quotient (AQ)* merupakan kemampuan/kecerdasan yang dimiliki seseorang dalam mengamati kesulitan dan mengolah kesulitan tersebut dengan kecerdasan yang dimiliki sehingga menjadi sebuah tantangan untuk diselesaikan.
9. *Climber* adalah mereka senang belajar matematika dan individu ini tidak mudah putus asa serta berusaha mencapai hasil yang terbaik.
10. *Camper* adalah anak yang tidak mau mengambil resiko yang terlalu besar dan cukup merasa puas dengan kondisi/keadaan yang telah dicapainya.
11. *Quitter* adalah anak yang berusaha menjauh dari permasalahan, memilih keluar, menghindari kewajiban, mundur, dan berhenti. Individu dengan tipe ini memilih untuk berhenti berusaha.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kemampuan Komunikasi Matematis

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Terkait kemampuan komunikasi matematika yang harus dimiliki siswa, NCTM menyatakan bahwa komunikasi matematika dapat dilakukan siswa dalam berbagai bentuk, seperti menyatakan, mengklarifikasi, mengorganisasikan, dan mengkonsolidasi pemikirannya, yang dapat disampaikan melalui lisan, gestur (gerak tubuh), gambar, objek, atau simbol¹⁴. Dalam prosesnya, siswa akan mendengarkan pendapat dari temannya, maka siswa akan menyampaikan sesuatu yang diketahuinya secara lisan melalui dialog pembicaraan maupun secara tulisan pada apa yang dikerjakan, misal saja dapat berupa konsep rumus ataupun juga sebagai strategi penyelesaian masalah¹⁵. Ketika menulis dan berdiskusi pun siswa juga akan belajar bagaimana menggunakan bahasa dan simbol-simbol matematika dengan benar dan mengungkapkan ide-idenya¹⁶. Sehingga siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide yang diperoleh disampaikan menggunakan bahasa dan simbol matematika.

Roudhonah mengatakan bahwa komunikasi matematis memiliki beberapa karakter, salah satunya adalah komunikasi bersifat simbolik yaitu komunikasi yang dilakukan pada dasarnya menggunakan lambang-lambang atau simbol-simbol¹⁷. Dalam berkomunikasi diperlukan alat berupa bahasa. Matematika adalah salah satu alat bahasa yang digunakan untuk berkomunikasi. Menurut satriawati, komunikasi matematika adalah sebuah cara berbagi ide-ide dan memperjelas pemahaman, maka melalui komunikasi ideide direfleksikan,

¹⁴ Zainab, "Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Siswa", MGMP Matematika se-Ogan Ilir, diakses dari <http://mgmpmatoi.blogspot.co.id/2011/12/komunikasi-matematis-dalam-pembelajaran.html> pada tanggal 18-04-2019.

¹⁵ Siti Nurcahyani R, Skripsi: "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika MTs Hifzil Qur'an Medan" (Medan: UIN Sumatera Utara, 2018), 10.

¹⁶ National Council of Teacher of Mathematics, Op. Cit., 128

¹⁷ Roudhonah, "Ilmu Komunikasi", (Jakarta: lembaga penelitian UIN, 2007), hal 20

diperbaiki, didiskusikan dan diubah¹⁸. Komunikasi matematika adalah kemampuan menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan, tertulis, tabel, dan grafik¹⁹. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan menyampaikan sesuatu yang diketahuinya melalui dialog pembicaraan atau tulisan tentang apa yang mereka kerjakan, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian masalah dalam matematika.

Baroody berpendapat bahwa dalam belajar harus dapat membantu siswa mengkomunikasikan ide matematika melalui 5 aspek komunikasi, yaitu :

a) Representasi (*Representing*)

Konsep yang memiliki beberapa pengertian. Representasi bisa diartikan proses perubahan konsep-konsep ideology yang abstrak dalam bentuk-bentuk konkrit.

b) Mendengar (*Listening*)

Siswa dapat menangkap suara dengan telinga kemudian memberi respon terhadap apa yang di dengar. Siswa akan mampu memberikan respon atau komentar dengan baik apabila telah mendengar dan menyimak penjelasan dengan baik.

c) Membaca (*Reading*)

Melalui membaca siswa mengkontruksi makna matematika. Membaca tidak hanya melafalkan sajian tertulis saja, tetapi dengan menggunakan pengetahuannya, minatnya, membaca dapat mengembangkan makna yang termuat di dalam teks yang sedang dibaca.

d) Berdiskusi (*Discusing*)

Merupakan kegiatan pertukaran pemikiran mengenai suatu masalah. Siswa dikatakan mampu berdiskusi dengan baik apabila mempunyai kemampuan membaca, mendengar dan keberanian.

¹⁸Gusni Satriawati, "Pembelajaran Dengan Pendekatan Open-Ended untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa", Algoritma, Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika : CeMED, Vol. 1 no. 1 h. 109

¹⁹ Depag, Standar Kompetensi, (Jakarta : Dirjen Kelembagaan Agama Islam, 2004), h. 222

e) Menulis (*Writing*)

Menulis berarti menuangkan isi hati si penulis kedalam bentuk tulisan, sehingga maksud hati penulis bisa diketahui banyak orang melalui tulisannya. Kemampuan seseorang dalam menuangkan isi hatinya ke dalam sebuah tulisan sangatlah berbeda, dipengaruhi oleh latar belakang penulis. Dengan demikian, mutu atau kualitas tulisan setiap penulis berbeda pula satu sama lain²⁰.

Los Angeles County Office of Education (LACOE) menyatakan bahwa suatu komunikasi matematis mencakup komunikasi secara tertulis maupun komunikasi secara lisan²¹. Berdasarkan pendapat tersebut dan juga pentingnya komunikasi pada pembelajaran matematika, maka komunikasi matematis dibagi menjadi 2 macam, yaitu:

1) Kemampuan Komunikasi Matematis Secara Tulis

Kemampuan komunikasi secara tulis dapat juga berupa uraian pemecahan masalah yang menggambarkan kemampuan siswa dalam mengorganisasikan suatu konsep untuk menyelesaikan masalah. Dalam menyelesaikan suatu permasalahan dalam matematika dengan menyampaikan ide dalam bentuk tertulis, ketelitian sangat penting karena dalam bentuk tulisan akan tampak jelas dalam penulisan simbol, rumus, ataupun grafik, sehingga akurasi dalam komunikasi secara tertulis lebih ditekankan daripada secara lisan²².

Menurut *Los Angeles County Office of Education (LACOE)* menyatakan bahwa komunikasi matematis secara tertulis bisa dituangkan melalui kata-kata (tertulis), disajikan dalam bentuk gambar, tabel dan sebagainya yang dapat menjelaskan bagaimana ide-ide matematika siswa. Sehingga kemampuan komunikasi matematis

²⁰ Wahid Umar, “*Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika*”, Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung, Vol 1, No.1, Februari 2012

²¹ Eka Wahyu W, Skripsi: “*Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Pada Materi Perkalian Siswa Kelas III C Minu Wedoro*” (Surabaya: UINSA, 2019), 15.

²² Dewi Izwita, Disertasi: “*Profil Komunikasi Matematika Mahasiswa Calon Guru Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin*”. (Surabaya: UNESA, 2009)19.

secara tulis dalam penelitian ini adalah keterampilan seseorang dalam menyajikan tabel, grafik, diagram, gambar, persamaan atau tulisan dalam suatu jawaban.

2) **Kemampuan Komunikasi Matematis Secara Lisan**

Komunikasi secara lisan merupakan komunikasi yang disampaikan dalam bentuk ucapan. Berbicara dan mendengarkan merupakan bentuk komunikasi langsung, karena pada saat kita berbicara/mendengar maka informasi yang disampaikan dapat diterima secara langsung oleh penerima tanpa perantara. Seperti yang sudah dijelaskan oleh Cai dan Jakabcsin yang mengungkapkan bahwa komunikasi lisan adalah suatu kegiatan untuk menyampaikan makna melalui ucapan kata-kata atau kalimat untuk menyampaikan ide yang dipikirkannya²³

Komunikasi matematis secara lisan yaitu suatu penyampaian ide-ide matematika atau proses berpikir siswa dengan mengungkapkannya secara verbal²⁴. Dengan menggunakan bahasa matematika yang benar dalam berbicara dan menuliskan tentang apa yang mereka kerjakan maka mereka akan dapat mengklarifikasi ide-ide serta dapat belajar bagaimana membuat argumen yang meyakinkan dalam mempresentasikan ide-ide matematika.

2. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis siswa dapat diukur melalui beberapa indikator. Adapun berikut indikator komunikasi matematika untuk siswa setingkat SMP adalah²⁵ :

²³ Dewi Izwita, Disertasi: “*Profil Komunikasi Matematika Mahasiswa Calon Guru Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin*”. (Surabaya: UNESA, 2009), 21.

²⁴ Eka Wahyu W, Skripsi: “*Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Pada Materi Perkalian Siswa Kelas III C Minu Wedoro*” (Surabaya: UINSA, 2019), 15.

²⁵ Khairun Nisyah Harahap, “*Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dalam Pembelajaran Matematika*”, Universitas Negeri Medan (Desember, 2017)

- a. Membuat model dari suatu keadaan/situasi melalui tulisan, lisan, benda-benda nyata/konkrit, gambar, grafik dan metode-metode aljabar.
- b. Menyusun refleksi dan membuat klarifikasi mengenai ide-ide matematika.
- c. Mengembangkan pemahaman dasar matematika, termasuk juga aturan-aturan definisi matematika.
- d. Menggunakan kemampuan membaca, menyimak dan mengamati untuk menginterpretasi serta mengevaluasi ide-ide matematika.
- e. Mengapresiasi nilai-nilai dari notasi matematis termasuk aturan-aturannya dalam mengembangkan ide matematika.

Selain itu, Sumarmo juga menyatakan indikator komunikasi matematis sebagai berikut²⁶:

- a. Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika.
- b. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika.
- d. Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika.
- e. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.
- f. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.
- g. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Indikator kemampuan komunikasi matematis siswa yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator yang diadaptasi dari indikator yang diungkap oleh Sumarmo. Peneliti mengelompokkan indikator kemampuan komunikasi matematis menjadi 2 macam indikator, yaitu indikator kemampuan

²⁶ Maulida Hafni, "Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Pada Materi Bilangan Bulat dengan Model Kooperatif Think-Pair-Share Pada Siswa Kelas VII, FMIPA, (Medan: UNIMED, 2016) hal 79

komunikasi matematis secara tulis dan indikator kemampuan komunikasi matematis secara lisan pada tabel dibawah ini. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis siswa secara tulis adalah sebagai berikut²⁷.

Tabel 2.1
Indikator Kemampuan Komunikasi
Matematis Secara Tulis

| No | Indikator |
|----|---|
| 1 | Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika. |
| 2 | Mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar. |
| 3 | Menulis ide/situasi peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika |
| 4 | Menulis dalam bentuk kalimat matematika yang kompleks |
| 5 | Menuliskan konjektur / proposisi secara generalisasi |

Sedangkan untuk indikator kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan adalah sebagai berikut²⁸.

Tabel 2.2
Indikator Kemampuan Komunikasi
Matematis Secara Lisan

| No | Indikator |
|----|--|
| 1 | Menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika. |

²⁷ Ibid, hal 80

²⁸ Ibid, hal 81

| No | Indikator |
|----|---|
| 2 | Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambr, grafik dan aljabar. |
| 3 | Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika |
| 4 | Menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan |
| 5 | Merumuskan kesimpulan secara argumen |

B. Soal HOTS Tipe *Space and Shape* (Ruang dan Bentuk)

1. Pengertian HOTS (*Higher Order Thinking Skill*)

High Order Thinking Skill adalah kemampuan berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan berpikir kreatif. Menurut Kings, Goodson, dan Rohani menyatakan bahwa HOTS adalah kemampuan berpikir yang tidak hanya membutuhkan kemampuan mengingat, tetapi juga kemampuan yang lebih tinggi. HOTS adalah tiga aspek terakhir di Taksonomi Bloom yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan²⁹. Kemampuan ini memfokuskan untuk mengaktifkan siswa ketika dihadapkan masalah, ketidakpastian, pertanyaan atau dilema yang tidak diketahui sebelumnya³⁰. Menurut Thomas dan Thorne menyatakan bahwa “*Higher Order Thinking is thinking on higher level that memorizing facts or telling something back to someone exactly the way the it was told to you. When a person memorizes and gives back the information without having to think about it. That’s because it’s much like a robot; it does what it’s programmed to do, but it doesn’t think for itself*” yang diartikan berpikir tingkat tinggi yaitu berpikir pada tingkat yang

²⁹ Krathwohl, D. R. “A revision of Bloom’s taxonomy: An overview”, Theory into practice 41(4), hal 212-218

³⁰ King, FJ, Goodson, L & Rohani, F *Higher Order Thinking Skills*, www.cala.fsu.edu diakses pada tanggal 09 Mei 2019

lebih tinggi bahwa menghafal fakta/mengatakan sesuatu ke orang yang sama persis seperti yang dibaca.

Ketika seseorang menghafal dan mengembalikan informasi tanpa harus memikirkan itu mirip seperti robot, ia melakukan apa yang diprogramnya untuk dilakukan tetapi ia tidak berpikir untuk dirinya sendiri³¹. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan keterampilan yang dapat dilatihkan. Berpikir berarti menggunakan kemampuan analitis, kreatif, perlu praktek, dan intelegensi semacam itu diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. *Higher Order Thinking Skill* akan terjadi ketika seseorang mengaitkan informasi baru dengan informasi yang sudah tersimpan di dalam ingatannya dan mengaitkan dan/atau menata ulang serta mengembangkan informasi tersebut untuk mencapai suatu tujuan atau menemukan suatu penyelesaian dari suatu keadaan yang sulit terpecahkan.

2. Karakteristik Soal HOTS

Rosnawati menjelaskan kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat terjadi ketika seseorang mengaitkan informasi yang baru diterima dengan informasi yang sudah tersimpan di dalam ingatannya, kemudian menghubung-hubungkannya & atau menata ulang serta mengembangkan informasi tersebut sehingga tercapai suatu tujuan ataupun suatu penyelesaian dari suatu keadaan yang sulit dipecahkan³². Menurut Adi W Gunawan menjelaskan bahwa HOTS meliputi aspek kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif, dan kemampuan memecahkan masalah. Berpikir kritis yaitu kemampuan untuk menganalisis, menciptakan dan menggunakan kriteria secara obyektif, serta mengevaluasi data. Berpikir kreatif yaitu kemampuan untuk menggunakan struktur berpikir yang rumit sehingga memunculkan ide yang baru dan orisinal. Kemampuan memecahkan masalah yaitu kemampuan untuk berpikir secara kompleks dan mendalam untuk memecahkan suatu masalah.

³¹ Kemendikbud, “*Modul Penyusunan Soal High Order Thinking Skills (HOTS)*”. Sumber online. Tersedia pada <http://www.duniapendidikandansekolah.com>. Diakses 4 September 2020.

³² R. Rosnawati. 2014. *Enam Tahapan Aktivitas dalam Pembelajaran Matematika Mendayagunakan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta hal 3

Pohl mengungkapkan Taksonomi Bloom merupakan dasar bagi berpikir tingkat tinggi³³. Dasar dari pemikiran ini ialah bahwa beberapa jenis pembelajaran memerlukan proses kognisi yang lebih daripada yang lain, tetapi memiliki manfaat-manfaat yang lebih umum. Krathwohl menyatakan bahwa indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi menganalisis, mengevaluasi, mencipta. Kemudian, agar butir soal yang ditulis dapat menuntut berpikir tingkat tinggi, maka setiap butir soal selalu diberikan dasar pertanyaan (stimulus) yang berbentuk sumber/bahan bacaan sebagai informasi seperti: teks bacaan, paragraf, teks drama, penggalan novel/cerita/dongeng, puisi, kasus, gambar, grafik, foto, rumus, tabel, daftar kata/symbol, contoh, peta, film, atau rekaman suara.

Tujuan utama dari HOTS adalah bagaimana meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik pada level yang lebih tinggi, terutama yang berkaitan dengan kemampuan untuk berpikir secara kritis dalam menerima berbagai jenis informasi, berpikir kreatif dalam memecahkan suatu masalah menggunakan pengetahuan yang dimiliki serta membuat keputusan dalam situasi-situasi yang kompleks³⁴. Level kognitif dari HOTS seperti bisa dilihat pada tabel berikut³⁵:

³³ Lewy, Zulkardi, & Nyimas A. “Pengembangan Soal untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang”, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 3 No 2, hal 15

³⁴ Saputra, H “Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (High Order Thinking Skills)” 2016, Bandung: SMILE’s Publishing hal 91-92

³⁵ Kemendikbud, “Modul Penyusunan Soal High Order Thinking Skills (HOTS)”. Sumber online. Tersedia pada <http://www.duniapendidikandansekolah.com>. Diakses 2 September 2020

Tabel 2.3
Level Kognitif HOTS

| | | |
|---------------|---|-------------------------------------|
| Mengkreasikan | Mengkreasikan ide/gagasan sendiri | <i>Higher Order Thinking Skills</i> |
| | Mengkonstruksi, desain, kreasi, mengembangkan, menulis, memformulasikan | |
| Mengevaluasi | Mengambil keputusan sendiri | |
| | Evaluasi, menilai, menyanggah, memutuskan, memilih, mendukung | |

Krathwohl menyatakan bahwa indikator untuk mengukur HOTS meliputi menganalisis (C4) yaitu kemampuan memisahkan konsep ke dalam beberapa komponen dan menghubungkan satu sama lain untuk memperoleh pemahaman atas konsep secara utuh, mengevaluasi (C5) yaitu kemampuan menetapkan derajat sesuatu berdasarkan norma, kriteria atau patokan tertentu dan mencipta (C6) yaitu kemampuan memadukan unsur-unsur menjadi sesuatu bentuk baru yang utuh dan luas atau membuat sesuatu yang orisinal. Kurniati mengungkapkan bahwa untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi seseorang, maka diperlukan indikator-indikator yang mampu mengukur kemampuan tersebut³⁶.

³⁶ Kurniati, D, Harimukti, R. & Jamil, N. A. “Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember Dalam Menyelesaikan Soal Berstandar Pisa” 2016, Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan. 20(2), 142-155.

Krathworl dalam *A revision of Bloom's Taxonomy: an overview – theory Into Practice* menyatakan bahwa indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi:

- a. Menganalisis
 - 1) Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi kedalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya.
 - 2) Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.
 - 3) Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan.
- b. Mengevaluasi
 - 1) Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.
 - 2) Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian.
 - 3) Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.
- c. Mencipta
 - 1) Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu.
 - 2) Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah.
 - 3) Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya.

3. Soal HOTS dan Kaitannya dengan Konten PISA (*Space and Shape*)

PISA merupakan studi internasional untuk menguji kemampuan literasi matematika siswa. Soal PISA dikembangkan berdasarkan 4 konten, yaitu konten perubahan dan hubungan (*Change and Relationship*), konten ruang dan bentuk (*Space and Shape*), konten kuantitas (*Quantity*) dan konten ketidakpastian dan data (*Uncertainty and data*). Domain literasi matematika pada PISA berkaitan dengan kapasitas siswa untuk menganalisis, menalar, dan mengkomunikasikan pendapat secara efektif ketika merumuskan, menyelesaikan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai situasi. PISA

mendefinisikan literasi matematika sebagai: formulasi, penggunaan dan interpretasi matematika dalam berbagai konteks³⁷. PISA menetapkan skala dengan 6 sebagai level tinggi dan 1 sebagai level rendah. Berikut tabel kemampuan matematika menurut PISA dengan level kemampuan siswa³⁸

Tabel 2.4
Level Kemampuan Matematika Menurut PISA

| Level | Deskripsi |
|-------|--|
| 6 | Siswa menggunakan penalarannya dalam menyelesaikan masalah matematis, dapat membuat generalisasi, merumuskan serta mengkomunikasikan hasil temuannya |
| 5 | Siswa dapat bekerja dengan model untuk situasi yang kompleks serta dapat menyelesaikan masalah yang rumit |
| 4 | Siswa dapat bekerja secara efektif dengan model dan dapat memilih serta mengintegrasikan representasi yang berbeda, kemudian menghubungkannya dengan dunia nyata |
| 3 | Siswa dapat melaksanakan prosedur dengan baik dalam menyelesaikan soal serta dapat memilih strategi pemecahan masalah |
| 2 | Siswa dapat menginterpretasikan masalah dan menyelesaikannya dengan rumus |
| 1 | Siswa dapat menggunakan pengetahuannya untuk menyelesaikan soal rutin, dan dapat menyelesaikan masalah yang konteksnya umum. |

³⁷ OECD, PISA. 2017. *How Does PISA For Development Measure Mathematical Literacy*. Paris: OECD Publisher

³⁸ Stacey, K. 2011. *The PISA view Mathematics Literacy in Indonesia: Journal on Mathematics Education (Indo-MS_JME)*. July 2011. Vol.2: 1-24

Soal PISA dikembangkan berdasarkan 4 konten, keempat konten tersebut meliputi: *Shape and Space*, *Change and Relationship*, *Quantity*, dan *Uncertainty*. Salah satu dari empat konten soal PISA adalah konten *Shape and Space* (bentuk dan ruang). Soal pada konten *Shape and Space* berkaitan dengan kemampuan penerapan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika yang berhubungan dengan bentuk dan ruang geometri dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal geometri khususnya konten bentuk dan ruang sangat diperlukan. Pemahaman bentuk dan ruang mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan. Profesi seperti arsitek, juru gambar, perancang pesawat, pengembang perumahan, ahli matematika, ahli fisika, dan ahli kimia merupakan sebagian kecil contoh profesi yang memerlukan pemahaman bentuk dan ruang yang baik.

C. Pemecahan Masalah Menggunakan Tahapan Polya

1. Tahapan Pemecahan Masalah Polya

Pembahasan sebelumnya Polya berpendapat tentang pemecahan masalah yaitu pemecahan masalah adalah sebagai usaha mencari jalan keluar dari suatu masalah, mencapai suatu tujuan yang tidak segera dapat dicapai. Polya menetapkan 4 tahap yang dapat dilakukan agar siswa lebih terarah dalam menyelesaikan masalah matematika, yaitu *understanding the problem* (memahami masalah), *devising plan* (menyusun rencana), *carring out the plan* (melaksanakan rencana), dan *looking back* (memeriksa kembali hasil yang diperoleh). Polya menguraikan secara rinci proses yang dapat dilakukan pada tiap langkah pemecahan masalah melalui pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut³⁹.

a) Memahami masalah

Siswa harus dapat menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam masalah atau soal yang diberikan. Hal ini harus dilakukan sebelum siswa menyusun rencana penyelesaian dan melaksanakan rencana yang telah disusun, apabila siswa salah dalam menentukan mana diketahui dan ditanyakan dalam soal maka kemungkinan

³⁹ G. Polya, *How To Solve It, Second Edition*. (New Princeton : University Press, 1973), 92

mengalami kesalahan dalam menyusun rencana penyelesaian.

- b) Menyusun rencana
Langkah selanjutnya siswa menyusun rencana penyelesaian soal yang diberikan, dengan mempertimbangkan berbagai hal diantaranya yaitu tabel/diagram/gambar atau data lainnya dalam soal, hubungan antara keterangan yang ada dalam soal dengan unsur yang ditanyakan, rumus-rumus yang dapat digunakan, dan kemungkinan cara lain yang dapat digunakan.
- c) Melaksanakan rencana
Rencana yang telah disusun sebelumnya dapat dipergunakan untuk menyelesaikan soal dengan langkah-langkah rencana pelaksanaan yang sudah dibuat.
- d) Memeriksa kembali hasil yang diperoleh
Hasil yang diperoleh dari melaksanakan rencana, siswa harus memeriksa kembali jawaban yang sudah dia dapat, banyak siswa tidak melakukan tahap ini sehingga terjadi kesalahan dalam pengerjaannya, kemungkinan kesalahan yang dilakukan seperti salah dalam mensubstitusikan, pengoperasian, dan lain-lain.

Indikator pemecahan masalah matematika menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) adalah sebagai berikut⁴⁰:

- a) Menunjukkan pemahaman masalah
- b) Mengorganisasi data dan menulis informasi yang relevan dalam pemecahan masalah
- c) Menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk
- d) Memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat
- e) Mengembangkan strategi pemecahan masalah
- f) Membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah
- g) Menyelesaikan masalah matematika yang tidak rutin.

⁴⁰ BSNP, *Model Penelitian Kelas*, (Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional, 2006), hlm.59

Sedangkan Indikator pemecahan masalah berdasarkan tahap pemecahan masalah Polya menurut Sutrisno, dkk diuraikan di tabel di bawah ini⁴¹:

Tabel 2.5
Indikator Tahapan Pemecahan Masalah oleh Polya

| No | Tahapan Polya | Indikator |
|----|--|---|
| 1. | Memahami masalah | Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal. |
| 2. | Merencanakan penyelesaian | Menuliskan strategi atau rumus yang digunakan. |
| 3. | Melakukan rencana | Mengerjakan secara sistematis sesuai dengan strategi yang telah dirumuskan. Mampu mendapatkan jawaban sesuai dengan strategi yang dilakukan. |
| 4. | Memeriksa kembali hasil yang diperoleh | Menuliskan jawaban akhir sesuai kesimpulan yang dimaksud dalam soal. |

Berdasarkan dua indikator yang dijelaskan diatas tidak memiliki perbedaan yang signifikan, menurut BSNP menggunakan indikator pemecahan masalah secara manual sedangkan indikator pemecahan masalah yang dijelaskan menurut Sutrisno sudah dimodifikasi berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah matematika menurut Polya.

D. Keterkaitan Kemampuan Komunikasi dalam Pemecahan Tahapan Polya Menggunakan Soal HOTS

Kemampuan komunikasi juga memiliki pengaruh dalam proses belajar siswa. Komunikasi matematis sangat diperlukan dalam

⁴¹ Sutrisno, A. B, Razak, “*Deskripsi Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah Polya ditinjau dari kepribadian siswa phlegmatis*”, jurnal STKIP Andi Mattapa Makasar, 2014, hal 256

pembelajaran matematika baik secara lisan maupun tertulis. Definisi komunikasi matematis menurut Roudhonah mengatakan bahwa komunikasi memiliki beberapa karakter, salah satunya adalah komunikasi bersifat simbolik yaitu komunikasi yang dilakukan dengan menggunakan lambang-lambang atau simbol-simbol⁴². Komunikasi matematis adalah bagian penting dalam pembelajaran matematika di sekolah, karena selain sebagai kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap siswa, komunikasi matematis juga merupakan sebuah alat yang dapat membantu untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan terutama permasalahan matematika. Komunikasi matematis dapat melatih siswa dalam menghubungkan pemikiran matematis dan pengetahuan yang sudah diperoleh sebelumnya.

Keterkaitan kemampuan komunikasi matematis dengan pelajaran matematika diperkuat oleh Kusuma, yang menyatakan bahwa komunikasi merupakan bagian sangat penting dalam pembelajaran matematika. Melalui komunikasi, ide matematika dapat dieksploitasi dalam berbagai perspektif, cara berpikir siswa dapat dipertajam, pertumbuhan pemahaman dapat diukur, pemikiran siswa dapat diperkuat dan diorganisir, dan pengetahuan matematika dan pengembangan dalam memecahkan masalah dapat dibentuk⁴³. 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 lain⁴⁴.

Kemampuan komunikasi matematika merupakan penjelasan dari kemampuan siswa dalam matematika yang meliputi kemampuan membaca, menyimak, berdiskusi, menelaah, mengevaluasi ide, simbol, istilah, serta informasi matematika. Dalam prosesnya siswa

⁴² Roudhonah, *Ilmu Komunikasi*, (Jakarta: lembaga penelitian UIN, 2007), hal 23

⁴³ Ali Awa dkk, *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa dalam Memahami Volume Bangun Volume Ruang Sisi Datar*, Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Negeri Gorontalo, 2013, hal 3.

⁴⁴ Wahid Umar, *Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika*, Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung, Vol 1, No.1, Februari 2012

diharapkan dapat menggunakan kemampuan komunikasi dengan temannya untuk mendapatkan informasi, berbagi pendapat dan saling berdiskusi, menilai dan mengembangkan ide untuk meyakinkan bagi yang lain, maka dapat membantu siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan grafik, tabel atau, strategi untuk menyampaikan hasil pemikirannya. Adapun beberapa faktor yang berkaitan dengan komunikasi matematis, antara lain: (1) pengetahuan prasyarat (*prior knowledge*), (2) kemampuan membaca, menulis, dan diskusi, (3) pemahaman matematik.

Menurut Polya, masalah terbagi menjadi dua, masalah menemukan (*problem to find*), dan masalah membuktikan (*problem to prove*). Masalah untuk menemukan lebih teoritis, abstrak dan masalah serius, ini bertujuan untuk menemukan objek yang tidak diketahui sehingga harus mengetahui apa yang dicari, data yang diketahui dan kondisi⁴⁵. Masalah bukan hanya sekedar latihan soal dan memfokuskan pada analisa/berpikir kreatif siswa. Dalam menyelesaikan masalah, siswa harus menguasai hal-hal yang telah dipelajari sebelumnya seperti pengetahuan, keterampilan dan pemahaman yang digunakan dalam situasi yang baru. Berikut indikator keterkaitan kemampuan komunikasi dalam langkah pemecahan masalah menggunakan tahapan Polya

⁴⁵ Effandi Zakaria, *Trend Pengajaran dan Pembelajaran Matematik*, (Kuala Lumpur : PRIN-AD, SDN, BHD, 2007), hlm. 113.

Tabel 2.6
Keterkaitan Kemampuan Komunikasi
dalam Pemecahan Tahapan Polya

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Menurut Sumarmo | |
|---------------------------|---|--|
| | Tulis | Lisan |
| Memahami Masalah | Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika. | Menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika. |
| | Mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar. | Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar. |
| Merencanakan Penyelesaian | Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika. | Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika. |
| Melaksanakan Rencana | Menulis tentang kalimat matematika. | Menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan. |
| Memeriksa Kembali | Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi. | Merumuskan penarikan kesimpulan secara argumen. |

E. *Adversity Quotient (AQ)*

1. **Pengertian *Adversity Quotient (AQ)***

Istilah AQ diambil dari konsep yang dikembangkan oleh Paul G. Stoltz, Ph.D, presiden PEAK Learning, Inc. Seorang konsultan di dunia kerja dan pendidikan berbasis skill⁴⁶. Konsep kecerdasan (IQ dan EQ) yang telah ada saat ini dianggap belum cukup untuk menjadi modal seseorang menuju kesuksesan, oleh karena itu Stoltz kemudian mengembangkan sebuah konsep mengenai kecerdasan *adversity*. *Adversity* dalam kamus bahasa Inggris berarti kesengsaraan dan kemalangan, sedangkan *quotient* diartikan sebagai kemampuan atau kecerdasan. Sedangkan menurut Stoltz, AQ merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dalam mengamati kesulitan dan mengolah kesulitan tersebut dengan kecerdasan yang dimiliki sehingga menjadi sebuah tantangan untuk diselesaikan.

AQ sebagai suatu potensi, dimana dengan potensi ini seseorang dapat mengubah hambatan menjadi peluang. Nashori berpendapat bahwa AQ merupakan kemampuan individu dalam menggunakan kecerdasannya untuk mengarahkan dan mengubah cara berpikir serta bertindak ketika menghadapi hambatan dan kesulitan yang dapat menyengsarakan⁴⁷. Menurut Putra, AQ adalah ketahanan individu terhadap kegagalan. Menurut konsep ini bisa terwujud dalam 3 bentuk yaitu : 1) sebagai kerangka konseptual baru untuk memahami dan meningkatkan semua aspek keberhasilan; 2) sebagai ukuran bagaimana seseorang merespon kemalangan; dan 3) sebagai perangkat alat untuk memperbaiki respon seseorang terhadap kemalangan⁴⁸. Dengan kata lain AQ merupakan suatu kemampuan untuk dapat bertahan dalam menghadapi segala masalah ataupun kesulitan hidup.

2. **Tingkatan dalam *Adversity Quotient (AQ)***

Stoltz mengelompokkan individu berdasarkan daya juang menjadi tiga, yaitu *quitter*, *camper*, dan *climber*. Penggunaan istilah tersebut didasarkan pada kisah pendaki Everest, ada

⁴⁶ Stoltz, P. G. “*Adversity Quotient : Mengubah Hambatan menjadi Peluang*”, PT Grasindo hal 8

⁴⁷ Leman, “Memahami *Adversity Quotient*”, 2007, (Indonesian Psychological Journal)

⁴⁸ Stoltz, P. G. “*Adversity Quotient : Mengubah Hambatan menjadi Peluang*”, PT Grasindo hal 9

pendaki yang menyerah sebelum pendakian dimulai, merasa puas ketika berada pada ketinggian tertentu, dan mendaki terus hingga puncak tertinggi. Berikut adalah penjelasan masing-masing istilah tersebut.

a) Tipe *Quitter*

Tipe *Quitter* adalah anak yang berusaha menjauh dari permasalahan. Ciri-ciri anak tipe *quitter*, misalnya: usahanya sangat minim, begitu melihat kesulitan ia akan memilih mundur, dan tidak berani menghadapi permasalahan. Mereka lebih memilih untuk meninggalkan cita-citanya daripada harus berjuang untuk meraihnya dan menjalani semua tantangan yang ada. Mereka sering menjadi sinis, murung dan mati perasaannya, atau mereka menjadi pemarah dan frustrasi, menyalahkan semua orang di sekelilingnya dan membenci orang-orang yang terus berusaha untuk maju. Orang *quitter* mencari pelarian untuk menenangkan hati dan pikiran, mereka melarikan diri dari (pendakian) usaha untuk maju, yang berarti juga mengabaikan potensi yang mereka miliki dalam kehidupan ini. Siswa *quitter* adalah siswa yang mudah mengeluh, putus asa, dan malas berusaha serta siswa ini kurang motivasi untuk belajar sehingga dia beranggapan bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit dan dia pun malas belajar. Jadi dapat disimpulkan bahwa *quitter* adalah anak yang berusaha menjauh dari permasalahan, memilih keluar, menghindari kewajiban, mundur, dan berhenti. Individu dengan tipe ini memilih untuk berhenti berusaha.

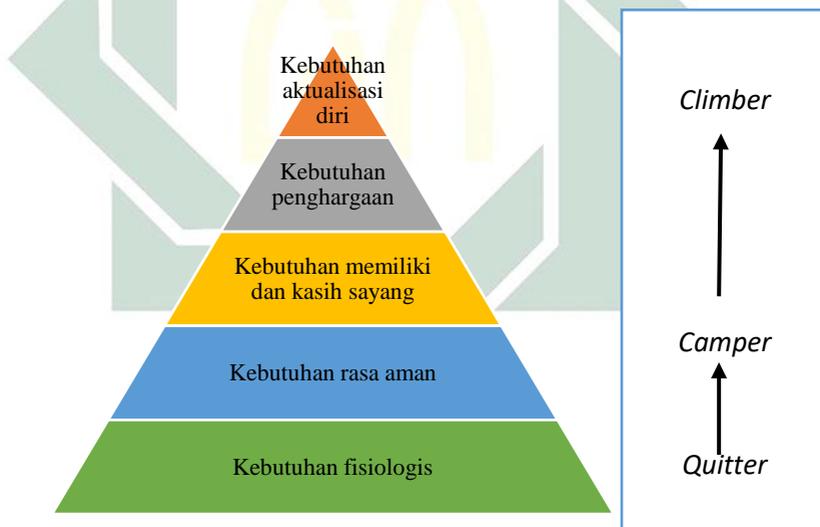
b) Tipe *Camper*

Tipe *camper* adalah anak yang mudah puas dengan usaha yang telah dia lakukan serta tidak ingin mengambil risiko yang berat. Anak tipe *camper* ini dia tidak ingin berusaha lebih giat untuk mencapai hasil terbaik walaupun kesempatan itu ada dan dia tidak mau memanfaatkan kesempatan yang ada. Mereka memiliki pandangan bahwa yang terpenting sudah berusaha dan yang terpenting naik kelas walaupun tidak menjadi juara kelas. Jadi dapat disimpulkan bahwa *camper* adalah anak yang tak mau mengambil risiko yang terlalu besar dan merasa puas dengan kondisi atau keadaan yang telah dicapainya saat ini.

c) *Climber*

Tipe *climber* adalah anak yang mempunyai tujuan untuk target. Siswa yang termasuk tipe ini dia senang belajar dan tidak mudah putus asa. Dia berjuang untuk mendapatkan hasil yang terbaik dan diapun tidak mudah mengeluh serta menjadikan kesulitan sebagai batu loncatan menuju kesuksesan serta dia akan berusaha semaksimal mungkin untuk mencapai cita-cita. Dia tidak mengenal kata menyerah serta dia tertantang untuk menyelesaikan masalah yang sulit sekalipun. Jadi dapat disimpulkan bahwa *climber* adalah mereka sedang belajar matematika dan individu tidak mudah putus asa serta selalu berusaha mencapai hal yang terbaik.

Ketiga tipe diatas jika dihubungkan dengan hirarki kebutuhan Maslow, maka tingkatan yang diraih pun berbeda, seperti terlihat pada



Gambar 2.1
Tingkatan Kebutuhan untuk 3 Tingkatan Adversity
Quotient

Berdasarkan gambar diatas diketahui bahwa seorang *quitter* hanya dapat memenuhi kebutuhan fisiologis, seorang

camper dapat memenuhi kebutuhan fisiologis dan rasa aman, sedangkan seorang *climber* dapat memenuhi semua kebutuhan, meliputi kebutuhan fisiologis, rasa aman, memiliki dam kasih sayang, penghargaan, dan aktualisasi diri. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini mengacu pada kategori AQ seperti pada Tabel dibawah ini⁴⁹.

Tabel 2.7
Kategori AQ Berdasarkan Skor ARP

| No | Skor | Kategori Siswa |
|----|---------|----------------|
| 1. | 144-200 | <i>Climber</i> |
| 2. | 100-145 | <i>Camper</i> |
| 3. | < 99 | <i>Quitter</i> |

F. Hubungan Kemampuan Komunikasi dalam Pemecahan Tahapan Polya Menggunakan Soal HOTS Ditinjau dari *Adversity Quotient* (AQ)

Adversity Quotient (AQ) bukan hanya persoalan kemampuan individu dalam mengatasi sebuah kesulitan yang ada sekaligus mengambil kemenangan, akan tetapi individu tersebut juga diharapkan dapat mengubah pandangannya akan sebuah kesulitan sebagai sebuah peluang baru untuk mencapai kesuksesan yang diinginkan. AQ dipandang sebagai kecerdasan individu yang mampu meramalkan kemampuan dalam bertahan menghadapi kesulitan serta cara mengatasinya, kesanggupan seseorang bertahan dalam menjalani hidup.

Untuk mendapatkan AQ yang tinggi, seorang individu harus mampu mengubah kebiasaan-kebiasaan pola pikirnya untuk memperoleh keberhasilan. Sehingga diperlukan stimulus yang dapat berupa latihan soal yang menuntun siswa dalam berpikir tingkat tinggi. Berikut hubungan kemampuan komunikasi siswa dalam

⁴⁹ Stoltz, Op. Cit., hal 139

menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* menggunakan langkah-langkah Polya yang ditinjau berdasarkan kecerdasan AQ⁵⁰.

Tabel 2.8

Hubungan Kemampuan Komunikasi Siswa Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space And Shape* Menggunakan Langkah-Langkah Polya Berdasarkan Kecerdasan *Adversity Quotient* (AQ)

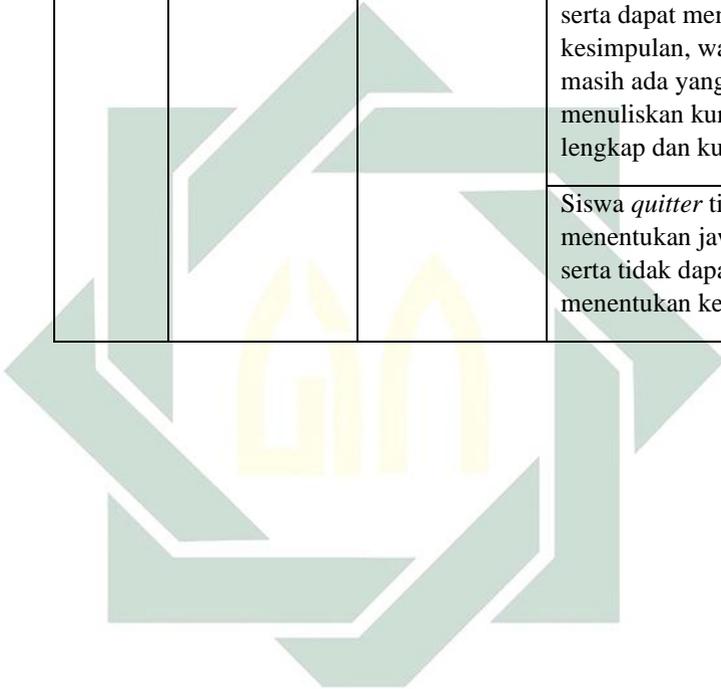
| Tahap Polya | Kemampuan Komunikasi Matematis | | Kategori Siswa <i>Adversity Quotient</i> |
|------------------|---|---|---|
| | Tulis | Lisan | |
| Memahami masalah | Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika | Menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika | Siswa <i>climber</i> dapat menghubungkan benda nyata, gambar ke ide matematika yang sudah dipelajari serta dapat menuliskan apa yang diketahui dalam soal |
| | | | Siswa <i>camper</i> dapat menghubungkan benda nyata, gambar ke ide matematika, walaupun kurang lengkap menuliskan apa yang diketahui |
| | | | Siswa AQ <i>quitter</i> dapat menghubungkan benda nyata, gambar ke ide matematika, namun informasi yang diketahui sangat minim |

⁵⁰ Rosita, D., 2016, "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Ditinjau Dari AQ pada Pembelajaran *Creative Problem Solving*", Universitas Sebelas Maret, Prodi Pendidikan Matematika, Semarang, hal 108

| | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|
| | | | Siswa <i>climber</i> dapat menuliskan dan menjelaskan apa yang ditanyakan pada soal dalam bahasa matematik |
| | Mengaitkan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar | Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar | Siswa <i>camper</i> dapat menuliskan dan menjelaskan apa yang ditanyakan pada soal dalam bahasa matematik, walaupun masih ada yang kurang lengkap |
| | | | Siswa <i>quitter</i> dapat memahami apa yang ditanyakan dalam soal, namun kurang lengkap serta tidak dapat menuliskan dan menjelaskan dengan sempurna hal-hal yang ditanyakan dalam bahasa matematik |
| Merenca-kan strategi penyelesaian | Menuliskan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Siswa <i>climber</i> dapat memilih prosedur penyelesaian yang tepat serta dapat menuliskan dan menyatakan ke dalam bentuk matematika |
| | | | Siswa <i>camper</i> kurang lengkap dalam menuliskan dan menyatakan seperti apa prosedur penyelesaian yang akan digunakan |

| | | | |
|---------------------------------|---|--|---|
| | | | Siswa <i>quitter</i> tidak dapat memilih prosedur penyelesaian yang tepat serta tidak dapat menuliskan dan menyatakan ke dalam bentuk matematika |
| Melakukan strategi penyelesaian | Menulis dalam bentuk kalimat matematika secara kompleks | Menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan | Siswa <i>climber</i> dapat memecahkan masalah sesuai prosedur yang dipilih dan algoritma perhitungan yang dilakukan benar |
| | | | Siswa <i>camper</i> dapat memecahkan masalah sesuai prosedur yang dipilih dan algoritma perhitungan yang dilakukan benar, walaupun kurang lengkap dan masih ada beberapa yang salah konsep sehingga menghasilkan proses perhitungan yang salah juga |
| | | | Siswa <i>quitter</i> tidak dapat memecahkan masalah sesuai prosedur yang dipilih serta tidak dapat menyelesaikan operasi hitungan |
| Memeriksa | Menuliskan konjektur/pro- | Merumuskan kesimpulan | Siswa <i>climber</i> dapat menentukan jawaban akhir |

| | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------|---|
| kembali hasil penyelesaian | posisi secara generalisasi | secara argumen | serta dapat menentukan kesimpulan dengan tepat dan benar |
| | | | Siswa <i>camper</i> dapat menentukan jawaban akhir serta dapat menentukan kesimpulan, walaupun masih ada yang menuliskan kurang lengkap dan kurang teliti |
| | | | Siswa <i>quitter</i> tidak dapat menentukan jawaban akhir serta tidak dapat menentukan kesimpulan |



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif yang menghasilkan gambaran tentang menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa saat diberikan soal HOTS dengan tipe *Space and Shape* yang dalam pengerjaannya menggunakan tahapan Polya dengan ditinjau menurut *Adversity Quotient* (AQ). Dengan digunakan penelitian kualitatif, maka data yang didapatkan akan lebih lengkap, lebih mendalam dan bermakna sehingga tujuan dari penelitian ini akan tercapai

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMPN 2 Krian pada semester Gasal 2019-2020. Sekolah ini dipilih karena siswa memenuhi karakteristik siswa yang dibutuhkan peneliti, sekolah tersebut adalah salah satu sekolah terbaik di daerah Krian. Kegiatan selama proses pengambilan data adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1
Jadwal Kegiatan Penelitian

| No | Kegiatan | Tanggal |
|----|--|------------------|
| 1. | Permohonan izin penelitian ke sekolah | 15 Januari 2020 |
| 2. | Penyebaran angket <i>adversity respon profile</i> (ARP) kepada siswa | 14 Februari 2020 |
| 3. | Tes tertulis dan wawancara | 18 Februari 2020 |

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII B di SMPN 2 Krian, diambil 6 orang siswa sebagai sampel yang akan dijadikan responden atau subjek penelitian. Pemilihan subjek ini menggunakan teknik *purpose sampling*, yang artinya siswa yang dipilih sebagai

subjek penelitian dipilih oleh peneliti karena dirasa telah memenuhi informasi yang dibutuhkan peneliti.

Teknik *purpose sampling* adalah teknik pengambilan sampel *non probabilitas* yang didasarkan pada tujuan tertentu, yakni kecerdasan *Adversity Quotient* (AQ) siswa dalam menyelesaikan soal HOTS. Awalnya seluruh siswa satu kelas diberi angket *Adversity Response Profile* (ARP), setelah itu dipilih 2 siswa pada tiap kategori yaitu siswa yang memiliki AQ tipe *climber*, *camper*, dan *quitter*. Setelah peneliti melakukan pengkoreksian dan penskoran maka akan didapat siswa tipe *climber* sebagai subjek *climber*, siswa tipe *camper* sebagai subjek *camper*, dan siswa tipe *quitter* sebagai subjek *quitter*. Data siswa kelas VIII B yang disajikan penelitian, disajikan pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2
Rekapitulasi Angket *Adversity Response Profile* (ARP)
Siswa Kelas VIII-B

| No | Inisial Nama | Skor ARP | Kategori AQ |
|-----|--------------|----------|----------------|
| 1. | ACS | 146 | <i>Climber</i> |
| 2. | ANF | 117 | <i>Camper</i> |
| 3. | AWAF | 129 | <i>Camper</i> |
| 4. | AH | 134 | <i>Camper</i> |
| 5. | ASA | 153 | <i>Climber</i> |
| 6. | AEC | 108 | <i>Camper</i> |
| 7. | BIIP | 124 | <i>Camper</i> |
| 8. | DS | 123 | <i>Camper</i> |
| 9. | DALS | 122 | <i>Camper</i> |
| 10. | DFHE | 125 | <i>Camper</i> |
| 11. | FBR | 133 | <i>Camper</i> |
| 12. | FYC | 105 | <i>Camper</i> |

| No | Inisial Nama | Skor ARP | Kategori AQ |
|-----|--------------|----------|----------------|
| 13. | HDF | 120 | <i>Camper</i> |
| 14. | HR | 92 | <i>Quitter</i> |
| 15. | IKN | 119 | <i>Camper</i> |
| 16. | IWN | 123 | <i>Camper</i> |
| 17. | IYRR | 106 | <i>Camper</i> |
| 18. | MU | 112 | <i>Camper</i> |
| 19. | MSP | 120 | <i>Camper</i> |
| 20. | MUJS | 96 | <i>Quitter</i> |
| 21. | MB | 97 | <i>Quitter</i> |
| 22. | MIAZ | 110 | <i>Camper</i> |
| 23. | NSF | 131 | <i>Camper</i> |
| 24. | NIF | 122 | <i>Camper</i> |
| 25. | RDDZ | 133 | <i>Camper</i> |
| 26. | RCM | 125 | <i>Camper</i> |
| 27. | SMA | 150 | <i>Climber</i> |
| 28. | VFR | 133 | <i>Camper</i> |
| 29. | VE | 70 | <i>Quitter</i> |
| 30. | ZBA | 120 | <i>Camper</i> |

Setelah dilakukan pengelompokan, akan diambil 6 siswa yang sesuai dengan kategori *Adversity Quotient* (AQ). Selanjutnya peneliti berdiskusi meminta saran dan pertimbangan dari Bu Ngatminah selaku guru matematika kelas VIII-B untuk menentukan siswa yang

akan dijadikan subjek penelitian. Dari hasil diskusi tersebut, subjek penelitian dipilih 6 siswa dengan ketentuan 2 siswa *climber*, 2 siswa *camper* dan 2 siswa *quitter* yang memiliki skor ARP tinggi

Tabel 3.3

Daftar Subjek Penelitian

| No | Inisial Subjek | Tipe Subjek |
|----|----------------|-------------------------------|
| 1. | SMA | Subjek <i>SC</i> ₁ |
| 2. | ACS | Subjek <i>SC</i> ₂ |
| 3. | FBR | Subjek <i>SP</i> ₁ |
| 4. | AH | Subjek <i>SP</i> ₂ |
| 5. | IYRR | Subjek <i>SQ</i> ₁ |
| 6. | MUJS | Subjek <i>SQ</i> ₂ |

Keterangan

*SC*₁ : Subjek siswa *climber* 1

*SC*₂ : Subjek siswa *climber* 2

*SP*₁ : Subjek siswa *camper* 1

*SP*₂ : Subjek siswa *camper* 2

*SQ*₁ : Subjek siswa *quitter* 1

*SQ*₂ : Subjek siswa *quitter* 2

D. Instrumen Penelitian

1. Angket *Adversity Response Profile* (ARP)

Pada penelitian ini mengadopsi *Adversity response profile* (ARP) yang telah dicoba oleh lebih dari 7.500 orang dari seluruh dunia. Angket ini digunakan untuk mengelompokkan siswa dalam 3 kategori, yaitu siswa *climber*, *camper*, dan *quitter*. Siswa dikelompokkan ke dalam tiga kategori tersebut dengan menghitung skor hasil dari pengisian ARP masing-masing siswa. Skor yang dihitung hanya dari pernyataan yang negatif, karena kita lebih memperhatikan respon-respon siswa terhadap kesulitan. Ada 40 pernyataan yang terdiri dari 25 pernyataan negatif dan 15 pernyataan positif. Modifikasi ARP ini dilakukan agar peristiwa yang terjadi sesuai dengan keadaan siswa pada tingkat SMP.

2. Lembar Soal HOTS (*Higher Order Thinking Skill*)

Untuk mengetahui kemampuan siswa secara tertulis dalam memecahkan masalah matematika. Tes pemecahan masalah yang digunakan yaitu tes soal HOTS tipe *Space and Shape* yang dapat diselesaikan dengan tahapan Polya yang memerlukan beberapa indikator dalam memahami suatu masalah/soal. Materi yang akan disajikan dalam soal HOTS ini adalah Bangun Ruang.

Peneliti akan mengadaptasi soal dengan materi bangun ruang yang sesuai dengan kurikulum matematika SMP, soal yang diujikan sebanyak 2 soal dengan model soal cerita. Peneliti berkoordinasi dengan guru sekolah untuk mengetahui materi bangun ruang yang sudah dijelaskan kepada siswa. Sebelum diujikan lembar soal HOTS akan divalidasi terlebih dahulu oleh validator, yakni dosen dan guru pengajar.

3. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara digunakan untuk mengetahui lebih dalam mengenai kemampuan komunikasi siswa dalam menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape*. Pedoman wawancara ini berisikan sekumpulan pertanyaan yang tersusun semi terstruktur untuk mengidentifikasi ide-ide/langkah-langkah yang ditempuh peserta didik dalam menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape*. Penyusunan wawancara bertujuan untuk memandu peneliti dalam mengungkapkan secara mendalam mengenai kemampuan komunikasi siswa dalam menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape*. Penyusunan lembar pedoman wawancara ini dikonsultasikan terlebih dahulu dengan dosen pembimbing dan divalidasi oleh validator lembar soal HOTS.

Kriteria kevalidan instrumen penelitian adalah ketika 3 validator memberikan simpulan minimal dengan kriteria Layak Dengan Perbaikan (LDP). Tabel 3.4 menunjukkan nama-nama validator instrumen dalam penelitian ini.

Tabel 3.4
Validator Instrumen

| No | Nama | Jabatan |
|----|---------------------------|--------------------------------|
| 1. | Ahmad Hanif Asyhar, M. Si | Dosen UIN Sunan Ampel Surabaya |
| 2. | Dr. Suparto, M.Pd.I | Dosen UIN Sunan Ampel Surabaya |
| 3. | Ngatminah S.Pd | Guru SMPN 2 Krian |

E. Teknik Pengumpulan Data

Sesuai dengan data yang diperoleh, maka penelitian ini dilakukan dengan 3 metode, yaitu angket, metode tes dan metode wawancara.

1. Angket

Angket memuat sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk mengelompokkan siswa ke dalam kategori *adversity quotient*, yang nantinya peneliti dapat menghitung skor tiap peserta didik. Pemberian angket ARP diberikan di awal sebelum peserta didik mendapatkan soal tes yang akan diujikan.

Angket diberikan kepada semua siswa kelas VIII B SMPN 2 Krian untuk mengelompokkan siswa berdasarkan kecerdasan siswa saat menyelesaikan suatu permasalahan dalam bentuk soal/masalah. Kecerdasan *Adversity Quotient* dibedakan menjadi 3 kategori *Climber*, *Camper* dan *Quitter* yang tiap kategori akan diambil 2 subjek penelitian yang memiliki nilai yang tinggi. Pada pelaksanaan penelitian siswa diarahkan untuk mengisi angket tersebut berdasarkan keadaan diri mereka sebenarnya. Data yang diperoleh dari angket adalah skor kecerdasan *Adversity Quotient* siswa.

2. Metode tes

Metode tes digunakan untuk mendapatkan data kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Tes dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* menggunakan tahapan Polya ditinjau berdasarkan *Adversity*

Quotient (AQ). Tes pemecahan masalah dilakukan dengan memberikan soal kepada subjek penelitian dan meminta siswa untuk menyelesaikannya.

3. Metode wawancara

Metode wawancara digunakan untuk mendapatkan data tentang kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* menggunakan tahapan Polya ditinjau berdasarkan *Adversity Quotient* (AQ) dari hasil pengerjaan soal pemecahan masalah siswa tersebut. Wawancara dilakukan ketika subjek penelitian sudah menyelesaikan soal essay yang diberikan. Pertanyaan yang diajukan kepada subjek seputar mengenai apa yang diketahui subjek, apa yang ditanyakan dalam soal dan bagaimana langkah subjek dalam menyelesaikan soal tersebut. Jadi wawancara yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara berbasis tugas.

F. Teknik Analisis Data

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian kualitatif sehingga metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif.

1. Analisis Angket Kecerdasan *Adversity Quotient* (AQ)

Analisis data kecerdasan *Adversity Quotient* dilakukan dengan memperhatikan jumlah skor yang diperoleh yang kemudian dikelompokkan berdasarkan 3 kategori Kecerdasan *Adversity Quotient*

Langkah yang peneliti lakukan adalah dengan mengoreksi hasil angket kecerdasan siswa untuk menggolongkan kecerdasan siswa ke dalam kategori *Adversity Quotient* (AQ). Siswa akan diberikan beberapa pertanyaan keadaan untuk dijawab jika mereka ada di dalam keadaan tersebut. Kemudian jumlah skor dicocokkan dengan kriteria dan dapat menggolongkan siswa ke dalam kategori *climber*, *camper*, atau *quitter* pada tabel 3.5 berikut ini⁵¹:

⁵¹ Stoltz Stoltz, P. G. “*Adversity Quotient* : Mengubah Hambatan menjadi Peluang”, PT Grasindo hal 139

Tabel 3.5
Kriteria Penilaian *Adversity Response Profile* (ARP)

| Jumlah Skor | Kategori AQ |
|-------------|----------------|
| 144-200 | <i>Climber</i> |
| 100-145 | <i>Camper</i> |
| < 99 | <i>Quitter</i> |

2. Analisis Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Analisis data tes kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penelitian ini merupakan hasil pengerjaan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS dengan tipe soal *Space and Shape*. Selanjutnya data tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang didapatkan dibedakan berdasarkan kecerdasan *Adversity Quotient* tiap siswa yang dibagi menjadi 3 yaitu, *quitter*, *camper*, dan *climber*. Jadi melalui hasil tes tertulis yang dikerjakan oleh siswa, peneliti dapat menganalisis kemampuan komunikasi siswa dalam menyelesaikan soal HOTS dengan tipe soal *Space and Shape* menggunakan tahapan Polya dengan ditinjau berdasarkan *Adversity Quotient*.

Analisis data tes kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini bukan skor yang diperoleh dari pengerjaan soal siswa karena data yang dianalisis berupa data kualitatif. Analisis data kemampuan komunikasi matematis siswa ini dilakukan dengan cara menganalisis dan menilai hasil penyelesaian yang telah dikerjakan siswa berdasarkan rubrik penilaian kemampuan komunikasi matematis siswa. Rubrik dibuat berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis

Tabel 3.6
Rubrik Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Secara Tulis

| Indikator | Deskripsi | Kategori |
|--------------------------------------|---|--------------|
| Kemampuan menghubungkan benda nyata, | Peserta didik tidak mampu menghubungkan benda nyata, gambar dan | Kurang Mampu |

| | | |
|--|--|--------------|
| gambar dan diagram ke dalam ide matematika | diagram ke dalam ide matematika | |
| | Peserta didik mampu menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika, namun masih ada beberapa kesalahan | Cukup Mampu |
| | Peserta didik mampu menghubungkan benda nyata, gambar, diagram ke ide matematika | Mampu |
| Kemampuan mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara tulis dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar | Peserta didik tidak mampu mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara tulis dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar | Kurang Mampu |
| | Peserta didik mampu mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar, namun ada beberapa kesalahan dalam pengerjaan. | Cukup Mampu |
| | Peserta didik mampu mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan | Mampu |

| | | |
|---|--|--------------|
| | benda nyata, gambar, grafik dan aljabar. | |
| Kemampuan menuliskan situasi peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Peserta didik tidak mampu menuliskan situasi peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Kurang Mampu |
| | Peserta didik mampu menuliskan situasi peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika, namun ada beberapa kesalahan dalam menulis simbol matematika tersebut | Cukup Mampu |
| | Peserta didik mampu menuliskan situasi peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Mampu |
| Kemampuan menuliskan bentuk kalimat matematika secara kompleks | Peserta didik tidak mampu menuliskan kalimat matematika secara kompleks | Kurang Mampu |
| | Peserta didik mampu menuliskan kalimat matematika secara kompleks , meskipun ada beberapa kesalahan dalam pengerjaan | Cukup Mampu |

| | | |
|--|---|--------------|
| | Peserta didik mampu menuliskan bentuk kalimat matematika yang kompleks | Mampu |
| Kemampuan menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi | Peserta didik tidak mampu menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi | Kurang Mampu |
| | Peserta didik mampu menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi, namun belum tepat | Cukup Mampu |
| | Peserta didik mampu menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi | Mampu |

Tabel 3.7
Rubrik Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis
Siswa Secara Lisan

| Indikator | Deskripsi | Kategori |
|---|---|--------------|
| Kemampuan menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika | Peserta didik tidak mampu menggambarkan benda nyata, gambar, diagram ke ide matematika | Kurang Mampu |
| | Peserta didik mampu menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika, namun masih ada beberapa kesalahan | Cukup Mampu |
| | Peserta didik mampu menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika | Mampu |
| Kemampuan menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar | Peserta didik tidak mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar | Kurang Mampu |
| | Peserta didik mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar, namun ada beberapa kesalahan | Cukup Mampu |

| | | |
|---|--|--------------|
| | Peserta didik mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar | Mampu |
| Kemampuan menyatakan situasi peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Peserta didik tidak mampu menyatakan situasi peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Kurang Mampu |
| | Peserta didik mampu menyatakan situasi peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika, namun ada beberapa kesalahan dalam menjelaskan simbol matematika tersebut | Cukup Mampu |
| | Peserta didik mampu menyatakan situasi peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Mampu |
| Kemampuan menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan | Peserta didik tidak mampu menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan | Kurang Mampu |
| | Peserta didik mampu menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan, meskipun ada beberapa kesalahan | Cukup Mampu |

| | | |
|--|--|--------------|
| | menjelaskan tahapan penyelesaian | |
| | Peserta didik mampu menuliskan bentuk kalimat matematika yang kompleks | Mampu |
| Kemampuan merumuskan kesimpulan secara argumen | Peserta didik tidak mampu merumuskan kesimpulan secara argumen dengan jelas | Kurang Mampu |
| | Peserta didik mampu merumuskan kesimpulan secara argumen dengan jelas, namun belum tepat | Cukup Mampu |
| | Peserta didik mampu merumuskan kesimpulan secara argumen dengan jelas dan tepat | Mampu |

3. Analisis Data Wawancara

Analisis data wawancara dilakukan dengan memperhatikan skor yang diperoleh masing-masing subjek berdasarkan hasil wawancara siswa. Berdasarkan hasil tersebut, dapat ditentukan tingkatan kemampuan komunikasi matematis siswa secara tulis dan lisan siswa. Langkah-langkah yang ditempuh dalam analisis data adalah sebagai berikut:

a. Tahap Reduksi Data

Dalam tahap reduksi data, kegiatan yang dilakukan adalah menyeleksi, menyederhanakan, mengelompokkan semua data yang diperoleh dari hasil tes, wawancara, serta catatan-catatan pengamatan selama wawancara. Setelah membaca, mempelajari dan menelaah data yang telah diperoleh dari tes, wawancara kemudian dilakukan reduksi data.

Reduksi data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu bentuk analisis yang mengacu pada proses menggolongkan, membuang yang tidak perlu, dan mengorganisasikan data mentah yang diperoleh dari lapangan. Semua data dipilih sesuai dengan kebutuhan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Misalnya jika ada kata-kata yang tidak penting pada wawancara, yang tidak mendukung dalam penelitian ini, maka tidak akan dituliskan dalam transkrip data hasil wawancara. Dalam mentranskrip hasil wawancara digunakan pengkodean yang berbeda tiap subjek agar mempermudah peneliti. Adapun pengkodean dalam mentranskrip hasil wawancara sebagai berikut:

$P_{a,b}, SC1_{a,b}, SP1_{a,b}, SQ1_{a,b}$

P : Pewawancara

a : wawancara ke- $n = 1, 2, 3, \dots$

b : pertanyaan/jawaban ke- $n = 1, 2, 3, \dots$

b. Tahap Penyajian Data

Tahap ini meliputi kegiatan mengklasifikasi dan mengidentifikasi data untuk menarik kesimpulan. Penyajian data yang dilakukan adalah pengklasifikasian dan identifikasi mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian dan melihat kembali hasil penyelesaian. Data yang didapat adalah kemampuan komunikasi matematis siswa dalam memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan rencana penyelesaian dan melihat kembali penyelesaian tiap subjek dalam menyelesaikan soal berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa secara tulis dan lisan.

Kemampuan komunikasi yang akan disajikan yaitu kemampuan komunikasi secara tulis dan kemampuan komunikasi secara lisan. Pada kemampuan komunikasi tulis di tahap awal siswa memahami masalah, siswa mampu menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika dan mampu mengaitkan ide, situasi, dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar di dalam soal. Tahap kedua merencanakan penyelesaian, siswa mampu menuliskan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika. Tahap ketiga melaksanakan

strategi penyelesaian, siswa mampu menuliskan bentuk kalimat matematika secara kompleks. Di tahap akhir melihat kembali penyelesaian, siswa mampu menuliskan konjektur / proposisi secara generalisasi.

Begitu pula pada kemampuan komunikasi lisan di tahap awal siswa memahami masalah, siswa mampu menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika dan mampu menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar di dalam soal. Tahap kedua merencanakan penyelesaian, siswa mampu menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika. Tahap ketiga melaksanakan strategi penyelesaian, siswa mampu menyampaikan tahapan penyelesaian secara lisan. Di tahap akhir melihat kembali penyelesaian, siswa mampu merumuskan penarikan kesimpulan secara argumen.

c. Tahap Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan tahap akhir dari penelitian ini. Tahap penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil analisis data yang telah dikumpulkan melalui pengamatan, rekaman, catatan lapangan dan data yang telah direduksi. Pada kesimpulan akan dituliskan masing-masing kemampuan tulis dan lisan siswa. Tiap peserta didik akan memiliki perbedaan dalam kemampuan komunikasi lisannya maupun tulis sehingga nantinya akan didapat kemampuan komunikasi lisan dan tulis dari masing-masing kategori *Adversity Quotient (AQ)*.

G. Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan sesuai dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

Tahap persiapan ini dengan menentukan daerah penelitian, membuat surat ijin penelitian, dan berkoordinasi dengan guru matematika tempat penelitian untuk menentukan jadwal pelaksanaan penelitian. Selanjutnya dilakukan beberapa kegiatan pada tahapan ini antara lain:

- a. Mengadopsi ARP, membuat tes soal *HOTS* tipe *Space and Shape*, rubrik penilaian dan pedoman wawancara

Mengadopsi Adversity Response Profile (ARP) yang memuat 30 peristiwa kehidupan. Selain itu, pembuatan soal *HOTS* tipe *Space and Shape*, dan pembuatan rubrik penilaian untuk menilai kemampuan komunikasi matematis tulis siswa kemudian membuat instrumen pedoman wawancara yang disesuaikan dengan indikator tahapan Polya untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis lisan siswa.

- b. Memvalidasi tes, rubrik penilaian dan pedoman wawancara
Melakukan validasi soal tes, rubrik penilaian dan pedoman wawancara dengan cara memberikan lembar validasi kepada 3 validator. Lembar validasi tes dan rubrik penilaian berisi tentang kesesuaian validasi isi, validasi penilaian kinerja, validasi konstruksi, bahasa soal, alokasi waktu dan petunjuk pengerjaan soal. Rubrik penilaian terhadap lembar validasi untuk mengetahui kevalidan tugas kinerja dan mengetahui kemampuan komunikasi siswa secara tertulis ataupun lisan.
 - c. Menganalisis data hasil validasi tes dan wawancara
Menganalisis data yang diperoleh dari lembar hasil validasi dan kemudian merevisi tes berdasarkan hasil analisis tersebut.
2. Tahap Pelaksanaan
- Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu:
- a. Pengambilan subjek penelitian berdasarkan tes *Angket Respon Profile* yang sudah divalidasi sebelumnya. Kemudian pengelompokan subjek berdasarkan tingkatan skor ARP.
 - b. Melaksanakan tes kemampuan komunikasi matematis tulis dengan memberikan soal *HOTS* tipe *Space and Shape* yang kemudian akan dikoreksi menurut rubrik penilain.
 - c. Melaksanakan tes kemampuan komunikasi secara lisan dengan mewawancarai subjek terhadap cara penyelesaian lembar soal yang sudah dikerjakan.
3. Tahap Menganalisis Data

Pada tahapan ini akan dianalisis data yang sudah diperoleh dari tahapan pelaksanaan. Data yang diperoleh yaitu data tes kemampuan komunikasi matematika siswa. Data tersebut akan dianalisis dengan menggunakan deskriptif kualitatif. Analisis ini adalah tujuan utama dari penelitian, bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan siswa menyelesaikan soal *HOTS*

tipe *Space and Shape* menggunakan tahapan Polya ditinjau berdasarkan *Adversity Quotient* (AQ) siswa.

4. Tahap Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan pada penelitian ini dilakukan dengan mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal HOTS dengan tipe soal *Space and Shape* menggunakan tahapan Polya berdasarkan kecerdasan *Adversity Quotient*.

5. Tahap Penyusunan Laporan

Pada akhir ini akan didapatkan hasil kemampuan siswa dengan AQ tinggi (*Climber*), AQ sedang (*Camper*), dan AQ rendah (*Quitter*) dalam menyelesaikan Soal HOTS tipe *Space and Shape*.



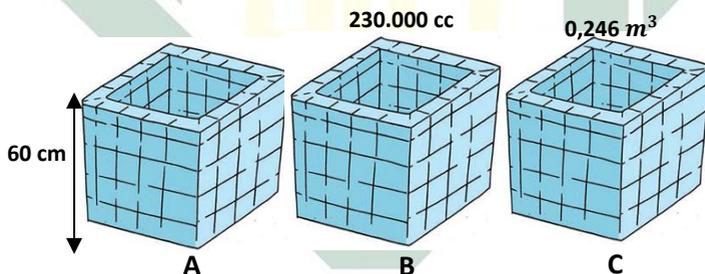
BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data Kemampuan Komunikasi Siswa Berdasarkan Kecerdasan *Adversity Quotient* (AQ) dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space and Shape*

Bab ini akan disajikan deskripsi dan analisis data hasil analisis kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* menggunakan tahapan Polya ditinjau dari *Adversity Quotient* (AQ) dari hasil pengerjaan lembar wawancara dan lembar tes soal HOTS. Data dalam penelitian ini merupakan hasil pengerjaan tes tertulis dan hasil wawancara mengenai komunikasi matematis enam subjek dalam menyelesaikan soal tes tertulis berdasarkan kecerdasan AQ tiap subjek. Adapun tes soal HOTS tipe *Space and Shape* yang diberikan kepada subjek berjumlah 2 soal, sebagai berikut

1. Perhatikan gambar di bawah ini



Bak mandi A dan B telah terisi penuh dengan air, kemudian dipindahkan seluruhnya ke dalam bak mandi C hingga terisi penuh. Jika air yang dipindahkan ke bak mandi C masih tersisa dan akan dipindahkan ke dalam wadah ukuran 12 liter, maka berapa banyak wadah yang dibutuhkan untuk menampung sisa air dari bak mandi C?

(dengan $1 \text{ cc} = 1 \text{ ml}$; dan $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$)

2. Sebuah aquarium berbentuk balok dengan luas sisi atas dan depan masing-masing 3200 dan 4800 cm^2 .

Rusuk yang membatasi sisi alas dan depan mempunyai panjang 80 cm. aquarium tersebut setengahnya diisi air. Jika kedalam aquarium tersebut dimasukkan 6 buah hiasan yang sama persis, maka tinggi air naik 3 cm. Berapa volume untuk tiap hiasan aquarium tersebut?

Diberikan 2 buah soal, pada soal no 1 menjelaskan tentang 3 buah bak mandi yang memiliki ukuran daya tampung yang berbeda. Dan di soal no 2 sebuah soal tentang volume aquarium dengan penjelasan di atas. Enam subjek yang sudah dipilih diminta untuk menyelesaikan soal tersebut menggunakan 4 tahapan Polya yaitu memahami masalah, merencanakan strategi penyelesaian, melakukan strategi penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian

1. Kemampuan Komunikasi Siswa *Climber* dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space And Shape* Menggunakan Tahapan Polya

a. Deskripsi data subjek SC1 pada soal no 1

Jawaban tertulis subjek SC1, disajikan berikut ini

| | |
|--|---------|
| <p>1) Diket:</p> <p>Bak mandi A : 60 cm Bak mandi B : 220.000 cc Bak mandi C : 0,246 m³ wadah : 12 l</p> <p>Ditanya :</p> <p>Berapa wadah yang dibutuhkan untuk menampung 50% dari bak mandi C?</p> | Tahap A |
| <p>V_A = 50 x 50 x 60 = 60.000 cm³ = 216.000 cm³ = 216 dm³ = 216 l B : 220.000 cc = 220.000 ml = 220 l C : 0,246 m³ = 246 dm³ = 246 l</p> | Tahap B |
| <p>V_A = 216 l (216 + 216) : 2 = 216 = 432 l 200 l : 12 l = 16,6 di bulatkan menjadi 17</p> | Tahap C |
| <p>Jadi wadah yang dibutuhkan adalah 17 wadah.</p> | Tahap D |

Gambar 4.1

Jawaban subjek SC₁ pada soal no 1

Keterangan Gambar

Tahap A : Memahami masalah

Tahap B : Merencanakan strategi penyelesaian

Tahap C : Melakukan strategi penyelesaian

Tahap D : Memeriksa kembali hasil penyelesaian

Jawaban subjek SC_1 dalam menyelesaikan soal no 1 ditunjukkan pada gambar 4.3, pada memahami masalah soal dengan menuliskan informasi-informasi yang sudah yang diketahui yaitu bak mandi A memiliki sisi 60 cm, bak mandi B memiliki volume 230.000 cc, bak mandi C memiliki volume 0,246 m^3 , dan wadah berukuran 12 L.

Dalam memahami apa yang ditanyakan soal subjek SC_1 menuliskan yaitu wadah yang diperlukan untuk menampung sisa volume yang telah dituangkan dari bak mandi C. Tahap kedua merencanakan strategi menuliskan solusi dari soal 1 dengan memisalkan bak mandi dengan bangun ruang kubus untuk menentukan volume bak mandi A dengan rumus $V = s^3$. Selanjutnya menyamakan semua satuan ukuran bak mandi terlebih dahulu dengan aturan $dm^3 = L$.

Tahap ketiga melakukan strategi penyelesaian dengan menjumlahkan volume bak mandi A dan B dikurangi volume bak mandi C diperoleh 200 L, hasil operasi yang diperoleh dibagi hasil yang didapatnya ke dalam wadah berukuran 12 L. Tahap terakhir menuliskan kesimpulan/jawaban yang diperoleh dari pengoperasian tersebut. Berikut transkrip wawancara dan aktivitas subjek SC_1 dalam menyelesaikan soal nomor 1

- $P_{1,1}$: Baik, setelah kamu mendapatkan soal apa yang kamu lakukan?
- $SC_{1,1,1}$: Saya membaca soal tersebut *Kak*.
- $P_{1,2}$: Jadi apa kamu sudah paham dengan soal ini?

- $SC_{1,2}$: Iya sudah sangat paham, Kak
 $P_{1,3}$: *Oke* baik, kemudian dapatkah kamu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal nomor 1?
 $SC_{1,3}$: Dapat *Kak*, dari soal nomor 1 diketahui 3 bak mandi, yaitu bak mandi A memiliki ukuran sisi 60 cm, bak B memiliki volume 230.000 cc, bak mandi C memiliki volume 0,246 m^3 dan wadah yang berukuran 12 L. Dan yang ditanyakan pada soal yaitu sisa volume yang telah dituangkan dari volume bak mandi C
 $P_{1,4}$: Lalu cara apa yang akan kamu lakukan untuk menyelesaikan soal ini?
 $SC_{1,4}$: Karena bak mandi ini berbentuk bangun kubus maka dapat diselesaikan dengan rumus volume kubus yaitu $s \times s \times s$ atau s^3
 $P_{1,5}$: Setelah kamu menentukan cara yang akan kamu lakukan, sekarang coba kamu jelaskan cara kamu menyelesaikannya?
 $SC_{1,5}$: *Gampang banget Kak*, saya samakan terlebih dahulu semua ukuran bak mandi A, B, dan C. Karena bak mandi A hanya memiliki sisi, pake rumus kubus $V = s^3$ sehingga volumenya 216.000 cm^3 . Setelah semua volume bak mandi didapat, saya tinggal menyamakan satuannya menjadi L sehingga bak mandi A dijadikan satuan $dm^3 = 216 dm^3 = 216 L$, bak mandi B 230.000 cc = 230 ml = 230 L.
 $P_{1,6}$: Lalu setelah itu langkah apa yang kamu lakukan?

- $SC_{1,6}$: Selanjutnya saya jumlahkan volume bak mandi A dan B lalu dikurangi volume bak mandi C. Dan diperoleh sisa volumenya adalah 200 L dibagi 12 L dan didapatkan 16,6 dan dibulatkan menjadi 17
- $P_{1,7}$: Apa kamu sudah yakin dengan jawaban kamu?
- $SC_{1,7}$: Iya saya yakin
- $P_{1,8}$: Mengapa kamu bisa yakin?
- $SC_{1,8}$: Karena saya menggunakan tahapan dengan runtut dan tepat
- $P_{1,9}$: *Oh begitu*, apa kamu sudah memeriksa hasil pengerjaan kamu? Bagaimana kesimpulan jawaban kamu?
- $SC_{1,9}$: Iya, sudah *Kak* karena bak mandi berbentuk kubus maka menggunakan rumus s^3 . Jadi wadah yang dibutuhkan untuk menampung sisa air dari bak mandi C adalah 17 wadah

Hasil wawancara diatas menjelaskan bahwa informasi yang diketahui dari soal yaitu ukuran bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc, bak mandi C = 0,246 m³ (kutipan wawancara $SC_{1,3}$). Lalu langkah pertama yang dilakukan yaitu menentukan volume bak mandi A menggunakan rumus volume kubus $V = s \times s \times s$ sehingga diperoleh adalah 216.000 (kutipan wawancara $SC_{1,4}$ dan $SC_{1,5}$).

Langkah selanjutnya menyamakan satuan berat volume dengan aturan $dm^3 = L$, sehingga diperoleh bak mandi A = 216 L, bak mandi B = 230 L, dan bak mandi C = 246 L (kutipan wawancara $SC_{1,5}$). Kemudian

mengoperasikan hasil volume tadi dengan menjumlahkan volume bak mandi A dan B kemudian dikurangi bak mandi C dan diperoleh 200 L (kutipan wawancara $SC_{1,6}$) Dan pada tahap akhir, sisa volume tadi dibagi dengan ukuran wadah 12 L dan diperoleh hasilnya adalah 16,6 yang dibulatkan SC_1 menjadi 17(kutipan wawancara $SC_{1,6}$). Jadi wadah yang diperlukan untuk menampung sisa air dari bak mandi C adalah 17 wadah.

- b. **Deskripsi data subjek SC_1 pada soal no 2**
Jawaban tertulis subjek SC_1 , disajikan berikut ini

The image shows a student's handwritten solution for a math problem, organized into four stages:

- Tahap A:** Identifies the given information: "Diketahui: Luas sisi atas = 3200 cm^2 , Luas sisi depan = 4800 cm^2 , Panjang badan = 60 cm, Ditanya: Berapakah volume tangki tersebut?"
- Tahap B:** Lists the formulas used: "Luas sisi atas = $3200 = 80 \times l$, Luas sisi depan = $4800 = 80 \times l$, $l = 40$ (hasil dikalikan 80), $V = p \times l \times t$ (hasil dikalikan 80)." (Note: The student's calculation for l in Tahap B is incorrect based on the given data).
- Tahap C:** Calculates the volume: "Volume: $p \times l \times t$, $= 80 \times 40 \times (60 \text{ cm})$, $= 3200 \times 60$, $= 192000 \text{ cm}^3$, Volume: V_2 , $= 192000 - 96000 = 96000$.
- Tahap D:** States the final answer: "Jadi, volume tangki tersebut adalah 96000 L (6000 m^3)." (Note: The student's final answer is incorrect based on the calculations shown in Tahap C).

Gambar 4.2

Jawaban subjek SC_1 pada soal no 2

Tahap A : memahami masalah

Tahap B : merencanakan strategi penyelesaian

Tahap C : melakukan strategi penyelesaian

Tahap D : memeriksa kebalikan hasil penyelesaian.

Gambar 4.4 menunjukkan jawaban subjek SC_1 dalam menyelesaikan soal no 2. Tahap awal dalam memahami masalah, menuliskan informasi yang diketahui dari soal, luas atas = 3200 cm^2 dan luas bawah = 4800 cm^2 , selain itu menuliskan panjang

aquarium diantara sisi atas dan sisi depan = 80 cm. Subjek SC_1 menuliskan yang ditanyakan pada soal no 2 untuk mencari volume pada tiap hiasan yang diisi ke dalam aquarium yang ada. Di tahap kedua merencanakan strategi penyelesaian memisalkan aquarium dengan bangun ruang balok dan menuliskan rumusnya, yaitu $V = p \times l \times t$. Langkah selanjutnya menuliskan rumus bangun persegi panjang yaitu $L = p \times l$ untuk digunakan pada luas sisi depan adalah tinggi aquarium dan luas sisi depan adalah lebar aquarium. Sehingga diperoleh lebar = 40 cm dan tinggi = 60 cm

Tahap ketiga siswa mensubstitusikan ke rumus $\frac{1}{2}V_{balok}$ sehingga dapat dituliskan $V = \frac{1}{2} \times p \times l \times t$ dan diperoleh hasilnya adalah 105.600 cm^3 . Selanjutnya mensubstitusikan ke rumus $V = p \times l \times \left(\frac{1}{2}t + 3\right)$ dan diperoleh hasil pengoperasian adalah 900 cm^3 . Selanjutnya menuliskan $V_{setelah\ diisi\ hiasan} - V_{\frac{1}{2}aquarium}$, kemudian pada tahap akhir hasil dari pengurangan tersebut dibagi 6 sehingga volume tiap hiasan yang didapat = 1600 cm^3 . Berikut transkrip wawancara dan aktivitas subjek SC1 dalam menyelesaikan soal nomor 2

- $P_{2,1}$: Baik sekarang saya akan memberikan beberapa pertanyaan, ya
- $SC_{1,2,1}$: Oke siap, Kak
- $P_{2,2}$: Nah dari soal yang kamu dapatkan apa sudah kamu baca?
- $SC_{1,2,2}$: Sudah saya baca sampai habis, Kak
- $P_{2,3}$: Oke, sekarang kakak mau tanya apa kamu sudah paham dengan soal no 1
- $SC_{1,2,3}$: Iya sudah paham, Kak

- $P_{2,4}$: Dari soal no 2 bisa kamu tuliskan apa saja yang diketahui?
- $SC_{12,4}$: Jadi di soal no 2 itu yang diketahui adalah luas sisi depan = 3200 cm^2 , luas sisi atas 4800 cm^2 dan banyaknya hiasan ada 6
- $P_{2,5}$: Lalu cara apa yang akan kamu lakukan?
- $SC_{12,5}$: Karena aquarium ini berbentuk balok maka harus diketahui panjang, lebar dan tingginya, *Kak*
- $P_{2,6}$: Lalu bagaimana kamu menentukan panjang lebar dan tinggi balok tersebut?
- $SC_{12,6}$: Karena yang diketahui adalah sisi depan dan sisi atas, maka rusuk diantara 2 sisi tersebut adalah panjang rusuk/panjang balok = 80 cm . Sedangkan untuk mencari lebar dan tinggi dengan menggunakan rumus luas persegi panjang yaitu $L = p \times l$. Sehingga untuk mencari lebar yaitu $l = \frac{L}{p} = \frac{3200}{80} = 40 \text{ cm}$ dan untuk mencari tinggi yaitu $l = \frac{L}{p} = \frac{4800}{80} = 60 \text{ cm}$ (lebar dijadikan tinggi)
- $P_{2,7}$: *Oke* setelah kamu ketahui panjang, lebar dan tinggi aquarium, selanjutnya gimana?
- $SC_{12,7}$: Selanjutnya saya menentukan $V = p \times l \times t$. Karena air yang diisi ke dalam aquarium hanya $\frac{1}{2}$ bagian maka $V_{balok} = \frac{1}{2} \times p \times l \times t$
- $P_{2,8}$: Baik setelah menentukan cara penyelesaian apa yang kamu lakukan?
- $SC_{12,8}$: Pertama cari terlebih dahulu $\frac{1}{2}V_{balok}$, *Kak*
- $P_{2,9}$: *Oke*. Coba sekarang kamu jelaskan kamu menyelesaikan soal no 2?
- $SC_{12,9}$: Jadi begini *Kak*, cara menyelesaikannya yaitu dengan mencari volume $\frac{1}{2}V_{balok} = \frac{1}{2} \times p \times l \times t = \frac{1}{2} \times 80 \times 40 \times 60 = 96.000 \text{ cm}^3$.
- $P_{2,10}$: Apa kamu sudah yakin dengan jawaban yang kamu berikan?

- $SC_{12,10}$: Ya saya sudah yakin, *Kak*. Oh iya saya hampir lupa, hasil pengurangan yang terakhir dibagi 6 karena yang ditanyakan yaitu volume tiap hiasan.
- $P_{2,11}$: Oh ada bagian yang kamu lupakan, mengapa kamu yakin dengan jawaban ini?
- $SC_{12,11}$: Iya, *Kak* maaf. Saya yakin karena saya sudah menggunakan tahapan dan rumus kubus yang sesuai
- $P_{2,12}$: Sudah kamu periksa langkah penyelesaian dari soal no 2? Bagaimana kesimpulannya untuk soal no 2?
- $SC_{12,12}$: Jadi dengan menggunakan rumus $\frac{1}{2}V_{balok}$ untuk menentukan volume air dalam aquarium, kemudian menggunakan $V_{setelah\ diisi} = p \times l \times \left(\frac{1}{2}t + 3\right)$ untuk menentukan volume aquarium setelah diisi hiasan maka didapat hasilnya $105.600 - 96.000 = 9.600\text{ cm}^3$. Kemudian $9.600 : 6 = 1.600\text{ cm}^3$. Jadi volume tiap hiasan adalah 1.600 cm^3

Hasil wawancara di atas menjelaskan bahwa informasi yang diketahui pada soal no 2 yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2 serta banyaknya hiasan ada 6 (kutipan wawancara $SC_{12,4}$). Lalu langkah pertama yang dilakukan siswa yaitu menentukan ukuran panjang, lebar dan tinggi aquarium yang berbentuk balok (kutipan wawancara $SC_{12,5}$). Rusuk antara sisi atas dan sisi depan adalah panjang aquarium = 80 cm (kutipan wawancara $SC_{12,5}$), lalu untuk lebar dan tinggi dengan menggunakan rumus luas persegi panjang yaitu $L = p \times l$ maka $l = \frac{L}{p}$, sehingga lebar = 40 cm dan tinggi = 60 cm (kutipan wawancara $SC_{12,6}$).

Kemudian siswa menentukan volume $\frac{1}{2}$ balok dengan rumus $V = \frac{1}{2} \times p \times l \times t$ yang diperoleh 96.000 cm^3 (kutipan wawancara $SC_{12,7}, SC_{12,8}, SC_{12,9}$). Karena aquarium diisi hiasan maka tingginya bertambah 3 cm , dan subjek SC1 menggunakan rumus $V = p \times l \times (\frac{1}{2}t + 3)$ yang diperoleh 105.600 cm^3 (kutipan wawancara $SC_{12,9}$). Langkah berikutnya dengan rumus $V_{\frac{1}{2}\text{air}} - V_{\text{setelah diisi hiasan}}$ diperoleh hasilnya 9.600 kemudian dibagi banyaknya 6 hiasan dan didapat 1.600 cm^3 . Jadi volume tiap hiasan adalah 1.600 cm^3 (kutipan wawancara $SC_{12,9}$).

c. Deskripsi data subjek SC_2 (siswa *climber 2*) soal no 1

Jawaban tertulis subjek SC_2 , disajikan berikut ini

| | |
|---|---------|
| <p>1) Diketahui = balok mandi A = 60 cm balok mandi B = 230.000 cc balok mandi C = 0,146 m³</p> <p>Ditanya : berapa wadah untuk menampung sisa air dari volume balok mandi C</p> | Tahap A |
| <p>$V = (A+B) - C$ $= (216 + 230) - 246$ $= 446 - 246$ $= 200 \text{ L}$ $200 \text{ L} : 12 \text{ L} = 16,6 \rightarrow 17$</p> | Tahap B |
| <p>V balok a = 5x5x5 $= 60 \times 60 \times 60$ $= 216.000 \text{ cm}^3 = 216 \text{ dm}^3 = 216 \text{ L}$ balok b = 230.000 cc = 230.000 ml = 230 L balok c = 0,146 m³ = 146 dm³ = 146 L</p> | Tahap C |
| <p>Jadi wadah yang dibutuhkan untuk menampung sisa air adalah 17 wadah.</p> | Tahap D |

Gambar 4.3

Jawaban subjek SC_2 pada soal no 1

Tahap A : memahami masalah

Tahap B : merencanakan strategi penyelesaian

Tahap C : melakukan strategi penyelesaian

Tahap D : memeriksa kembali hasil penyelesaian

Jawaban subjek SC_2 dalam menyelesaikan masalah ditunjukkan pada gambar 4.5. Di awal memahami masalah siswa menuliskan informasi dari soal no 1, yaitu ukuran bak mandi A = 60cm , bak mandi B = 230.000 cc , bak mandi C = 0.246 m^3 , dan wadah berukuran 12 L . Tahap kedua siswa merencanakan strategi penyelesaian menggunakan rumus volume kubus yaitu $V = s \times s \times s$ untuk menentukan volume bak mandi A, kemudian menyamakan tiap satuan volume bak mandi A, B, dan C menjadi satuan dm^3 dengan aturan $\text{dm}^3 = \text{L}$.

Tahap ketiga subjek SC_2 melakukan strategi penyelesaian, menjumlahkan volume bak mandi A dan B dikurangi volume bak mandi C. Karena dari bak mandi C memiliki sisa, akan dibagikan ke dalam wadah ukuran 12 L . Dan tahap akhir memeriksa kembali hasil penyelesaian hanya menulis kesimpulan jawaban adalah wadah yang diperlukan yaitu 17 wadah. Berikut transkrip wawancara dan aktivitas subjek SC_2 menyelesaikan soal nomor 1

- $P_{1,1}$: Baik sekarang Kakak ingin memberikan beberapa pertanyaan, kamu perhatikan dengan baik ya
- $SC_{2,1,1}$: Iya, *Kak*
- $P_{1,2}$: Apa yang kamu lakukan setelah menerima tes soal tersebut?
- $SC_{2,1,2}$: Terlebih dahulu saya membaca nya sampai 3 kali, *Kak*.
- $P_{1,3}$: *Wah bagus sekali*. Setelah kamu membaca sebanyak itu coba kamu tuliskan apa yang diketahui dari soal no 1!

- $SC_{2,1,3}$: Jadi pada soal no 1 diketahui ukuran tiap bak mandi. Bak mandi A memiliki sisi berukuran 60 cm , bak mandi B memiliki volume 230.000 cc dan bak mandi C memiliki volume $0,246\text{ m}^3$ dan wadah berukuran 12 L
- $P_{1,4}$: Lalu apa yang ditanyakan pada soal?
- $SC_{2,1,4}$: Yang ditanyakan yaitu berapa banyak wadah yang dibutuhkan untuk menampung sisa air dari volume bak mandi C.
- $P_{1,5}$: Sekarang coba kamu jelaskan cara kamu menyelesaikan soal no 1 ini ya?
- $SC_{2,1,5}$: Karena tiap bak mandi ukurannya berbeda maka saya ubah terlebih dahulu dengan aturan $1\text{ L} = 1\text{ dm}^3$ jadi bak mandi C diubah menjadi 246 dm^3 , bak mandi B diubah menjadi $230\text{ L} = 230\text{ dm}^3$, bak mandi A terlebih dulu ditentukan volume dengan menggunakan rumus kubus yaitu $V = s^3 = 60^3 = 216.000\text{ cm}^3$ diubah ke 216 dm^3 . Setelah semua satuan sudah sama tinggal kita jumlahkan saja volume bak mandi $A + B = 216 + 230 = 446\text{ dm}^3$. Hasil dari penjumlahan tersebut kurangi volume bak mandi C, sehingga $446 - 246 = 200\text{ dm}^3 = 12\text{ L}$.
- $P_{1,6}$: Lalu langkah apa selanjutnya?
- $SC_{2,1,6}$: Kemudian hasil akhir dibagi dengan ukuran wadah yaitu $200 : 12 = 16,6$. Karena jawabannya dalam bentuk desimal maka saya bulatkan jadi 17
- $P_{1,7}$: Oke, sekarang apa kamu sudah yakin dengan jawaban yang sudah kamu berikan?

- $SC_{2,7}$: Sudah *Kak*, karena saya menyelesaikan dengan menggunakan rumus kubus.
- $P_{1,8}$: Selanjutnya kamu sampaikan kesimpulan dari jawaban kamu no 1?
- $SC_{2,8}$: Jadi wadah yang diperlukan untuk menampung sisa air bak mandi C 17 wadah

Dari hasil wawancara yang sudah dilakukan terbukti subjek SC_2 menjelaskan bahwa informasi yang diketahui yaitu ukuran bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc, bak mandi C = 0,246 m³ (kutipan wawancara $SC_{2,1,3}$). Siswa menentukan volume bak mandi A menggunakan rumus volume kubus $V = s \times s \times s$ sehingga diperoleh adalah 216.000 (kutipan wawancara $SC_{2,1,4}$ dan $SC_{2,1,5}$). Selanjutnya mengubah satuan volume menjadi L dengan aturan $dm^3 = L$, sehingga diperoleh bak mandi A = 216 L, bak mandi B = 230 L, dan bak mandi C = 246 L (kutipan wawancara $SC_{2,1,5}$). Tahap selanjutnya menyelesaikan permasalahan dengan menjumlahkan volume bak mandi A dan B dikurangi bak mandi C dan diperoleh 200 L (kutipan wawancara $SC_{2,1,6}$) kemudian dibagi dengan ukuran wadah 12 L dan diperoleh hasilnya adalah 17 (kutipan wawancara $SC_{2,1,6}$). Jadi wadah yang diperlukan adalah 17 wadah

d. Deskripsi data subjek SC_2 (siswa *climber 2*) soal no 2

2) Diket :
 luas sisi atas = 3.200 cm²
 luas sisi depan = 4.800 cm²
 rusuk = 80 cm
 hitung = B buah.

Ditanyakan :
 Volume tiap hitung di dalam aquarium ?

Tahap A

Karena rusuk antara depan & atas = panjang = 80 cm

Luas = p x l
 $3.200 = 80 \times l$
 $\frac{3.200}{80} = l$
 $40 = l$

l depan = p x l
 $4.800 = 80 \times l$
 $\frac{4.800}{80} = l$
 $60 = l$
 (tinggi diukurkan oleh lebar depan)

Tahap B

$$\begin{array}{l}
 V_1 = \frac{1}{2} \times p \times l \times t \\
 = \frac{1}{2} \times 80 \times 40 \times 60 \\
 = 1600 \times 60 \\
 = 96.000 \text{ cm}^3 \\
 \\
 V_2 \text{ setelah diisi} = V_2 \text{ aquarium} \\
 = 105.600 - 96.000 \\
 = 9600 \text{ cm}^3
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 V = p \times l \times \left(\frac{1}{2} x t + s \right) \\
 = 80 \times 40 \times \left(\frac{1}{2} \times 80 + 3 \right) \\
 = 3200 \times 33 \\
 = 105.600 \text{ cm}^3
 \end{array}$$

Tahap C

Tahap D

Gambar 4.4

Jawaban subjek SC_2 pada soal no 2

Tahap A : memahami masalah

Tahap B : merencanakan strategi penyelesaian

Tahap C : melakukan strategi penyelesaian

Tahap D : memeriksa kembali hasil penyelesaian

Jawaban siswa *climber 2* ditunjukkan pada gambar 4.6. Pada tahap memahami masalah siswa menuliskan informasi soal yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 , luas sisi depan = 4800 cm^2 dan panjang rusuk = 80 cm . Permasalahan yang dituliskan siswa yaitu volume tiap hiasan yang dimasukkan ke dalam aquarium. Tahap kedua merencanakan penyelesaian, siswa menentukan lebar dan tinggi dari luas yang diketahui menggunakan rumus luas persegi panjang yaitu $L = p \times l$.

Tahap ketiga melakukan strategi penyelesaian siswa menyelesaikan dengan menentukan volume $\frac{1}{2}$ balok menggunakan rumus $V = \frac{1}{2} \times p \times l \times t$ diperoleh 105.600 cm^3 . Selanjutnya menentukan volume aquarium setelah diberikan hiasan menggunakan rumus volume balok yaitu $V = p \times l \times \left(\frac{1}{2} t + 3 \right)$ dan diperoleh volume aquarium adalah 96.000 cm^3 . Pada tahap akhir siswa menuliskan $V_{\text{setelah diisi hiasan}} +$

$V_{\frac{1}{2} \text{ aquarium}}$ dan hasilnya dibagi banyaknya hiasan adalah 1.600 cm^3 . Berikut transkrip dan aktivitas wawancara subjek SC_2 menyelesaikan soal no 2

- $P_{2,1}$: *Oke* baik sekarang kakak akan memberikan beberapa pertanyaan dan coba kamu jawab dengan baik ya
- $SC_{2,2,1}$: Iya siap, *Kak*
- $P_{2,2}$: Apa yang kamu lakukan setelah mendapatkan lembar tes?
- $SC_{2,2,2}$: Pertama kali yang dilakukan yaitu membaca soal dan memahaminya *Kak?*
- $P_{2,3}$: *Oke* pintar karena kamu sudah membaca soal no 2, coba kamu tuliskan apa yang kamu ketahui dan yang ditanyakan dalam soal!
- $SC_{2,2,3}$: Pada soal no 2 yang diketahui adalah luas sisi alas dan luas sisi depan aquariumnya, *Kak*
- $P_{2,4}$: Berapa ukuran luas nya, *dek?*
- $SC_{2,2,4}$: Jadi luas sisi atasnya yang sama dengan sisi alasnya yaitu 3.200 cm^2 dan luas sisi depan yaitu 4.800 cm^2
- $P_{2,5}$: *Oke* setelah kamu menjelaskan apa yang diketahui, cara apa yang akan kamu lakukan?
- $SC_{2,2,5}$: Saya akan menentukan panjangnya balok. Karena sisi atas dan sisi depannya diketahui, maka rusuk yang ada diantara sisi tersebut merupakan panjang rusuk/panjang aquariumnya *Kak* yaitu 80 cm .
- $P_{2,6}$: Selanjutnya kamu jelaskan bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?
- $SC_{2,2,6}$: Pada soal no 2 yang saya lakukan menentukan lebar dan tinggi aquarium karena panjangnya sudah

diketahui. Menentukan lebar dengan menggunakan luas sisi atas yang sudah diketahui, jadi luas persegi panjang $L = p \times l$ sehingga mencari $l = \frac{L}{p} = \frac{3200}{80} = 40 \text{ cm}$ dan untuk menentukan tinggi dengan menggunakan luas sisi depan dengan memisalkan lebarnya menjadi tinggi, sehingga $t = \frac{L}{p} = \frac{4800}{80} = 60 \text{ cm}$. Lalu kita menentukan volume aquarium yang berisi air $\frac{1}{2}$ volume dengan menggunakan rumus balok $V = \frac{1}{2} \times p \times l \times t$ sehingga hasilnya 96.000 cm^3 .

- $P_{2,7}$: Lalu bagaimana langkah selanjutnya?
 $SC_{2,7}$: Karena aquarium ini diisi dengan 6 hiasan maka tingginya naik 3 cm sehingga rumus yang digunakan untuk menentukan volume setelah diberi hiasan menggunakan $V = p \times l \times \left(\frac{1}{2}t + 3\right) = 80 \times 40 \times \left(\frac{1}{2}60 + 3\right) = 3200 \times 33 = 105.600 \text{ cm}^3$. Lalu dioperasikan $V_{\text{diisi hiasan}} - V_{\frac{1}{2}\text{balok}} = 105.600 - 96.000 = 9600$. Nah karena ini yang ditanyakan yaitu volume tiap hiasan, hasil dibagi banyak hiasan yaitu $9.600 : 6 = 1.600 \text{ cm}^3$
- $P_{2,8}$: Apa kamu sudah yakin dengan jawaban yang sudah kamu berikan?
 $SC_{2,8}$: Iya sudah *Kak* karena saya sudah mengerjakan menggunakan tahapan penyelesaian dengan benar dan runtut.

- $P_{2,9}$: Sekarang coba kamu sampaikan bagaimana kesimpulan dari jawaban kamu no 2?
- $SC_{2,9}$: Volume tiap hiasan yaitu 1.600 cm^3

Hasil wawancara menunjukkan bahwa yang diketahui pada soal, luas sisi atas berukuran 3200 cm^2 , luas sisi depan berukuran 4800 cm^2 serta banyaknya hiasan 6 buah (kutipan wawancara $SC_{2,3}, SC_{2,4}$). Langkah pertama menentukan ukuran panjang balok (kutipan wawancara $SC_{2,5}$). Rusuk yang membatasi sisi depan dan sisi atas adalah panjang aquarium berukuran 80 cm (kutipan wawancara $SC_{2,5}$). Menggunakan rumus $L = p \times l$, untuk sisi atas dimisalkan lebar = tinggi, sehingga lebar = 40 cm dan tinggi = 80 cm (kutipan wawancara $SC_{2,6}$).

Langkah selanjutnya menentukan volume $\frac{1}{2}$ balok dengan rumus $V = \frac{1}{2} \times p \times l \times t$ yang diperoleh hasilnya 96.000 cm^3 (kutipan wawancara $SC_{2,7}, SC_{2,8}, SC_{2,9}$). Dengan informasi bahwa setelah diisi hiasan, tinggi bertambah 3 cm maka siswa mensubstitusikan ke dalam rumus $V = p \times l \times (\frac{1}{2}t + 3)$ yang diperoleh 105.600 cm^3 (kutipan wawancara $SC_{2,9}$). Langkah terakhir yaitu mengurangi $V_{\text{setelah diisi hiasan}}$ dengan $V_{\frac{1}{2}\text{aquarium}}$ adalah 1.600 cm^3 (kutipan wawancara $SC_{2,9}$).

2. Kemampuan Komunikasi Siswa *Camper* dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space And Shape* Menggunakan Tahapan Polya

a. Deskripsi data SP_1 pada soal no 1

The image shows four stages of a student's handwritten solution to a math problem. The problem asks for the remaining volume of water in bathtub C after water is poured from bathtubs A and B. The student uses the volume formula for a cube ($V = s \times s \times s$) to calculate the volume of bathtub A, then adds it to the volume of bathtub B, and finally subtracts this total from the volume of bathtub C.

Tahap A

Diketahui :
 bak mandi A = 60 cm
 bak mandi B = 230.000 cc
 bak mandi C = 0,246 m³

Ditanya: Berapa volume jf (cc) air dari bak mandi C

Tahap B

$V = s \times s \times s$
 bak mandi A = $V = s \times s \times s$
 $= 60 \times 60 \times 60$
 $= 216.000 \text{ cm}^3 = 216 \text{ dm}^3 = 216 \text{ L}$
 bak mandi B = 230.000 ml = 230 L
 bak mandi C = 0,246 m³ = 246 dm³ = 246 L

Tahap C

$(A+B) - C = (216 + 230) - 246$
 $= 446 - 246$
 $= 200 \text{ L}$
 Jadi, Volume sisa adalah 200 L

Tahap D

Jadi, Volume sisa adalah 200 L

Gambar 4.7

Jawaban subjek SP_1 pada soal no 1

Tahap A : memahami masalah

Tahap B : merencanakan strategi penyelesaian

Tahap C : melakukan strategi penyelesaian

Tahap D : memeriksa kembali hasil penyelesaian

Di tahap memahami masalah subjek SP_1 menuliskan informasi yaitu bak mandi A mempunyai sisi 60 cm, bak mandi B memiliki volume 230.000 cc, dan bak mandi C memiliki volume 0,246 m³. Permasalahannya yang dituliskan yaitu volume sisa air dari bak mandi C. Tahap kedua siswa merencanakan strategi penyelesaian dengan membayangkan bak mandi adalah bangun ruang kubus. Selanjutnya menentukan volume bak mandi A dengan menggunakan rumus volume kubus yaitu $V = s^3 = 60^3 = 216.000 \text{ cm}^3$ dan menyamakan satuan volume bak mandi A, B, C menjadi satuan L dengan aturan $\text{dm}^3 = \text{L}$,

sehingga bak mandi A = 216 L, bak mandi B = 230 L dan bak mandi C = 246 L

Tahap ketiga siswa melakukan strategi penyelesaian menjumlahkan volume bak mandi A dan B kemudian dikurangi volume bak mandi C sehingga diperoleh $446 - 246 = 200$ L. Tahap akhir memeriksa kembali hasil penyelesaian siswa menuliskan hasil akhir yaitu volume sisa air adalah 200 L.

Berikut transkrip dan aktivitas wawancara subjek SP1 dalam menyelesaikan soal no 1

- $P_{1,1}$: Oke setelah kamu menyelesaikan soal tes yang kakak berikan, sekarang kakak akan berikan beberapa pertanyaan mengenai cara kamu menyelesaikan, *ya*
- $SP_{1,1,1}$: Iya boleh, *Kak*
- $P_{1,2}$: Setelah kamu mendapatkan lembar soal, apa yang pertama kali kamu lakukan?
- $SP_{1,1,2}$: Ya saya membaca terlebih dahulu soal yang diberikan, *Kak*
- $P_{1,3}$: Apa kamu sudah paham dengan soal no 1?
- $SP_{1,1,3}$: *Lumayan* paham meskipun sedikit bingung
- $P_{1,4}$: Oh begitu, Coba sekarang kamu jelaskan apa yang kamu ketahui dari soal no 1!
- $SP_{1,1,4}$: Pada soal no 1 yang diketahui itu ukuran bak mandi A memiliki ukuran sisi 60 cm, bak mandi B memiliki volume 230.000 cc, dan bak mandi C volumenya $0,246 m^3$. Dan juga bentuk bak mandi itu kubus jadi menyelesaikannya dengan cara yaitu menggunakan

- rumus volume bangun ruang kubus, *Kak*
- $P_{1,5}$: Lalu apa yang ditanyakan soal no 1?
- $SP_{1,5}$: Kalo menurut saya ini menentukan sisa dari volume bak mandi C yang kosong setelah diisi dari bak mandi A dan B
- $P_{1,6}$: Jadi cara apa yang akan kamu lakukan untuk menyelesaikan soal no 1?
- $SP_{1,6}$: Dengan menggunakan rumus volume kubus yaitu $V = s \times s \times s$
- $P_{1,7}$: Oh begitu, sekarang coba kamu jelaskan bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini, *Dek?*
- $SP_{1,7}$: Jadi *begini*, *Kak* karena pada bak mandi Ahanya diketahui sisinya saja maka saya harus menentukan volumenya dengan menggunakan rumus volume kubus yaitu $V = s \times s \times s = 60 \times 60 \times 60 = 216.000 \text{ cm}^3$. Nah karena satuan dari tiap volume berbeda saya samakan dulu dengan aturan $\text{dm}^3 = L$, jadi untuk bak mandi A dan C saya ubah menjadi dm^3 dan bak mandi B saya ubah menjadi L . Sehingga didapatkan bak mandi A = 216 dm^3 , bak mandi B = $230 L = 230 \text{ dm}^3$, bak mandi C = 246 dm^3 .
- $P_{1,8}$: Lalu langkah selanjutnya bagaimana, *Dek?*
- $SP_{1,8}$: Kemudian volume bak mandi (A + B) –
 $C = (216 + 230) - 246 = 446 - 246 = 200 L$
- $P_{1,9}$: Jadi kamu selesai sampai disini, *Dek?*

- $SP_{1,9}$: Iya *Kak* saya hanya berhenti sampai sini saja.
- $P_{1,10}$: Apa kamu sudah yakin dengan jawaban kamu no 1?
- $SP_{1,10}$: *Insyallah* sudah, *Kak*
- $P_{1,11}$: Mengapa kamu sudah yakin?
- $SP_{1,11}$: Karena saya sudah menentukan rumus kubus dengan baik meskipun sedikit ragu-ragu, *Kak*
- $P_{1,12}$: Apakah kamu sudah memeriksa ketepatan dalam langkah - langkah penyelesaian soal tersebut? Bagaimana kesimpulannya?
- $SP_{1,12}$: Sudah, *Kak*. Jadi dengan menjumlahkan volume bak mandi A + B kemudian hasilnya dikurangi volume bak mandi C didapatkan hasilnya 200 L. Jadi volume sisa dari bak mandi C adalah 200 L

Hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek SP_1 menjelaskan informasi yang diketahui berdasarkan yaitu ukuran sisi bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc, bak mandi C = 0,246 m^3 (kutipan wawancara $SP_{1,4}$). Lalu menentukan volume bak mandi A menggunakan rumus volume kubus (kutipan wawancara $SP_{1,6}$ dan $SP_{1,7}$), menyamakan satuan berat tiap volume bak mandi A, B, dan C dengan aturan $dm^3 = L$ (kutipan wawancara $SP_{1,7}$). Langkah selanjutnya siswa menjumlahkan volume bak mandi A dan B dikurangi volume bak mandi C sehingga sisa volume adalah 200 L (kutipan wawancara $SP_{1,8}$)

b. Deskripsi data subjek SP_1 (siswa camper 1) soal no 2

Jawaban tertulis subjek SP_1 , disajikan berikut ini

Tahap A

Diket :
 Luas sisi atas = 3200 cm^2
 Luas sisi depan = 4800 cm^2
 Panjang rusuk : 80 cm

Ditanya :
 Berapa volume setelah diisi hiasan!

Tahap B

$L = p \times l$

L sisi atas = $p \times l$
 $3200 = 80 \times l$
 $\frac{3200}{80} = l$
 $l = 40 \text{ (lebar)}$

L sisi depan = $p \times l$
 $4800 = 80 \times l$
 $\frac{4800}{80} = l$
 $l = 60$

Tahap C

$V_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \times p \times l \times (t_1 + t_2)$
 $= \frac{1}{2} \times 80 \times 60 \times (40 + 60)$
 $= 2900 \times 93$
 $= 103.200 \text{ cm}^3$

Tahap D

Jadi, volume aquarium adalah 103.200 cm^3

Gambar 4.6

Jawaban subjek SP_1 pada soal no 2

Tahap A : memahami masalah

Tahap B : merencanakan strategi penyelesaian

Tahap C : melakukan strategi penyelesaian

Tahap D : memeriksa kembali

Pada soal no 2 langkah penyelesaian subjek SP_1 menggunakan tahapan polya, tahap awal siswa memahami masalah dengan menuliskan informasi yang diberikan pada soal yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2 . siswa menuliskan panjang rusuk adalah 80 cm . Selanjutnya pertanyaan soal yang dituliskan adalah volume aquarium setelah diisi hiasan. Siswa merencanakan strategi penyelesaian dengan menentukan tinggi berdasarkan luas sisi atas yang diketahui dan lebar berdasarkan luas sisi depan menggunakan rumus luas persegi

panjang $L = p \times l$. Sehingga diperoleh tinggi = 40 cm dan lebar = 60 cm.

Kemudian siswa melakukan strategi penyelesaian dengan menuliskan rumus volume $\frac{1}{2} V = \frac{1}{2} \times p \times l \times (t + 3)$ kemudian mensubstitusikan ukuran panjang, lebar dan tinggi. Sehingga diperoleh volume = 103.200 cm^3 . Siswa menuliskan kesimpulan hasil akhir volume aquarium setelah diisi adalah 103.200 cm^3 . Berikut transkrip dan aktivitas wawancara subjek SP_1 menyelesaikan soal no 2

- $P_{2,1}$: Baik setelah kamu menyelesaikan tes soal no 2, sekarang Kakak akan memberikan beberapa pertanyaan tentang cara kamu menyelesaikan soal ini ya
- $SP_{12,1}$: Iya baik, *Kak*
- $P_{2,2}$: Apa yang pertama kali kamu lakukan setelah mendapatkan lembar soal?
- $SP_{12,2}$: Saya membaca terlebih dahulu soal no 2
- $P_{2,3}$: Lalu apa kamu sudah paham dengan soal no 2, *Kak*?
- $SP_{12,3}$: Sedikit paham tapi saya *gak* yakin sama pemahaman saya
- $P_{2,4}$: *Oke begitu*, coba sekarang kamu jelaskan apa yang kamu ketahui dari soal?
- $SP_{12,4}$: Pada soal no 2 yang diketahui menurut saya adalah luas sisi atas dan luas sisi depan dari aquarium. Luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2 dan panjang = 80 cm.
- $P_{2,5}$: Lalu apa yang ditanya dari soal tersebut?

- $SP_{12,5}$: Menurut saya itu volume aquarium setelah diisi hiasan, *Kak*
- $P_{2,6}$: Lalu cara apa yang akan kamu lakukan?
- $SP_{12,6}$: Jadi mungkin saya akan menentukan panjang, lebar dan tinggi aquarium dengan rumus volume balok $V = p \times l \times t$
- $P_{2,7}$: Sekarang coba kamu jelaskan bagaimana langkah - langkah kamu dalam menyelesaikan soal tersebut?
- $SP_{12,7}$: Jadi saya menentukan lebar dan tinggi dari 2 luas sisi yang diketahui dengan menggunakan rumus luas persegi panjang yaitu $L = p \times l$. Untuk tinggi yaitu $t = \frac{L}{p} = \frac{3200}{80} = 40 \text{ cm}$ (lebarnya diubah jadi tinggi), untuk lebar yaitu $l = \frac{L}{p} = \frac{4800}{80} = 60 \text{ cm}$.
- $P_{2,8}$: Lalu bagaimana langkah selanjutnya?
- $SP_{12,8}$: Kemudian panjang, lebar dan tinggi diperoleh maka kita tinggal memasukkan ke rumus yaitu $V = \frac{1}{2} \times p \times l \times (t + 3) = \frac{1}{2} \times 80 \times 60 \times (40 + 3) = 2400 \times 43 = 103.200 \text{ cm}^3$
- $P_{2,9}$: Apa kamu sudah yakin dengan jawabanmu seperti ini?
- $SP_{12,9}$: Saya ragu *Kak* dengan cara saya, tetapi saya kira saya sudah benar
- $P_{2,10}$: Mengapa kamu merasa jawaban ini benar?
- $SP_{12,10}$: Karena saya menentukan rumus volume balok dengan benar
- $P_{2,11}$: Apakah kamu sudah memeriksa ketepatan langkah dalam penyelesaian no 2? Bagaimana kesimpulan jawabanmu no 2?

$SP_{1,2,11}$: InsyaAllah, *Kak* jadi menggunakan rumus volume $\frac{1}{2}$ balok untuk menentukan volume aquarium yaitu 103.200 cm^3 . Jadi volume aquarium tersebut adalah 103.200 cm^3

Hasil wawancara menunjukkan informasi yang diketahui subjek SP_1 pada soal yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi bawah = 4800 cm^2 (kutipan wawancara $SP_{1,2,4}$). Siswa menjelaskan panjang aquarium adalah rusuk diantara sisi atas dan sisi depan yaitu 80 cm (kutipan wawancara $SP_{1,2,4}$). Lalu berdasarkan luas sisi atas dan sisi depan yang diketahui digunakan untuk menentukan tinggi dan lebar aquarium menggunakan rumus luas persegi panjang $L = p \times l$, sehingga diperoleh lebar = 40 cm dan tinggi = 80 cm (kutipan wawancara $SP_{1,2,7}$). Kemudian siswa menggunakan rumus volume $\frac{1}{2}$ balok yaitu $V = \frac{1}{2} \times p \times l \times t$, sehingga diperoleh yaitu 103.200 cm^3 (kutipan wawancara $SP_{1,2,8}$).

c. Deskripsi data subjek SP_2 (siswa camper 2) soal no 1

Jawaban tertulis subjek SP_2 , disajikan berikut ini

Dik: Dite: Bal. mandi A: 60 cm
Bal. mandi B: 230.000 cc
Bal. mandi C: 0,246 m³
Wadah = 12 L
Ditanya: Berapa volume ketiga bak mandi yang dituangkan ke wadah 12 L?

Tahap A

Jawab: $V = s \times s \times s$
 $V = 60 \times 60 \times 60$
 $V = 216.000 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{Bal. A}$
Bal. A = 216.000 cm³ = 216 dm³
" B = 230.000 cc = 230.000 mL = 230 L = 230 dm³
" C = 0,246 m³ = 246 m³

Tahap B

D A+B+C = 216 + 230 + 246
= 692 dm³
Vol. ketiga bak mandi = 692 dm³ : 12 = 57,6 dm³ = 57,6 L

Tahap C

Volume bak mandi yang dituangkan ke wadah 12 L = 57,6 L

Tahap D

Gambar 4.7

Jawaban subjek SP_2 pada soal no 1

Tahap A : memahami masalah

Tahap B : merencanakan strategi penyelesaian

Tahap C : melakukan strategi penyelesaian

Tahap D : memeriksa kembali hasil penyelesaian

Pada soal no 1 subjek SP_2 , tahap awal memahami masalah soal dengan menuliskan informasi yang ada di soal dengan baik. Siswa menuliskan yang ditanyakan soal adalah jumlah volume ketiga bak mandi yang dibagikan ke wadah 12 L. Siswa menuliskan bak mandi A memiliki sisi 60 cm, bak mandi B memiliki volume 230.000 cc, bak mandi C memiliki volume 0,246 m³ dan wadah ukuran 12 L. Tahap merencanakan strategi penyelesaian, siswa menghubungkan gambar bak mandi dengan bangun ruang kubus untuk menentukan ukuran bak mandi A menggunakan rumus $V = s^3 = 216.000 \text{ cm}^3$.

Tiap satuan dari tiap bak mandi berbeda, disamakan menjadi satuan dm^3 , dengan aturan $L = dm^3$ dan $cc = ml$.

Tahap ketiga yaitu melakukan strategi penyelesaian, siswa menjumlahkan volume bak mandi A, B dan C yang diperoleh volumenya adalah $692 dm^3$, kemudian volume tersebut dibagi $12 L$ sehingga diperoleh hasilnya $57,6 L$. Di tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian, siswa menuliskan kesimpulan hasil jawaban yang diperoleh volume bak mandi yang dibagikan ke wadah $12 L$ adalah $57,6 L$. Berikut transkrip dan aktivitas wawancara siswa subjek SP_2 menyelesaikan soal no 1

$P_{1,1}$: *Oke* setelah kamu menyelesaikan soal no 1, sekarang saya akan memberikan beberapa pertanyaan ya?

$SP_{2,1,1}$: *Oke siap, Kak*

$P_{1,2}$: Ya, apa yang kamu lakukan setelah kamu menerima soal ini?

$SP_{2,1,2}$: *Iya sudah Kak* tapi saya sedikit kebingungan, *Kak*

$P_{1,3}$: *Oh begitu*, sekarang dapatkah kamu menuliskan apa saja yang diketahui dari soal no 1?

$SP_{2,1,3}$: Pada soal no 1 yang diketahui adalah bak mandi A memiliki ukuran sisi = $60 cm$, bak mandi B memiliki volume = $230.000 cc$, bak mandi C memiliki volume = $0,246 m^3$, dan wadah ukuran $12 L$

$P_{1,4}$: Lalu apa yang ditanyakan dari soal no 1?

$SP_{2,1,4}$: Pada soal no 1 menurut saya yaitu volume ketiga bak mandi?

$P_{1,5}$: Lalu setelah itu cara apa yang akan kamu lakukan, *Dek?*

- $SP_{2,1,5}$: Saya akan menjumlahkan ketiga volume bak mandi lalu hasilnya nanti dibagi dengan 12 L
- $P_{1,6}$: *Oke* setelah kamu menentukan cara yang akan kamu gunakan, sekarang kamu jelaskan bagaimana kamu menyelesaikan dengan cara yang kamu pilih!
- $SP_{2,1,6}$: Saya harus menghitung volume bak mandi A terlebih dahulu karena bak mandi A hanya memiliki sisi saja, sehingga dengan cara rumus kubus $V = s \times s \times s = 60 \times 60 \times 60 = 216.000 \text{ cm}^3$ diubah menjadi 216 dm^3 .
Lalu bak mandi B = 230.000 cc diubah menjadi $230 \text{ L} = 230 \text{ dm}^3$.
Kemudian bak mandi C = $0,246 \text{ m}^3 = 246 \text{ dm}^3$.
- $P_{1,7}$: Lalu bagaimana langkah selanjutnya?
- $SP_{2,1,7}$: Setelah semua satuannya sama sekarang tinggal saya jumlahkan semua volume bak mandi tersebut *Kak*, jadi $A + B + C = 216 + 230 + 246 = 692 \text{ dm}^3$. Kemudian hasilnya itu dibagi 12 sehingga $692 : 12 = 57,6$
- $P_{1,8}$: Apa kamu yakin dengan jawaban ini?
- $SP_{2,1,8}$: InsyaAllah tapi saya sedikit ragu dengan jawaban saya, *Kak*
- $P_{1,9}$: Kenapa kamu masih ragu? Apa kamu tadi sudah benar menghitung penyelesaian?
- $SP_{2,1,9}$: Saya kira sudah karena saya menggunakan rumus kubus dengan benar tetapi saya tidak yakin dengan hasil akhirnya

- $P_{1,10}$: Apa kamu sudah memeriksa ketepatan langkah-langkah penyelesaian soal ini? Bagaimana kesimpulan?
- $SP_{2,1,10}$: Iya sudah, *Kak*. Jadi volume ketiga bak mandi tersebut adalah 692 dm^3 yang dibagikan ke wadah 12 L sehingga diperoleh $57,6 \text{ dm}^3 = 57,6 \text{ L}$

Hasil wawancara menjelaskan subjek SP_2 bahwa informasi yang diketahui pada soal yaitu ukuran sisi bak mandi A = 60 cm , volume bak mandi B = 230.000 cc , volume bak mandi C = $0,246 \text{ m}^3$ dan wadah 12 L (kutipan wawancara $SP_{2,1,3}$). Langkah selanjutnya menentukan volume bak mandi A menggunakan rumus volume kubus $V = s^3 = 216.000 \text{ cm}^3$ (kutipan wawancara $SP_{2,1,6}$). Berikutnya menyamakan semua volume bak mandi A, B, C menjadi satuan berat dm^3 dengan aturan $\text{dm}^3 = \text{L}$ dan $\text{cc} = \text{mL}$ (kutipan wawancara $SP_{2,1,6}$), lalu siswa menjumlahkan ketiga bak mandi, sehingga $A + B + C = 692 \text{ dm}^3$ (kutipan wawancara $SP_{2,1,7}$). Selanjutnya hasil dari penjumlahan dibagi 12 L sehingga diperoleh hasilnya adalah $57,6 \text{ dm}^3 = 57,6 \text{ L}$ (kutipan wawancara $SP_{2,1,7}$)

d. Deskripsi Data SP_2 (siswa *camper 2*) pada soal no 2

Jawaban tertulis subjek SP_2 , disajikan berikut ini

The image shows a student's handwritten solution for a math problem, divided into four stages:

- Tahap A:** Diketahui: Luas sisi atas = 3200 cm^2 , Luas sisi depan = 4800 cm^2 , Panjang rusuk = 80 cm . Ditanya: Volume aquarium setelah diisi hiasan?
- Tahap B:** Rumus: Luas sisi atas = $p \times l$, Luas sisi depan = $p \times l$. Calculation: $\frac{3200}{80} = l$, $l = 40 \text{ cm}$; $\frac{4800}{80} = l$, $l = 60 \text{ cm}$.
- Tahap C:** $V = p \times l \times t = 80 \times 40 \times 60 = 3200 \times 60 = 201.600 \text{ cm}^3$.
- Tahap D:** Jadi, volume aquarium adalah 201.600 cm^3 .

Gambar 4.8

Jawaban subjek SP_2 pada soal no 2

Tahap A : memahami masalah

Tahap B : merencanakan strategi penyelesaian

Tahap C : melakukan strategi penyelesaian

Tahap D : memeriksa kembali hasil penyelesaian

Pada soal no 2 subjek SP_2 menyelesaikan dengan tahapan polya, tahap awal siswa memahami masalah dengan menuliskan informasi yang diketahui di soal. Siswa menuliskan luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2 . Siswa menuliskan panjang rusuk antara sisi atas dan depan berukuran 80 cm . Selanjutnya permasalahan yang ditanyakan soal yaitu volume aquarium setelah diisi hiasan. Dalam merencanakan strategi penyelesaian menggunakan 2 ukuran luas sisi yang diketahui untuk menentukan lebar dan tinggi menggunakan rumus luas persegi panjang $L = p \times l$ sehingga diperoleh lebar = 40 cm dan tinggi = 60 cm

Tahap selanjutnya melakukan strategi penyelesaian, siswa menentukan volume aquarium yang telah diberi hiasan, maka tingginya bertambah 3 cm. Selanjutnya menentukan volume aquarium menggunakan rumus volume balok $V = p \times l \times (t + 3) = 80 \times 40 \times (60 + 3) = 201.600 \text{ cm}^3$. Tahap akhir yaitu menuliskan kesimpulan jawaban yang diperoleh volume aquarium adalah 201.600 cm^3 . Berikut transkrip dan aktivitas wawancara subjek SP_2 dalam menyelesaikan soal no 2

$P_{2,1}$: Setelah kamu menyelesaikan soal no 2 sekarang kakak akan memberikan beberapa pertanyaan, *ya*

$SP_{2,2,1}$: Iya boleh, *Kak*

$P_{2,2}$: Apa yang kamu lakukan setelah menerima lembar soal ini?

$SP_{2,2,2}$: Saya membaca soal terlebih dahulu, *Kak*

$P_{2,3}$: Coba sekarang kamu jelaskan apa yang diketahui dari soal no 2!

$SP_{2,2,3}$: Pada soal no 2 yang diketahui adalah luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2 , panjang rusuk = 80 cm , dan aquariumnya berbentuk balok

$P_{2,4}$: Lalu apa yang ditanyakan pada soal, *dek?*

$SP_{2,2,4}$: Menurut saya yang ditanyakan yaitu volume aquarium setelah diberi hiasan, *Kak*

$P_{2,5}$: Lalu cara apa yang akan kamu lakukan?

$SP_{2,2,5}$: Menggunakan rumus balok $V = p \times l \times t$

$P_{2,6}$: Coba sekarang kamu jelaskan cara kamu menyelesaikan soal ini!

- $SP_{2,2,6}$: Iya, *Kak*. Karena panjangnya sudah ada, maka saya akan mencari lebar dan tinggi balok menggunakan rumus $L = p \times l$, maka $l = \frac{L}{p} = \frac{3200}{80} = 40 \text{ cm}$ untuk menentukan tinggi yaitu $t = \frac{L}{p} = \frac{4800}{80} = 60 \text{ cm}$.
- $P_{2,7}$: Lalu apa langkah selanjutnya?
- $SP_{2,2,7}$: Kemudian tinggal kita substitusikan ke rumus volume balok $V = p \times l \times t = 80 \times 40 \times 63 = 3200 \times 63 = 201.600 \text{ cm}^3$
- $P_{2,8}$: Apa kamu sudah yakin dengan jawaban yang kamu berikan?
- $SP_{2,2,8}$: Sebenarnya saya ragu *Kak*, karena saya kurang paham
- $P_{2,9}$: Jadi cara yang kamu pilih juga meragukan?
- $SP_{2,2,9}$: Saya kira tidak *Kak* karena saya sudah menggunakan rumus volume balok yang benar dan tepat
- $P_{2,10}$: Apa kamu sudah memeriksa ketepatan langkah-langkah penyelesaian soal tersebut?
- $SP_{2,2,10}$: InsyaAllah sudah *Kak*. Jadi volume aquarium setelah diberi hiasan adalah 201.600 cm^3

Hasil wawancara menunjukkan siswa *camper 2* menjelaskan informasi yang diketahui pada soal yaitu luas sisi atas yaitu 3200 cm^2 , luas sisi depan yaitu 4800 cm^2 dan panjang antara sisi atas dan sisi depan adalah 80 cm (kutipan wawancara $SP_{2,2,3}$). Lalu setelah diketahui panjang balok, dapat menentukan lebar dan tinggi balok

berdasarkan luas sisi atas dan sisi depan, sehingga diperoleh lebar = 40 cm dan tinggi = 60 cm (kutipan wawancara $SP_{2,2,5}$, $SP_{2,2,6}$). Lalu siswa mensubstitusikan ke rumus volume balok yaitu $V = p \times l \times (t + 3)$ sehingga diperoleh volume aquarium adalah 201.600 cm^3 (kutipan wawancara $SP_{2,2,7}$). Jadi kesimpulan jawaban untuk soal no 2 volume aquarium setelah diberi hiasan adalah 201.600 cm^3 (kutipan wawancara $SP_{2,2,9}$, $SP_{2,2,10}$)

3. Kemampuan Komunikasi Siswa *Quitter* dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space And Shape* Menggunakan Tahapan Polya

a. Deskripsi data subjek SQ_1 (siswa *quitter* 1) soal no 1

Jawaban tertulis subjek SQ_1 , disajikan berikut ini

The image shows four stages of a student's handwritten solution for a math problem. The problem asks for the volume of a rectangular tank with dimensions 60 cm by 60 cm by 60 cm, plus an additional 230,000 cc. The student's work is as follows:

- Tahap A:** Identifies the problem and lists the given data: "diketahui: bak A: 60 cm, bak B: 230.000 cc, dan C: 0.234 m³". It also states the goal: "Ditanyakan: volume bak mandi."
- Tahap B:** Shows the calculation for the volume of the rectangular tank: $V = S \times S \times S = 60 \times 60 \times 60 = 216.000 \text{ cm}^3$.
- Tahap C:** Shows the addition of the two volumes: $V = A + B = 216.000 + 230.000 = 446.000 \text{ cm}^3$.
- Tahap D:** States the final answer: "Volume bak mandi: 446.000 cm³".

Tahap A

Tahap B

Tahap C

Tahap D

Gambar 4.9

Jawaban subjek SQ_1 pada soal no 1

Tahap A : memahami masalah

Tahap B : merencanakan strategi penyelesaian

Tahap C : melakukan strategi penyelesaian

Tahap D : memeriksa kembali hasil penyelesaian

Di tahap memahami masalah subjek SQ_1 menuliskan informasi yang diketahui dari soal yaitu bak mandi A memiliki sisi berukuran = 60 cm, bak mandi B memiliki volume = 230.000 cc, bak mandi C memiliki volume = 0,246 m^3 . Permasalahan yang ditanyakan di soal yaitu volume bak mandi. Tahap kedua merencanakan strategi penyelesaian siswa menggambarkan aquarium dengan bangun ruang kubus, maka menggunakan rumus yaitu $V = s \times s \times s$ sehingga didapatkan volume adalah 216.000 cm^2 , namun siswa tidak memberikan keterangan bak mandi mana yang dihitung.

Tahap ketiga melakukan strategi penyelesaian siswa menuliskan rumus $V_A + V_B = 216.000 + 230.000 = 446.000 \text{ cm}^3$.

Tahap akhir memeriksa kembali hasil penyelesaian siswa hanya menuliskan volume bak mandi = 446.000 cm^3 . Berikut transkrip wawancara subjek SQ_1 menyelesaikan soal no 1

- $P_{1,1}$: Oke karena kamu sudah mengerjakan tes soal yang saya berikan, sekarang saya akan memberikan beberapa pertanyaan ya
- $SQ_{1,1,1}$: Oke, Kak
- $P_{1,2}$: Baik, apa yang kamu lakukan setelah kamu mendapatkan lembar soal ini?
- $SQ_{1,1,2}$: Saya hanya membaca sekilas saja, Kak
- $P_{1,3}$: Oh begitu. Sekarang dapatkah kamu menuliskan apa yang diketahui dari soal?
- $SQ_{1,1,3}$: Yang diketahui ukuran bak A = 60 cm, ukuran bak mandi B = 230.000 cc, ukuran bak mandi C = 0,246 m^3 .
- $P_{1,4}$: Lalu apa yang ditanyakan pada soal tersebut?
- $SQ_{1,1,4}$: Menurut saya yaitu volume bak mandi
- $P_{1,5}$: Oke, cara apa yang akan kamu lakukan?

- $SQ_{1,5}$: Saya akan mencari volume bak mandi menggunakan rumus volume kubus, *Kak*
- $P_{1,6}$: Coba sekarang kamu jelaskan bagaimana kamu menyelesaikan dengan cara kamu tersebut!
- $SQ_{1,6}$: Oke, *Kak*. Jadi kita tinggal mencari volume bak mandi A dengan menggunakan rumus $V = s \times s \times s = 60 \times 60 \times 60 = 216.000 \text{ cm}^3$. Lalu tinggal kita jumlahkan volume bak mandi A dan B sehingga $A + B = 216.000 + 230.000 = 446.000$. Sudah begitu, *Kak*
- $P_{1,7}$: Lalu volume bak mandi C tidak kamu gunakan?
- $SQ_{1,7}$: Saya tidak bisa menjumlahkan dengan bilangan desimal, *Kak*
- $P_{1,8}$: Apa kamu sudah yakin dengan jawaban yang kamu berikan?
- $SQ_{1,8}$: *Gak tau, Kak*
- $P_{1,9}$: Kenapa *begitu*?
- $SQ_{1,9}$: Karena saya tidak paham materi bangun ruang, saya hanya *tau* rumusnya saja
- $P_{1,10}$: Oh *begitu*. Apa kamu sudah memeriksa ketepatan langkah – langkah dari penyelesaian soal tersebut? Bagaimana kesimpulannya?
- $SQ_{1,10}$: *Gak tau, Kak* yang penting ada jawabannya. Volume bak mandi adalah 446.000 cm^3

Pada wawancara dengan subjek SQ_1 menjelaskan informasi yang diketahui pada soal adalah volume tiap bak mandi A, B dan C (kutipan wawancara $SQ_{1,3}$). Permasalahan yaitu volume bak mandi(kutipan wawancara $SQ_{1,4}$). Selanjutnya siswa menentukan volume bak mandi menggunakan rumus volume kubus $V = s \times s \times s$ sehingga

diperoleh volume bak mandi A = 216.000 cm^3 (kutipan wawancara $SQ_{1,5}$ dan $SQ_{1,6}$). Berikutnya siswa menjumlahkan volume bak mandi A dan B dan diperoleh hasilnya yaitu 446.000 cm^3 (kutipan wawancara $SQ_{1,6}$). Namun siswa tidak menjumlahkan dengan bak mandi C karena volume bak mandi C berbentuk bilangan desimal (kutipan wawancara $SQ_{1,7}, SQ_{1,8}$). Jadi volume bak mandi adalah 446.000 (kutipan wawancara $SQ_{1,10}$).

b. Deskripsi data subjek SQ_1 (siswa *quitter 1*) soal no 2

Jawaban tertulis subjek SQ_1 , disajikan berikut ini

The image shows a student's handwritten work on a math problem. At the top, there is a table with two rows of data. The first row has 'Luas sisi atas : 3200 cm²' and 'Ditanyakan :'. The second row has 'Luas sisi depan : 4800 cm²' and 'Tinggi :'. Below the table, the formula $V = p \times l \times t$ is written. The work is divided into four horizontal sections, each with a colored border and a label to its right: a green border for 'Tahap A', an orange border for 'Tahap B', a grey border for 'Tahap C', and a blue border for 'Tahap D'.

Tahap A

Tahap B

Tahap C

Tahap D

Gambar 4.10

Jawaban subjek SQ_1 pada soal no 2

Tahap A : memahami masalah

Tahap B : merencanakan strategi

Tahap C : melakukan strategi penyelesaian

Tahap D : memeriksa kembali hasil penyelesaian

Di soal no 2 subjek SQ_1 menyelesaikan menggunakan tahapan polya yaitu tahap memahami masalah, siswa menuliskan apa yang diketahui dari soal. SQ_1 menuliskan luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2 . Permasalahan yang ditanyakan tidak dijelaskan. Kemudian dalam

merencanakan strategi penyelesaian siswa menuliskan volume balok yaitu $V = p \times l \times t$. Pada tahap selanjutnya melakukan strategi penyelesaian, siswa tidak mensubstitusikan angka ke dalam rumus volume balok. Begitu pula pada tahap akhir memeriksa kembali hasil penyelesaian, tidak menuliskan kesimpulan hasil jawaban yang diperoleh. Berikut transkrip wawancara subjek SQ_1 menyelesaikan soal no 2.

- $P_{2,1}$: *Oke* Kakak akan memberikan pertanyaan tentang cara kamu menyelesaikan no 2
- $SQ_{12,1}$: Iya, *Kak*
- $P_{2,2}$: Saat kamu menerima soal, apa yang kamu lakukan?
- $SQ_{12,2}$: Sama dengan soal no 1, saya hanya membaca sekilas saja, *Kak*
- $P_{2,3}$: Lalu apa kamu sudah paham?
- $SQ_{12,3}$: *Engga, Kak*
- $P_{2,4}$: Sekarang dapatkah kamu menjelaskan apa yang diketahui?
- $SQ_{12,4}$: Iya, *Kak*. Diketahui yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2
- $P_{2,5}$: Lalu apa yang ditanyakan pada soal?
- $SQ_{12,5}$: Saya kurang paham *Kak*, mungkin volume aquarium
- $P_{2,6}$: *Oke*, cara apa yang akan kamu lakukan?
- $SQ_{12,6}$: Dengan menggunakan rumus volume bangun ruang balok
- $P_{2,7}$: Sekarang coba kamu jelaskan cara kamu menyelesaikan soal ini dengan cara yang kamu pilih!
- $SQ_{12,7}$: Iya, *Kak*. Dengan menggunakan rumus volume balok yaitu $V = p \times l \times t$.

- $P_{2,8}$: Lalu kenapa kamu hanya berhenti di tahap ini saja?
- $SQ_{12,8}$: Karena saya tidak tahu berapa ukuran panjang, lebar dan tinggi aquarium tersebut, jadi saya hanya berhenti disini
- $P_{2,9}$: Jadi kamu sudah yakin dengan jawaban ini?
- $SQ_{12,9}$: Sedikit, karena yang penting saya sudah menuliskan rumus dengan benar

Hasil wawancara menunjukk siswa *quitter* 1 dalam menjelaskan informasi yang diketahui dari soal no 2 yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2 (kutipan wawancara $SQ_{12,4}$). Kemudian siswa menuliskan rumus volume balok $V = p \times l \times t$ (kutipan wawancara $SQ_{12,7}$), tanpa mencari panjang, lebar dan tinggi aquarium (kutipan wawancara $SQ_{12,8}$). Lalu siswa juga tidak mensubstitusikan angka ke dalam rumus volume aquarium (kutipan wawancara $SQ_{12,6}$).

c. Deskripsi data subjek SQ_2 (siswa *quitter 2*) soal no 1

Jawaban tertulis subjek SQ_2 , disajikan berikut ini

The image shows a student's handwritten solution for a math problem, organized into four stages:

- Tahap A:** Identifies the problem. It lists: "Diketahui: bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc, bak mandi C = 246 m³, wadah berukuran = 12 L." and asks: "Ditanya: Jumlah seluruh bak mandi".
- Tahap B:** Plans the strategy. It states: "V = S x S x S" and "Volume bak mandi, A = 60 x 60 x 60 = 216.000 cm³".
- Tahap C:** Executes the strategy. It shows calculations: "V = A + B + C = 216.000 + 230.000 + 12 = 446.246" and "446.246 : 10 L : ...".
- Tahap D:** A box for checking the final result, which is currently empty.

Gambar 4.11
Jawaban subjek SQ_2 pada soal no 1

Tahap A : memahami masalah

Tahap B : merencanakan strategi penyelesaian

Tahap C : melakukan strategi penyelesaian

Tahap D : memeriksa kembali hasil penyelesaian

Untuk soal no 1 dalam menggunakan tahapan polya subjek SQ_2 memahami masalah dengan menuliskan informasi yang diketahui dari soal yaitu ukuran tiap bak mandi A, B, dan C. Bak mandi A memiliki sisi berukuran = 60 cm, bak mandi B memiliki volume = 230.000 cc, bak mandi C memiliki volume = 246 m³ dan wadah berukuran 12 L. Selanjutnya permasalahan yang ditanyakan adalah jumlah volume bak mandi.

Tahap kedua merencanakan strategi penyelesaian, subjek SQ_2 menentukan

volume bak mandi A menggunakan rumus volume balok $V = s \times s \times s = 60 \times 60 \times 60 = 216.000 \text{ cm}^3$. Tahap melakukan strategi penyelesaian, siswa menjumlahkan volume ketiga bak mandi yaitu $A + B + C = 216.000 + 230.000 + 246 = 446.246$, lalu jumlah volume yang diperoleh dibagi 12 L namun tidak diselesaikan sampai akhir. Tahap memeriksa hasil penyelesaian, siswa tidak menuliskan kesimpulan hasil jawaban yang dikerjakan. Berikut transkrip wawancara subjek SQ_2 dalam menyelesaikan soal no 1

- $P_{1,1}$: Oke setelah kamu menyelesaikan soal no 1, Kakak akan memberikan beberapa pertanyaan, ya
- $SQ_{2,1,1}$: Iya, *Kak*
- $P_{1,2}$: Apa yang kamu lakukan setelah menerima soal tes tersebut?
- $SQ_{2,1,2}$: Apa yang kamu lakukan setelah menerima soal tes tersebut?
- $P_{1,3}$: Apa kamu sudah paham dengan soal ini?
- $SQ_{2,1,3}$: Tidak, *Kak*
- $P_{1,4}$: Sekarang dapatkan kamu menjelaskan apa saja yang kamu ketahui dari soal ini!
- $SQ_{2,1,4}$: Iya, *Kak*. Yang diketahui dari soal adalah ukuran bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc, bak mandi C = 0,246 m^3 dan wadah berukuran 12 L.
- $P_{1,5}$: Lalu apa kamu tahu yang ditanyakan pada soal ini?
- $SQ_{2,1,5}$: Mungkin jumlah ketiga volume bak mandi tersebut, *Kak*
- $P_{1,6}$: Coba sekarang kamu jelaskan bagaimana kamu menyelesaikan soal no 1 dengan cara yang kamu pilih?

- $SQ_{2,1,6}$: Dengan menggunakan rumus volume bangun ruang kubus yaitu $V = s^3 = 60^3 = 216.000$ untuk volume bak mandi A. Kemudian tinggal kita jumlah ketiga volume bak mandi tersebut $A + B + C = 216.000 + 230.000 + 246 = 446.246$, lalu hasil ini dibagi 12 menjadi $446.246 : 12$
- $P_{1,7}$: Apa kamu yakin dengan jawaban ini?
- $SQ_{2,1,7}$: *Gak tau, Kak.* Yang penting ada jawaban
- $P_{1,8}$: Jadi berapa hasil akhirnya?
- $SQ_{2,1,8}$: Tidak tahu, *Kak* soalnya operasi pembagiannya sulit, yang penting ada jawabannya

Hasil wawancara subjek SQ_2 menjelaskan informasi yang diketahui pada soal no 1 yaitu ukuran bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc, bak mandi C = 0,246 m^3 , dan wadah berukuran 12 L (kutipan wawancara $SQ_{2,1,4}$). Permasalahan yang ditanyakan pada soal tersebut yaitu jumlah 3 volume bak mandi (kutipan wawancara $SQ_{2,1,5}$). Lalu menentukan volume bak mandi A menggunakan rumus volume kubus $V = s^3$ sehingga diperoleh 216.000 (kutipan wawancara $SQ_{2,1,6}$). Selanjutnya siswa menjumlahkan semua volume bak mandi A, B, C, namun pada bak mandi C hanya menuliskan angka 246 tanpa tanda desimalnya (kutipan wawancara $SQ_{2,1,6}$). Sehingga diperoleh hasil dari penjumlahan = 446.246 kemudian dibagi dengan wadah berukuran 12 L, namun tidak menuliskan hasil akhirnya karena subjek SQ_2 kesulitan dalam

mengoperasikan pembagian tersebut (kutipan wawancara $SQ_{2,1,7}$, $SQ_{2,1,8}$).

d. Deskripsi data subjek SQ_2 (siswa *quitter 2*) soal no 2

Jawaban tertulis subjek SQ_2 , disajikan berikut ini

The image shows a student's handwritten work for a math problem, divided into four stages:

- Tahap A:** A yellow box containing the problem statement: "2) Diketahui : Luas sisi atas : 3200 cm², Luas sisi bawah : 4800 cm². Ditanya : volume ?".
- Tahap B:** A yellow box containing the formula $V = p \times l \times t$.
- Tahap C:** A yellow box containing the formula $V = p \times l \times t$.
- Tahap D:** A yellow box that is empty.

Gambar 4.12

Jawaban subjek SQ_2 pada soal no 2

Tahap A : memahami masalah

Tahap B : merencanakan strategi penyelesaian

Tahap C : melakukan strategi penyelesaian

Tahap D : memeriksa kembali hasil penyelesaian

Soal no 2 di tahap awal subjek SQ_2 memahami masalah dengan menuliskan informasi yang diketahui dari soal yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2 . Permasalahan yang ditanyakan pada soal yaitu menentukan volume tanpa diberikan keterangan volume apa yang ditentukan. Tahap kedua siswa merencanakan strategi penyelesaian hanya menuliskan rumus volume balok yaitu $V = p \times l \times t$ tanpa menentukan ukuran panjang, lebar dan tinggi balok. Tahap melakukan strategi penyelesaian siswa tidak

mensubstitusikan angka ke dalam rumus volume balok. Dan di tahap akhir polya memeriksa kembali hasil penyelesaian, siswa tidak menuliskan kesimpulan hasil jawaban yang diperoleh. Berikut transkrip wawancara subjek SQ_2 pada soal no 2.

- $P_{2,1}$: Ya kita lanjutkan pertanyaan untuk langkah penyelesaian soal no 2, *ya*
- $SQ_{2,2,1}$: Iya, *Kak*
- $P_{2,2}$: Apa kamu sudah membaca soal no 2?
- $SQ_{2,2,2}$: Iya saya hanya membaca sekali saja, *Kak*
- $P_{2,3}$: Lalu apa kamu sudah paham dengan soal tersebut?
- $SQ_{2,2,3}$: Sepertinya *engga*, *Kak*
- $P_{2,4}$: Sekarang coba kamu jelaskan apa yang kamu ketahui dari soal ini!
- $SQ_{2,2,4}$: Yang saya tahu yaitu hanya luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2
- $P_{2,5}$: Kemudian apa yang ditanyakan pada soal no 2?
- $SQ_{2,2,5}$: Saya tidak tahu, *Kak*. Mungkin volume aquarium
- $P_{2,6}$: Lalu cara apa yang akan kamu lakukan?
- $SQ_{2,2,6}$: Mungkin dengan menggunakan rumus volume balok, *Kak*
- $P_{2,7}$: *Oh begitu*, sekarang coba kamu jelaskan langkah kamu menyelesaikan dengan cara pilih!
- $SQ_{2,2,7}$: Saya sebenarnya tidak tahu, *Kak* dan hanya menebak saja. Yang saya tahu itu hanya rumus volume balok yaitu $V = p \times l \times t$
- $P_{2,8}$: Lalu kenapa kamu berhenti di tahap ini?
- $SQ_{2,2,8}$: Karena saya tidak tahu ukuran panjang, lebar dan tinggi aquarium tersebut, *Kak*
- $P_{2,9}$: Jadi kamu hanya dapat menyelesaikan sampai di tahap ini, *Dek?*

$SQ_{2,9}$: Iya, *Kak* karena yang penting lembar penyelesaian saya ada jawabannya, *Kak*

Hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek SQ_2 menjelaskan informasi yang diketahui untuk soal no 2 yaitu ukuran luas sisi atas = 3200 cm^2 dan ukuran luas sisi depan = 4800 cm^2 (kutipan wawancara $SQ_{2,4}$). Permasalahan yang ditanyakan yaitu menentukan volume aquarium (kutipan wawancara $SQ_{2,5}$). Lalu cara yang akan digunakan dengan menggunakan rumus volume balok yaitu $V = p \times l \times t$ (kutipan wawancara $SQ_{2,6}, SQ_{2,7}$) tanpa menentukan ukuran panjang, lebar dan tinggi aquarium dan juga tanpa mensubstitusikan angka pada rumus volume balok tersebut (kutipan wawancara $SQ_{2,8}, SQ_{2,9}$).

B. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space And Shape* Berdasarkan Kecerdasan *Adversity Quotient* (AQ)

1. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis SC_1 (siswa *climber 1*)

Berdasarkan deskripsi data, berikut analisis kemampuan komunikasi siswa secara tulis dan lisan subjek SC_1 (siswa *climber 1*) menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* menggunakan langkah penyelesaian berdasarkan tahapan Polya

a. Kemampuan Komunikasi Tulis SC_1 (siswa *climber 1*)

1) Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

Di soal no 1 berdasarkan gambar 4.1 pada jawaban tes tulis subjek SC_1 , dalam memahami masalah dengan memisalkan bak mandi A, B, dan C adalah bangun ruang kubus. Begitu juga di soal no 2 berdasarkan gambar 4.4 pada tahap

memahami masalah, siswa menggambarkan aquarium pada soal adalah bangun ruang balok. Meskipun di soal no 2 tidak diberikan gambar aquarium seperti di soal no 1.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas pada tahap memahami masalah mampu memisalkan informasi yang diketahui dengan materi bangun ruang, sehingga subjek SC_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yaitu menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika.

2) **Mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.**

Pada soal no 1 berdasarkan gambar 4.1 subjek SC_1 memahami masalah dengan menuliskan informasi yang diketahui maupun permasalahan yang ditanyakan. siswa menuliskan ukuran sisi bak mandi A = 60 cm, volume bak mandi B = 230.000 cc, bak mandi C = 0,246 m^3 dan wadah berukuran 12 L. Permasalahan yang ditanyakan yaitu banyaknya wadah yang dibutuhkan untuk menampung sisa air dari bak mandi C yang telah diisi air dari bak mandi A dan B

Sedangkan pada soal no 2 berdasarkan gambar 4.2, subjek SC_1 dalam memahami masalah soal dengan menuliskan informasi yang diketahui dan permasalahan yang ditanyakan di soal. Subjek SC_1 menuliskan luas aquarium pada sisi atas = 3600 cm^2 dan sisi depan = 4800 cm^2 , lalu menuliskan rusuk antara sisi atas dan sisi depan adalah panjang dari aquarium tersebut = 80 cm. Hiasan yang dimasukkan ke dalam aquarium

sebanyak 6 hiasan. Subjek SC_1 menuliskan permasalahan yang ditanyakan adalah volume tiap hiasan yang dimasukkan ke dalam aquarium.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas dalam memahami masalah mampu mengumpulkan informasi yang diketahui secara lengkap dan menuliskan permasalahan di soal, sehingga subjek SC_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis, yakni mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.

3) **Menulis peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika**

Tahap kedua pemecahan masalah Polya yaitu merencanakan strategi penyelesaian, di soal no 1 berdasarkan gambar 4.1. subjek SC_1 menuliskan informasi yang diketahui menjadi bentuk simbol matematika yaitu rumus volume kubus $V = s^3$. Selain itu dalam menuliskan satuan berat tiap volume bak mandi dengan tepat berdasarkan aturan yang telah diberikan pada soal bahwa $dm^3 = L$.

Begitu juga pada soal no 2 berdasarkan gambar 4.2 dalam merencanakan strategi penyelesaian dengan menyusun cara yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal dalam bentuk simbol matematika, yaitu luas persegi panjang $L = p \times l$ dan volume $\frac{1}{2}$ bagian aquarium $V = p \times l \times \frac{1}{2} \times t$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas dalam merencanakan strategi penyelesaian mampu menulis simbol matematika dan rumus bangun ruang

dengan benar dan jelas, sehingga subjek SC_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis, yakni menulis peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika.

4) Menuliskan dalam bentuk kalimat matematika yang kompleks

Di tahap melakukan strategi penyelesaian di soal no 1 berdasarkan gambar 4.1, terbukti subjek SC_1 mengoperasikan ukuran sisi bak mandi A pada rumus volume bangun ruang kubus $V = s^3 = 60^3 = 216.000 \text{ cm}^3$. Lalu mengoperasikan $V = (A + B) - C = (216 + 230) - 246 = 200 \text{ L}$. Di tahap akhir menyelesaikan apa yang ditanyakan dengan membagi hasil 200 L dengan wadah berukuran 12 L diperoleh hasilnya 16.6. Lalu dibulatkan ke satuan terdekat menjadi 17 wadah.

Begitu juga pada soal no 2, subjek SC_1 dalam melakukan strategi penyelesaian, menuliskan kalimat matematika dengan benar, ini sesuai dengan gambar 4.2 yaitu menentukan lebar dan tinggi menggunakan pemisalan rumus luas persegi panjang jika $L = p \times l$ maka untuk mencari $l = \frac{L}{p}$. Lalu subjek SC_1 memisalkan posisi sisi atas adalah lebar dan sisi depan adalah tinggi aquarium dan mensubstitusikan pada luas sisi yang sudah diketahui. Pada tahap selanjutnya menuliskan ukuran panjang = 80 cm, lebar = 40 cm dan tinggi = 60 cm untuk menentukan volume $\frac{1}{2}$ balok dan diperoleh volume $\frac{1}{2}$ balok adalah 96.000 cm^3 . Kemudian saat dimasukkan hiasan tinggi

aquarium itu naik 3 cm maka rumus volume $\frac{1}{2}$ balok diubah menjadi $V = p \times l \times (t + 3)$ dan diperoleh volume setelah diisi hiasan adalah 105.600 cm^3 . Di tahap akhir volume setelah diisi hiasan dikurangi volume $\frac{1}{2}$ balok dan diperoleh volumenya adalah 9.600 cm^3 .

Berdasarkan analisis 2 soal diatas dalam melakukan strategi penyelesaian mampu menyelesaikan permasalahan dengan jelas dan tepat menggunakan rumus volume bangun ruang yang sudah diajarkan. Sehingga subjek SC_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis, yakni menuliskan bentuk kalimat secara kompleks.

5) **Menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi**

Tahap keempat yaitu memeriksa kembali hasil penyelesaian, berdasarkan gambar 4.1 di soal no 1 subjek SC_1 menyelesaikan masalah secara runtut dan benar, serta teliti dalam menyelesaikan soal sampai akhir, dan mampu menarik kesimpulan pada penyelesaian soal no 1 di akhir jawaban yaitu wadah yang dibutuhkan adalah 17 wadah. Pada soal no 2 berdasarkan gambar 4.2 dalam memeriksa kembali hasil penyelesaian, subjek SC_1 menyelesaikan dengan benar dan runtut serta mampu menarik kesimpulan jawaban. SC_1 membagi volume yang diperoleh dengan banyaknya hiasan, maka volume tiap hiasan pada aquarium adalah 1600.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas dalam melakukan strategi penyelesaian mampu menulis kesimpulan hasil jawaban

yang sesuai dengan permasalahan yang ditanyakan. Selain itu mampu menuliskan penyelesaian secara runtut dan jelas, sehingga subjek SC_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi

b. Kemampuan Komunikasi Lisan SC_1 (siswa *climber 1*)

1) Menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

Pada soal no 1 dalam memahami masalah subjek SC_1 menggambarkan bahwa bak mandi A, B, C adalah bangun ruang kubus yang sesuai pada wawancara $SC_{1,4}$, ini membuktikan bahwa siswa mengimajinasikan dan menceritakan kembali materi yang pernah dipelajari tentang bangun ruang. Begitu juga pada soal no 2 subjek SC_1 memahami masalah dengan memisalkan bahwa aquarium yang ada pada soal merupakan bangun ruang balok, meskipun pada soal no 2 tidak diberikan gambar aquarium untuk memperjelas soal dibandingkan dengan soal no 1.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas pada tahap memahami masalah siswa mampu menggambarkan informasi yang diberikan dan mengaitkan dengan materi bangun ruang, sehingga subjek SC_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

2) **Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar**

Pada soal no 1 subjek SC_1 memahami masalah dengan menjelaskan bak mandi A memiliki ukuran sisi 60 cm, bak mandi B memiliki volume 230 cc dan bak mandi C memiliki volume 0,246 cm^3 ini sesuai dengan wawancara $SC_{1,3}$. Subjek SC_1 juga menjelaskan wadah yang digunakan untuk menampung sisa air berukuran 12 L yang sesuai dengan wawancara $SC_{1,4}$. Siswa menjelaskan permasalahan di soal adalah banyaknya wadah yang digunakan untuk menampung sisa air dari bak mandi, terbukti berdasarkan wawancara $SC_{1,5}$. Begitu juga pada soal no 2 dalam memahami masalah, subjek SC_1 menjelaskan informasi dengan jelas dan tepat, ini terlihat dari penjelasan siswa dalam membedakan sisi atas dan sisi bawah dan rusuk diantara kedua sisi adalah panjang aquarium yaitu 80 cm. Terlihat pada wawancara $SC_{1,2,4}$ yang menyebutkan informasi yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi bawah = 4800 cm^2 , serta banyaknya hiasan yang dimasukkan ke dalam aquarium sebanyak 6 hiasan yang sesuai dengan wawancara $SC_{1,2,5}$. Pertanyaan soal yang dipahami yaitu volume tiap hiasan yang dimasukkan ke dalam aquarium yang berdasarkan wawancara $SC_{1,2,5}$

Berdasarkan analisis 2 soal diatas pada tahap memahami masalah mampu menjelaskan informasi yang diketahui pada soal dengan jelas dan memahami apa

yang ditanyakan di soal, sehingga subjek SC_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.

3) **Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika**

Pada tahap kedua Polya yaitu merencanakan strategi penyelesaian, subjek SC_1 menyebutkan informasi yang diketahui pada soal no 1 ke dalam simbol matematika seperti pada wawancara $SC_{1,3}$ yaitu menyebutkan ukuran tiap bak mandi A, B, dan C dengan satuan berat yang tepat dengan aturan $dm^3 = L$. Strategi yang akan digunakan siswa untuk menyelesaikan soal no 1 dengan menggunakan rumus volume kubus yaitu $V = s \times s \times s$. Begitu juga di soal no 2 subjek SC_1 menjelaskan strategi yang akan digunakan ke dalam simbol matematika yaitu menggunakan rumus volume $\frac{1}{2}$ balok yaitu $V = p \times l \times x \frac{1}{2} \times t$, yang ditunjukkan pada wawancara $SC_{12,4}$ menjelaskan strategi yang akan digunakan ke dalam simbol matematika yaitu menggunakan rumus volume $\frac{1}{2}$ balok yaitu $V = p \times l \times x \frac{1}{2} \times t$, yang ditunjukkan pada wawancara $SC_{12,4}$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas pada tahap merencanakan strategi penyelesaian siswa mampu menjelaskan informasi yang diketahui dengan jelas dan menjelaskan permasalahan yang ditanyakan, sehingga subjek SC_1 memenuhi indikator

kemampuan komunikasi lisan yakni menjelaskan peristiwa sehari-hari dalam simbol bahasa matematika

4) Menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan

Pada tahapan melakukan strategi penyelesaian di no 1 subjek SC_1 menyelesaikan permasalahan dengan runtut dan benar yang terbukti pada wawancara $SC_{1\ 1,4}$, $SC_{1\ 1,5}$ dan $SC_{1\ 1,6}$. Dalam menyelesaikan apa yang ditanyakan pada soal menggunakan logika/informasi yang dimiliki sebelumnya tentang materi bangun ruang kubus $V = s \times s \times s$. Subjek SC_1 menentukan volume bak mandi A sehingga diperoleh $216.000\ cm^3$. Kemudian menjumlahkan volume bak mandi A dan B lalu dikurangi bak mandi C yang diperoleh volumenya $200\ L$. Hasil volume $200\ L$ dibagi $12\ L$ sehingga diperoleh banyaknya wadah adalah 17 wadah. Dan di soal no 2 dalam melakukan strategi penyelesaian, subjek SC_1 menyelesaikan soal menggunakan cara yang runtut sesuai dengan informasi yang dimiliki yaitu rumus luas persegi panjang $L = p \times l$ dan rumus volume balok $V = p \times l \times t$. Terlihat pada wawancara $SC_{1\ 2,5}$, $SC_{1\ 2,6}$, $SC_{1\ 2,7}$ dan $SC_{1\ 2,8}$. Subjek SC_1 menentukan ukuran sisi panjang aquarium = $80\ cm$, lebar aquarium = $40\ cm$ dan tinggi aquarium = $60\ cm$. Kemudian subjek SC_1 menjelaskan tahapan berikutnya dengan mensubstitusikan ke rumus $\frac{1}{2}V\ aquarium = p \times l \times \frac{1}{2} \times t$ diperoleh $96.000\ cm^3$ dan $V_{\text{setelah diisi hiasan}} = p \times l \times (\frac{1}{2} \times t + 3)$

diperoleh 105.600 cm^3 . Lalu $V_{\text{setelah diisi hiasan}} - \frac{1}{2}V_{\text{aquarium}} = 9.600 \text{ cm}^3$. Hasil volume yang diperoleh dibagi banyaknya hiasan sehingga didapatkan 1600 cm^3 untuk tiap hiasan.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap melakukan strategi penyelesaian mampu menjelaskan tahapan penyelesaian soal dengan runtut, benar dan sesuai dengan strategi yang digunakan yaitu materi bangun ruang, sehingga subjek SC_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan.

5) **Merumuskan penarikan kesimpulan secara argumen**

Tahap keempat Polya memeriksa kembali hasil penyelesaian di no 1, subjek SC_1 sangat teliti menyelesaikan soal dan menarik kesimpulan dari hasil jawaban yang didapatkan sesuai dengan pertanyaan soal yaitu wadah yang diperlukan untuk menampung sisa air dari volume bak mandi C. Pada hasil akhirnya adalah 16,6 yang dibulatkan menjadi 17, sehingga pada penarikan kesimpulan subjek SC_1 memberi jawaban yaitu wadah yang dibutuhkan untuk menampung air sebanyak 17 wadah yang ditunjukkan pada wawancara $SC_{1,1,8}$. Begitu juga di no 2 terlihat subjek SC_1 memeriksa kembali hasil penyelesaian dan menyelesaikan dengan runtut untuk mendapatkan jawaban yang ditanyakan yaitu volume tiap hiasan di aquarium adalah 1600 cm^3 yang ditunjukkan pada wawancara $SC_{1,2,10}$

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian mampu membuat kesimpulan jawaban berdasarkan tahapan penyelesaian secara jelas, benar & singkat, sehingga subjek SC_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yaitu merumuskan kesimpulan secara argumen.

2. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis SC_2 (siswa *climber 2*)

Berdasarkan deskripsi data, berikut analisis kemampuan komunikasi siswa secara tulis dan lisan subjek SC_2 dalam menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* menggunakan langkah penyelesaian berdasarkan tahapan Polya

a. Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis SC_2 (siswa *climber 2*)

1) Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

Pada soal no 1 berdasarkan gambar 4.3, subjek SC_2 memahami masalah dengan memisalkan informasi yang diketahui dengan bangun ruang serta memisalkan bak mandi A, B, dan C adalah bangun ruang kubus. Di soal no 2 berdasarkan gambar 4.4 subjek SC_2 memahami masalah dengan memisalkan bahwa sisi alas dan sisi depan aquarium adalah bangun datar persegi panjang dan bentuk aquarium di soal no 2 adalah bangun ruang balok. Meskipun di soal no 2 tidak diberikan gambar aquarium seperti di soal no 1.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah mampu memisalkan soal pada materi bangun ruang dan menuliskan rumus volume bangun ruang dengan tepat, sehingga

siswa subjek SC_2 memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

2) **Mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar**

Pada soal no 1 berdasarkan gambar 4.5, subjek SC_2 memahami masalah dengan menuliskan informasi yang diketahui secara lengkap yaitu ukuran daya tampung bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc, bak mandi B = 0,246 cm^3 dan wadah berukuran 12 L. Permasalahan yang ditanyakan pada soal no 1 yaitu wadah yang dibutuhkan untuk menampung sisa air dari volume bak mandi C yang telah diisi dari bak mandi A dan B.

Begitu juga soal no 2 berdasarkan gambar 4.6 menunjukkan subjek SC_2 memahami masalah yang diberikan dengan menuliskan informasi yang diketahui dengan jelas yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 , dan luas sisi depan = 4800 cm^2 . Subjek SC_2 menuliskan bahwa rusuk diantara sisi atas dan sisi depan merupakan panjang dari aquarium yaitu 80 cm dan banyaknya hiasan yang dimasukkan ke dalam aquarium sebanyak 6 hiasan. Permasalahan yang ditanyakan pada soal yaitu volume tiap hiasan pada aquarium

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah mampu menuliskan permasalahan yang ditanyakan di soal & menghubungkan dengan informasi yang diketahui yaitu 2 rumus bangun ruang, sehingga subjek

SC_2 memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.

3) Menuliskan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika

Pada soal no 1 subjek SC_2 merencanakan strategi penyelesaian dengan menuliskan informasi yang diketahui menjadi simbol matematika berdasarkan pemahaman matematika yang dimiliki, berdasarkan gambar 4.3. Strategi yang digunakan adalah rumus volume kubus yaitu $V = s \times s \times s$ untuk menentukan volume bak mandi A. Lalu menuliskan satuan ukuran berat tiap bak mandi yang sesuai dengan aturan yang telah diberikan pada soal yaitu $dm^3 = L$. Begitu juga dengan soal no 2 berdasarkan gambar 4.4, subjek SC_2 merencanakan strategi penyelesaian dengan menuliskan rumus luas bangun datar persegi panjang $L = p \times l$. Kemudian dalam memahami pertanyaan dari soal no 2 menggunakan rumus $\frac{1}{2}$ volume balok $V = \frac{1}{2} \times p \times l \times t$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap merencanakan strategi penyelesaian mampu menuliskan kalimat matematika ke dalam simbol dan rumus yang akan diterapkan pada permasalahan soal, sehingga subjek SC_2 memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menuliskan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika

4) Menuliskan bentuk kalimat matematika yang kompleks

Pada soal no 1 subjek SC_2 melakukan strategi penyelesaian dari yang ditanyakan. Berdasarkan gambar 4.3 mampu menyelesaikan secara runtut. Pada tahap awal SC_2 menentukan volume bak mandi A yang hanya diketahui ukuran sisi = 60 cm menggunakan rumus volume kubus. Lalu di tahap selanjutnya menentukan wadah yang dibutuhkan untuk menampung sisa air dari bak mandi C, dengan menjumlahkan volume bak mandi A dan B dikurangi volume bak mandi C. Dan di tahap akhir hasil sisa air dari bak mandi C dibagi ukuran wadah 12 L, sehingga diperoleh hasilnya 16,6 yang kemudian dibulatkan ke satuan terdekat menjadi 17.

Pada soal no 2 juga subjek SC_2 melakukan strategi penyelesaian dengan baik. Berdasarkan gambar 4.4 mampu menentukan lebar dan tinggi dengan rumus luas persegi panjang $L = p \times l$ yang sudah diketahui ukuran luasnya, sisi atas dimisalkan lebar dan sisi depan dimisalkan tinggi sehingga diperoleh lebar = 40 cm dan tinggi = 60 cm. Kemudian subjek SC_2 mensubstitusikan ke dalam rumus volume $V = \frac{1}{2} \times p \times l \times t$ yang diperoleh 96.000 cm^3 . Di tahap selanjutnya mensubstitusikan pada rumus $V = p \times l \times (\frac{1}{2} \times t + 3)$ karena saat dimasukkan hiasan tingginya bertambah 3 cm sehingga diperoleh volumenya adalah 105.600 cm^3 . Di tahap akhir mengurangi volume aquarium yang telah diisi hiasan dengan volume $\frac{1}{2}$ aquarium yang diperoleh 96.000 cm^3 . Hasil tersebut dibagi 6

hiasan, sehingga volume tiap hiasan adalah 1600 cm^3

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap melakukan strategi penyelesaian mampu menuliskan tahapan penyelesaian dengan jelas dan runtut yang sesuai dengan materi bangun ruang, sehingga subjek SC_2 memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menulis dalam bentuk kalimat matematika yang kompleks

5) **Menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi**

Pada tahap akhir memeriksa kembali hasil penyelesaian, berdasarkan gambar 4.3 dan 4.4 subjek SC_2 cukup teliti dalam menuliskan penyelesaian mendapatkan jawaban yang ditanyakan soal, hanya saja pada soal no 2 subjek SC_2 tidak menuliskan kesimpulan hasil jawaban yang diperoleh. Pada soal no 1 subjek SC_2 menuliskan kesimpulan hasil jawaban adalah wadah yang dibutuhkan untuk menampung sisa air dari bak mandi C adalah 17 wadah.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian cukup mampu menuliskan kesimpulan hasil jawaban yang telah diselesaikan meskipun pada soal no 2 kurang teliti memberikan kesimpulan hasil jawaban, sehingga subjek SC_2 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yaitu membuat konjektur atau proposisi secara generalisasi

b. Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan SC_2 (siswa *climber 2*)

1) Menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

Pada soal no 1 subjek SC_2 memahami masalah dengan menjelaskan bak mandi A, B, C adalah sebuah bangun ruang kubus yang sesuai pada wawancara $SC_{2,1,3}$, ini membuktikan bahwa subjek SC_2 mampu menghubungkan dan menceritakan kembali materi yang pernah dipelajari yaitu bangun ruang. Begitu pula pada soal no 2, subjek SC_2 memahami masalah yang diberikan dengan memisalkan bahwa aquarium yang ada pada soal merupakan bangun ruang balok yang sesuai pada wawancara $SC_{2,2,5}$, meskipun pada soal no 2 tidak dijelaskan gambar aquarium yang ditanyakan.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah mampu menggambarkan informasi yang diperoleh dengan memisalkan ke bangun ruang, sehingga subjek SC_2 memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan subjek SC_2 pada soal no 1 dalam memahami masalah karena siswa dapat menjelaskan bahwa ukuran sisi bak mandi A = 60 cm, volume bak mandi B = 230.000 cc, dan volume bak mandi C = 0,246 cm^3 yang ditunjukkan pada hasil wawancara $SC_{2,1,3}$. Begitu juga pada soal

no 2 subjek SC_2 memahami masalah dengan menyebutkan informasi dengan jelas dan benar, terbukti pada penjelasan subjek SC_2 dalam membedakan sisi atas dan sisi bawah dan rusuk diantara kedua sisi adalah panjang aquarium yaitu 80 cm. Terlihat pada wawancara $SC_{2,4}$ yang menyebutkan informasi yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi bawah = 4800 cm^2 . Selain itu subjek SC_2 menjelaskan banyaknya hiasan yang dimasukkan ke dalam aquarium sebanyak 6 hiasan.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah mampu menjelaskan informasi yang ada di soal dengan jelas dan benar, sehingga subjek SC_2 memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.

3) **Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika**

Pada soal no 1 subjek SC_2 merencanakan strategi penyelesaian dengan menyebutkan informasi yang diberikan ke dalam simbol matematika seperti pada wawancara $SC_{2,1,4}$ yaitu menyebutkan ukuran tiap bak mandi A, B, dan C dengan satuan berat yang sesuai dengan informasi di soal serta wadah berukuran 12 L. Begitu juga pada soal no 2 subjek SC_2 merencanakan strategi penyelesaian dengan menyebutkan informasi yang diketahui ke dalam simbol matematika yang terlihat pada wawancara $SC_{2,5}$ beserta satuan berat yang sesuai dengan informasi, serta banyaknya hiasan

yang akan diisi ke aquarium sebanyak 6 hiasan.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap merencanakan strategi penyelesaian mampu menyampaikan informasi yang diketahui ke dalam simbol matematika yang sesuai dengan materi bangun ruang, sehingga subjek SC_2 memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menjelaskan peristiwa sehari-hari dalam simbol bahasa matematika

4) **Menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan**

Pada soal no 1 berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, subjek SC_2 dalam melakukan strategi menyelesaikan permasalahan dengan benar dan sesuai dengan prosedur tahapan penyelesaian masalah yang terbukti pada wawancara $SC_{21,5}$, $SC_{21,6}$ dan $SC_{21,7}$ menyatakan mampu memahami apa disampaikan pada soal menggunakan informasi yang dimiliki sebelumnya tentang materi bangun ruang kubus untuk menentukan wadah dalam menampung sisa air dari bak mandi C adalah 17 wadah. Begitu juga pada soal no 2 terlihat bahwa subjek SC_2 di tahap melakukan strategi penyelesaian soal menggunakan cara yang sesuai dengan informasi yang dimiliki yaitu rumus volume balok $V = p \times l \times t$. Terlihat pada wawancara $SC_{22,6}$, $SC_{22,7}$, $SC_{22,8}$ dan $SC_{22,9}$ yang dapat menyampaikan tahapan penyelesaian hingga mendapatkan jawaban yang diminta yaitu volume tiap hiasan adalah 1600 cm^3

Berdasarkan analisis 2 soal diatas SC_2 di tahap memahami masalah mampu

menjelaskan tahapan penyelesaian secara jelas dan runtut serta tepat dalam menerapkan materi rumus volume bangun ruang, sehingga SC_2 memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan.

5) Merumuskan penarikan kesimpulan secara argumen

Berdasarkan hasil wawancara dengan subjek SC_2 , untuk soal no 1 subjek SC_2 pada tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian dan kesimpulan dari hasil jawaban yang diperoleh untuk menyelesaikan maksud yang ditanyakan pada soal yaitu wadah yang diperlukan untuk menampung sisa air dari volume bak mandi C. Pada hasil akhirnya adalah 16,6 yang dibulatkan menjadi 17, sehingga pada penarikan kesimpulan memberikan jawaban yang ditunjukkan pada wawancara $SC_{2,1,9}$. Dan pada soal no 2, subjek SC_2 kurang teliti sehingga tidak menjelaskan kesimpulan hasil jawaban yang diperoleh, meskipun jawaban yang diperoleh sesuai dengan pertanyaan pada soal, ini ditunjukkan pada wawancara $SC_{2,2,10}$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian mampu menyimpulkan kesimpulan hasil jawaban yang telah diselesaikan, meskipun untuk soal no 2 kurang teliti sehingga tidak menjelaskan kesimpulan hasil akhir jawabannya. Maka subjek SC_2 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni merumuskan kesimpulan secara argumen.

3. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis SP_1 (Siswa *Camper 1*)

Berdasarkan deskripsi data, berikut analisis kemampuan komunikasi siswa secara tulis dan lisan subjek SP_1 (siswa *camper 1*) menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* menggunakan langkah penyelesaian berdasarkan tahapan Polya

a. Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis SP_1 (siswa *camper 1*)

1) Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

Pada soal no 1 subjek SP_1 memahami masalah dengan menghubungkan bak mandi ke materi bangun ruang, berdasarkan Gambar 4.5 subjek SP_1 menuliskan rumus volume bangun ruang kubus $V = s \times s \times s$ untuk membantu menyelesaikan permasalahan pada soal. Begitu juga di soal no 2 berdasarkan gambar 4.6, subjek SP_1 memahami masalah bahwa aquarium yang dijelaskan pada soal dimisalkan dengan bangun ruang balok sehingga penyelesaian yang dapat membantu menyelesaikan dengan rumus balok $V = p \times l \times t$. Dibandingkan dengan soal no 1, pada soal no 2 tidak diberikan gambar bentuk aquarium hanya diberikan pernyataan bahwa aquarium berbentuk balok sehingga SP_1 mengimajinasikan tentang bangun ruang yang sudah diajarkan

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah lalu mengimajinasikan dan menghubungkan informasi yang ada di soal dengan materi bangun ruang, sehingga subjek SP_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menghubungkan

benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika.

2) **Mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar**

Berdasarkan gambar 4.5 pada soal no 1 subjek SP_1 memahami masalah dengan menuliskan informasi yang diketahui di soal namun kurang lengkap. Subjek SP_1 menuliskan ukuran sisi bak mandi A = 60 cm, volume bak mandi B = 230.000 cc, dan volume bak mandi C = 0,246 cm^3 , namun tidak menuliskan wadah berukuran 12 L yang dibutuhkan untuk menampung sisa air dari bak mandi C, permasalahan yang ditanyakan di soal no 1 adalah hasil volume yang dituangkan ke bak mandi C. Begitu juga dengan soal no 2 berdasarkan gambar 4.6, dalam memahami masalah dengan menuliskan informasi yang diketahui yaitu luas sisi atas = 3.200 cm^2 , luas sisi depan = 4.800 cm^2 , dan panjang rusuk = 80 cm, namun tidak menuliskan banyaknya hiasan yang dimasukkan ke dalam aquarium. Selain itu subjek SP_1 menuliskan bahwa yang ditanyakan pada soal adalah volume aquarium setelah diberi hiasan menggunakan rumus volume balok.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah cukup mampu dalam menuliskan permasalahan soal meskipun belum tepat dan menulis informasi yang diketahui meskipun belum lengkap, sehingga subjek SP_1 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni mengaitkan ide situasi dan relasi matematik secara tulisan

dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.

3) **Menuliskan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika**

Pada soal no 1 berdasarkan gambar 4.5, subjek SP_1 merencanakan strategi penyelesaian dengan menuliskan informasi yang telah diperoleh menggunakan bahasa simbol matematika yang telah dipelajari tentang materi bangun ruang yaitu ukuran bak mandi A, B dan C. Kemudian menuliskan strategi yang akan digunakan yaitu rumus volume kubus $V = s \times s \times s$ dan menuliskan satuan berat cukup baik dengan aturan $dm^3 = L$. Begitu juga dengan soal no 2 berdasarkan gambar 4.6, subjek SP_1 menuliskan informasi yang diketahui ke dalam simbol bahasa matematika serta menggunakan strategi penyelesaian dengan menerapkan rumus volume $\frac{1}{2}$ balok yaitu $V = \frac{1}{2} p \times l \times (t + 3)$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap merencanakan strategi penyelesaian cukup dalam menuliskan informasi yang diketahui di soal ke dalam simbol bahasa matematika meskipun belum lengkap dan cara penyelesaian yang digunakan belum menjawab pertanyaan 2 soal tersebut, sehingga subjek SP_1 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menulis peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika.

4) **Menuliskan bentuk kalimat matematika yang kompleks**

Pada soal no 1 subjek SP_1 melakukan strategi penyelesaian dengan menyelesaikan permasalahan cukup baik

dengan menentukan volume bak mandi A menggunakan rumus volume kubus $V = s^3$ yang sesuai berdasarkan gambar 4.5. Lalu menyamakan satuan volume bak mandi A, B dan C menjadi L . langkah selanjutnya menjumlahkan volume bak mandi A dan B kemudian dikurangi volume bak mandi C dan diperoleh $200 L$, namun subjek SP_1 kurang memahami permasalahan pada soal yaitu wadah untuk menampung sisa air tersebut. Begitu juga pada soal no 2 berdasarkan gambar 4.6 subjek SP_1 dalam melakukan strategi penyelesaian dengan menentukan ukuran lebar dan tinggi menggunakan rumus luas persegi panjang $L = p \times l$, namun subjek SP_1 belum mengerti posisi sisi atas dan sisi depan pada balok sehingga menggunakan ukuran luas secara acak yang terbukti pada gambar 4.6 pada tahap C. Dan pada tahap selanjutnya mensubstitusikan ke dalam rumus $V = \frac{1}{2} p \times l \times (t + 3)$, namun belum memahami permasalahan yang ditulis dalam soal.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap melakukan strategi penyelesaian cukup mampu menuliskan penyelesaian permasalahan pada soal meskipun hasil jawaban yang diberikan belum menjawab pertanyaan di soal, sehingga subjek SP_1 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menuliskan dalam bentuk kalimat matematika secara kompleks.

5) **Menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi**

Pada soal no 1 subjek SP_1 dalam memeriksa kembali hasil penyelesaian sedikit kurang teliti dan hanya menuliskan hasil akhir secara singkat yaitu volume sisa air adalah 200 L. Begitu juga pada soal no 2, dalam memeriksa tahap penyelesaian subjek SP_1 hanya menuliskan volume aquarium setelah diisi adalah 103.200 cm^3 . Jawaban yang diberikan belum sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal no 1 dan 2 yang diminta peneliti.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian cukup dalam menuliskan kesimpulan hasil jawaban berdasarkan penyelesaian yang dilakukan, meskipun jawaban yang diberikan masih salah. Sehingga subjek SP_1 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi.

b. **Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan SP_1 (siswa camper 1)**

1) **Menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika**

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, pada tahap memahami masalah subjek SP_1 mengimajinasikan materi yang telah dipelajari tentang bangun ruang, sehingga menceritakan di soal no 1 bak mandi dimisalkan bangun ruang kubus yang sesuai dengan wawancara $SP_{1,4}$. Begitu juga dengan soal no 2, subjek SP_1 memahami masalah dengan menceritakan bahwa aquarium adalah bangun ruang balok meskipun di soal no 2 hanya

diberikan pernyataan bahwa aquarium berbentuk balok tanpa diberi gambar yang sesuai dengan wawancara $SP_{1,2,3}$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah mampu menceritakan dan menggambarkan informasi yang diketahui ke materi bangun ruang, sehingga subjek SP_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika.

2) **Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar**

Pada soal no 1 subjek SP_1 mendeskripsikan apa yang diketahui pada soal yaitu ukuran bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc dan bak mandi C = 0,246 cm^3 yang sesuai pada wawancara $SP_{1,1,5}$. Namun kurang memahami masalah yang ditanyakan pada soal, subjek SP_1 menjelaskan bahwa permasalahan yang ditanyakan yaitu volume sisa air dari bak mandi C. Pada soal no 2 subjek SP_1 mengungkapkan apa yang diketahui pada soal yaitu luas sisi atas = 3.200 cm^2 , luas sisi depan = 4.800 cm^2 dan panjang = 80 cm, seperti dijelaskan pada kutipan wawancara $SP_{1,2,4}$. Lalu pada bagian yang ditanyakan kurang memahami masalah soal, sehingga subjek SP_1 menuliskan yang ditanyakan yaitu volume aquarium setelah diberi hiasan

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah cukup dalam menjelaskan informasi yang diketahui

pada soal, namun belum memahami permasalahan yang ada di soal, sehingga subjek SP_1 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.

3) **Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika**

Pada soal no 1 subjek SP_1 pada tahap merencanakan strategi penyelesaian yang diberikan pada soal dengan menjelaskan dalam bahasa simbol matematika yang telah dipelajari sebelumnya, seperti rumus volume kubus yaitu $V = s \times s \times s$ dan sesuai dengan kutipan wawancara $SP_{1,4}$, selain itu menjelaskan satuan berat tiap volume bak mandi A, B dan C berdasarkan aturan $dm^3 = L$. Pada soal no 2, subjek SP_1 merencanakan strategi penyelesaian informasi yang ada pada soal menjadi bahasa simbol yang lebih mudah untuk dipahami, seperti luas sisi atas = 3200 cm^2 , luas sisi depan = 4800 cm^2 dan panjang = 80 cm dan. Kemudian menjelaskan rumus luas persegi panjang $L = p \times l$ dan volume bangun $V = \frac{1}{2} \times p \times l \times (t + 3)$, meskipun rumus yang digunakan kurang tepat dalam menyelesaikan permasalahan soal, yang ditunjukkan pada wawancara $SP_{1,5}$

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di merencanakan strategi penyelesaian cukup lengkap dalam menjelaskan informasi yang diketahui, namun cara penyelesaian yang akan digunakan masih keliru, sehingga subjek SP_1 cukup memenuhi indikator kemampuan

komunikasi lisan yakni menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika.

4) Menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan

Tahap melakukan strategi penyelesaian pada soal no 1 dengan menentukan volume bak mandi A dengan benar menggunakan rumus $V = s^3$ dan diperoleh hasilnya 216.000 cm^3 . Lalu semua volume bak mandi A, B dan C disamakan satuannya menjadi L dengan aturan $dm^3 = L$, sehingga diperoleh bak mandi A = $216 L$, bak mandi B = $230 L$ dan bak mandi C = $246 L$. Tahapan penyelesaian berikutnya menjumlahkan volume bak mandi A & B kemudian dikurangi volume bak mandi C, yang sesuai pada wawancara $SP_{1,4}$, $SP_{1,5}$, $SP_{1,6}$ sehingga diperoleh hasilnya adalah $200 L$, namun hasil yang diperoleh kurang tepat untuk permasalahan soal no 1.

Sedangkan pada soal no 2 di tahap melakukan strategi penyelesaian, subjek SP_1 menjelaskan tahapan penyelesaian dengan menentukan lebar dan tinggi aquarium serta menyatakan bahwa mencari lebar dan tinggi dapat diselesaikan dengan rumus luas persegi panjang $L = p \times l$, lebar dimisalkan sisi depan dan tinggi dimisalkan sisi atas. Dan pada tahap ini subjek SP_1 kurang memahami letak sisi atas dan sisi depan pada bangun balok, terbukti pada wawancara $SP_{1,2,3}$. Lalu langkah selanjutnya menentukan volume aquarium setelah diberi hiasan dengan rumus $V = \frac{1}{2} x p x l x (t + 3)$ sehingga diperoleh

hasilnya adalah 103.200 cm^3 , di tahap penyelesaian ini subjek SP_1 belum memahami apa yang diminta pada soal terbukti pada wawancara $SP_{1,2,4}, SP_{1,2,5}$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap melakukan strategi penyelesaian cukup dalam menjelaskan tahapan penyelesaian meskipun langkah yang digunakan masih keliru untuk menjawab pertanyaan, sehingga subjek SP_1 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menyampaikan tahapan penyelesaian secara kompleks.

5) **Merumuskan penarikan kesimpulan secara argumen**

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan subjek SP_1 , pada soal no 1 kurang teliti memeriksa kembali tahapan penyelesaian dan hanya menjelaskan jawaban akhir yaitu volume sisa air adalah 200 L yang sesuai pada wawancara $SP_{1,9}$. Begitu pula pada soal no 2 juga kurang teliti dalam memeriksa kembali tahapan penyelesaian dan hanya menyatakan volume aquarium setelah diisi hiasan adalah 103.200 cm^3 dan ini sesuai pada wawancara $SP_{1,2,10}$. Penjelasan kesimpulan 2 soal di atas sudah baik namun cara penyelesaian dan hasil yang diminta masih belum sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian cukup dalam menjelaskan kesimpulan hasil jawaban berdasarkan tahapan penyelesaian, meskipun belum menjawab pertanyaan soal tersebut, sehingga subjek SP_1 cukup memenuhi

indikator kemampuan komunikasi lisan yakni merumuskan kesimpulan secara argumen.

4. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis SP_2 (siswa *camper 2*)

Berdasarkan deskripsi data, berikut analisis kemampuan komunikasi siswa secara tulis dan lisan subjek SP_2 (siswa *camper 2*) menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* menggunakan langkah penyelesaian berdasarkan tahapan Polya

a. Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis SP_2 (siswa *camper 2*)

1) Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

Pada soal no 1 berdasarkan gambar 4.7 subjek SP_2 memahami masalah pada soal dengan memisalkan bak mandi ke materi bangun ruang kubus serta menuliskan rumus volume bangun ruang kubus $V = s \times s \times s$ untuk menentukan volume bak mandi A. Pada soal no 2 berdasarkan gambar 4.8 subjek SP_2 memahami masalah dengan memisalkan aquarium bangun ruang balok sehingga cara yang dapat membantu dengan rumus $V = p \times l \times t$. Perbedaan dengan soal no 1, pada soal no 2 tidak diberikan gambar bentuk aquarium dan diberikan penjelasan bahwa aquarium berbentuk balok dan membayangkan tentang bangun ruang yang sudah diajarkan

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah mampu memisalkan penjelasan di soal dengan materi bangun ruang, sehingga siswa SP_2 memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika.

2) **Mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar**

Pada soal no 1 berdasarkan gambar 4.7 subjek SP_2 memahami masalah dengan menuliskan per yang diketahui di soal dan menuliskan ukuran tiap bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.00 cc, dan bak mandi C = 0,246 cm^3 dan wadah berukuran 12 L. permasalahan yang ditanyakan pada soal yaitu volume ketiga bak mandi yang dibagikan ke wadah 12 L. Sedangkan di soal no 2 berdasarkan gambar 4.8 subjek SP_2 memahami masalah dengan menuliskan apa yang diketahui yaitu luas sisi atas = 3.600 cm^3 , luas sisi depan = 4.800 cm^3 , dan panjang rusuk = 80 cm, namun tidak mencantumkan banyaknya hiasan yang dimasukkan pada aquarium. Lalu menuliskan bahwa yang ditanyakan pada soal adalah volume aquarium setelah diberi hiasan menggunakan rumus volume balok.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah cukup dalam menuliskan permasalahan di soal dengan menghubungkan informasi yang didapat tentang bangun ruang, meskipun belum sesuai untuk menjawab pertanyaan soal tersebut. Sehingga subjek SP_2 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni mengaitkan ide situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar

3) **Menuliskan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika**

Pada soal no 1 berdasarkan gambar 4.7 subjek SP_2 merencanakan strategi

penyelesaian dengan menuliskan informasi yang telah diperoleh menggunakan bahasa simbol matematika yang telah dipelajari tentang materi bangun ruang kubus dan menuliskan rumus volume kubus $V = s \times s \times s$ dan satuan berat tiap bak mandi A, B, C dengan aturan $dm^3 = L$. Begitu juga di soal no 2 berdasarkan gambar 4.8, subjek SP_2 merencanakan strategi penyelesaian dengan menggunakan rumus luas persegi panjang $L = p \times l$ untuk menentukan lebar dan tinggi balok. Namun kurang memahami informasi yang diberikan pada soal no 2, sehingga subjek SP_2 menggunakan rumus balok $V = p \times l \times t + 3$ untuk menentukan volume aquarium, meskipun jawaban yang diberikan belum menjawab permasalahan no 2.

Berdasarkan analisis 2 soal di atas di tahap merencanakan strategi penyelesaian cukup dalam mengaitkan informasi yang diketahui dengan materi bangun ruang untuk menentukan strategi yang akan digunakan, namun strategi yang digunakan belum menjawab permasalahan di soal. Maka subjek SP_2 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menulis peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika.

4) **Menuliskan bentuk kalimat matematika yang kompleks**

Pada soal no 1 dalam melakukan strategi penyelesaian berdasarkan gambar 4.7, subjek SP_2 menentukan volume bak mandi A dan diperoleh volumenya adalah 216 cm^3 . Kemudian menyamakan satuan tiap volume bak mandi dengan aturan $\text{cm}^3 = L$. Selanjutnya subjek SP_2

menjumlahkan volume bak mandi A, B dan C dan diperoleh 692 L kemudian hasilnya dibagi wadah berukuran 12 L dan diperoleh hasil volume tiap wadah adalah 57,6 L, namun kurang memahami permasalahan yang ditanyakan yaitu wadah untuk menampung sisa air tersebut. Sedangkan di soal no 2 subjek SP_2 menentukan ukuran lebar dan tinggi menggunakan rumus luas persegi panjang, serta memisalkan sisi atas adalah lebar dan sisi depan adalah tinggi. Dan pada tahap selanjutnya subjek SP_2 belum memahami penjelasan dengan baik, sehingga mensubstitusikan ke dalam rumus $V = p \times l \times (t + 3)$, maka diperoleh hasil volumenya adalah 201.600 cm^3 .

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap melakukan strategi penyelesaian cukup dalam menuliskan tahapan penyelesaian, meskipun cara yang digunakan belum menjawab pertanyaan pada soal. Sehingga subjek SP_2 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menuliskan dalam bentuk kalimat matematika secara kompleks.

5) Menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi

Pada tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian di no 1 subjek SP_2 kurang teliti karena menuliskan hasil akhir secara singkat yaitu volume bak mandi yang dibagikan ke wadah 12 L. Dan di soal no 2 juga kurang teliti memeriksa hasil penyelesaian dan hanya menuliskan volume aquarium adalah 201.600 cm^3 . Dan jawaban yang diberikan belum

menjawab pertanyaan pada soal no 1 dan no 2.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian cukup dalam menarik kesimpulan hasil jawaban yang diperoleh, meskipun kesimpulan yang diberikan terlalu singkat & masih salah. Sehingga subjek SP_2 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi.

b. Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan SP_2 (siswa *camper 2*)

1) Menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan subjek SP_2 memahami masalah dengan menggambarkan materi yang telah dipelajari tentang bangun ruang, subjek SP_2 menceritakan di soal no 1 bak mandi diperumpamakan bangun ruang kubus yang sesuai dengan wawancara $SP_{2,1,4}$. Sedangkan di soal no 2 dalam memahami masalah menjelaskan aquarium adalah bangun ruang balok yang ditunjukkan dengan wawancara $SP_{2,2,3}$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah mampu mengimajinasikan informasi yang dijelaskan berdasarkan materi bangun ruang yang telah diajarkan. Maka subjek SP_2 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika.

2) **Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar**

Pada soal no 1 subjek SP_2 menjelaskan informasi yang ada pada soal yaitu ukuran bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc, bak mandi C = 0,246 cm^3 dan wadah berukuran 12 L yang ditunjukkan pada wawancara $SP_{2,1,5}$. Subjek SP_2 menjelaskan bahwa yang ditanyakan yaitu volume ketiga bak mandi yang dibagikan ke wadah 12 L, sehingga kurang membaca soal dan memahami masalah apa yang ditanyakan. Dan di soal no 2 subjek SP_2 menjelaskan informasi yang diketahui pada soal yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 , luas sisi depan = 4800 cm^2 dan panjang = 80 cm pada kutipan wawancara $SP_{2,2,4}$ serta kurang memahami permasalahan yang diberikan soal, sehingga permasalahan yang ditanyakan yaitu volume aquarium.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah cukup dalam mendeskripsikan informasi yang diketahui secara lengkap, namun belum mampu memahami permasalahan yang ditanyakan pada soal. Maka subjek SP_2 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.

3) **Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika**

Pada soal no 1 subjek SP_2 menyampaikan informasi yang ada di soal ke dalam bahasa simbol matematika yang telah dipahami sebelumnya, strategi

penyelesaian dengan menjelaskan rumus volume kubus yaitu $V = s \times s \times s$ dan sesuai dengan kutipan wawancara $SP_{2,1,4}$. Lalu menjelaskan satuan berat tiap bak mandi A, B dan C dengan aturan $dm^3 = L$. Selain itu di soal no 2 subjek SP_2 merencanakan strategi penyelesaian dengan mendeskripsikan informasi yang ada pada soal menjadi bahasa simbol yang lebih mudah untuk dipahami, seperti luas sisi atas = 3200 cm^2 , luas sisi depan = 4800 cm^2 , dan panjang = 80 cm . Kemudian menjelaskan rumus luas persegi panjang $L = p \times l$ dan volume bangun ruang balok yaitu $V = p \times l \times t$ yang ditunjukkan pada wawancara $SP_{2,2,5}$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap merencanakan strategi penyelesaian cukup dalam menjelaskan tahapan pemecahan soal meskipun cara yang digunakan belum tepat untuk menjawab soal. Sehingga subjek SP_2 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika.

4) Menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan

Pada soal 1 subjek SP_2 melakukan strategi penyelesaian dengan menentukan volume bak mandi A dengan menggunakan rumus $V = s^3$ dan diperoleh hasilnya 216.000 cm^3 . Lalu semua volume bak mandi A, B dan C disamakan satuannya menjadi L dengan aturan $dm^3 = L$, sehingga diperoleh bak mandi A = 216 L , bak mandi B = 230 L dan bak mandi C = 246 L . Tahapan berikutnya

menjumlahkan volume bak mandi A, B dan C yang ditunjukkan pada wawancara $SP_{2,1,4}$, $SP_{2,1,5}$, $SP_{2,1,6}$ sehingga diperoleh hasilnya adalah 692 L. Langkah selanjutnya hasil penjumlahan dibagi wadah berukuran 12 L dan diperoleh volumenya adalah 57,6 L, namun hasil yang diperoleh kurang tepat untuk menyelesaikan soal no 1.

Sedangkan di soal no 2 subjek SP_2 melakukan strategi penyelesaian dengan menjelaskan tahapan penyelesaian dengan menentukan lebar dan tinggi aquarium dengan menyatakan bahwa mencari lebar dan tinggi dapat diselesaikan dengan rumus luas persegi panjang yaitu $L = p \times l$, lebar adalah sisi depan dan tinggi adalah sisi atas. Subjek SP_2 menjelaskan dengan rumus luas persegi panjang $l = \frac{L}{p}$ sehingga diperoleh lebar = 60 cm begitu juga untuk menentukan tinggi dengan rumus yang sama dan diperoleh tinggi = 40 cm, terbukti pada wawancara $SP_{2,2,4}$. Selanjutnya menentukan volume aquarium dengan rumus $V = p \times l \times (t + 3)$ sehingga diperoleh hasilnya adalah 201.600 cm^3 , dari penjelasan ini SP_2 belum memahami apa yang ditanyakan pada soal yang ditunjukkan pada wawancara $SP_{2,2,6}$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap melakukan strategi penyelesaian cukup dalam menggunakan strategi yang direncanakan untuk menyelesaikan permasalahan di soal, meskipun jawaban yang diberikan belum menjawab pertanyaan di soal. Sehingga subjek SP_2

cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menyampaikan tahapan penyelesaian secara kompleks.

5) **Merumuskan penarikan kesimpulan secara argumen**

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan subjek SP_2 menunjukkan di soal no 1 kurang teliti pada tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian dan hanya menjelaskan jawaban akhir yaitu volume bak mandi yang dibagikan ke wadah 12 L adalah 57,6 L dan ini sesuai dengan hasil wawancara $SP_{2,9}$. Sedangkan di soal no 2 subjek SP_2 juga kurang teliti pada tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian dengan menyatakan volume aquarium adalah 201.600 cm^3 dan ini sesuai dengan hasil wawancara $SP_{2,10}$. Kesimpulan yang diberikan belum sesuai untuk menyelesaikan permasalahan 2 soal tersebut.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas untuk tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian cukup dalam menjelaskan dan menyampaikan kesimpulan hasil jawaban dari proses penyelesaian permasalahan soal, meskipun cara dan jawaban yang diberikan belum sesuai dengan permasalahan di soal. Maka subjek SP_2 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni merumuskan kesimpulan secara argumen.

5. **Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis SQ_1 (siswa *quitter* 1)**

Berdasarkan deskripsi data, berikut analisis kemampuan komunikasi siswa secara tulis dan lisan subjek SQ_1 (siswa *quitter* 1) menyelesaikan soal

HOTS tipe *Space and Shape* menggunakan langkah penyelesaian berdasarkan tahapan Polya

a. Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis SQ_1 (siswa quitter 1)

1) Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

Berdasarkan gambar 4.9 di soal no 1, subjek SQ_1 memahami masalah dengan menghubungkan bentuk bak mandi ke materi bangun ruang kubus serta menuliskan bahwa rumus volume bangun ruang kubus $V = s \times s \times s$. Di soal no 2, subjek SQ_1 memahami masalah bahwa aquarium adalah balok, sehingga menggunakan rumus $V = p \times l \times t$. Perbedaan dengan soal no 1 dan no 2 adalah penjelasan bentuk gambar dan diberikan contoh benda nyata di soal, sehingga mampu membayangkan benda di soal dengan bangun ruang yang sudah diajarkan sebelumnya.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah mampu dalam membayangkan benda di dalam soal dengan materi bangun ruang yang telah diajarkan, sehingga subjek SQ_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni mampu menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika.

2) Mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar

Berdasarkan gambar 4.9, subjek SQ_1 menuliskan ukuran tiap bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc, dan bak mandi C = 0,246 cm^3 , namun tidak menuliskan wadah berukuran 12 L. Permasalahan yang ditulis untuk soal no 1

adalah volume bak mandi. Berdasarkan gambar 4.10 di soal no 2, subjek SQ_1 menuliskan informasi yang diketahui adalah luas sisi atas = 3.200 cm^2 dan luas sisi depan = 4.800 cm^2 , namun tidak mencantumkan panjang rusuk dan banyaknya hiasan yang dimasukkan pada aquarium. Selain itu tidak menuliskan permasalahan apa yang ditanyakan di soal no 2.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah kurang lengkap dalam menuliskan penjelasan yang ada di soal, selain itu belum bisa memahami permasalahan yang diberikan soal. Sehingga subjek SQ_1 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni mengaitkan ide situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.

3) Menuliskan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika

Berdasarkan gambar 4.9 subjek SQ_1 merencanakan strategi penyelesaian dengan menuliskan informasi yang telah diperoleh menggunakan bahasa simbol matematika bangun ruang yang telah diajarkan. Selain itu menuliskan rumus volume kubus $V = s \times s \times s$, namun tidak menuliskan satuan berat tiap bak mandi dengan aturan $dm^3 = L$. Sedangkan di soal no 2 berdasarkan gambar 4.10 subjek SQ_1 kurang dalam merencanakan strategi penyelesaian karena tidak menentukan posisi sisi atas & posisi sisi depan, selain itu tidak menentukan ukuran panjang, lebar dan tinggi dari aquarium. SQ_1 hanya menuliskan rumus volume balok $V = p \times l \times t$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap merencanakan strategi penyelesaian kurang mampu menentukan cara penyelesaian yang sesuai dengan pertanyaan pada soal. Sehingga subjek SQ_1 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menulis peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika.

4) Menuliskan bentuk kalimat matematika yang kompleks

Pada soal no 1 subjek SQ_1 menerapkan strategi penyelesaian dengan menentukan volume bak mandi A menggunakan rumus volume kubus $V = s^3$ terbukti berdasarkan gambar 4.19, namun tidak menyamakan satuan berat tiap ukuran bak mandi A, B, dan C sehingga diperoleh bak mandi A = 216.000, bak mandi B = 230.000 dan bak mandi C = 0,246. Langkah selanjutnya menjumlahkan volume bak mandi A, B diperoleh 446.000, namun subjek SQ_1 kurang memahami soal karena tidak menuliskan volume bak mandi C dengan tepat, dan belum memahami penulisan desimal, sehingga dalam menuliskan volume bak mandi C = 246. Selanjutnya subjek SQ_1 menjumlahkan 446.00 dengan volume bak mandi C dan diperoleh hasil volumenya adalah 446.246. Di soal no 2 berdasarkan gambar 4.10 subjek SQ_1 belum bisa dalam melakukan strategi penyelesaian karena tidak menuliskan tahapan penyelesaian sama sekali secara jelas dan hanya menuliskan rumus volume balok.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas untuk tahap melakukan strategi penyelesaian kurang dalam menerapkan

strategi/cara penyelesaian yang akan digunakan. Selain itu strategi yang dipilih tidak menjawab pertanyaan pada soal. Sehingga subjek SQ_1 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menuliskan dalam bentuk kalimat matematika secara kompleks.

5) Menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi

Pada soal no 1 subjek SQ_1 kurang teliti dalam tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian dan hanya menuliskan hasil akhir secara singkat yaitu volume bak mandi adalah 446.000. Dan di soal no 2 juga tidak memeriksa kembali hasil penyelesaian dan tidak menuliskan hasil akhir karena subjek SQ_1 tidak menyelesaikan soal no 2 dengan baik dan tepat.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas pada tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian kurang dalam menuliskan kesimpulan jawaban karena tidak menyelesaikan permasalahan di soal no 2. Sehingga subjek SQ_1 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi.

b. Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan SQ_1 (siswa *quitter 1*)

1) Menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, subjek SQ_1 menggambarkan materi yang telah dipelajari tentang bangun ruang, sehingga mampu menjelaskan di soal no 1 bak mandi dimisalkan bangun ruang kubus yang sesuai dengan wawancara $SQ_{1,1,3}$. Begitu

juga dengan soal no 2, subjek SQ_1 menceritakan aquarium adalah bangun ruang balok walaupun pada soal no 2 tidak diberikan gambar aquarium berbentuk balok yang ditunjukkan dengan wawancara $SQ_{1,2,3}$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas pada tahap memahami masalah mampu membayangkan benda nyata ke dalam bentuk bangun ruang kubus dan balok, sehingga subjek SQ_1 memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika.

2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar

Di soal no 1 subjek SQ_1 menjelaskan informasi yang ada di soal yaitu ukuran bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc, bak mandi C = 0,246 cm^3 yang sesuai pada wawancara $SQ_{1,1,4}$. Subjek SQ_1 tidak memahami permasalahan yang ditanyakan di soal, serta menjelaskan bahwa yang ditanyakan yaitu volume bak mandi. Di soal no 2 subjek SQ_1 juga menjelaskan informasi yang ada di soal yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2 , namun tidak menjelaskan panjang rusuk aquarium, seperti dijelaskan pada kutipan wawancara $SQ_{1,2,4}$. Kemudian bagian yang ditanyakan di soal no 2 tidak menjelaskan apa yang ditanyakan sehingga hanya dikosongi saja.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah kurang memahami penjelasan yang diberikan

soal, selain itu tidak bisa menghubungkan informasi yang diketahui dengan pertanyaan soal. Sehingga subjek SQ_1 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.

3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika

Soal no 1 subjek SQ_1 dalam merencanakan strategi dengan menyampaikan informasi yang diberikan pada soal ke dalam bahasa simbol matematika yang telah dipelajari sebelumnya, rumus volume kubus yaitu $V = s \times s \times s$, ditunjukkan dengan kutipan wawancara $SQ_{1,4}$, namun subjek SQ_1 tidak menjelaskan satuan volume tiap bak mandi dan menyamakan dengan aturan $dm^3 = L$. Di soal no 2 subjek SQ_1 mendeskripsikan informasi yang ada pada soal menjadi bahasa simbol yaitu luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2 , namun tidak menjelaskan panjang rusuk aquarium. Lalu tidak menjelaskan apa yang ditanyakan sehingga tidak dapat menyelesaikan soal dengan baik, yang ditunjukkan di wawancara $SQ_{1,2,5}$

Berdasarkan analisis 2 soal diatas untuk tahap merencanakan strategi penyelesaian kurang dalam menjelaskan informasi yang ada di soal ke dalam simbol matematika, selain itu tidak memberikan strategi penyelesaian yang akan dilakukan. Maka subjek SQ_1 kurang memenuhi indikator kemampuan

komunikasi lisan yakni menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika.

4) Menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan

Pada soal 1 subjek SQ_1 menyampaikan proses penyelesaian dengan menentukan volume bak mandi A dengan benar menggunakan rumus $V = s \times s \times s$ dan diperoleh volumenya adalah 216.000 cm^3 . Lalu menjumlahkan volume bak mandi A dan B, yang ditunjukkan dengan wawancara $SQ_{1,5}$, $SQ_{1,6}$, $SQ_{1,7}$ sehingga diperoleh hasil volumenya 446.000 cm^3 , namun hasil yang diperoleh kurang tepat untuk menjawab pertanyaan soal no 1. Di soal no 2 subjek SQ_1 tidak menyelesaikan permasalahan dengan baik dan hanya menuliskan rumus volume balok, ditunjukkan dengan wawancara $SQ_{1,2,5}$, $SQ_{1,2,6}$

Berdasarkan analisis 2 soal diatas untuk tahap melakukan strategi penyelesaian kurang dalam menyampaikan tahapan penyelesaian dengan baik, bahkan SQ_1 tidak menyelesaikan soal sampai akhir. Maka subjek SQ_1 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menyampaikan tahapan penyelesaian secara kompleks.

5) Merumuskan penarikan kesimpulan secara argumen

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan subjek SQ_1 , di soal no 1 tidak memeriksa kembali hasil penyelesaian dan hanya menjelaskan jawaban akhir yaitu volume bak mandi

adalah 446.000 cm^3 dan ini sesuai pada wawancara $SQ_{1,8}$. Di soal no 2 juga tidak dapat menyelesaikan soal dengan baik dan tidak memeriksa kembali hasil penyelesaian sehingga tidak didapatkan jawaban akhir.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap melakukan strategi penyelesaian kurang dalam menyatakan kesimpulan jawaban dan kurang teliti memeriksa kembali soal yang telah diselesaikan, bahkan tidak menyelesaikan soal sampai akhir. Sehingga subjek SQ_1 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni merumuskan kesimpulan secara argumen.

6. Analisis Data Kemampuan Komunikasi Matematis SQ_2 (siswa *quitter 2*)

Berdasarkan deskripsi data, berikut analisis kemampuan komunikasi siswa secara tulis dan lisan subjek SQ_1 SQ_2 (siswa *quitter 2*) menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* menggunakan langkah penyelesaian berdasarkan tahapan Polya

a. Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis SQ_2 (siswa *quitter 2*)

1) Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

Pada soal no 1 berdasarkan gambar 4.11, subjek SQ_2 menghubungkan bak mandi ke materi bangun ruang kubus serta menuliskan rumus $V_{\text{kubus}} = s \times s \times s$ untuk menyelesaikan soal no 1. Sedangkan di soal no 2, subjek SQ_2 memisalkan aquarium dengan bangun ruang balok, menggunakan rumus volume balok yaitu $V = p \times l \times t$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah cukup dalam memisalkan benda nyata ke bangun ruang,

namun kurang memahami penjelasan yang diberikan di soal, sehingga subjek SQ_2 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika.

2) **Mengaitkan ide, situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar**

Pada soal no 1 berdasakan gambar 4.11, subjek SQ_2 menuliskan informasi yang diketahui di soal yaitu menuliskan ukuran tiap bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc, bak mandi C = 0,246 cm^3 , serta wadah berukuran 12 L. Permasalahan yang dipahami dari soal yaitu jumlah volume bak mandi. Di soal no 2 berdasarkan gambar 4.12, subjek SQ_2 menuliskan informasi yang diketahui di soal yaitu luas sisi atas = 3.200 cm^3 dan luas sisi depan = 4.800 cm^3 , namun tidak mencantumkan panjang rusuk dan banyaknya hiasan yang dimasukkan ke dalam aquarium. Subjek SQ_2 menuliskan permasalahan yang ditanyakan pada soal adalah volume saja tanpa keterangan volume dari apa.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah kurang lengkap mengumpulkan informasi yang diketahui dan memahami permasalahan yang ditanyakan di soal, sehingga subjek SQ_2 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni mengaitkan ide situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.

3) Menuliskan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika

Pada soal no 1 berdasarkan gambar 4.11, subjek SQ_2 menggunakan strategi penyelesaian dengan menuliskan rumus volume kubus $V = s \times s \times s$, selain itu tidak menyamakan satuan berat volume tiap bak mandi A, B dan C dengan aturan $dm^3 = L$. Di soal no 2 berdasarkan gambar 4.12, subjek SQ_2 menggunakan cara penyelesaian dengan menuliskan rumus volume balok $V = p \times l \times t$. Namun di soal no 2 subjek SQ_2 tidak menjelaskan lebih lanjut cara yang akan digunakan untuk menjawab pertanyaan di soal.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap merencanakan strategi penyelesaian kurang dalam menentukan strategi yang akan digunakan dan sesuai dengan pertanyaan di soal. Sehingga subjek SQ_2 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menulis peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika.

4) Menuliskan bentuk kalimat matematika yang kompleks

Pada soal no 1 berdasarkan gambar 4.11, subjek SQ_2 melakukan strategi penyelesaian dengan menentukan volume bak mandi A menggunakan rumus volume kubus $V = s \times s \times s$ yang digunakan untuk menentukan volume bak mandi A, sehingga diperoleh volume bak mandi A = 216.000 cm^3 . Langkah selanjutnya subjek SQ_2 tidak menyamakan satuan berat tiap volume bak mandi dengan aturan $dm^3 = L$. Kemudian menjumlahkan volume bak mandi A, B dan C sehingga diperoleh jumlah volumenya adalah 446.246. Di

tahap akhir jumlah volume tersebut dibagi ukuran wadah 12 L, namun tidak menyelesaikan sampai mendapatkan hasil akhir. Sedangkan di soal no 2 berdasarkan gambar 4.12 subjek SQ_2 tidak menerapkan strategi penyelesaian yang digunakan serta tidak menuliskan tahapan penyelesaian sama sekali secara jelas dan hanya menuliskan rumus volume balok.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas untuk tahap melakukan strategi penyelesaian kurang tepat dalam menuliskan tahapan penyelesaian untuk menjawab permasalahan soal tersebut, sehingga subjek SQ_2 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menuliskan dalam bentuk kalimat matematika secara kompleks.

5) **Menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi**

Berdasarkan gambar 4.11, subjek SQ_2 tidak teliti dalam memeriksa kembali hasil penyelesaian soal karena tidak menyelesaikan sampai mendapatkan hasil akhir jawaban. Sedangkan di soal no 2 berdasarkan gambar 4.12, subjek SQ_2 juga tidak memeriksa kembali hasil penyelesaian karena tidak menyelesaikan soal no 2 dengan baik dan tepat sampai mendapatkan hasil akhir jawaban.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian kurang dalam menyelesaikan penyelesaian dan menuliskan kesimpulan hasil akhir jawaban, sehingga subjek SQ_2 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi tulis yakni menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi.

b. Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan SQ_2 (siswa *quitter 2*)

1) Menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika

Menurut wawancara yang telah dilakukan dengan subjek SQ_2 dalam memahami masalah, yaitu menggambarkan informasi yang diketahui dengan bangun ruang serta menceritakan di soal no 1 bahwa bak mandi dimisalkan bangun ruang kubus yang ditunjukkan dengan wawancara $SQ_{2,1,3}$. Sedangkan di soal no 2, subjek SQ_2 memisalkan aquarium adalah bangun ruang balok walaupun di soal no 2 tidak diberikan gambar dari bak mandi yang ditunjukkan dengan wawancara $SQ_{2,2,3}$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah cukup mampu menggambarkan informasi yang diketahui ke dalam materi bangun ruang kubus dan balok, sehingga subjek SQ_2 cukup memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika.

2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar

Pada soal no 1 subjek SQ_2 mendeskripsikan informasi yang dijelaskan di soal yaitu ukuran bak mandi A = 60 cm, bak mandi B = 230.000 cc, bak mandi C = 0,246 cm^3 dan wadah berukuran 12 L yang ditunjukkan pada wawancara $SQ_{2,1,4}$. Subjek SQ_2 menjelaskan permasalahan yang ditanyakan pada soal yaitu jumlah volume

bak mandi. Dan di soal no 2 dalam memahami masalah, subjek SQ_2 mengungkapkan informasi yang diketahui pada soal hanya luas sisi atas = 3200 cm^2 dan luas sisi depan = 4800 cm^2 , tanpa menjelaskan panjang rusuk aquarium dan banyaknya hiasan yang dimasukkan ke dalam aquarium, seperti dijelaskan pada kutipan wawancara $SQ_{2,4}$. Di soal no 2 menjelaskan permasalahan yang ditanyakan yaitu volume saja tanpa keterangan volume apa yang ditanyakan.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap memahami masalah kurang dalam menjelaskan informasi yang diketahui di soal dan kurang memahami permasalahan yang ditanyakan soal tersebut, sehingga subjek SQ_2 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.

3) **Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika**

Di soal no 1 subjek SQ_2 merencanakan strategi yang akan digunakan dengan menerapkan rumus volume kubus yaitu $V = s \times s \times s$ dan sesuai dengan kutipan wawancara $SQ_{2,1,4}$, namun subjek SQ_2 tidak mampu menjelaskan satuan berat tiap bak mandi serta menyamakan satuan bak mandi dengan yaitu $\text{dm}^3 = L$. Di soal no 2 subjek SQ_2 merencanakan strategi penyelesaian dengan menggunakan rumus volume balok yaitu $V = p \times l \times t$, namun tidak menjelaskan tahapan yang akan digunakan untuk menyelesaikan

permasalahan soal tersebut, yang ditunjukkan pada wawancara $SQ_{2,5}$.

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap merencanakan strategi penyelesaian kurang dalam menjelaskan strategi yang akan digunakan untuk menyelesaikan 2 soal tersebut serta kurang menjelaskan informasi yang ada di soal menjadi bahasa simbol matematika, sehingga subjek SQ_2 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika.

4) Menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan

Di soal 1 strategi penyelesaian yang dilakukan subjek SQ_2 dengan menentukan volume bak mandi A menggunakan rumus $V = s \times s \times s$ dan diperoleh volumenya adalah 216.000 cm^3 . Lalu menjumlahkan volume bak mandi A, B dan C tanpa menyamakan satuan berat tiap volume bak mandi dengan aturan $\text{dm}^3 = L$ yang ditunjukkan pada wawancara $SQ_{2,1,5}$, $SQ_{2,1,6}$, $SQ_{2,1,7}$ sehingga diperoleh hasil volumenya adalah 446.246 cm^3 . Di tahap akhir dengan membagi hasil penjumlahan volume bak mandi dengan wadah berukuran $12 L$, namun hasil yang diperoleh kurang tepat untuk menjawab soal no 1 karena subjek SQ_2 tidak menyelesaikan untuk mendapatkan jawaban akhir pembagian tersebut. Sedangkan di soal no 2 subjek SQ_2 tidak melakukan strategi dalam menyelesaikan soal secara baik dan tepat, hanya menuliskan rumus volume balok saja tanpa menerapkan rumus volume tersebut,

yang ditunjukkan pada wawancara $SQ_{2,2,5}$, $SQ_{2,2,6}$

Berdasarkan analisis 2 soal diatas di tahap melakukan strategi penyelesaian kurang menjelaskan tahapan penyelesaian untuk menjawab permasalahan 2 soal tersebut dan jawaban yang diberikan belum menjawab pertanyaan soal, subjek SQ_2 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni menyampaikan tahapan penyelesaian secara kompleks.

5) Merumuskan penarikan kesimpulan secara argumen

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan subjek SQ_2 , pada soal no 1 tidak memeriksa hasil penyelesaian terbukti dari proses pembagian $446.246 : 12 L$ tanpa mendapatkan hasil akhir dan ini sesuai pada wawancara $SQ_{2,1,8}$. Di soal no 2 juga tidak memeriksa hasil penyelesaian karena tidak menyelesaikan soal dengan baik untuk mendapatkan jawaban akhir sehingga tidak didapatkan kesimpulan jawaban

Berdasarkan analisis 2 soal diatas pada tahap memeriksa hasil penyelesaian kurang menjelaskan kesimpulan serta kurang memeriksa penyelesaian yang dilakukan untuk menjawab pertanyaan 2 soal tersebut, subjek SQ_2 kurang memenuhi indikator kemampuan komunikasi lisan yakni merumuskan kesimpulan secara argumen.

C. Perbandingan Kemampuan Komunikasi Tulis dan Lisan Siswa Berdasarkan Kategori Siswa Berdasarkan Kategori *Adversity Quotient* (AQ)

Tabel 4.1
Kemampuan Komunikasi Tulis Siswa *Climber 1* dan Siswa *Climber 2* dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space And Shape* Menggunakan Tahapan Polya

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Tulis | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|------------------|---|--|---|--|
| | | SC_1 | SC_2 | |
| Memahami Masalah | Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika | Siswa mampu menghubungkan bentuk nyata yang ada pada soal dengan memisalkan ke bangun ruang yang telah dipelajari sebelumnya secara baik dan jelas | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SC_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>climber 1</i> dan <i>climber 2</i> mampu menghubungkan benda nyata yang ada pada soal dengan memisalkan bangun ruang |
| | Mengaitkan ide, situasi & relasi matematika secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik & aljabar | Siswa mampu menuliskan informasi yang ada pada soal dan mampu memahami apa yang ditanyakan | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SC_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>climber 1</i> dan <i>climber 2</i> mampu mengaitkan ide dan situasi pada soal secara baik dan benar |

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Tulis | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|---|---|---|--|--|
| | | SC ₁ | SC ₂ | |
| Merenca- nakan Penye- lesaian | Menuliskan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Siswa mampu menuliskan informasi yang didapat menjadi bahasa simbol matematika secara jelas dan tepat. Serta siswa mampu menentukan cara dalam menyelesaikan soal | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SC ₁ | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>climber 1</i> dan <i>climber 2</i> mampu menuliskan strategi penyelesaian yang akan diterapkan ke dalam bahasa simbol matematika dengan jelas. |
| Mela- kukan Renca- na Penye- eleaian | Menulis dalam bentuk kalimat matematika secara kompleks | Siswa mampu memecahkan masalah, jawaban yang diberikan tepat, berdasarkan konsep matematis dengan materi bangun ruang, serta dapat menuliskan hasil penyelesaian dengan benar | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SC ₁ . | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>climber 1</i> dan <i>climber 2</i> mampu menerapkan secara tulisan strategi dengan baik dan sesuai terhadap apa yang ditanyakan pada soal. |

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Tulis | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|--------------------------------------|--|---|--|--|
| | | SC_1 | SC_2 | |
| Meme-riksa kembali hasil perencanaan | Menuliskan konjektur/proposisi secara generalisasi | Siswa yakin dengan kebenaran jawaban yang didapat dan menarik kesimpulan dengan jelas | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SC_1 , namun SC_2 kurang teliti | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>climber</i> 1 dan siswa <i>climber</i> 2 mampu menuliskan kesimpulan hasil akhir, namun siswa <i>climber</i> 2 kurang teliti menyimpulkan jawabannya |

Tabel 4.2
Kemampuan Komunikasi Lisan Siswa *Climber 1* dan Siswa *Climber 2* dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space And Shape* Menggunakan Tahapan Polya

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Lisan | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|------------------|---|---|---|--|
| | | SC_1 | SC_2 | |
| Memahami Masalah | Menggambar-kan benda nyata, gambar, diagram ke dalam ide matematika | Siswa menjelaskan bentuk nyata pada soal dengan memisalkan ke bangun ruang yang telah dipelajari | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SC_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>climber 1</i> dan <i>climber 2</i> mampu membayangkan benda nyata pada soal memisalkan bangun ruang |
| | Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar | Siswa mampu menjelaskan informasi yang diketahui di soal dan memahami masalah apa yang ditanyakan soal. | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SC_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>climber 1</i> dan <i>climber 2</i> mampu menjelaskan ide dan situasi yang ada pada soal dengan jelas dan tepat |

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Lisan | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|-------------------------------------|---|---|--|--|
| | | SC ₁ | SC ₂ | |
| Meren-canakan strategi penyelesaian | Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Siswa mampu menjelaskan informasi dengan menyatakan menjadi bahasa simbol matematika secara jelas Serta siswa menentukan strategi dalam menyelesaikan soal dengan jelas | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SC ₁ | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>climber 1</i> dan <i>climber 2</i> mampu menyampaikan strategi penyelesaian yang akan diterapkan ke dalam bahasa simbol matematika dengan jelas. |
| Mela-kukan Rencana Penyelesaian | Menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan | Siswa mendeskripsikan tahapan penyelesaian masalah, jawaban yang diberikan tepat, dengan konsep materi bangun ruang, serta menuliskan hasil penyelesaian dengan benar | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SC ₁ . | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>climber 1</i> dan <i>climber 2</i> mampu menyampaikan tahapan penyelesaian berdasarkan strategi dengan baik dan sesuai terhadap apa yang ditanyakan pada soal. |

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Lisan | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|---|--|
| | | SC_1 | SC_2 | |
| Memeriksa Kembali Hasil Perencanaan | Merumuskan kesimpulan secara argumen | Siswa yakin dengan kebenaran jawaban yang diperoleh dan merumuskan kesimpulan dengan jelas | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SC_1 , namun SC_2 kurang teliti menjelaskan kesimpulan jawaban | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>climber 1</i> dan siswa <i>climber 2</i> mampu merumuskan kesimpulan hasil akhir, namun siswa <i>climber 2</i> kurang teliti pada bagian menyimpulkan hasil jawabannya |

Sehingga berdasarkan tabel 4.1 dan 4.2 di atas dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan komunikasi siswa *climber 1* dan siswa *climber 2* termasuk kategori **mampu** dalam menyelesaikan soal menggunakan tahapan Polya berdasarkan indikator kemampuan komunikasi tulis maupun lisan.

Tabel 4.3
Kemampuan Komunikasi Tulis Siswa *Camper* 1 dan Siswa *Camper* 2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space And Shape* Menggunakan Tahapan Polya

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Tulis | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|------------------|--|--|---|---|
| | | <i>SP</i> ₁ | <i>SP</i> ₂ | |
| Memahami Masalah | Menghubungkan benda nyata, gambar diagram ke dalam ide matematika | Siswa mampu menghubungkan bentuk nyata pada soal dengan memisalkan ke bangun ruang. | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan <i>SP</i> ₁ | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>camper</i> 1 dan <i>camper</i> 2 mampu menghubungkan benda nyata yang ada pada soal dengan memisalkan bangun ruang |
| | Mengaitkan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik aljabar | Siswa menuliskan informasi pada soal kurang lengkap. Siswa belum mengerti permasalahan yang ditanyakan di soal | Siswa menuliskan informasi soal lengkap. Namun belum mengerti pertanyaan soal | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>camper</i> 1 dan <i>camper</i> 2 belum mengerti masalah soal, siswa <i>camper</i> 1 kurang menuliskan informasi. Sehingga <i>camper</i> 1 dan <i>camper</i> 2 cukup mampu |

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Tulis | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|--------------------------------------|---|--|---|--|
| | | SP_1 | SP_2 | |
| Merencanakan Penyelesaian | Menuliskan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Siswa menulis informasi di soal menjadi bahasa simbol matematika. Namun siswa belum tepat memilih cara memecahkan soal | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SP_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>camper 1</i> dan <i>camper 2</i> cukup mampu menuliskan strategi penyelesaian yang akan diterapkan ke dalam bahasa simbol matematika. |
| Melakukan Rencana Penyelesaian | Menulis dalam bentuk kalimat matematika secara kompleks | Siswa menyelesaikan masalah namun jawaban belum tepat, serta belum benar menulis hasil jawaban. | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SP_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>camper 1</i> dan <i>camper 2</i> cukup mampu melakukan strategi meskipun hasil jawaban yang diberikan masih salah. |
| Memeriksa kembali hasil penyelesaian | Menuliskan konjektur / proposisi secara generalisasi | Siswa ragu dengan kebenaran jawaban yang didapat dan menarik kesimpulan dengan sangat singkat. | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SP_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>camper 1</i> dan siswa <i>camper 2</i> cukup mampu menuliskan kesimpulan hasil akhir, namun hasil akhir tidak sesuai dengan pertanyaan soal. |

Tabel 4.4
Kemampuan Komunikasi Lisan Siswa *Camper 1* dan Siswa *Camper 2* dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space And Shape* Menggunakan Tahapan Polya

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Lisan | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|------------------|---|--|---|--|
| | | <i>SP</i> ₁ | <i>SP</i> ₁ | |
| Memahami Masalah | Menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika | Siswa mampu menjelaskan bentuk nyata pada soal dengan memisalkan ke bangun ruang yang telah dipelajari. | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan <i>SP</i> ₁ | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>camper 1</i> dan <i>camper 2</i> mampu membayangkan benda nyata pada soal dengan memisalkan bangun ruang. |
| | Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar | Siswa mampu menjelaskan informasi yang diketahui di soal meskipun belum lengkap dan belum mampu memahami masalah yang ditanyakan di soal | Siswa menjelaskan informasi pada soal dengan lengkap dan belum mampu memahami masalah yang ditanyakan di soal | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>camper 1</i> dan <i>camper 2</i> cukup mampu menjelaskan ide dan situasi yang ada pada soal dengan jelas dan tepat, meskipun belum menjelaskan informasi secara lengkap dan belum memahami masalah soal. |

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Lisan | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|--------------------------------------|---|--|--|---|
| | | SP_1 | SP_2 | |
| Merencanakan Penyelesaian | Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Siswa menjelaskan informasi soal dan dinyatakan ke bahasa simbol matematika. Namun siswa belum mampu memilih strategi dalam memecahkan soal, | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SP_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>camper 1</i> dan <i>camper 2</i> cukup mampu menyampaikan strategi penyelesaian yang akan diterapkan ke dalam bahasa simbol matematika. |
| Melakukan rencana penyelesaian | Menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan | Siswa mendeskripsikan tahapan penyelesaian masalah, jawaban kurang tepat, serta belum menuliskan hasil jawaban | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SP_1 , namun kurang teliti menentukan jawaban | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>camper1</i> dan <i>camper 2</i> cukup mampu menyampaikan tahapan penyelesaian, meskipun strategi belum tepat untuk menjawab pertanyaan di soal. |

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Lisan | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|---|--|
| | | SP_1 | SP_2 | |
| Memeriksa kembali hasil perencanaan | Merumuskan kesimpulan secara argumen | Siswa ragu-ragu dengan kebenaran jawaban yang didapat, menjelaskan kesimpulan sangat singkat | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SP_1 | Sehingga siswa <i>camper 1</i> & siswa <i>camper 2</i> cukup mampu merumuskan kesimpulan akhir, namun jawaban belum sesuai pertanyaan di soal. |

Sehingga berdasarkan tabel 4.3 dan 4.4 di atas dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan komunikasi siswa *camper 1* dan siswa *camper 2* termasuk kategori **cukup mampu** dalam menyelesaikan soal menggunakan tahapan Polya berdasarkan indikator kemampuan komunikasi tulis maupun lisan.

Tabel 4.5
Kemampuan Komunikasi Tulis Siswa *Quitter 1* dan Siswa *Quitter 2* dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space And Shape* Menggunakan Tahapan Polya

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Tulis | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|------------------|--|--|---|--|
| | | SQ_1 | SQ_2 | |
| Memahami masalah | Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika | Siswa menghubungkan bentuk nyata pada soal dengan memisalkan ke bangun ruang yang telah dipelajari | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SQ_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>quitter 1</i> dan <i>quitter 2</i> mampu menghubungkan benda nyata yang ada pada soal dengan memisalkan bangun ruang |
| | Mengaitkan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar | Siswa menulis informasi pada soal tidak lengkap. Siswa tidak memahami permasalahan yang ditanyakan di soal | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SQ_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>quitter 1</i> dan siswa <i>quitter 2</i> kurang mampu mengaitkan ide dan situasi |

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Tulis | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|--------------------------------|---|---|--|--|
| | | SQ_1 | SQ_2 | |
| Merencanakan Penyelesaian | Menuliskan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Siswa tidak menulis informasi soal dalam bahasa simbol matematika. Siswa juga tidak memilih cara dalam menyelesaikan soal | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan dengan SQ_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>quitter 1</i> dan <i>quitter 2</i> kurang mampu menuliskan strategi penyelesaian yang akan diterapkan ke dalam bahasa simbol matematika. |
| Melakukan rencana penyelesaian | Menulis dalam bentuk kalimat matematika secara kompleks | Siswa tidak memecahkan masalah, jawaban tidak tepat dengan materi bangun ruang, serta tidak dapat menuliskan hasil penyelesaian | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan dengan SQ_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>quitter 1</i> dan <i>quitter 2</i> kurang mampu menerapkan secara tulisan strategi dengan benar. |

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Tulis | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|-------------------------------------|--|--|---|--|
| | | SQ_1 | SQ_2 | |
| Memeriksa kembali hasil perencanaan | Menuliskan konjektur / proposisi secara generalisasi | Siswa mudah menyerah dengan kebenaran jawaban yang didapat dan tidak menulis kesimpulan hasil jawaban yang diperoleh | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SQ_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>quitter 1</i> dan siswa <i>quitter 2</i> kurang mampu menuliskan kesimpulan hasil akhir. |

Tabel 4.6
Kemampuan Komunikasi Lisan Siswa *Quitter 1* Dan Siswa *Quitter 2* Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space And Shape* Menggunakan Tahapan Polya

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Lisan | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|------------------|---|--|---|---|
| | | SQ_1 | SQ_2 | |
| Memahami Masalah | Menggambarkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika | Siswa menjelaskan bentuk nyata pada soal dengan memisalkan ke bangun ruang | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SQ_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>quitter 1</i> dan <i>quitter 2</i> mampu membayangkan benda nyata pada soal dengan memisalkan bangun ruang |
| | Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar | Siswa tidak menjelaskan informasi yang diketahui dengan lengkap serta permasalahan yang ditanyakan | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SQ_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>quitter 1</i> dan <i>quitter 2</i> tidak mampu menjelaskan informasi yang diketahui dan ditanyakan di soal. |

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Lisan | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|--------------------------------|---|--|---|---|
| | | SQ_1 | SQ_2 | |
| Merencanakan Penyelesaian | Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika | Siswa tidak menjelaskan informasi soal menjadi bahasa simbol matematika. Siswa juga tidak menjelaskan cara menyelesaikan soal | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SQ_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>quitter</i> 1 dan <i>quitter</i> 2 tidak mampu menyatakan strategi penyelesaian yang akan diterapkan ke dalam bahasa simbol matematika. |
| Melakukan rencana penyelesaian | Menyampaikan tahapan penyelesaian masalah secara lisan | Siswa tidak menjelaskan penyelesaian, jawaban tidak tepat juga tidak menjawab soal sampai akhir, serta tidak menuliskan hasil jawaban. | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SQ_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>quitter</i> 1 dan <i>quitter</i> 2 tidak mampu menyampaikan tahapan penyelesaian |

| Tahap Polya | Indikator Kemampuan Komunikasi Lisan | Bentuk Pencapaian | | Kesimpulan |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|---|--|
| | | SQ_1 | SQ_2 | |
| Memeriksa kembali hasil perencanaan | Merumuskan kesimpulan secara argumen | Siswa menyerah dengan kebenaran jawaban yang didapat dan tidak dapat menjelaskan kesimpulan. | Bentuk pencapaian yang dilakukan sama dengan SQ_1 | Sehingga dapat disimpulkan siswa <i>quitter</i> 1 dan siswa <i>quitter</i> 2 tidak mampu merumuskan kesimpulan hasil akhir dari penyelesaian yang dilakukan. |

Sehingga berdasarkan tabel 4.5 dan 4.6 di atas dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan komunikasi siswa *quitter* 1 dan siswa *quitter* 2 termasuk kategori **kurang mampu** dalam menyelesaikan soal menggunakan tahapan Polya berdasarkan indikator kemampuan komunikasi tulis maupun lisan.

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis pada bab IV, telah ditunjukkan bagaimana kemampuan komunikasi matematis tulis dan lisan dalam menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* dengan menggunakan 4 tahapan Polya dengan subjek bertipe kecerdasan *climber*, *camper*, dan *quitter*. Berikut ini adalah pembahasan terkait bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal tipe bangun ruang menggunakan tahapan Polya di SMPN 2 Krian :

A. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa *Climber* dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space and Shape* Menggunakan Tahapan Polya

Siswa dengan tipe *climber* telah menyelesaikan masalah menggunakan tahapan polya dengan jelas dan benar, pada tahap memahami masalah yaitu menggambarkan dan menyebutkan informasi yang diketahui dari soal, di tahap merencanakan strategi penyelesaian yaitu menuliskan informasi di soal ke dalam bahasa simbol matematika, tahap melakukan strategi penyelesaian yaitu menuliskan perhitungan penyelesaian masalah dan tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian yaitu menuliskan kesimpulan hasil penyelesaian. Hasil analisis yang telah dilakukan dari hasil tes soal HOTS dan hasil wawancara dari siswa *climber 1* dan siswa *climber 2* secara umum memenuhi kelima indikator kemampuan komunikasi matematis berdasarkan penyelesaiannya menggunakan tahapan Polya. Namun dari kelima indikator kemampuan komunikasi matematis, siswa *climber 2* masih sedikit kurang teliti pada indikator terakhir.

Di tahap pertama memahami masalah siswa *climber* menggambarkan dengan mengilustrasikan gambar di soal ke dalam materi bangun ruang, sehingga siswa *climber* mampu menghubungkan benda nyata ke dalam ide-ide matematika. Kemudian siswa *climber* menuliskan dan menjelaskan informasi yang diketahui dan permasalahan yang ditanyakan di soal dengan lengkap, sehingga siswa *climber* mampu menjelaskan

ide, situasi & relasi matematik secara lisan/tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik & aljabar. Di tahap kedua merencanakan strategi penyelesaian siswa *climber* menjelaskan informasi yang diketahui di soal menggunakan simbol-simbol bahasa matematika untuk menjelaskan informasi yang diketahui di soal, seperti rumus volume kubus dan balok, rumus luas persegi panjang, dan aturan satuan ukur berat.

Tahap ketiga Polya yaitu melakukan strategi penyelesaian siswa *climber* menuliskan rumus yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan dan mampu mengaplikasikan langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan disertai dengan hasil perhitungan yang benar, sehingga siswa *climber* mampu memahami dan mengevaluasi ide-ide matematika dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari secara tertulis. Tahap akhir yaitu memeriksa kembali hasil penyelesaian siswa *climber* mampu menyimpulkan jawaban yang diperoleh di akhir penyelesaian dengan jelas dan tepat. Siswa *climber 2* menyelesaikan permasalahan dan memperoleh jawaban yang benar, namun siswa *climber 2* belum menuliskan kesimpulan jawaban yang diperoleh.

Berdasarkan pembahasan diatas, kemampuan komunikasi siswa *climber* dapat dikategorikan mampu, karena dalam menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* pada menuliskan dengan sangat jelas di penulisan simbol dan rumus serta menggunakan berbagai bentuk representasi yaitu dengan melakukan perhitungan dan menuliskan kesimpulan dengan benar⁵². Beberapa hal yang mempengaruhi keberhasilan siswa *climber* dalam menyelesaikan masalah soal karena beberapa faktor. Faktor utama ialah kekuatan daya saing siswa *climber* cukup tinggi dalam berkompetensi dengan teman sekitarnya, ini ditunjukkan dengan respon siswa *climber* yang optimis menerima dan menyelesaikan masalah. Siswa *climber* cenderung mengambil resiko untuk mencapai puncak akhir atau hasil yang

⁵² Dewi Izwati, Disertasi, “*Profil Komunikasi Matematika Mahasiswa Calon Guru Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin*”. (Surabaya: UNESA,2009) hal 19

sempurna⁵³, serta diimbangi dengan ketekunan dan belajar yang giat dari siswa *climber* untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.

B. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa *Camper* dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space and Shape* Menggunakan Tahapan Polya

Siswa dengan tipe *camper* menyelesaikan soal HOTS menggunakan tahapan Polya dengan cukup jelas. Secara umum siswa *camper* menyelesaikan soal seperti yang dilakukan siswa *climber*, namun siswa *camper* belum mampu memahami permasalahan secara baik. Siswa *camper* menyelesaikan permasalahan menggunakan tahapan Polya yaitu memahami masalah dengan mengilustrasikan gambar di soal dengan ide-ide matematika dan mengungkapkan informasi soal dengan kalimatnya sendiri. Kemudian tahap kedua merencanakan strategi dengan menuliskan dan menjelaskan informasi yang diketahui siswa *camper* dalam simbol bahasa matematika, tahap ketiga melakukan strategi dengan menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian masalah berdasarkan strategi yang sudah direncanakan, dan tahap akhir memeriksa kembali hasil penyelesaian dengan menuliskan dan menjelaskan kesimpulan hasil penyelesaian yang sudah diperoleh.

Tahap awal Polya yaitu memahami masalah, siswa *camper* menghubungkan gambar/penjelasan di soal dengan materi bangun ruang khususnya kubus dan balok, dapat dikatakan siswa *camper* memenuhi indikator kemampuan komunikasi menghubungkan benda nyata/diagram ke dalam ide matematika. Hal yang dilakukan selanjutnya yaitu menuliskan serta menjelaskan informasi yang diketahui di soal dengan kalimat yang cukup jelas, namun informasi yang diberikan kurang lengkap dan terlihat siswa *camper* belum mengerti pertanyaan soal dengan baik sehingga berakibat pada strategi yang akan digunakan, siswa *camper* cukup mampu menjelaskan ide, situasi & relasi matematik secara lisan/tulisan dengan benda nyata,

⁵³ Stoltz. G paul. 2005. *Adversity Quotient, Mengubah Hambatan Menjadi Peluang*. Jakarta. PT Grasindo

gambar, grafik & diagram. Tahap Polya kedua yaitu merencanakan strategi penyelesaian, siswa *camper* menjelaskan informasi yang sudah dibaca di soal dan dituliskan dalam simbol bahasa matematika yang cukup singkat yaitu menuliskan rumus volume kubus dan balok, rumus luas persegi panjang dan satuan ukur berat, namun siswa *camper* 1 kurang lengkap dalam menjelaskan informasi di soal no 1 dan kurang tepat menuliskan ukuran lebar dan tinggi balok di soal no 2

Tahap ketiga dalam penyelesaian Polya yaitu melakukan strategi penyelesaian, siswa *camper* menuliskan dan menjelaskan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan soal dengan. Namun kesalahan yang dilakukan siswa *camper* yaitu kurang tepat dalam mengaplikasikan rumus untuk menjawab pertanyaan soal sehingga belum mendapatkan hasil jawaban yang mampu menjawab pertanyaan soal meskipun strategi yang digunakan cukup baik. Tahap terakhir memeriksa kembali hasil penyelesaian, siswa *camper* menuliskan kesimpulan jawaban di akhir penyelesaian, namun seperti yang ditunjukkan pada tahap melakukan strategi penyelesaian bahwa hasil jawaban yang diberikan belum menjawab pertanyaan soal dengan tepat.

Berdasarkan pembahasan di atas, kemampuan komunikasi matematis siswa *camper* dapat dikategorikan cukup mampu. Hal tersebut dikarenakan siswa *camper* mampu menghubungkan gambar/penjelasan soal dengan materi/konsep bangun ruang dan mampu menjelaskan informasi dengan cukup lengkap dan jelas, namun menentukan strategi penyelesaian yang akan digunakan belum menjawab pertanyaan dengan tepat⁵⁴. Beberapa hal yang memengaruhi kemampuan siswa *camper* dalam menyelesaikan permasalahan di soal dikarenakan kurangnya kemampuan kreativitas untuk mengatasi kesulitan dalam menyelesaikan masalah di soal. Joe Barker menemukan orang-orang yang tidak mampu menghadapi kesulitan menjadi tidak mampu bertindak kreatif. Siswa *camper* cukup pesimis dalam menyelesaikan masalah sehingga menimbulkan lebih banyak pasif dan hati-hati

⁵⁴ Maulida Hafni, “*Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Pada Materi Bilangan Bulat Dengan Model Kooperatif Think-Pair-Share Pada Siswa Kelas VII*”, FMIPA, (Medan, UNIMED, 2016)

serta hanya menyelesaikan secukupnya saja serta kurang memotivasi diri sendiri sehingga mengakibatkan cukup ragu dengan hasil penyelesaian yang diperoleh.

C. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa *Quitter* dalam Menyelesaikan Soal HOTS Tipe *Space and Shape* Menggunakan Tahapan Polya

Sementara itu siswa dengan tipe *quitter* tidak menuliskan proses penyelesaian dengan runtut, sehingga siswa *quitter* tidak mampu menyelesaikan masalah. Berdasarkan hasil tes yang dikerjakan siswa *quitter* menggunakan tahapan Polya, hanya di tahap awal yang dilakukan dan tahap selanjutnya hanya dilakukan secara acak ini menunjukkan siswa *quitter* tidak memenuhi indikator kemampuan komunikasi matematis. Di tahap awal Polya yaitu memahami masalah, siswa *quitter* menggambarkan gambar dan penjelasan yang ada di soal dan dihubungkan dengan materi bangun ruang yaitu kubus dan balok, sehingga siswa *quitter* memenuhi indikator kemampuan komunikasi yaitu mampu menghubungkan benda nyata/diagram ke dalam ide-ide matematika. Kemudian langkah selanjutnya dalam memahami masalah menuliskan informasi yang diketahui di soal, namun informasi yang dijelaskan sangat minim dan belum mampu mengerti permasalahan yang ditanyakan di soal bahkan di soal no 2 siswa *quitter* 1 tidak menuliskan permasalahan yang ditanyakan.

Tahap kedua Polya merencanakan strategi penyelesaian, siswa *quitter* hanya menuliskan rumus volume kubus dan balok tanpa menjelaskan strategi apa yang akan dilakukan. Di tahap ketiga Polya yaitu melakukan strategi penyelesaian, berdasarkan tahap merencanakan strategi yang tidak dapat dilakukan maka siswa *quitter* tidak menuliskan dan menjelaskan proses maupun tahapan yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Tahap akhir memeriksa kembali hasil penyelesaian siswa *quitter* tidak menuliskan kesimpulan hasil jawaban karena siswa *quitter* tidak dapat menyelesaikan baik soal no 1 maupun no 2.

Berdasarkan pembahasan di atas, kemampuan komunikasi matematis siswa *quitter* dikategorikan tidak mampu. Hal ini dikarenakan siswa *quitter* tidak menyelesaikan soal sama sekali, hanya menuliskan informasi yang diketahui dengan sangat

singkat dan menuliskan rumus volume bangun ruang kubus dan balok. Selain itu siswa *quitter* tidak mampu memahami permasalahan yang ditanyakan soal berdasarkan ide matematika yang pernah dipelajari sebelumnya⁵⁵. Beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa *quitter* dikarenakan kemampuan daya saingnya lebih pesimis saat merespon kesulitan/masalah sehingga mengakibatkan siswa *quitter* terlalu mudah menyerah dan tidak mau berusaha untuk bersaing dengan lawannya. Seligman membuktikan bahwa orang yang tidak merespon kesulitan dengan baik kurang berproduksi, dan kinerjanya lebih buruk daripada mereka yang merespon kesulitan dengan baik. Carol Dwek membuktikan bahwa anak-anak dengan respon yang pesimistis terhadap kesulitan tidak akan banyak belajar dan berprestasi jika dibandingkan dengan anak-anak yang memiliki pola-pola yang lebih optimis⁵⁶.

D. Diskusi Penelitian

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* menggunakan tahapan Polya dapat dilihat bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada kemampuan komunikasi siswa tipe *climber* dan siswa tipe *camper*. Strategi yang direncanakan sesuai dengan materi bangun ruang, namun dalam menyampaikan dan menjelaskan cara penyelesaian untuk menjawab soal yang berbeda. Siswa *camper* mampu memahami masalah seperti yang dilakukan siswa *climber* namun dalam menyampaikan permasalahan yang ditanyakan belum sesuai dengan permintaan dari soal, sedangkan siswa *quitter* hanya sebatas paham namun tidak bisa menyatakan permasalahan pada soal. Siswa *climber* sangat teliti dalam menyelesaikan masalah hingga mendapatkan hasil jawaban yang sempurna dan jawaban

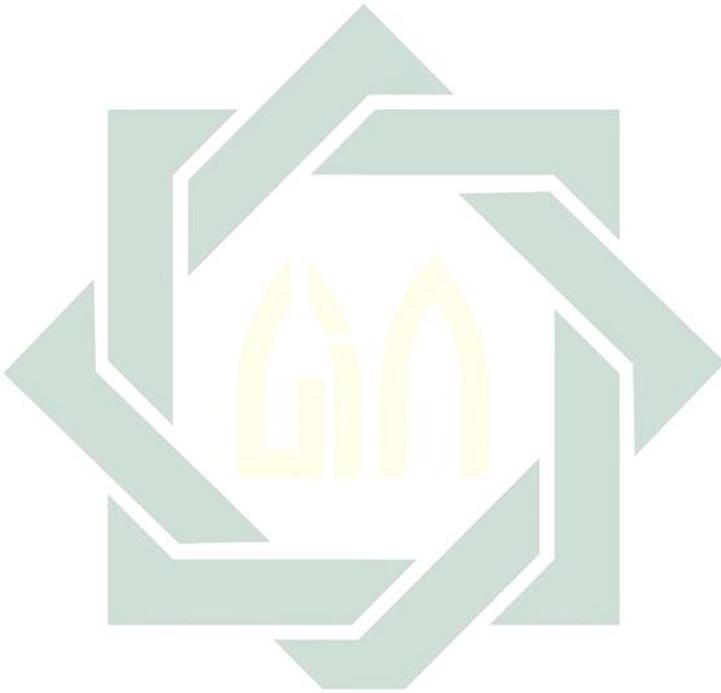
⁵⁵ Siti Nurcahyani R, Skripsi: “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika MTs Hifzil Qur’an Medan” (Medan: UIN Sumatera Utara, 2018), 11.

⁵⁶ Stoltz. G paul. 2005. *Adversity Quotient, Mengubah Hambatan Menjadi Peluang*. Jakarta. PT Grasindo

siswa *camper* belum sesuai dengan pertanyaan di soal. Berbeda dengan siswa yang memiliki *adversity quotient quitter*, siswa kategori ini tidak mampu memahami masalah dan tidak menyelesaikan soal dengan baik.

Siswa *climber* memenuhi lima indikator kemampuan komunikasi matematis dengan sempurna, baik dalam hal komunikasi tulis maupun lisan. Siswa *camper* hampir memenuhi kelima indikator kemampuan komunikasi matematis, hanya saja siswa *camper* tidak teliti dalam melakukan strategi penyelesaian yaitu menuliskan tahapan penyelesaian yang mengakibatkan penjelasan siswa *camper* dalam menyelesaikan soal kurang tepat dengan permasalahan soal. Lain halnya dengan siswa *quitter* yang tidak dapat menuliskan tahapan penyelesaian dan menjelaskan proses penyelesaian yang dilakukan, selain itu siswa *quitter* tidak memenuhi indikator kemampuan komunikasi matematis.





BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

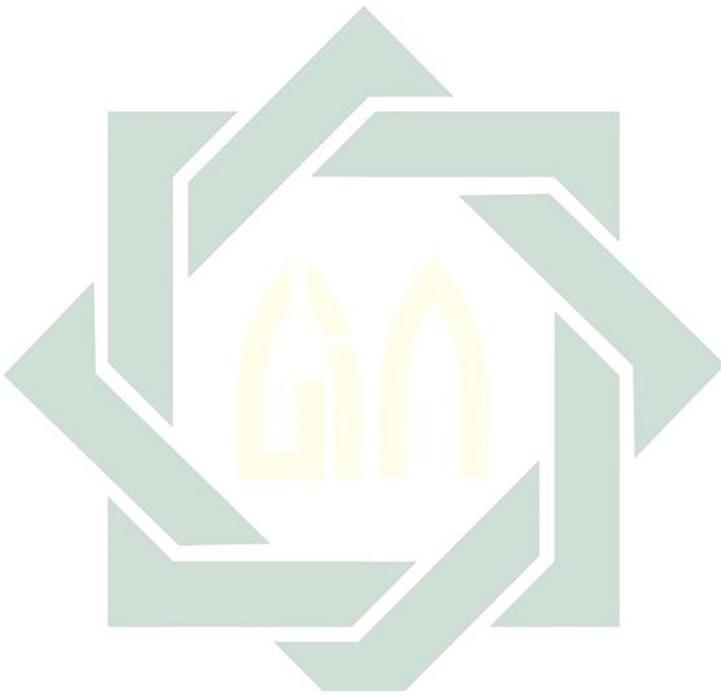
Berdasarkan analisis dan pembahasan pada bab IV dan V mengenai kemampuan komunikasi matematis baik secara tulis maupun lisan menyelesaikan soal HOTS tipe *Space and Shape* menggunakan tahapan pemecahan masalah Polya yang ditinjau dari siswa dengan tipe *climber*, *camper*, dan *quitter* dapat disimpulkan bahwa :

1. Kemampuan komunikasi matematis secara tulis dan lisan siswa dengan tipe *climber* tergolong dalam kategori mampu.
2. Kemampuan komunikasi matematis secara tulis dan lisan siswa dengan tipe *camper* tergolong dalam kategori cukup mampu.
3. Kemampuan komunikasi matematis secara tulis dan lisan siswa dengan tipe *quitter* tergolong dalam kategori tidak mampu.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian tentang kemampuan komunikasi matematis siswa, hendaknya dapat mengkaji lebih mendalam mengenai hal ini dengan dasar tinjauan yang berbeda serta masalah yang berbeda pula. Selain itu dapat mengembangkan permasalahan dalam soal HOTS untuk memperdalam kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Bagi guru, hendaknya dapat menggunakan sistem belajar yang mampu mengasah kemampuan komunikasi siswa secara tulisan dan lisan siswa agar lebih terlatih dalam mengkomunikasikan bahasa soal. Selain itu guru juga dapat memberikan latihan soal yang memicu siswa yang memiliki kecerdasan *adversity quotient* yang berbeda untuk menganalisis soal dengan menggunakan kalimat matematika menurut bahasanya sendiri dengan mengkombinasikan penyelesaian masalah menggunakan tahap pemecahan masalah yang baik.



DAFTAR PUSTAKA

- BSNP, 2006, *Model Penelitian Kelas*, (Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional)
- Bobango, 2010, *Peningkatan Level Berpikir Siswa pada Pembelajaran Geometri*, Jurnal Edukasi & Penelitian Matematika
- Effandi Z., 2007, *Trend Pengajaran dan Pembelajaran Matematik*, (Kuala Lumpur : PRIN-AD, SDN, BHD)
- E.T. Ruseffendi, *Pengantar kepada Matematika Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*, (Bandung Trasito, 2006)
- Gardini, Ega; Firmansyah B; Noviana, Julia, 2018, *Menakar Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru Matematika melalui Level HOTS Marzono*, STAIN Gajah Putih Aceh, EduMa Vol 7 No 2 November ISSN 2086-3918
- G. Polya, *How to Solve It*, (New Jersey. Puceton University Pres, 1973)
- Kurniati, D, Harimukti, R. & Jamil, N. A. 2016 “*Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember Dalam Menyelesaikan Soal Berstandar Pisa*”
- Lewy, Zulkardi, & Nyimas A. 2009, “*Pengembangan Soal untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang*”, Jurnal Pendidikan Matematika
- Murtiadi, 2015, “*Psikologi Komunikasi*”, Yogyakarta: Psikosain,
- Marhaeni fajar, 2009, *Ilmu Komunikasi Teori Dan Praktik*, (Yogyakarta, graha ilmu)

- Nur, H. D. 2018 “*HOTS (High Order Thinking Skills) dan kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. UNS Semarang. Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*”,
- OECD, PISA. 2017. How Does PISA for Development measure mathematical literacy. Paris: OECD Publisher
- Paul Stoltz, 2000, *Adversity Quotient : Turning Obstacles into Opportunities (mengubah hambatan menjadi peluang)*
- Roudhonah, 2007, “*Ilmu Komunikasi*”, (Jakarta: lembaga penelitian UIN)
- Satriawati, G., Tesis, 2006, “*Pembelajaran Dengan Pendekatan Open Ended Untuk Meningkatkan Pemahaman Dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP Jakarta*”. Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak diterbitkan.
- Wahid Umar, 2012, “*Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika*”, Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung
- Izwita Dewi, 2009, *Profil Komunikasi Matematika Mahasiswa Calon Guru Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin*, Disertasi, tidak dipublikasikan (Surabaya: UNESA)
- R. Rosnawati. 2014. *Enam Tahapan Aktivitas dalam Pembelajaran Matematika Mendayagunakan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Saputra, H 2016 “*Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (High Order Thinking Skills)*”, Bandung: SMILE’s Publishing