

**STRATEGI ESTIMASI BERHITUNG DAN PENGUKURAN SISWA  
DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA DITINJAU  
DARI KECERDASAN VISUAL-SPASIAL**

**SKRIPSI**

Oleh  
Sutanti Dwi Payanti  
NIM D74213094



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

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
JURUSAN PMIPA  
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JANUARI 2018**

**STRATEGI ESTIMASI BERHITUNG DAN PENGUKURAN SISWA  
DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA  
DITINJAU DARI KECERDASAN VISUAL-SPASIAL**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Universitas Islam Sunan Ampel Surabaya  
untuk memenuhi salah satu persyaratan  
dalam menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan (S. Pd.)

Oleh  
Sutanti Dwi Payanti  
NIM D74213094

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
JURUSAN PMIPA  
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JANUARI 2017**

---

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SUTANTI DWI PAYANTI

NIM : D74213094

Jurusan/Program Studi : PMIPA/Pendidikan Matematika

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 di kemudian hari terbukti atau dapat di buktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, Oktober 2017

Yang membuat pernyataan,



**Sutanti Dwi Payanti**

NIM. D74213094

**PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI**

Skripsi oleh SUTANTI DWI PAYANTI ini telah dipertahankan  
di depan Tim Penguji Skripsi  
Surabaya, 23 November 2017  
Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Tim Penguji  
Penguji I,

Yuni Arrifadah, M.Pd.  
NIP.197306052007012048

Penguji II,

Aning Wida Yanti, S.Si., M.Pd.  
NIP.198012072008012010

Penguji III,

Dr. Siti Lailiyah, M.Si.  
NIP.198409282009122007

Penguji IV,

Ahmad Lubab, M.Si.  
NIP.198111182009121003

## PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh :  
Nama : SUTANTI DWI PAYANTI  
NIM : D74213094  
Judul : STRATEGI ESTIMASI BERHITUNG DAN  
PENGUKURAN SISWA DALAM  
MENYELESAIKAN MASALAH  
MATEMATIKA DITINJAU DARI  
KECERDASAN VISUAL-SPASIAL

ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing 1,



**Dr. Siti Lailiyah, M. Si**  
NIP. 198409282009122007

Surabaya, Oktober 2017  
Pembimbing 2,



**Ahmad Lubab, M. Si**  
NIP. 198111182009121003



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSetujuan PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Sutanti Dwi Payanti  
NIM : 074213094  
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan keguruan / PMIPA  
E mail address : sutanti.dwi.payanti.189@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Strategi Estimasi Berhitung dan Pengukuran Siswa  
dalam Menyelesaikan Masalah Matematika  
Ditinjau dari Kecerdasan Visual-Spasial

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya 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, 09 Februari 2018

Penulis

( Sutanti Dwi Payanti )  
*Nama orang yang bertandatangan*

# STRATEGI ESTIMASI BERHITUNG DAN PENGUKURAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA DITINJAU DARI KECERDASAN VISUAL-SPASIAL

Oleh:  
SUTANTI DWI PAYANTI

## ABSTRAK

Reys menyatakan lebih dari 80% semua aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari menggunakan estimasi dari pada perhitungan eksak. Estimasi dibedakan menjadi estimasi berhitung, estimasi numerasi, dan estimasi pengukuran. Akan tetapi, ada dua jenis estimasi yang sering digunakan yaitu estimasi berhitung dan estimasi pengukuran. Strategi estimasi adalah jalan/cara yang digunakan seseorang dalam mengestimasi atau memperkirakan suatu hasil perhitungan yang mendekati hasil perhitungan sesungguhnya dengan menggunakan alasan, strategi yang berbeda-beda dan mudah digunakan dengan mencongak. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial.

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif menggunakan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian terdiri dari 2 siswa yang memiliki kecerdasan visual-spasial. Pemilihan subjek dilakukan dengan melihat hasil angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ) dan rekomendasi dari guru matematika. Data penelitian diperoleh dari hasil Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) serta wawancara. Pengujian kredibilitas dan kevalidan data menggunakan triangulasi sumber.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketika menyelesaikan soal estimasi berhitung subjek pertama menggunakan dua strategi estimasi yaitu strategi *reformulation* dan *translation*, sedangkan subjek kedua hanya menggunakan satu strategi estimasi yaitu *reformulation*. Selain itu, ketika menyelesaikan soal tes estimasi pengukuran subjek pertama menggunakan dua strategi estimasi yaitu *repeat a unit mentally or physically* dan *chunking*, sedangkan subjek kedua juga menggunakan dua strategi estimasi pengukuran yaitu *compare to a referent* dan *repeat a unit mentally or physically*.

**Kata kunci:** Jenis estimasi, strategi estimasi berhitung dan pengukuran, kecerdasan visual-spasial.

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
SAMPUL DALAM.....	i
MOTTO .....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Batasan Penelitian .....	5
F. Definisi Operasional.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	9
A. Pengertian Estimasi.....	9
B. Jenis-Jenis dan Strategi Estimasi.....	10
C. Menyelesaikan Masalah Matematika .....	23
D. Kecerdasan Visual-Spasial .....	24
E. Hubungan Strategi Estimasi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika .....	27
F. Hubungan Strategi dalam Estimasi Berhitung dan Pengukuran dengan Kecerdasan Visual-Spasial.....	30
G. Estimasi Berhitung dan Pengukuran pada Bangun Ruang Sisi Datar.....	32
H. Bangun Ruang Sisi Datar .....	34
BAB III METODE PENELITIAN .....	39
A. Jenis Penelitian .....	39
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	39
C. Subjek Penelitian .....	40

D. Teknik Pengumpulan Data .....	42
E. Instrumen Penelitian.....	44
F. Teknik Analisis Data.....	47
G. Prosedur Penelitian.....	52
<b>BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN .....</b>	<b>55</b>
A. Deskripsi dan Analisis Data Subjek dengan Kecerdasan Visual-Spasial dalam Menyelesaikan Masalah Matematika .....	57
B. Strategi Estimasi Berhitung dan Pengukuran Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Kecerdasan Visual-Spasial.....	114
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>121</b>
A. Strategi Estimasi Berhitung dan Pengukuran Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Kecerdasan Visual-Spasial.....	121
B. Diskusi Hasil Penelitian .....	125
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>127</b>
A. Simpulan.....	127
B. Saran .....	128
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>129</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Estimasi banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Reys yang menyatakan bahwa lebih dari 80% semua aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari menggunakan estimasi dari pada perhitungan eksak<sup>1</sup>. Walle mengungkapkan beberapa peranan estimasi sebagai berikut ini: (a) estimasi membantu siswa fokus pada sifat yang diukur dan proses mengukur luas, (b) estimasi menimbulkan motivasi instrinsik dalam kegiatan mengukur luas, (c) estimasi membantu mengembangkan pengenalan dengan satuan, (d) estimasi memberikan motivasi secara instrinsik dalam mempelajari materi perkalian<sup>2</sup>.

Dalam kehidupan sehari-hari estimasi dibedakan menjadi estimasi berhitung, estimasi numerasi, dan estimasi pengukuran<sup>3</sup>. Akan tetapi, ada dua jenis estimasi yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, yaitu estimasi berhitung dan estimasi pengukuran. Estimasi berhitung dapat berupa menentukan apakah jawaban yang diperoleh lebih atau kurang dari bilangan-bilangan acuan yang diberikan. Sedangkan estimasi pengukuran merupakan suatu proses mental untuk mengukur atau membandingkan tanpa menggunakan bantuan alat/instrumen pengukur<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup>Burcak Boz & Bulut, "A Case Study About Computation Estimation Strategis of Sevent Graders", *Elementary Education Online*, (2012), 979.

<sup>2</sup>Defi Indah Permatasari dan Tatag Yuli Eko Siswono, "Pemahaman Siswa SMP dalam Melakukan Estimasi Luas Bangun Datar Beraturan dan Tidak Beraturan ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematika", *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3:1, (2014), 55.

<sup>3</sup>Tatag Yuli Eko Siswono dan Muh. Rizal, "Kemampuan Estimasi Guru dan Sekolah Dasar dalam Operasi Hitung", *Forum Kependidikan*, 30:1, (Juni, 2010), 71.

<sup>4</sup>Ummu Salma, "Profil Kemampuan Estimasi Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal Cerita", *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3:1, (2014), 174.

Estimasi telah dianggap sebagai topik penting dari pendidikan matematika karena estimasi merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika, baik pada KTSP maupun kurikulum 2013<sup>5</sup>. Segovia mengungkapkan beberapa karakteristik dari konsep estimasi yaitu hasil perhitungan saat estimasi bukanlah jawaban yang tepat, melainkan sebuah perkiraan dan nilai dari hasil perhitungan tersebut tergantung pada cara serta strategi yang digunakan saat mengestimasi<sup>6</sup>. Menurut Kurnianingsih strategi estimasi adalah jalan/cara yang digunakan seseorang dalam mengestimasi atau memperkirakan suatu hasil perhitungan yang mendekati hasil perhitungan sesungguhnya dengan menggunakan alasan, strategi yang berbeda-beda dan mudah digunakan dengan mencongak<sup>7</sup>.

Strategi estimasi siswa dalam berhitung dan pengukuran memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Levine yang mewawancarai 89 mahasiswa untuk mengamati strategi estimasi. Hasil penelitiannya, Levine mengidentifikasi delapan strategi estimasi umum digunakan untuk memperkirakan solusi untuk masalah numerik. Dowker juga mengidentifikasi tujuh strategi, tiga diantaranya juga diidentifikasi oleh Levine. Sedangkan hasil dari penelitian Rey dalam Burcak estimasi dikelompokkan menjadi tiga strategi secara umum, yaitu: mengubah bentuk, mengubah struktur, dan penyesuaian<sup>8</sup>.

---

<sup>5</sup> Defi Indah Permatasari dan Tatag Yuli Eko Siswono, "Pemahaman Siswa SMP dalam Melakukan Estimasi Luas Bangun Datar Beraturan dan Tidak Beraturan ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematika", *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3:1, (2014), 56.

<sup>6</sup> Isidiro Segovia, "Computational and Measurement Estimation: Curriculum Foundations and Research Carried out at the University of Granada, Mathematics Didactics Department", *Education & Psychology I+D+i and Editorial EOS (Spain)*, 7: 17, (2009), 502.

<sup>7</sup> Eka Fitriatun Kurnianingsih, Tesis: "*Strategi Siswa SMP dalam Mengestimasi Luas Permukaan Bangun Datar Tidak Beraturan ditinjau dari Gaya Kognitif dan Kemampuan Siswa*", (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2016), 14.

<sup>8</sup> Burcak Boz & Bulut, "A Case Study About Computation Estimation Strategies of Sevent Graders", *Elementary Education Online*, (2012), 980.

Dewasa ini, matematika dapat membuat siswa untuk belajar estimasi dalam menyelesaikan masalah yang mana jawaban yang tepat mungkin tidak diperlukan<sup>9</sup>. Seperti pada pengerjaan soal esei maupun soal pilihan ganda. Soal pilihan ganda ini biasanya digunakan pada Ujian Akhir Semester (UAS) atau Ujian Akhir Nasional (UAN). Apabila seorang siswa tidak memiliki pengetahuan estimasi dalam mengerjakan soal pilihan ganda yang jumlahnya cukup banyak, sementara pengerjaannya dilakukan sebagaimana soal esei, maka waktu yang tersedia untuk digunakan mengerjakan soal tersebut tidak akan mencukupi, akibatnya akan banyak siswa yang tidak lulus seperti halnya yang dialami siswa SMP beberapa tahun terakhir ini di daerah Palu pada khususnya dan Indonesia pada umumnya. Hal ini dapat dihindari seandainya siswa mempunyai pengetahuan estimasi karena dengan pengetahuan estimasi siswa dapat dengan cepat menemukan jawabannya tanpa perlu melakukan prosedur tertentu sehingga lebih cepat memperoleh jawabannya<sup>10</sup>.

Keberhasilan siswa dalam belajar tergantung dari proses berpikir dan kecerdasan siswa dalam menyelesaikan soal. Goddard mendefinisikan kecerdasan sebagai tingkat kemampuan pengalaman seseorang untuk menyelesaikan masalah-masalah yang langsung dihadapi dan untuk mengantisipasi masalah-masalah yang akan datang<sup>11</sup>. Gardner dan Walter McKenzie mengemukakan bahwa kecerdasan seseorang meliputi unsur-unsur, yaitu: kecerdasan matematika-logika, kecerdasan bahasa, kecerdasan musikal, kecerdasan visual-spasial, kecerdasan kinestetik, kecerdasan interpersonal, kecerdasan intrapersonal, kecerdasan naturalistik dan eksistensial<sup>12</sup>.

---

<sup>9</sup>Ibid., 979.

<sup>10</sup>Muh Rizal, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Estimasi Berhitung di Sekolah Dasar", *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA*, (Mei, 2011), 29-30.

<sup>11</sup>Rahma Widyastuti, Tesis: "*Hubungan Motivasi Belajar dan Hasil Tes Intelegensi dengan Prestasi Belajar*", (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2010), 28.

<sup>12</sup>Muhammad Yaumi - Nurdin Ibrahim, *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences) Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak*, (Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, 2013), 11.

Seseorang dengan kecerdasan visual-spasial dalam menyelesaikan matematika terutama masalah visual-spasial (membayangkan bentuk geometri atau tiga dimensi) akan lebih mudah karena ia mampu mengamati dunia visual secara akurat dan mentransformasi persepsinya termasuk didalamnya adalah kapasitas untuk memvisualisasi dan menghadirkan ide spasial secara tepat<sup>13</sup>. Menurut Sutanto menyebutkan bahwa kemampuan visual-spasial dapat dilihat dari kemampuan meniru gambar, membedakan gambar, bayangan cermin dan membentuk bangun tiga dimensi<sup>14</sup>.

Berdasarkan uraian diatas, bahwa estimasi berhubungan dengan kecerdasan visual-spasial sehingga peneliti ingin mengambil topik tentang **“Strategi Estimasi Berhitung dan Pengukuran Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika ditinjau dari Kecerdasan Visual-Spasial”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan latar belakang penelitian di atas, maka pertanyaan yang menjadi fokus dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana strategi estimasi berhitung siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial?
2. Bagaimana strategi estimasi pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial?

## **C. Tujuan Penelitian**

Pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan di atas, maka terdapat hal yang menjadi tujuan sejalan dengan rumusan pertanyaan penelitian tersebut. Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

---

<sup>13</sup> Dwi Novitasari, Abdul Rahman, dan Alimuddin, “Profil Kreativitas Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika ditinjau dari Kecerdasan Visual-Spasial dan Logis Matematika pada Siswa SMAN 3 Makasar”, *Jurnal Daya Matematis*, 3: 1, (Maret, 2015), 42- 43.

<sup>14</sup> Zulpia Ulpa dan Rohati, Loc. Cit., 33.

1. Mendeskripsikan strategi estimasi berhitung siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial.
2. Mendeskripsikan strategi estimasi pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. **Bagi Guru**  
Diharapkan bagi guru dapat memahami strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial sehingga guru dapat mengembangkan strategi pembelajaran dengan tepat.
2. **Bagi Siswa**  
Diharapkan bagi setiap siswa yang memiliki kecerdasan visual-spasial agar dapat mengetahui strategi estimasi berhitung dan pengukuran dalam menyelesaikan masalah matematika.
3. **Bagi Sekolah**  
Dapat memberikan kontribusi bagi perbaikan kualitas pembelajaran dan pendidikan pada umumnya.
4. **Bagi Peneliti Lain**  
Sebagai bahan rujukan untuk penelitian yang berkaitan dengan strategi estimasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dan kecerdasan visual-spasial. Selain itu, sebagai landasan dalam rangka untuk menindak lanjuti penelitian ini dengan ruang lingkup yang lebih luas.

#### **E. Batasan Masalah**

Untuk menghindari adanya perluasan pembahasan, maka perlu adanya batasan penelitian guna memfokuskan penelitian pada satu bahasan. Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 5 Sidoarjo yang nantinya akan diambil 2 orang siswa yang memiliki kecerdasan visual-spasial.
2. Materi penelitian dibatasi pada materi bangun ruang sisi datar.

#### F. Definisi Operasional

1. Estimasi adalah perkiraan terhadap hasil dari suatu perhitungan atau pengukuran yang mendekati hasil perhitungan atau pengukuran sesungguhnya berdasarkan alasan yang logis dalam perolehannya tanpa melalui perhitungan eksak yang pasti.
2. Estimasi berhitung adalah memperkirakan hasil dari suatu pertimbangan yang hasilnya berupa perkiraan.
3. Estimasi pengukuran adalah memperkirakan ukuran suatu benda tanpa harus melakukan pengukuran secara pasti, atau tanpa menggunakan alat ukur.
4. Strategi estimasi adalah jalan/cara yang digunakan untuk perkiraan terhadap hasil dari suatu perhitungan yang mendekati hasil perhitungan sesungguhnya berdasarkan alasan yang logis dalam perolehannya tanpa melalui perhitungan eksak yang pasti.
5. Strategi estimasi berhitung terdiri dari *reformulation*, *translation*, dan *compensation*.
6. Strategi estimasi pengukuran terdiri *compare to referent*, *chunking*, *subdivinision*, dan *repeat a unit mentally or physically*.
7. Indikator strategi estimasi berhitung dan pengukuran ini mengacu pada penelitian Syahril yang terdiri dari estimasi berhitung dan estimasi pengukuran. Pada estimasi berhitung terdapat tiga strategi estimasi yaitu *Rormulation* (Mengubah bentuk ke suatu bentuk lain yang lebih mudah ditangani dengan mental tanpa mengubah struktur masalah), *Translation* (mengubah struktur masalah matematika menjadi bentuk yang lebih mudah dilakukan perhitungan secara mental. Seperti, mengubah bilangan penjumlahan menjadi bentuk perkalian atau mengubah penghitungan pembagian menjadi bentuk pecahan), dan

*Compensation* (Membuat penyesuaian untuk merefleksikan variabel numerik yang diperoleh dari hasil translasi atau reformulasi). Sedangkan pada estimasi pengukuran terdapat empat strategi estimasi yaitu *Compare to a referent* (membuat patokan atau referensi untuk satuan-satuan penting agar mudah dalam mengukur), *Chunking* (memotong sebuah objek ke dalam beberapa bagian yang sama, kemudian memperkirakan ukuran setiap bagian), *Subdivision* (memotong objek yang lebih kecil akan tetapi ada bagian yang memiliki bentuk yang tidak beraturan maka untuk mempermudah memperkirakan ukurannya maka potongan yang tidak beraturan tersebut akan dipotong menjadi lebih kecil hingga memiliki bentuk dan ukuran yang sama), dan *Repeat a unit mentally or physically* (Membuat tanda atau lipatan pada objek agar mudah ditelusuri ketika menghitung ulang suatu satuan).

8. Kecerdasan adalah kemampuan berpikir dan bertindak secara efektif dalam memahami permasalahan yang langsung dihadapi dengan menerapkan pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah.
9. Kecerdasan visual-spasial adalah kemampuan berpikir dalam bentuk visualisasi, gambar, dan bentuk tiga dimensi.
10. Menyelesaikan masalah matematika adalah mencari jalan keluar dari suatu tantangan matematika yang tidak dapat dipecahkan dengan suatu prosedur rutin yang sudah diketahui siswa.

Halaman sengaja dikosongkan



## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Pengertian Estimasi

Estimasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) memiliki arti perkiraan, anggapan, atau penilaian<sup>1</sup>. Menurut Lamaire estimasi didefinisikan sebagai mencari perkiraan jawaban dari masalah aritmatik tanpa menghitung jawaban eksak. Sementara Yang menyatakan bahwa estimasi adalah strategi untuk menemukan perkiraan bilangan yang mendekati bilangan sesungguhnya<sup>2</sup>. Sedangkan Segovia mendefinisikan estimasi adalah membuat dugaan terhadap hasil operasi perhitungan atau dugaan terhadap hasil pengukuran<sup>3</sup>.

Clayton mengungkapkan estimasi sebagai keterampilan membuat tebakan mengenai nilai jarak, biaya, ukuran, dan lain-lain atau perhitungan aritmatika. Sedangkan menurut Chaplin dalam Rizal bahwa estimasi adalah suatu nilai yang diperoleh dengan pertimbangan subjektif, biasanya sesudah dilakukan pemeriksaan hati-hati mengenai data yang mendasari perkiraan tersebut<sup>4</sup>.

Estimasi dapat diibaratkan seperti halnya seseorang yang menembakkan sebuah peluru pada satu sasaran. Peluru yang ditembakkan tersebut tidak akan selalu tepat mengenai pada sasaran yang dituju, akan tetapi bisa saja peluru tersebut jatuh pada daerah di sekitar sasaran. Begitulah dengan estimasi, menaksir atau

---

<sup>1</sup>Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1989), 236.

<sup>2</sup>Syahrial, Tesis: “*Profil Strategi Estimasi Siswa SD dalam Pemecahan Masalah Berhitung ditinjau dari Perbedaan Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent*” (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2014), 10.

<sup>3</sup>Isidoro Segovia dan Enrique Casto, “Computational and Measurement Estimation: Curriculum Foundations and Reseach Carried Out at the University of Granada, Mathematics Didactics Department”, *Education & Psychology I+D+i and Editorial EOS (Spain)*, 7:1, (2009), 501.

<sup>4</sup>Defi Indah Permatasari dan Tatag Yuli Eko Siswono, “Pemahaman Siswa SMP dalam Melakukan Estimasi Luas Bangun Datar Beraturan dan Tidak Beraturan ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematika”, *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3:1, (2014), 55.

mengira-ngirakan sebuah hasil yang tidak harus tepat nilainya, akan tetapi mendekati pada nilai tersebut.<sup>5</sup>

Karakter estimasi yaitu untuk mendapatkan sebuah jawaban yang dilakukan dengan perkiraan yang masuk akal, cepat, tanpa menggunakan kertas dan pensil<sup>6</sup>. Sedangkan konsep umum estimasi meliputi karakteristik implisit yang diungkapkan oleh Rey dan dikembangkan oleh Segovia, Castro dan Rico, yaitu<sup>7</sup>:

1. Terdiri dari taksiran jumlah atau hasil dari operasi perhitungan
2. Subjek yang membuat taksiran memiliki beberapa informasi, referensi, atau pengalaman dengan situasi yang ditaksir
3. Penaksiran tersebut umumnya dilakukan secara mental
4. Dilakukan dengan cepat, menggunakan bilangan yang sederhana mungkin
5. Nilai yang dihasilkan tidak tepat, namun cukup dekat untuk mengambil keputusan
6. Nilai yang dihasilkan dapat bervariasi tergantung pada orang yang membuat taksiran.

Dari beragam penjelasan ahli tentang definisi dan karakteristik estimasi yang telah diuraikan di atas, menurut peneliti estimasi merupakan perkiraan terhadap hasil dari suatu perhitungan atau pengukuran yang mendekati hasil perhitungan atau pengukuran sesungguhnya berdasarkan alasan yang logis dalam perolehannya tanpa melalui perhitungan eksak yang pasti.

## **B. Jenis-Jenis dan Strategi Estimasi**

### **1. Jenis Estimasi**

Kadir mengutip pendapat Walle bahwa estimasi dibagi ke dalam tiga jenis sebagai berikut<sup>8</sup>:

<sup>5</sup>Syarifatul Aliyah, Skripsi: “*Profil Kemampuan Estimasi Berhitung Siswa Ditinjau dari Tipe Kepribadian Keirse*”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel, 2016), 13.

<sup>6</sup>Abdul Kadir, Tesis: “*Profil Estimasi Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Menyelesaikan Masalah Berhitung ditinjau dari Kemampuan Matematika*”, (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2014), 11.

<sup>7</sup>Isidoro Segovia dan Enrique Casto, Loc. Cit., 502.

<sup>8</sup>Abdul Kadir, Loc. Cit., 12-13.

- a. Estimasi pengukuran adalah estimasi yang memperkirakan ukuran suatu benda tanpa harus melakukan pengukuran secara pasti, atau tanpa menggunakan alat ukur. Estimasi pengukuran merupakan bagian dari topik pengukuran. Estimasi pengukuran meliputi jumlah, panjang, massa, luas, volume, waktu, dan temperatur. Dalam estimasi pengukuran siswa diharapkan dapat memperkirakan luas daerah atau volume dari suatu bangun geometri tanpa menggunakan alat ukur. Sebagai contoh menaksir luas suatu ruangan atau berat dari buah semangka di toko buah.
- b. Estimasi kuantitas (numerisasi) adalah memperkirakan jumlah sekumpulan benda. Estimasi kuantitas hampir mirip dengan estimasi pengukuran, akan tetapi estimasi kuantitas lebih fokus pada memperkirakan sekumpulan objek yang terdapat pada suatu tempat. Sebagai contoh mengestimasi jumlah siswa yang ada dalam laboratorium atau jumlah jeli yang ada di dalam toples.
- c. Estimasi berhitung adalah memperkirakan hasil dari suatu pertimbangan yang hasilnya berupa perkiraan. Sebagai contoh, Andi ingin membeli setengah lusin buku dan satu buah kalkulator. Jika harga satu lusin buku Rp28.700,00 dan harga kalkulator Rp34.500,00. Berapa uang yang harus Andi bayar untuk membeli semua keinginannya?

Dari tiga jenis estimasi yang sering di jumpai dalam kehidupan sehari-hari, tidak semua dijadikan objek kajian dalam penelitian ini. Penelitian ini difokuskan pada estimasi berhitung dan pengukuran dengan pertimbangan kedalaman kajian. Selain itu, tanpa mengesampingkan jenis estimasi yang lain karena tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan strategi estimasi berhitung siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial dan mendeskripsikan strategi estimasi

pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial. Estimasi berhitung dan pengukuran penggunaannya dalam pembelajaran matematika SMP sangat banyak. Hal tersebut sesuai dari pernyataan salma yang menyatakan bahwa ada dua jenis estimasi yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, yaitu estimasi berhitung dan estimasi pengukuran<sup>9</sup>.

## 2. Strategi Estimasi dalam Berhitung dan Pengukuran

Agar siswa dapat melakukan estimasi dengan baik, maka siswa harus menguasai konsep, mempunyai keterampilan dalam berhitung serta mengetahui strategi estimasi<sup>10</sup>. Segovia mengungkapkan beberapa karakteristik dari konsep estimasi yaitu hasil perhitungan saat estimasi bukanlah jawaban yang tepat, melainkan sebuah perkiraan dan nilai dari hasil perhitungan tersebut tergantung pada cara serta strategi yang digunakan saat mengestimasi. Sedangkan strategi-strategi yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi strategi estimasi berhitung dan strategi estimasi pengukuran<sup>11</sup>.

Ketika mengestimasi ada banyak jalan atau cara yang digunakan siswa untuk menaksir. Hal ini memberi pengertian bahwa dalam melakukan estimasi dapat menggunakan strategi-strategi yang berbeda, namun pengambilan bilangan-bilangan pendekatan yang dapat dikerjakan dengan mencongak<sup>12</sup>.

<sup>9</sup>Ummu Salma, "Profil Kemampuan Estimasi Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal Cerita", *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3:1, (2014), 174.

<sup>10</sup>Muh Rizal, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Estimasi Berhitung di Sekolah Dasar", *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA*, (Mei, 2011), 31.

<sup>11</sup>Defi Indah Permatasari dan Tatag Yuli Eko Siswono, "Pemahaman Siswa SMP dalam Melakukan Estimasi Luas Bangun Datar Beraturan dan Tidak Beraturan ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematik", *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3:2, (2014), 56.

<sup>12</sup>Rizal, "Proses Berpikir Siswa Sekolah Dasar Melakukan Estimasi dalam Pemecahan Masalah Berhitung ditinjau dari Kemampuan Matematika dan Jenis Kelamin", *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 18:1, (Juni, 2012), 49.

Threadgill-Sowder mengatakan bahwa untuk mengestimasi dengan baik perlu menguasai fakta-fakta dasar, nilai tempat, sifat-sifat aritmatika, mempunyai keterampilan berhitung mental, percaya diri, peka terhadap kesalahan perhitungan, fleksibel menggunakan strategi estimasi. Sementara Sowder menyatakan bahwa estimator yang baik adalah fleksibel dalam berpikir dan menggunakan bermacam-macam strategi. Estimator yang sukses memiliki ciri-ciri fleksibel, percaya diri, toleran terhadap kesalahan dalam mengestimasi, dan mencari kebijaksanaan hasil estimasi<sup>13</sup>.

Siswa dapat melakukan estimasi dengan baik, maka siswa harus menguasai konsep, mempunyai keterampilan dalam berhitung serta mengetahui strategi estimasinya. Kurnianingsih mengungkapkan bahwa strategi estimasi adalah jalan/cara yang digunakan seseorang dalam mengestimasi atau memperkirakan suatu hasil perhitungan yang mendekati hasil perhitungan sesungguhnya dengan menggunakan alasan, strategi yang berbeda-beda dan mudah digunakan dengan mencongak<sup>14</sup>.

Berdasarkan pengertian estimasi dan strategi-strategi estimasi di atas, maka strategi estimasi pada penelitian ini adalah jalan/cara yang digunakan untuk perkiraan terhadap hasil dari suatu perhitungan yang mendekati hasil perhitungan sesungguhnya berdasarkan alasan yang logis dalam perolehannya tanpa melalui perhitungan eksak yang pasti.

Strategi estimasi berhitung menurut hasil penelitian Grow ada tiga, yaitu<sup>15</sup>:

---

<sup>13</sup>Syahrial, Tesis: “*Profil Strategi Estimasi Siswa SD dalam Pemecahan Masalah Berhitung ditinjau dari Perbedaan Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent*”, (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2014), 13-14.

<sup>14</sup>Eka Fitriatun Kurnianingsih, Tesis “*Strategi Siswa SMP dalam Mengestimasi Luas Permukaan Bangun Datar Tidak Beraturan ditinjau dari Gaya Kognitif dan Kemampuan Siswa*”, (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2016), 13-14.

<sup>15</sup>Tatag Yuli Eko Siswono dan Muh. Rizal, “Kemampuan Estimasi Guru dan Sekolah Dasar dalam Operasi Hitung”, *Forum Kependidikan*, 30:1, (Juni, 2010), 72.

- a. *Reformulation*, yaitu proses mengubah bentuk ke suatu bentuk lain yang lebih mudah ditangani dengan mental tanpa mengubah struktur masalah. Contohnya  $(6 \times 347) \div 43$  diubah menjadi  $(6 \times 350) \div 42$ . Hal tersebut dapat terjadi karena siswa melakukan estimasi dengan membulatkan 347 menjadi 350 sehingga diperoleh  $(6 \times 350) \div 43$  dimana  $(6 \times 350)$  hasilnya 2100. Jika  $2100 \div 43$ , maka siswa akan mengalami kesulitan ketika menghitung karena 2100 tidak bisa habis dibagi dengan 43 sehingga siswa melakukan estimasi 43 menjadi 42 sehingga didapatkan  $2100 \div 42$  menghasilkan 50. Jadi,  $(6 \times 347) \div 43$  hasilnya mendekati 50.
- b. *Translation*, yaitu mengubah struktur masalah matematika menjadi bentuk yang lebih mudah dilakukan perhitungan secara mental, contohnya tentukan hasil dari operasi berikut ini:
1.  $8.366 + 7.657 + 7.914$   
Untuk menyelesaikan masalah tersebut siswa dapat mengubah bentuk operasi penjumlahan menjadi perkalian. Hal tersebut dapat dilakukan ketika siswa melakukan estimasi dengan pembulatan keribuan pada bilangan 8.366; 7.657; 7.914 sehingga masing-masing bilangan diperoleh 8.000 karena banyak bilangan pada operasi ada tiga buah maka diperoleh  $8.000 \times 3 = 24.000$ . Jadi,  $8.366 + 7.657 + 7.914$  hasilnya akan mendekati 24.000.
  2.  $(350 \times 6) : 43$   
Untuk menyelesaikan masalah tersebut siswa dapat mengubah bentuk operasi menjadi  $350 \times (6 \div 43)$  karena pada operasi perkalian dan pembagian berlaku sifat asosiatif. Ketika siswa mencoba menyelesaikan  $350 \times (6 \div 43)$ , mereka mengalami kesulitan saat membagi 6 dengan 43 maka siswa tersebut akan mengubah

bentuk pembagian tersebut menjadi bentuk pecahan agar mudah disederhanakan. Akan tetapi 43 tidak bisa disederhanakan karena 43 merupakan bilangan prima. Agar 43 bisa disederhanakan maka siswa melakukan estimasi dengan menggunakan bilangan yang mendekati 43 dan bisa habis dibagi 6 yaitu 42 sehingga setelah disederhanakan diperoleh  $\frac{1}{7}$ , kemudian  $350 \times \frac{1}{7} = \frac{350}{7} = 50$ . Jadi,  $(350 \times 6) : 43$  hasilnya mendekati 50.

- c. *Compensation*, yaitu penyesuaian yang dibuat untuk merefleksikan variabel numerik yang diperoleh dari hasil translasi atau reformulasi. Misalnya untuk masalah  $21.319.908 \div 26$ , siswa dapat mengestimasi 21.319.908 menjadi 26.000.000 kemudian membagi 26.000.000 dengan 26 hasilnya 1.000.000. Dengan menggunakan kompensasi, siswa akan menemukan bahwa 21.319.908 lebih kecil dari 26.000.000 sehingga nilai sebenarnya akan lebih kecil dari nilai yang diestimasi.

Sedangkan strategi estimasi pengukuran menurut Walle antara lain<sup>16</sup>:

- a. Membandingkan sebuah acuan (*compare to a referent*) adalah mengembangkan dan menggunakan patokan atau referensi standar untuk satuan-satuan penting. Referensi sebaiknya merupakan hal yang mudah dibayangkan oleh siswa. Contohnya panjang sebuah buku sekitar 25 cm sedangkan di atas meja dapat diletakkan 4 buku. Jadi, panjang meja sekitar 100 cm atau 1 m.
- b. Memotong (*chunking*), pada strategi ini mungkin lebih mudah untuk memperkirakan potongan-potongan yang lebih pendek daripada memperkirakan panjang sebuah benda keseluruhan. Seperti, memotong sebuah objek

---

<sup>16</sup>John A. Van De Walle, *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2*, (Jakarta: Erlangga, 2006), 139.

ke dalam beberapa bagian yang sama kemudian memperkirakan ukuran setiap bagian.

- c. Subdivisi (*subdivision*), merupakan strategi yang mirip dengan *chunking* yang mana penaksir membuat potongan yang lebih kecil akan tetapi dalam potongan tersebut terdapat potongan yang bentuknya tidak beraturan, maka potongan bentuk yang tidak beraturan tersebut akan dipotong lebih kecil dengan ukuran dan bentuk yang sama. Pada salah satu bagian yang lebih kecil diperkirakan ukurannya dan menghitung berapa banyak bagian diseluruh objek yang telah dipotong. Biasanya yang menggunakan teknik ini adalah pada pengukuran panjang, luas, dan volume.
- d. Menghitung ulang sebuah satuan secara mental ataupun fisik (*repeat a unit mentally or physically*) yaitu pada perhitungan panjang, luas, atau volume biasanya lebih mudah menggunakan satuan tunggal untuk memisahkannya secara visual. Contohnya, siswa dapat menggunakan tangan atau membuat tanda/lipatan pada objek agar mudah ditelusuri. Seperti, dalam setiap kali melangkah siswa mampu menempuh jarak sekitar 0,75m kemudian siswa ingin berjalan sejauh 50m. Berapa langkah yang harus ditempuh oleh siswa tersebut? Untuk mendapat taksiran langkah tersebut siswa dapat membagi jarak yang ingin ditempuh dengan jarak setiap langkahnya.

Berdasarkan beberapa definisi jenis strategi estimasi berhitung dan pengukuran, maka dalam penelitian ini indikator yang digunakan untuk mengetahui strategi estimasi berhitung dan pengukuran mengacu pada penelitian Syahrial dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut<sup>17</sup>:

---

<sup>17</sup>Syahrial, Tesis: “*Profil Strategi Estimasi Siswa SD dalam Pemecahan Masalah Berhitung ditinjau dari Perbedaan Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent*,” (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2014),18-20.

**Tabel 2. 1**  
**Indikator Strategi Estimasi Berhitung dan Pengukuran**

<b>Jenis Estimasi</b>	<b>Strategi Estimasi</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Indikator yang Ingin diungkap</b>
Berhitung	<i>Reformulation</i>	Mengubah bentuk ke suatu bentuk lain yang lebih mudah ditangani dengan mental tanpa mengubah struktur masalah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan cara atau strategi estimasi dengan mengubah bentuk ke suatu bentuk lain yang lebih mudah ditangani dengan mental tanpa mengubah struktur masalah</li> <li>2. Mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan</li> <li>3. Menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi berhitung</li> <li>4. Membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya.</li> </ol>
	<i>Translation</i>	mengubah struktur masalah matematika menjadi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan cara atau strategi estimasi dengan mengubah struktur masalah</li> </ol>

		<p>bentuk yang lebih mudah dilakukan perhitungan secara mental. Seperti, mengubah bilangan penjumlahan menjadi bentuk perkalian atau mengubah penghitungan pembagian menjadi bentuk pecahan</p>	<p>matematika menjadi bentuk yang lebih mudah dilakukan perhitungan secara mental. Seperti, mengubah bilangan penjumlahan menjadi bentuk perkalian atau mengubah penghitungan pembagian menjadi bentuk pecahan.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan</li> <li>3. Menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi berhitung</li> <li>4. Membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya.</li> </ol>
	<i>Compensation</i>	Membuat penyesuaian untuk	1. Menggunakan cara atau strategi estimasi dengan

		<p>merefleksikan variabel numerik yang diperoleh dari hasil translasi atau reformulasi.</p>	<p>Membuat penyesuaian untuk merefleksikan variabel numerik yang diperoleh dari hasil translasi atau reformulasi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan</li> <li>3. Menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi berhitung</li> <li>4. Membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya.</li> </ol>
Pengukuran	<i>Compare to a referent</i> (membandingkan sebuah acuan)	<p>membuat patokan atau referensi untuk satuan-satuan penting agar mudah dalam mengukur.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan cara atau strategi estimasi dengan membuat patokan atau referensi untuk satuan-satuan penting agar mudah dalam mengukur</li> <li>2. Mengungkapkan alasan memilih</li> </ol>

			<p>strategi estimasi yang digunakan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi pengukuran</li> <li>4. Membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya.</li> </ol>
	<i>Chunking</i> (memotong)	<p>Memotong sebuah objek ke dalam beberapa bagian yang sama, kemudian memperkirakan ukuran setiap bagian.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan cara atau strategi estimasi dengan memotong sebuah objek ke dalam beberapa bagian yang sama, kemudian memperkirakan ukuran setiap bagian.</li> <li>2. Mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan</li> <li>3. Menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi pengukuran</li> <li>4. Membandingkan</li> </ol>

			hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya.
	<i>Subdivision</i> (Subdivisi)	Memotong objek yang lebih kecil akan tetapi ada bagian yang memiliki bentuk yang tidak beraturan maka untuk mempermudah memperkirakan ukurannya maka potongan yang tidak beraturan tersebut akan dipotong menjadi lebih kecil hingga memiliki bentuk dan ukuran yang sama.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan cara atau strategi estimasi dengan memotong objek yang lebih kecil akan tetapi ada bagian yang memiliki bentuk yang tidak beraturan maka untuk mempermudah memperkirakan ukurannya maka potongan yang tidak beraturan tersebut akan dipotong menjadi lebih kecil hingga memiliki bentuk dan ukuran yang sama.</li> <li>2. Mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan</li> <li>3. Menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi pengukuran</li> </ol>

			4. Membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya.
	<p><i>Repeat a unit mentally or physically</i> (menghitung berulang suatu satuan dalam hati ataupun secara fisik)</p>	<p>Membuat tanda atau lipatan pada objek agar mudah ditelusuri ketika menghitung ulang suatu satuan.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan cara atau strategi estimasi dengan membuat tanda atau lipatan pada objek agar mudah ditelusuri ketika menghitung ulang suatu satuan.</li> <li>2. Mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan</li> <li>3. Menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi pengukuran</li> <li>4. Membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya.</li> </ol>

### C. Menyelesaikan Masalah Matematika

Masalah yang dihadapi manusia yang satu dengan yang lainnya berbeda-beda ketika dalam penyelesaiannya juga ada yang mudah dan ada juga yang sulit. Demikian juga dengan masalah yang ada dalam matematika, sebagian siswa menganggap bahwa masalah yang diberikan oleh guru sulit untuk diselesaikan, ada juga dari mereka yang menganggap bahwa masalah yang dihadapi adalah masalah yang mudah untuk diselesaikan<sup>18</sup>.

Masalah matematika selalu dinyatakan dalam bentuk pertanyaan. Namun, tidak semua pertanyaan merupakan suatu permasalahan. Cooney menyatakan bahwasuatu pertanyaan akan menjadi suatu masalah hanya jika pertanyaan itu menunjukkan adanya suatu tantangan yang tidak dapat dipecahkan dengan suatu prosedur rutin yang sudah diketahui oleh siswa<sup>19</sup>.

Krulik & Posamentier mendefinisikan masalah sebagai pertanyaan yang menantang, tidak rutin ditemui, dan penyelesaiannya tidak dapat diketahui dengan segera. Seseorang harus mencari jalan keluar yang terbaik menggunakan seluruh kemampuannya untuk memecahkan atau menyelesaikan masalah tersebut. Kemampuan memecahkan masalah ini meliputi kemampuan untuk memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh<sup>20</sup>.

Penyelesaian atau pemecahan masalah adalah bagian dari proses berpikir. Memecahkan suatu masalah merupakan aktifitas dasar bagi seseorang, jika seseorang berhadapan dengan suatu masalah, maka ia harus mencari

---

<sup>18</sup>Halimatus Sa'diyah, Skripsi: "*Profil Berpikir Lateral dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Bangun Datar pada Siswa Kelas IX di SMP Negeri 1 Sidoarjo*", (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016), 20.

<sup>19</sup>Fajar Shadiq, "Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi", Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru (PPP) Matematika (Yogyakarta, 2004), 10.

<sup>20</sup>Nathasa Pramudita Irianti, Subanji, dan Tjang Daniel Chandra, "Proses Berpikir Siswa Quitter dalam Menyelesaikan Masalah SPLDV Berdasarkan Langkah-Langkah Polya", *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1:2, (September, 2016), 134.

penyelesaiannya. Meskipun menggunakan berbagai macam cara untuk penyelesaiannya. Hal itu sejalan dengan pendapat Anggraeny menyatakan bahwa penyelesaian masalah adalah cara yang dilakukan siswa dalam menemukan solusi dari masalah yang diberikan. Penyelesaian masalah berkaitan dengan pemecahan masalah<sup>21</sup>.

Pemecahan masalah adalah aplikasi dari konsep dan keterampilan. Dalam pemecahan masalah biasanya melibatkan beberapa kombinasi konsep dan keterampilan dalam suatu situasi yang baru atau berbeda. Sehingga dalam menyelesaikan masalah, siswa diharapkan memahami proses menyelesaikan masalah dan menjadi terampil dalam memilih serta mengidentifikasi kondisi dan konsep yang relevan, mencari generalisasi, merumuskan rencana penyelesaian dan mengorganisasikan keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya<sup>22</sup>.

Berdasarkan uraian di atas sehingga menurut peneliti menyelesaikan masalah matematika dapat didefinisikan sebagai mencari jalan keluar dari suatu tantangan matematika yang tidak dapat dipecahkan dengan suatu prosedur rutin yang sudah diketahui siswa.

#### **D. Kecerdasan Visual-Spasial**

Pada dasarnya setiap orang dapat mendefinisikan arti dari kecerdasan. Orang yang memiliki kecerdasan biasanya dapat berpikir secara rasional, logis, dan masuk akal serta mampu menyesuaikan diri secara efektif. Dalam pengertian yang populer, kecerdasan sering didefinisikan sebagai kemampuan mental umum untuk belajar dan

---

<sup>21</sup>Halimatus Sa'diyah, Skripsi: "*Profil Berpikir Lateral dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Bangun Datar pada Siswa Kelas IX di SMP Negeri 1 Sidoarjo*", (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016), 22-23.

<sup>22</sup>Syafi'atur Rohmah, Skripsi: "*Analisis Kesalahan Siswa Kelas VI MI Al-Ishlah Ketapang Lor Ujung Pangkah Gresik dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Pokok Bahasan Pecahan Desimal*", (Surabaya, IAIN Sunan Ampel Surabaya, 2010), 17.

menerapkan pengetahuan dalam memanipulasi lingkungan, serta kemampuan berpikir abstrak<sup>23</sup>.

*Intelligence* (kecerdasan) adalah istilah yang sulit untuk didefinisikan dan menimbulkan pemahaman yang berbeda-beda di antara para ilmuwan<sup>24</sup>. Menurut Stern mengatakan bahwa kecerdasan sebagai kemampuan umum seseorang secara sadar untuk menyesuaikan pikirannya pada alam sekitar yang baru. Sedangkan kecerdasan menurut Stoddard yaitu kemampuan untuk melaksanakan aktivitas dengan ciri-ciri kesukaran, kompleksitas, abstraksi, ekonomis, penyesuaian dengan tujuan, nilai sosial, sifatnya yang asli, dan mempertahankan kegiatan-kegiatan di bawah kondisi-kondisi yang menuntut konsentrasi energi serta menghindari kekuatan-kekuatan emosional atau gejala emosi<sup>25</sup>. Sementara Goddard mendefinisikan *intelegensi* sebagai tingkat kemampuan pengalaman seseorang untuk menyelesaikan masalah-masalah yang langsung dihadapi dan untuk mengantisipasi masalah-masalah yang akan datang<sup>26</sup>.

Dari beberapa pendapat di atas menurut peneliti bahwa kecerdasan adalah kemampuan berpikir dan bertindak secara efektif dalam memahami permasalahan yang langsung dihadapi dan untuk mengantisipasi masalah-masalah yang akan datang dengan menerapkan pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah.

Gardner dan Walter McKenzie mengemukakan bahwa kecerdasan seseorang meliputi unsur-unsur, yaitu: kecerdasan matematika-logika, kecerdasan bahasa, kecerdasan musikal, kecerdasan visual spasial, kecerdasan kinestetik, kecerdasan interpersonal, kecerdasan

---

<sup>23</sup>Badrus Sholeh, Skripsi: “Kontribusi Kecerdasan Spasial, Verbal, dan Logis Matematis Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016), 11.

<sup>24</sup>Muhammad Yaumi - Nurdin Ibrahim, *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences) Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak*, (Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, 2013), 9.

<sup>25</sup>Purwa Almaja Prawira, *Psikologi Pendidikan dalam Perspektif Baru*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2014), 140-141.

<sup>26</sup>Rahma Widyastuti, Tesis: “Hubungan Motivasi Belajar dan Hasil Tes Intelegensi dengan Prestasi Belajar”, (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2010), 28.

intrapersonal, kecerdasan naturalis, dan kecerdasan eksistensial<sup>27</sup>.

Menurut Armstrong dalam Epriliyanti kecerdasan spasial-visual dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk mempersepsi dunia secara akurat serta melakukan transformasi atas persepsi tersebut. Kecerdasan ini berkaitan erat dengan ketelitian secara mendetail terhadap spesifikasi warna, bentuk, ruang dan garis, serta hubungan yang terjadi antara elemen-elemen tersebut. Dengan adanya peran kecerdasan spasial-visual, siswa mampu menerjemahkan bentuk atau gambaran dalam pikiran ke dalam bentuk dimensi dua ataupun dimensi tiga<sup>28</sup>. Sedangkan menurut Fadilah kecerdasan visual-spasial meliputi kemampuan membayangkan, mempresentasikan ide secara visual atau spasial, dan mengorientasikan diri secara tepat dalam matriks spasial termasuk kepekaan pada garis, bentuk ruang, warna, dan hubungan antar unsur tersebut<sup>29</sup>. Sehingga menurut peneliti bahwa kecerdasan visual-spasial merupakan kemampuan berpikir dalam bentuk visualisasi, gambar, dan bentuk tiga dimensi. Ada tiga kunci dalam mendefinisikan kecerdasan visual-spasial, yaitu<sup>30</sup>:

1. mempersepsi yakni menangkap dan memahami sesuatu melalui pancaindra;
2. visual-spasial terkait dengan kemampuan mata khususnya warna dan ruang;
3. menstransformasikan (mengalihbentukkan) hal yang ditangkap mata kedalam bentuk wujud lain.

<sup>27</sup>Muhammad Yaumi - Nurdin Ibrahim, *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences) Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak*, (Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, 2013), 11.

<sup>28</sup> Lusy Wahyu Epriliyanti, "Pengaruh Kecerdasan Logis Matematis dan Spasial-Visual Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMP", *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2:6, (2017), 124.

<sup>29</sup> Elis Nur Fadilah, . "Kecerdasan Visual-Spasial Siswa SMP dalam Memahami Bangun Ruang ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika", *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 2:2, (September, 2014), 152.

<sup>30</sup>Muhammad Yaumi - Nurdin Ibrahim, *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences) Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak* (Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, 2013), 15.

Misalnya melihat, mencermati, merekam, menginterpretasikan dalam pikiran lalu menuangkan rekaman dan interpretasi tersebut kedalam bentuk lukisan, sketsa, kolase, atau lukisan.

Komponen kecerdasan visual-spasial adalah kepekaan pada garis, warna, bentuk, ruang, keseimbangan, bayangan harmoni, pola, dan hubungan antara unsur tersebut. Komponen lainnya adalah kemampuan membayangkan, mempresentasikan ide secara visual-spasial, dan mengorientasikan secara tepat. Komponen inti dari kecerdasan visual-spasial benar-benar bertumpu pada ketajaman melihat dan ketelitian pengamatan<sup>31</sup>.

Adapun karakteristik kecerdasan visual-spasial dapat dijabarkan sebagai berikut<sup>32</sup>:

1. Tidak mengalami kesulitan dalam membaca peta,
2. Lebih tertarik pada gambar daripada tulisan,
3. Peka terhadap warna,
4. Suka fotografi atau videografi,
5. Mampu membayangkan sebuah benda dilihat dari berbagai sudut,
6. Suka mencoret-coret bila sedang bertelepon atau berbicara dengan orang,
7. Suka bermain *puzzle*,
8. Suka menyederhanakan sesuatu menjadi gambar,
9. Gemar membaca komik,
10. Imajinatif (mudah membayangkan),
11. Peka terhadap tata letak (interior, majalah, dsb)

#### **E. Hubungan Strategi Estimasi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika**

Kemampuan estimasi, memang langsung memberikan bantuan dalam memecahkan masalah matematika sehari-hari. Oleh karena itu, estimasi tidak hanya menimbulkan kepraktisan matematika dalam

---

<sup>31</sup>Ibid., 15-16.

<sup>32</sup>Nurul Hidayati Rofiah, "Menerapkan *Multiple Intelligences* dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar", *Jurnal Dinamika Pendidikan Dasar*, 8:1, (Maret, 2016), 73.

kehidupan nyata, tetapi juga meningkatkan kenyamanan seseorang dalam penggunaannya di kehidupan sehari-hari<sup>33</sup>.

Masalah matematika yang berkaitan dengan estimasi dalam kehidupan sehari-hari banyak kita jumpai. Pada masalah tersebut tidak meminta suatu jawaban eksak, melainkan suatu perkiraan yang disertai alasan logis. Misalnya, ketika seseorang ingin membeli pensil yang harganya Rp 2.400,00 dan ia mempunyai uang Rp 6.000,00 saja. Apakah uang itu cukup untuk membeli 2 atau 3 batang pensil? Apabila dilakukan estimasi dengan membulatkan 2.400 menjadi 2.000, maka uang anda cukup untuk membeli 3 batang pensil. Jika dilakukan estimasi dengan membulatkan 2.400 menjadi 3000, maka uang itu hanya cukup untuk membeli 2 batang pensil. Dalam kondisi seperti ini sangat diperlukan suatu estimasi yang logis, sebab apabila selalu dibulatkan ke bawah karena ingin mendapatkan pensil yang banyak, maka uang yang ditetapkan itu tidak akan mencukupi. Apabila dibulatkan ke atas, maka uang tersebut cukup untuk membeli pensil<sup>34</sup>. Oleh karena itu, estimasi dapat menjadi jalan untuk memudahkan dan memotivasi dalam menyelesaikan masalah.

Selain itu, estimasi dapat menjadi jalan untuk memudahkan dan memotivasi siswa dalam memecahkan masalah karena siswa dapat menaksir atas jawabannya sendiri sehingga akhirnya dapat menuntun mereka menemukan jawaban yang eksak serta dapat mengontrol kebenaran suatu jawaban. Contohnya pada saat penggunaan alat hitung kalkulator. Hasil perhitungan kalkulator tidak menutup kemungkinan dapat terjadi kesalahan. Hal tersebut mungkin bukan karena kesalahan dari mesin penghitungnya, namun bisa dikarenakan dari kesalahan memasukkan bilangan ke kalkulator. Misal,

---

<sup>33</sup>D.C. Yang & S. Shin Wu, "Examining the Differences of the 8th-Grader's Estimation Performance Between Contextual and Numerical Problems", *US-China Education Review A 12*, (2012), 1601.

<sup>34</sup>Tatag Yuli Eko Siswono dan Muh. Rizal, "Kemampuan Estimasi Guru dan Sekolah Dasar dalam Operasi Hitung", *Forum Kependidikan*, 30:1, (Juni, 2010), 70.

$249.000 \times 2 = 398.000$ . Seseorang yang telah memiliki kemampuan estimasi berhitung yang baik, dia akan mengetahui bahwa hasil perhitungan kalkulator tersebut salah tanpa harus menghitung ulang. Hal tersebut berdasarkan kelogisan jawaban  $200.000 \times 2 = 400.000$ , sedangkan bilangan 249.000 lebih dari 200.000, sehingga jelas seharusnya jawabannya lebih dari 400.000. Oleh sebab itu kemampuan estimasi berhitung dapat mengontrol kebenaran jawaban berdasarkan kelogisan. Sebagaimana diungkapkan oleh Rizal bahwa pengetahuan estimasi dapat mengontrol kebenaran suatu jawaban tanpa melakukan perhitungan ulang, mengontrol terjadinya miskonsepsi berdasarkan kelogisan, serta mengarahkan seseorang dan mempersingkat prosedur dalam mendapatkan jawaban<sup>35</sup>.

Ketika siswa melakukan aktivitas menyelesaikan masalah estimasi, siswa dimungkinkan menggunakan pendekatan yang berbeda dalam menyelesaikan masalah estimasi. Hal ini terjadi karena setiap siswa mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, seperti banyaknya variabel yang mengindikasikan perbedaan tersebut antara lain kecerdasan, keberbakatan, gaya kognitif, gaya berpikir, gaya belajar, daya adopsi, ketahanan-malangan, dan kemampuan awal<sup>36</sup>.

Siswono dan Rizal mengatakan agar siswa dapat melakukan estimasi dengan baik, maka siswa perlu menguasai konsep, mempunyai keterampilan dalam berhitung dan pengukuran serta mengetahui strategi estimasi. Selain itu, Grow juga mengatakan bahwa seseorang akan dapat mengestimasi apabila menguasai dengan baik fakta-fakta, nilai tempat, sifat-sifat aritmatika, mempunyai keterampilan berhitung mental, percaya diri,

---

<sup>35</sup>Syarifatul Aliyah, Skripsi: “*Profil Kemampuan Estimasi Berhitung Siswa ditinjau dari Tipe Kepribadian Keirse*”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016), 3.

<sup>36</sup>Syahrial, Tesis: “*Profil Strategi Estimasi Siswa SD dalam Pemecahan Masalah Berhitung ditinjau dari Perbedaan Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent*”, (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2014), 33.

peka terhadap kesalahan perhitungan, fleksibel menggunakan strategi estimasi<sup>37</sup>.

Dalam melakukan estimasi siswa dapat menggunakan berbagai cara/strategi. Seperti yang diungkapkan oleh Salma dan Amin bahwa kemampuan estimasi siswa dalam menyelesaikan soal cerita didasarkan pada mampu tidaknya siswa menerapkan strategi estimasi<sup>38</sup>. Pada penelitiannya menghasilkan bahwa siswa ketika diminta mengerjakan tes yang melibatkan estimasi pada soal cerita menunjukkan adanya penggunaan strategi estimasi yang berbeda<sup>39</sup>.

#### **F. Hubungan Strategi dalam Estimasi Berhitung dan Pengukuran dengan Kecerdasan Visual-Spasial**

Ketika mengestimasi ada banyak jalan atau cara yang digunakan siswa untuk menaksir. Hal ini memberi pengertian bahwa dalam melakukan estimasi dapat menggunakan strategi-strategi yang berbeda<sup>40</sup>. Perbedaan yang dimaksud adalah perbedaan strategi estimasi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. Seperti, strategi estimasi dalam berhitung dan pengukuran. Selain itu, perbedaan kecerdasan yang dimiliki siswa juga akan mempengaruhi strategi yang digunakan.

Gardner dan Walter McKenzie mengatakan terdapat sembilan jenis kecerdasan yang terdapat pada manusia, salah satunya adalah kecerdasan visual-spasial<sup>41</sup>.

<sup>37</sup>Tatag Yuli Eko Siswono dan Muh. Rizal, Kemampuan Estimasi Guru Sekolah Dasar dalam Operasi Hitung, *Forum Kependidikan*, 30:1, (Juni, 2010), 72.

<sup>38</sup>Ummu Salma dan Siti Maghfirotn Amin, "Profil Kemampuan Estimasi Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal Cerita", *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3:1, (2014), 175.

<sup>39</sup>Defi Indah Permatasari dan Tatag Yuli Eko Siswono, "Pemahaman Siswa SMP dalam Melakukan Estimasi Luas Bangun Datar Beraturan dan Tidak Beraturan ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematika", *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3:1, (2014), 56.

<sup>40</sup>Rizal, "Proses Berpikir Siswa Sekolah Dasar Melakukan Estimasi dalam Pemecahan Masalah Berhitung ditinjau dari Kemampuan Matematika dan Jenis Kelamin", *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 18:1, (Juni, 2012), 49.

<sup>41</sup>Muhammad Yaumi - Nurdin Ibrahim, *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences) Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak*, (Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, 2013), 11.

Menurut Gardner, siswa dengan kecerdasan visual-spasial adalah tipe siswa yang pelamun dan penghayal, siswa seperti ini tidak dapat memusatkan pikiran pada kalimat, tetapi pada figur serta proses menggambar sehingga pada akhir pelajaran siswa tidak akan memiliki catatan tetapi menghasilkan sketsa. Menurut Sutanto, menyebutkan bahwa kemampuan visual-spasial dapat dilihat dari kemampuan meniru gambar, membedakan gambar, bayangan cermin dan membentuk bangun tiga dimensi<sup>42</sup>.

Siswa yang memiliki kecerdasan visual-spasial dalam menyelesaikan masalah matematika membutuhkan pemahaman, analisis perhitungan dan imajinasi. Selain itu, ketika siswa belajar matematika membutuhkan kemampuan mengolah informasi (komputasi) dari sistem simbol (tulisan, angka, dan gambar) pada ranah kognisi<sup>43</sup>. Pernyataan di atas didukung dengan pendapat Suriasumantri yang menyatakan bahwa “matematika adalah suatu bahasa yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan”. Lambang matematika bersifat artifisial yang baru mempunyai arti setelah sebuah makna diberikan kepadanya. Begitu pentingnya bahasa matematika sehingga bahasa matematika merupakan bagian dari bahasa yang digunakan dalam pemecahan masalah matematika<sup>44</sup>.

Siswa dengan kecerdasan ini relatif suka berkecimpung dengan benda-benda visual dibandingkan dengan simbol-simbol abstrak. Mereka lebih mampu menyerap pembelajaran jika disajikan dengan bantuan benda-benda visual. Anak yang kecerdasan spasialnya

---

<sup>42</sup>Zulpia Ulpa dan Rohati, “Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Analisis Proses Berpikir Siswa yang Mempunyai Kecerdasan Visual Spasial dalam Persamaan Linear Dua Variabel di Kelas VII SMPN 1 Muaro Jambi”, 8:1, (2014), 33.

<sup>43</sup>Yosepha Endang Hermiyati, Mohammad Rizal, dan Sutji Rochaminah, “Proses Berpikir Siswa SMK dengan Kecerdasan Musikal dan Kinestetik dalam Memecahkan Masalah Matematika”, *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*, 4:1, (Januari, 215), 49.

<sup>44</sup>Qilmi Rizki Perdana, “Proses Berpikir Siswa Kelas VIII-H SMPN 1 Wonoayu dengan Kecerdasan Linguistik dan Kecerdasan Logis Matematis dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Luas dan Keliling Persegipanjang”, *Jurnal Mathedunesa UNESA*, 3: 2, (2014), 152.

sangat berkembang kadang mengalami kesulitan di sekolahnya, Jika di sekolah mereka tidak ada penekanan pada metode seni atau visual dalam memberikan informasi<sup>45</sup>.

Berdasarkan uraian di atas, faktor kemampuan siswa dapat memberikan perbedaan dalam menyelesaikan masalah matematika. Hal ini berarti, siswa dengan kecerdasan visual-spasial memiliki pendekatan atau strategi berbeda ketika menyelesaikan masalah matematika, sehingga kecerdasan visual-spasial siswa dimungkinkan mempengaruhi estimasi berhitung dan pengukuran dalam menyelesaikan masalah matematika.

### **G. Estimasi Berhitung dan Pengukuran pada Bangun Ruang Sisi Datar**

Bangun ruang menurut ensiklopedia matematika dapat dikatakan bahwa bangun berdimensi tiga, karena mengandung tiga unsur yaitu panjang, lebar, dan tinggi. Pada halaman lain menurut ensiklopedia ini mengatakan bahwa jika suatu bangun tidak seluruhnya terletak pada bidang, maka bangun itu disebut bangun ruang. Sehingga bangun ruang adalah bangun yang tidak seluruhnya terletak pada bidang dan mengandung tiga unsur yaitu panjang, lebar, dan tinggi<sup>46</sup>.

Bangun ruang sisi datar adalah bangun ruang yang mana sisinya berupa bidang datar, karena yang membatasi bagian dalam dan luar bangun ruang adalah bidang. Sedangkan sisi pada bangun datar berupa garis, karena yang membatasi bagian dalam dan luar bangun datar adalah garis. Bangun ruang memiliki beberapa unsur di dalamnya antar lain: sisi/bidang, rusuk, titik sudut,

---

<sup>45</sup>Badrus Sholeh, Skripsi: “Kontribusi Kecerdasan Spasial, Verbal, dan Logis Matematis Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016), 25.

<sup>46</sup>Erlina Sari Candraningrum, Skripsi: “Kajian Kesulitan Siswa dalam Mempelajari Geometri Dimensi Tiga Kelas X MAN Yogyakarta I”, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2010), 1.

diagonal bidang, diagonal ruang, dan bidang diagonal<sup>47</sup>. Bangun ruang yang digunakan dalam penelitian ini adalah bangun ruang sisi datar yang diantaranya kubus, balok, prisma, dan limas.

Estimasi dapat diterapkan dalam membantu pembelajaran matematika khususnya pada materi bangun ruang sisi datar<sup>48</sup>. Karena estimasi memiliki peranan yang banyak pada materi bangun ruang sisi datar. Seperti yang diungkapkan oleh Walle bahwa tugas-tugas yang melibatkan estimasi merupakan suatu cara yang baik untuk menilai pemahaman siswa tentang pengukuran luas dan standar-standar yang digunakan. Selain itu, Walle menambahkan beberapa peranan estimasi sebagai berikut ini<sup>49</sup>:

1. Estimasi membantu siswa fokus pada sifat yang diukur dan proses mengukur luas,
2. Estimasi menimbulkan motivasi intrinsik dalam kegiatan mengukur luas,
3. Estimasi membantu mengembangkan pengenalan dengan satuan,
4. Estimasi juga memberikan motivasi secara intrinsik dalam mempelajari materi perkalian.

Berdasarkan uraian tersebut, estimasi dapat memperbaiki jalan pengajaran pada pengukuran luas dan volume. Seperti tertukarnya rumus untuk luas, keliling, dan volume dapat ditanggulangi. Pada akhirnya siswa memiliki pemahaman yang baik terhadap penggunaan rumus-rumus saat melakukan pengukuran luas dan volume.

Agar siswa dapat melakukan estimasi dengan baik, maka siswa harus menguasai konsep, mempunyai keterampilan dalam berhitung dan pengukuran serta

---

<sup>47</sup>Endah Budi Rahaju, *Contextual Teaching and Learning Matematika SMP/MTs Kelas VIII Edisi 4*, (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008), 172.

<sup>48</sup>Ummu Salma, "Profil Kemampuan Estimasi Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal Cerita", *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3:1, (2014),173.

<sup>49</sup>Defi Indah Permatasari dan Tatag Yuli Eko Siswono, "Pemahaman Siswa SMP dalam Melakukan Estimasi Luas Bangun Datar Beraturan dan Tidak Beraturan ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematika", *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3:1, (2014), 55.

mengetahui strategi estimasi<sup>50</sup>. Dalam melakukan estimasi siswa dapat menggunakan berbagai cara/strategi karena terdapat beberapa jenis strategi estimasi berhitung menurut Grow yaitu *reformulation*, *translation*, dan *compensation*<sup>51</sup>. Sedangkan jenis strategi estimasi pengukuran menurut Walle yaitu membandingkan sebuah acuan, memotong, subdevisi, dan menghitung ulang suatu satuan dalam hati ataupun secara fisik<sup>52</sup>.

## H. Bangun Ruang Sisi Datar

Bangun ruang adalah suatu bangun tiga dimensi yang memiliki volume atau isi. Sedangkan bangun ruang sisi datar adalah bangun ruang yang memiliki sisi berbentuk datar (bukan sisi lengkung)<sup>53</sup>. Bangun ruang sisi datar terdiri atas dua bagian, yaitu<sup>54</sup>:

### 1. Prisma Tegak

Prisma tegak didefinisikan sebagai bangun ruang yang dibatasi dua bidang yang sejajar dan kongruen, serta bidang-bidang tegak berbentuk persegi panjang yang tegak lurus terhadap dua bidang yang sejajar dan kongruen tersebut. Dua sisi yang luasnya sama masing-masing dinamakan sisi alas dan sisi atas, sedangkan sisi lain yang berbentuk persegi panjang atau jajargenjang disebut sisi tegak. Rumus secara umum luas permukaan ( $L$ ) sebuah prisma tegak adalah<sup>55</sup>:

$$L = 2 \times \text{Luas alas} + \text{Keliling alas} \times \text{tinggi}$$

<sup>50</sup>Ummu Salma, "Profil Kemampuan Estimasi Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal Cerita", *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3:1, (2014), 173.

<sup>51</sup>Tatag Yuli Eko Siswono dan Muh. Rizal, "Kemampuan Estimasi Guru dan Sekolah Dasar dalam Operasi Hitung", *Forum Kependidikan*, 30:1, (Juni, 2010), 72

<sup>52</sup>John A. Van De Walle, *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2*, (Jakarta: Erlangga, 2006), 139.

<sup>53</sup>Nur Laila Indah Sari, *Asyiknya Belajar Bangun Ruang Sisi Datar*, (Jakarta: PT. Balai Pustaka (Persero), 2012). 1

<sup>54</sup>Wahyudin Djumanta, *Mari Memahami Konsep Matematika untuk Kelas IX Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*, (Jakarta: Grafindo Media Pratama), 77

<sup>55</sup>Abdur R. As'ari, *Matematika*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014), 98

Beberapa contoh dari prisma tegak adalah:

a. Balok

Balok juga dapat dikatakan prisma segi empat<sup>56</sup>. Rumus Luas Permukaan (L) balok adalah:

$$L = 2 \times \text{Panjang alas} \times \text{Lebar alas} + 2 \times (\text{panjang alas} + \text{lebar alas}) \times \text{tinggi}$$

Contoh:

Sebuah balok memiliki ukuran panjang 15 cm dan lebar 4 cm. Jika luas permukaan balok tersebut adalah  $500 \text{ cm}^2$ , berapakah tinggi balok tersebut?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan balok} &= 2(pl + lt + pt) \\ 500 &= 2(15 \times 4 + 4 \times t + \\ &15 \times t) \\ 500 &= 2(60 + 4t + 15t) \\ 500 &= 2(60 + 19t) \\ 250 &= 60 + 19t \\ 250 - 60 &= 19t \\ 190 &= 19t \\ t &= 190 : 19 \\ t &= 10 \end{aligned}$$

Jadi, tinggi balok tersebut adalah 10 cm

b. Kubus

Kubus adalah sebuah balok yang luas setiap sisinya adalah sama<sup>57</sup>. Maka luas permukaan kubus sama dengan luas permukaan balok, sehingga karena sisi kubus ada 6, maka luas permukaan (L) kubus adalah luas satu sisinya dikalikan 6, yaitu:  $L = 6 \times sisi^2$

Contoh:

Sani ingin membuat kotak pernak-pernik berbentuk kubus dari kertas karton. Jika kotak pernak-pernik tersebut memiliki panjang rusuk

<sup>56</sup> Ibid.,101

<sup>57</sup> Ibid.,95

12 cm, tentukan luas karton yang dibutuhkan Sani.

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Luas permukaan kubus} &= 6 \times s^2 \\ &= 6 \times 12^2 \\ &= 6 \times 144 \\ &= 864\end{aligned}$$

Jadi, luas karton yang dibutuhkan Sani adalah 864 cm<sup>2</sup>.

c. Prisma Segitiga

Prisma segitiga adalah sebuah prisma yang dibatasi oleh dua sisi yang berbentuk segitiga yang kongruen dan sejajar, serta tiga sisinya yang berbentuk persegi panjang<sup>58</sup>. Luas permukaan (L) prisma segitiga adalah:

$$L = 2 \times \frac{1}{2} \times \text{alas}_{\text{segitiga}} \times \text{tinggi}_{\text{segitiga}} + (\text{sisi pertama}_{\text{segitiga}} + \text{sisi kedua}_{\text{segitiga}} + \text{sisi ketiga}_{\text{segitiga}}) \times \text{tinggi}$$

Atau

$$L = 2 \times \text{luas alas} + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi})$$

Contoh:

alas sebuah prisma berbentuk segitiga siku siku dengan panjang sisi 8 cm, 15 cm, dan 17 cm. jika tinggi prisma 20 cm, maka berapa luas permukaanya?

Penyelesaian:

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

$$\begin{aligned}&= 2 \times \left( 8 \times \frac{15}{2} \right) + ((8 + 15 + 17) \times 20) \\ &= 2 \times 60 + 40 \times 20 \\ &= 120 + 800 \\ &= 920 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

Jadi, luas permukaan prisma segitiga adalah 920 cm<sup>2</sup>

<sup>58</sup> Ibid., 98.

## 2. Limas

Limas adalah bangun ruang yang dibatasi oleh bidang alas berbentuk segi- $n$  ( $n \geq 3$ ) dan bidang-bidang tegak yang berbentuk segitiga yang bertemu di satu titik. Rumus luas permukaan ( $L$ ) limas adalah<sup>59</sup>:

$$L = \text{luas alas} + \text{jumlah luas bidang tegak}$$

Contoh dari limas adalah :

### a. Limas segitiga

Limas segitiga adalah sebuah limas yang memiliki alas berbentuk segitiga. Jika dilihat dari rumus umum luas permukaan limas, maka rumus luas permukaan limas segitiga adalah:

$$L = \frac{1}{2} \times \text{alas}_{\text{segitiga alas}} \times \text{tinggi}_{\text{segitiga alas}} + (3 \times (\frac{1}{2} \times \text{alas}_{\text{segitiga sisi tegak}} \times \text{tinggi}_{\text{segitiga sisi tegak}}))$$

Contoh:

Hitunglah luas permukaan limas dengan alas berbentuk segitiga siku-siku dengan panjang sisi siku-sikunya 6 cm dan 8 cm, jika luas sisi tegaknya masing-masing 24 cm<sup>2</sup>, 32 cm<sup>2</sup>, 40 cm<sup>2</sup>.

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Luas Permukaan Limas Segitiga} &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 + (24 + 32 + 40) \\ &= 24 + 96 \\ &= 120 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Jadi, luas permukaan limas dengan alas berbentuk segitiga siku-siku adalah 120 cm<sup>2</sup>

### b. Piramida

Piramida adalah sebuah limas yang memiliki alas berbentuk segiempat. Jika dilihat dari rumus umum luas permukaan limas, maka rumus luas permukaan limas segitiga adalah:

<sup>59</sup> Ibid.,106.

$$L = \text{panjang}_{\text{persegi alas}} \times \text{lebar}_{\text{persegi alas}} + (4 \times (\frac{1}{2} \times \text{alas}_{\text{segitiga sisi tegak}} \times \text{tinggi}_{\text{segitiga sisi tegak}}))$$

Contoh:

Jika diketahui sebuah limas T.ABCD memiliki alas berbentuk persegi dengan panjang rusuk 10 cm, serta tinggi limas tersebut adalah 12 cm. Hitunglah berapa luas permukaan limas T.ABCD ?

Penyelesaian :

$$\text{Luas Permukaan} = \text{panjang}_{\text{persegi alas}} \times \text{lebar}_{\text{persegi alas}} +$$

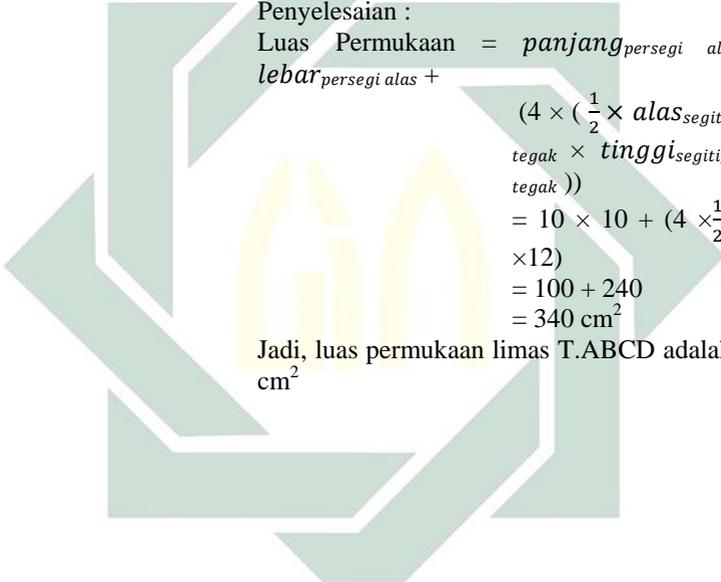
$$(4 \times (\frac{1}{2} \times \text{alas}_{\text{segitiga sisi tegak}} \times \text{tinggi}_{\text{segitiga sisi tegak}}))$$

$$= 10 \times 10 + (4 \times \frac{1}{2} \times 10 \times 12)$$

$$= 100 + 240$$

$$= 340 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas permukaan limas T.ABCD adalah 340 cm<sup>2</sup>



## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif, karena data yang diperoleh dari penelitian ini berupa data kualitatif. Data tersebut kemudian dideskripsikan agar memperoleh informasi tentang strategi dalam estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial yang dimiliki oleh siswa.

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

Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas VIII-2 SMP Negeri 5 Sidoarjo tahun ajaran 2016/2017. Proses pengambilan data dilakukan mulai tanggal 05 sampai 13 Juni 2017. Berikut adalah jadwal pelaksanaan penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 5 Sidoarjo.

**Tabel 3.1  
Jadwal Pelaksanaan Penelitian**

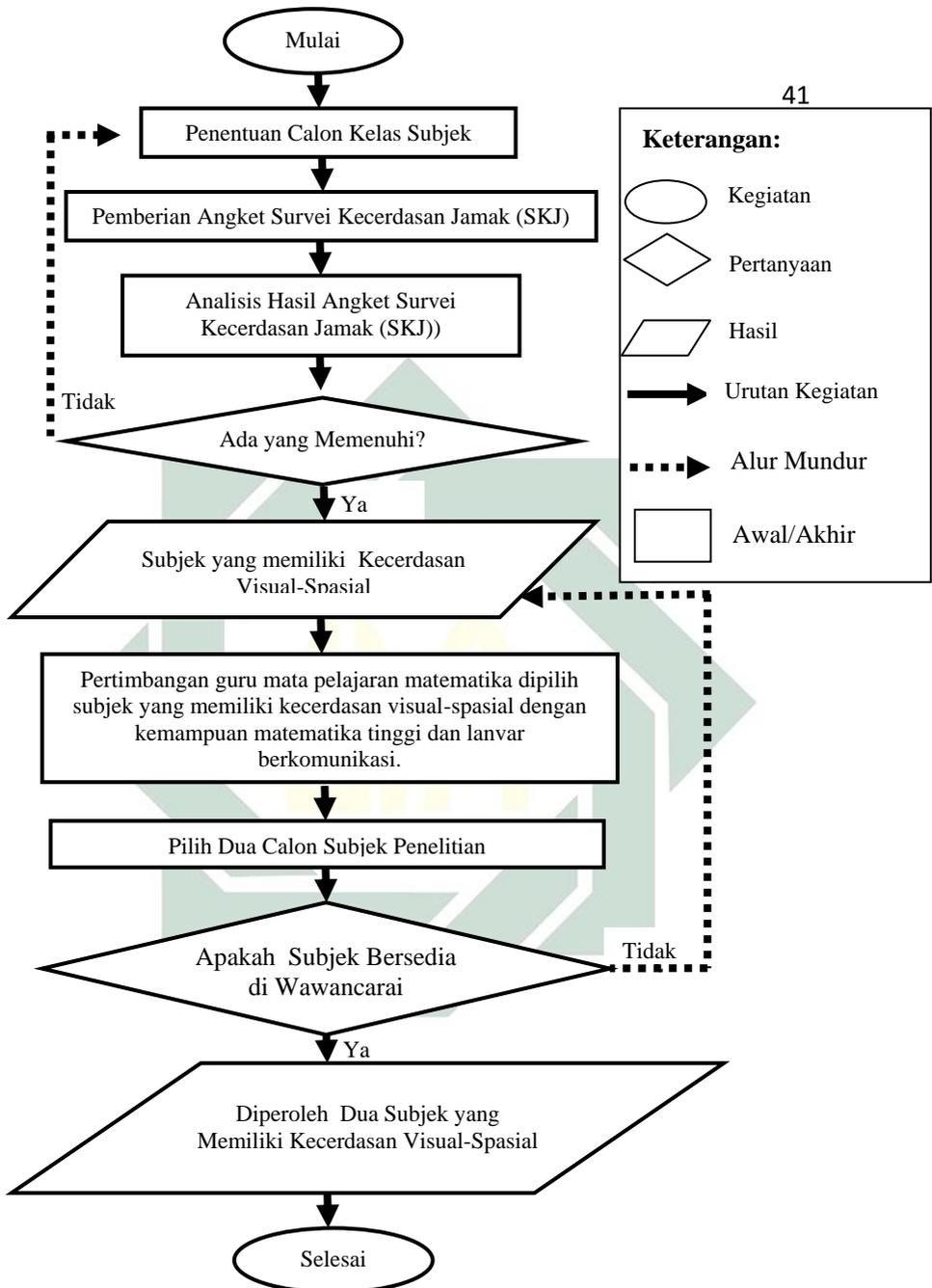
<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Tanggal</b>
1	Permohonan izin penelitian kepada Kepala Sekolah dan guru bidang studi Matematika	5 Juni 2017
2	Pemberian Angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ) untuk melihat kecerdasan visual-spasial yang dimiliki siswa.	8 Juni 2017
3	Pemberian Tes Estimasi Berhitung dan pengukuran (TEBP) pada siswa yang memiliki kecerdasan visual-spasial.	10 Juni 2017
4	Mengambil surat keterangan penelitian.	13 Juni 2017

### C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah dua siswa kelas VIII-2 SMP Negeri 5 Sidoarjo yang memiliki kecerdasan visual-spasial. Pemilihan subjek dilakukan dengan memberikan angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ)<sup>1</sup>. Berdasarkan hasil tes tersebut diambil dua subjek yang memiliki kecerdasan visual-spasial. Alasan pengambilan subjek sebanyak dua siswa adalah sebagai pembandingan dalam analisis hasil penelitian. Selain itu, pemilihan subjek juga didasarkan pada pertimbangan guru mata pelajaran di sekolah berdasarkan kemampuan matematika yang tinggi dilihat dari nilai rapor dan faktor kelancaran siswa dalam berkomunikasi mengungkapkan pendapat atau jalan pikirannya secara lisan maupun tulisannya. Pentingnya peneliti mempertimbangkan kemampuan komunikasi subjek bertujuan agar pengungkapan strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial dapat dilakukan dengan baik. Alur penentuan subjek penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

---

<sup>1</sup>Muhammad Yaumi - Nurdin Ibrahim, *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences) Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak*, (Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, 2013), 29-31.



**Gambar 3.1**  
**Alur Pemilihan Subjek Penelitian**

Setelah pemilihan subjek penelitian dilakukan kemudian peneliti mendapat siswa yang memiliki kecerdasan visual-spasial yang disajikan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2**  
**Data Subjek dengan Kecerdasan Visual-Spasial**

No.	Nama Siswa	Jenis Kecerdasan
1.	AM	Visual-Spasial
2.	RPW	Visual-Spasial
3.	HSM	Visual-Spasial
4.	CS	Visual-Spasial
5.	MDF	Visual-Spasial
6.	MHRD	Visual-Spasial

Berdasarkan hasil angket Survey Kecerdasan Jamak (SKJ) dan pertimbangan guru mata pelajaran matematika di sekolah dilihat dari kemampuan matematika yang tinggi dari nilai rapor dan faktor kelancaran siswa dalam berkomunikasi mengungkapkan pendapat atau jalan pikirannya secara lisan maupun tulisannya maka subjek penelitian yang disajikan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3**  
**Data Subjek Penelitian**

No.	Nama Siswa	Jenis Kecerdasan	Kode Subjek
1	HSM	Visual-Spasial	$S_1$
2	AM	Visual-Spasial	$S_2$

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

Untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara berikut:

##### 1. Tes tertulis

Dalam mengumpulkan data-data penelitian, peneliti menggunakan dua tes tertulis, yaitu:

- a. Tes tulis pertama adalah memberikan angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ) yang dirancang

oleh Yaumi<sup>2</sup>. Angket SKJ bertujuan untuk mengetahui tipe kecerdasan yang dimiliki siswa khususnya kecerdasan visual-spasial selanjutnya dipilih sebagai subjek penelitian. Angket ini diberikan kepada siswa kelas VIII-2 untuk dikerjakan sesuai dengan apa yang sesuai dengan dirinya.

- b. Tes tulis kedua adalah Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) dalam menyelesaikan masalah matematika guna mengetahui gambaran strategi estimasi berhitung dan pengukuran dari subjek penelitian dengan latar belakang kecerdasan visual-spasial yang siswa miliki. Tes ini diujikan kepada 2 siswa yang telah dipilih oleh peneliti untuk dikerjakan sesuai dengan apa yang telah dipahami siswa. Tes ini dikerjakan dalam waktu 90 menit, dimana dalam pengerjaannya siswa tidak diperbolehkan melihat buku ataupun berdiskusi dengan temannya.

## 2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada siswa yang telah terpilih sebagai subjek penelitian serta telah diberi Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP). Wawancara tersebut bertujuan untuk mendalami jawaban yang diberikan siswa saat mengerjakan Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP). Hasil wawancara tersebut digunakan

Jenis wawancara dalam penelitian ini adalah wawancara bebas terstruktur. Sebelum melakukan wawancara peneliti telah menyiapkan pedoman wawancara terlebih dahulu sehingga setiap subjek penelitian mendapat pertanyaan dasar yang sama. Namun, dalam pelaksanaan wawancara, peneliti dapat mengembangkan pertanyaan sesuai dengan kebutuhan

---

<sup>2</sup>Muhammad Yaumi - Nurdin Ibrahim, *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences) Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak*, (Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, 2013), 29-31.

berdasarkan situasi dan kondisi dalam melakukan penelitian. Pengembangan pertanyaan dilakukan peneliti untuk memperoleh hasil maksimal terhadap subjek tentang strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Adapun langkah-langkah untuk melakukan wawancara adalah sebagai berikut:

1. Peneliti memberikan pertanyaan kepada subjek berdasarkan lembar pedoman wawancara yang telah dibuat dan di validasi.
2. Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan peneliti sesuai dengan apa yang dikerjakan dan dipikirkan saat mengerjakan TEBP.
3. Peneliti mencatat hal-hal penting untuk data tentang strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa ditinjau dari kecerdasan visual-spasial.
4. Peneliti merekam proses wawancara menggunakan *handphone*.

#### **E. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes tertulis
  - a. Angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ)

Angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ) adalah tes yang digunakan untuk menggolongkan berbagai macam kecerdasan menurut Gardner dan Walter McKenzie. SKJ ini terdiri dari 63 pernyataan dan setiap kecerdasan memiliki butir pernyataan masing-masing tujuh pernyataan. Dalam penelitian ini menggunakan angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ) yang dirancang oleh Yaumi<sup>3</sup>. Tes ini diberikan untuk

---

<sup>3</sup>Muhammad Yaumi - Nurdin Ibrahim, *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences) Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak*, (Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, 2013), 29-31.

mengetahui kecerdasan yang dimiliki siswa khususnya siswa yang memiliki kecerdasan visual-spasial. Angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ) bisa dilihat pada.

b. Tes Estimasi Berhitung dan pengukuran

Soal tes yang digunakan sebanyak empat butir soal yang berbentuk uraian atau esai dengan rincian satu butir soal untuk masing-masing soal tentang estimasi berhitung dan pengukuran, serta satu butir soal untuk masing-masing soal tentang berhitung dan pengukuran. Alasan dipilihnya soal uraian atau esai ini untuk mengetahui strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa ketika menyelesaikan soal tersebut. Selain itu agar siswa dapat mengetahui perbandingan hasil dari mengestimasi dengan nilai sebenarnya. Soal Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) bisa dilihat pada.

Sebelum soal Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) diberikan kepada subjek penelitian yang telah terpilih, terlebih dahulu soal Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) divalidasi oleh para ahli untuk mengetahui apakah soal ini valid dan layak digunakan atau tidak. Validator dalam penelitian ini terdiri dari 3 orang yaitu: dua orang Dosen Prodi Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya dan seorang guru Matematika di SMP Negeri 5 Sidoarjo.

Pada proses validasi oleh validator pertama, instrumen dinyatakan perlu direvisi. Pada Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) terdapat kesalahan dalam penulisan kata-kata tertentu dan bahasa soal yang berlebihan sehingga harus dikurangi. Validator pertama mengatakan instrumen layak digunakan dengan perbaikan. Sedangkan proses validasi oleh validator kedua, instrumen Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) perlu direvisi kembali dikarenakan terdapat simbol-simbol yang diketahui dalam soal kurang jelas sehingga menimbulkan penafsiran ganda. Validator kedua mengatakan instrumen

layak digunakan dengan perbaikan juga. Setelah beberapa kali direvisi sesuai dengan saran maupun masukan dari validator pertama dan kedua, instrumen dinyatakan layak digunakan. Kemudian sebelum digunakan untuk kegiatan penelitian di SMP Negeri 5 Sidoarjo, kedua instrumen divalidasi kembali oleh guru mata pelajaran matematika di kelas yang akan digunakan untuk kegiatan penelitian. Proses validasi oleh validator ketiga tidak terdapat hal yang perlu direvisi dari kedua instrumen dan validator ketiga mengatakan kedua instrumen layak digunakan. Berikut adalah nama-nama validator dalam penelitian ini:

**Tabel 3.4**  
**Daftar Nama Validator Instrumen Penelitian**

No	Nama Validator	Jabatan
1.	MH	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
2.	APK	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
3.	MI	Guru Matematika SMPN 5 Sidoarjo

## 2. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara dibuat oleh penulis yang digunakan untuk memperoleh data ungkapan ide siswa secara verbal tentang masalah yang ditemui pada soal. Serta untuk mengetahui strategi siswa dalam mengerjakan soal TEBP tersebut. Seluruh rangkaian wawancara dengan subjek penelitian ini didokumentasikan menggunakan video atau rekaman. Dokumentasi ini dimaksudkan agar semua hal-hal yang berkaitan dengan penelitian dapat terekam dengan baik.

Sebelum pedoman wawancara digunakan dalam penelitian untuk menggali data, peneliti terlebih dahulu melakukan validasi pedoman wawancara kepada para ahli yang sama dengan validator Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP). Pedoman wawancara terlampir pada.

## **F. Teknik Analisis Data**

Analisis data merupakan proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah difahami oleh diri sendiri maupun orang lain<sup>4</sup>.

Analisis data yang dilakukan peneliti meliputi analisis terhadap tiga data yang diperoleh dari penelitian terhadap siswa kelas VIII-2 di SMPN 5 Sidoarjo, yaitu hasil angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ), hasil Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP), dan hasil wawancara.

### **1. Analisis Hasil Angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ)**

Menganalisis hasil angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ) siswa kelas VIII-2 SMPN 5 Sidoarjo untuk mengetahui penggolongan siswa berdasarkan kecerdasan yang dimiliki masing-masing siswa, karena dalam penelitian ini menggunakan kecerdasan yang dikemukakan oleh Gardner dan Walter McKenzie yang membagi kecerdasan menjadi sembilan kecerdasan jamak, yakni kecerdasan matematika-logika, kecerdasan bahasa, kecerdasan musikal, kecerdasan visual spasial, kecerdasan kinestetik, kecerdasan interpersonal, kecerdasan intrapersonal, kecerdasan naturalis, dan kecerdasan

---

<sup>4</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung:Alfabeta, 2011), 244.

eksistensial<sup>5</sup>. Setelah hasil angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ) dianalisis kemudian siswa digolongkan berdasarkan kecerdasan yang dimilikinya kemudian dipilih siswa yang memiliki kecerdasan visual-spasial.

Adapun cara penentuan kecerdasan visual-spasial yang dimiliki siswa adalah sebagai berikut:

- a. Siswa mengerjakan Angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ) yang dirancang oleh Yaumi, memuat 63 item pernyataan yang mewakili sembilan kategori jenis kecerdasan yang telah dikemukakan oleh Gardner dan Walter McKenzie. Pada masing-masing jenis kecerdasan terdapat kolom yang berisi 7 item pernyataan.
- b. Siswa dapat memberikan tanda centang ( $\checkmark$ ) pada masing-masing pernyataan yang sesuai dengan pengalaman.
- c. Angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ) dikerjakan secepat mungkin pada setiap kolom yang sudah disediakan.
- d. Setelah siswa selesai mengisi angket tersebut, barulah peneliti menjumlahkan skor pada setiap kolom. Skor maksimal yang bisa diperoleh adalah 7.
- e. Skor paling tinggi merupakan kecerdasan yang dimiliki siswa.
- f. Setelah mengetahui kecerdasan yang dimiliki siswa barulah siswa dapat digolongkan berdasarkan kecerdasan yang dimilikinya kemudian dipilih 2 siswa yang memiliki kecerdasan visual-spasial.
- g. Setelah subyek terpilih, selanjutnya memberikan Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP)

---

<sup>5</sup>Muhammad Yaumi - Nurdin Ibrahim, *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences) Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak*, (Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, 2013), 11.

## 2. Analisis Hasil Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP)

Menganalisis hasil tes estimasi berhitung dan pengukuran dengan menggunakan soal-soal yang berhubungan dengan masalah matematika yang berkaitan dengan geometri khususnya pada bangun ruang sisi datar untuk mengetahui strategi atau cara siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Berdasarkan jawaban siswa tersebut selanjutnya dianalisis strategi estimasi berhitung dan pengukuran yang digunakan berdasarkan indikator strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa, sehingga akan diperoleh data tentang strategi estimasi berhitung dan pengukuran dari dua siswa.

## 3. Analisis Hasil Wawancara

Hasil wawancara dianalisis untuk mengungkapkan ekspresi verbal tentang ide yang dipikirkan siswa ketika menyelesaikan masalah matematika khususnya pada bangun ruang sisi datar. Sebelum dianalisis, data hasil wawancara tersebut diperiksa keabsahannya dengan menggunakan triangulasi. Moleong menjelaskan bahwa triangulasi adalah memeriksa keabsahan data dengan memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data untuk mengecek data yang diperoleh<sup>6</sup>.

Triangulasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah triangulasi sumber. Triangulasi sumber yang dilakukan dalam penelitian adalah dengan membandingkan hasil wawancara dengan soal tes menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan geometri khususnya pada bangun ruang sisi datar. Wawancara dilakukan untuk setiap satu soal tes sehingga dapat diperoleh proses berpikir siswa dari setiap soal yang diberikan. Wawancara dilakukan dengan pertanyaan yang sama dan subjek yang sama

---

<sup>6</sup>Sudiwiyanti, Skripsi : “Kemampuan Penalaran Analogi dalam Memecahkan Masalah matematika pada Siswa Kelas X-3 SMA 2 Sidoarjo”,(Surabaya: Universitas Negeri Surabaya,2008), 33.

sesuai dengan masing-masing tipe soal tes. Jika hasil wawancara sesuai dengan jawaban pada soal tes maka dapat ditarik kesimpulan tentang strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika khususnya pada bangun ruang sisi datar. Jika hasil wawancara berbeda dengan jawaban tes maka siswa tersebut diberi tes lagi dengan soal yang setara kemudian dilakukan wawancara kembali. Hasil wawancara kedua dibandingkan dengan hasil tes wawancara pertama. Jika hasilnya sama maka hasil wawancara kedua dibandingkan dengan jawaban tes pertama kemudian ditarik kesimpulan berdasarkan hasil tes.

Hasil wawancara berupa data kualitatif yang sudah diperiksa keabsahannya kemudian dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mereduksi data

- a. Reduksi data dilakukan setelah membaca, mempelajari dan menelaah hasil wawancara. Reduksi data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kegiatan yang mengacu pada proses pemilihan, pemusatan perhatian, dan penyederhanaan data mentah di lapangan tentang kesulitan estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang terkait dengan geometri khususnya pada bangun ruang sisi datar. Hasil wawancara dituangkan secara tertulis dengan cara sebagai berikut: Memutar rekaman video beberapa kali agar dapat menuliskan dengan tepat jawaban yang diucapkan subjek.<sup>7</sup>
- b. Mentranskrip hasil wawancara dengan subjek wawancara yang telah diberi kode yang berbeda tiap subjeknya. Adapun cara

---

<sup>7</sup> Trivia Yuli Artiningsih, Skripsi: “*Profil Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Dibedakan dari Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar*”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel, 2015), 27

pengkodean dalam tes hasil wawancara telah peneliti susun sebagai berikut:<sup>8</sup>

Keterangan:

P : Pewawancara

S : Subjek Penelitian

P/S<sub>a, b, c</sub> :

a : Subjek Penelitian ke-a, a = 1, 2

b : Wawancara Soal ke-b, b = 1, 2, 3,....

c : Jawaban Pertanyaan ke-c, c = 1, 2, 3,

...

Berikut contohnya:

S<sub>1.1.2</sub>: Subjek pertama pada soal ke-1 dan jawaban pertanyaan ke-2

S<sub>2.2.6</sub> : Subjek kedua pada soal ke-2 dan jawaban pertanyaan ke-6

- c. Memeriksa kembali hasil transkrip tersebut dengan mendengarkan kembali ucapan-ucapan saat wawancara berlangsung untuk mengurangi kesalahan penulis pada transkrip.<sup>9</sup>
2. Pemaparan data
 

Pemaparan data meliputi pengklasifikasian dan identifikasi data yaitu menuliskan kumpulan data yang terorganisir dan terkategori sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan. Pemaparan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengklasifikasian dan identifikasi data mengenai strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa berdasarkan indikator strategi estimasi berhitung dan pengukuran.
  3. Menarik kesimpulan atau verifikasi
 

Penarikan kesimpulan merupakan tahap akhir dalam melakukan analisis data. Berdasarkan data yang telah disajikan, peneliti dapat menarik kesimpulan tentang strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial

<sup>8</sup> Ibid., 27.

<sup>9</sup> Ibid., 28.

sesuai indikator yang sebelumnya telah dibuat di bab 2 sebagai pedoman dalam penelitian.

## **G. Prosedur Penelitian**

Adapun prosedur penelitian yang dilaksanakan dalam penelitian ini meliputi empat tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap analisis data, dan tahap penyusunan laporan. Masing-masing tahap akan diuraikan sebagai berikut:

### **1. Tahap persiapan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

- a. Melakukan studi pendahuluan, yaitu mengidentifikasi, merumuskan masalah, dan melakukan studi literatur.
- b. Membuat proposal penelitian.
- c. Memilih sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- d. Berkonsultasi dengan dosen pembimbing tentang proposal penelitian.
- e. Seminar proposal penelitian.
- f. Membuat instrumen penelitian, yang terdiri dari Angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ), Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) dan pedoman wawancara.
- g. Berkonsultasi dengan dosen pembimbing dan validator terkait instrumen penelitian yang sudah dibuat.
- h. Membuat surat izin penelitian.
- i. Meminta izin kepada kepala sekolah untuk melaksanakan penelitian di SMP Negeri 5 Sidoarjo.
- j. Berkonsultasi dengan guru mata pelajaran matematika di SMP Negeri 5 Sidoarjo mengenai kelas dan waktu yang akan digunakan penelitian.

### **2. Tahap pelaksanaan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

- a. Memilih subjek penelitian berdasarkan hasil angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ) yang meliputi kecerdasan verbal-linguistik, logis-

matematik, visual-spasial, berirama-musik, jasmaniah-kinestetik, interpersonal, intrapersonal, naturalistik, dan eksistensial. Akan tetapi dalam penelitian ini mengambil dua subjek yang memiliki kecerdasan visual-spasial. Selain berdasarkan hasil angket SKJ, pengambilan subjek juga berdasar pertimbangan guru mata pelajaran matematika di sekolah dilihat dari kemampuan matematika yang tinggi dari nilai rapor dan faktor kelancaran siswa dalam berkomunikasi mengungkapkan pendapat atau jalan pikirannya secara lisan maupun tulisannya.

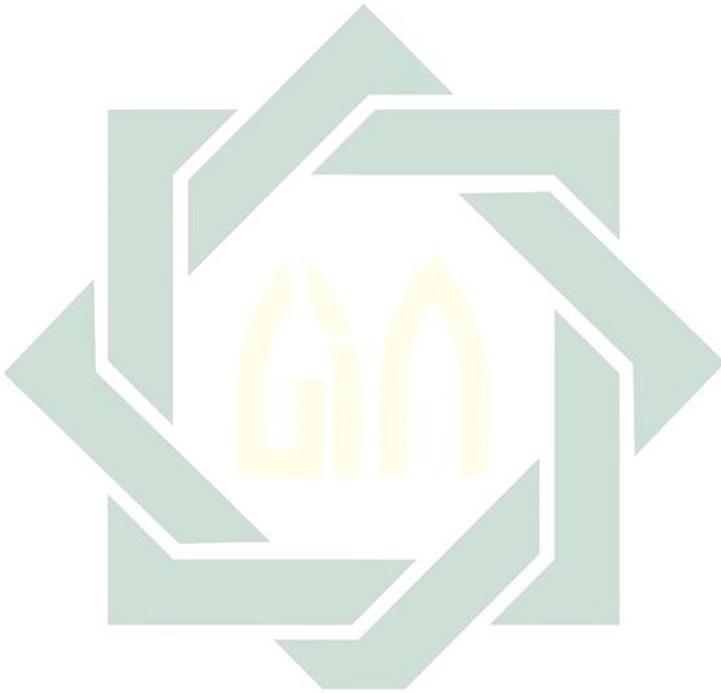
- b. Memberikan soal Tes Estimasi Berhitung dan pengukuran (TEBP) kepada dua siswa terpilih kelas VIII SMPN 5 Sidoarjo yang menjadi subjek penelitian.
  - c. Melakukan wawancara kepada dua subjek penelitian secara bergantian.
3. Tahap analisis data

Pada tahapan ketiga ini kegiatan yang dilakukan adalah menganalisis data yang diperoleh peneliti dari hasil jawaban siswa pada soal angket Survei Kecerdasan Jamak (SKJ), soal Tes Estimasi Berhitung dan pengukuran (TEBP), dan hasil wawancara dari dua subjek penelitian. Analisis data yang dilakukan berdasarkan teknik yang digunakan oleh peneliti yang dijelaskan pada bagian teknik analisis data.

4. Tahap penyusunan laporan

Penyusunan laporan akan dilakukan berdasarkan pada hasil analisis data yang telah didapat.

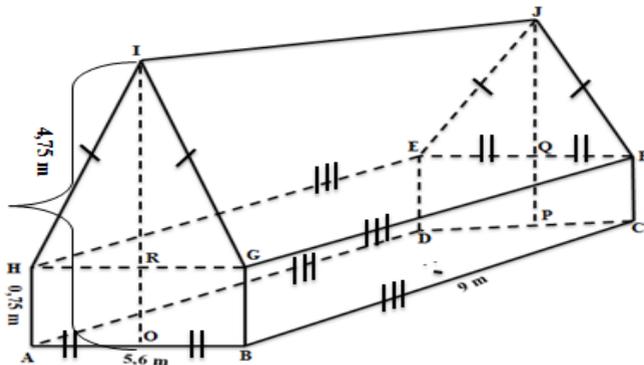
Halaman sengaja dikosongkan



## BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan hasil perolehan data yang selanjutnya dianalisis untuk memperoleh deskripsi tentang strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial. Data yang disajikan diperoleh dari penelitian yang dilakukan terhadap 2 subjek yang memiliki kecerdasan visual-spasial ( $S_1$  dan  $S_2$ ). Subjek yang terpilih diminta untuk mengerjakan Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) kemudian dilakukan wawancara pada masing-masing subjek penelitian. Untuk memperoleh data dalam penelitian ini, subjek diberikan Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) sebagai berikut:

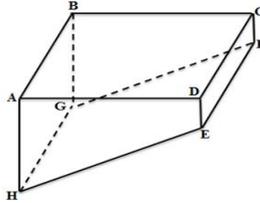
1. Seorang penjahit mendapat pesanan untuk membuat sebuah tenda. Jika model dan ukuran tenda yang di pesan seperti pada gambar di bawah ini.



Maka perkiraan berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit tersebut?

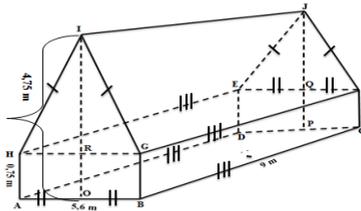
**Gambar 4.1**  
**Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP)**

1. Pak Tono ingin membuat kolam renang seperti gambar di bawah ini.



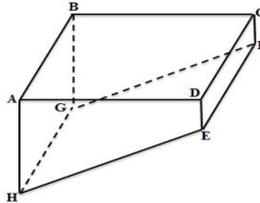
Diketahui: Panjang  $AB = 5$  kali panjang  $CF$ ,  $BC = 6$  kali panjang  $CF$ ,  $BG = 3\frac{1}{2}$  panjang  $CF$ . Jika kolam tersebut akan dilapisi dengan keramik berukuran  $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$  dan panjang  $CF$  adalah 10 keramik, maka perkiraan berapa luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut?

2. Seorang penjahit mendapat pesanan untuk membuat sebuah tenda. Jika model dan ukuran tenda yang dipesan seperti pada gambar di bawah ini.



Maka berapa  $\text{m}^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit tersebut?

3. Pak Tono ingin membuat kolam renang seperti gambar di bawah ini.



Diketahui: Panjang  $AB = 5$  kali panjang  $CF$ ,  $BC = 6$  kali panjang  $CF$ ,  $BG = 3\frac{1}{2}$  panjang  $CF$ . Jika kolam tersebut akan dilapisi dengan keramik berukuran  $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$  dan panjang  $CF$  adalah 10 keramik, maka berapa luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut?

## Gambar 4.2

### Lanjutan Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP)

## A. Deskripsi dan Analisis Data Subjek dengan Kecerdasan Visual-Spasial dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

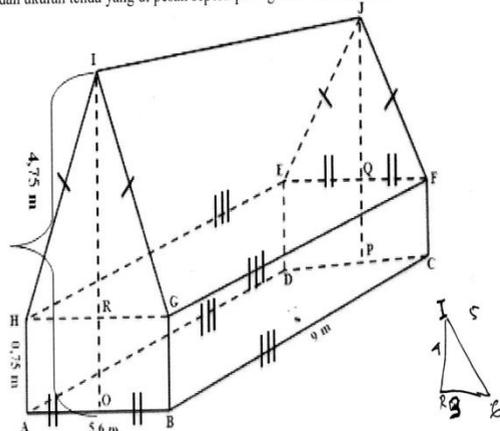
### 1. Deskripsi dan Analisis Data Subjek S<sub>1</sub>

#### a. Deskripsi data Subjek S<sub>1</sub>

Berdasarkan jawaban Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) dan wawancara diperoleh data sebagai berikut:

Soal

1. Seorang penjahit mendapat pesanan untuk membuat sebuah tenda. Jika model dan ukuran tenda yang di pesan seperti pada gambar di bawah ini.



Maka perkiraan berapa m<sup>2</sup> kain yang dibutuhkan oleh penjahit tersebut?

Translation

Penyelesaian:

$$L: \text{permukaan balok} \\ \text{lantai} + \text{atap} = 2 \times (p \times l) + p \times (l \times t) + (p \times l) \\ = 2 \times (9 \times 1) + 9 \times (0.75 \times 1) + (9 \times 6) \\ = 18 + 6.75 + 54 \\ = 78.75 \text{ m}^2$$

Reformulation

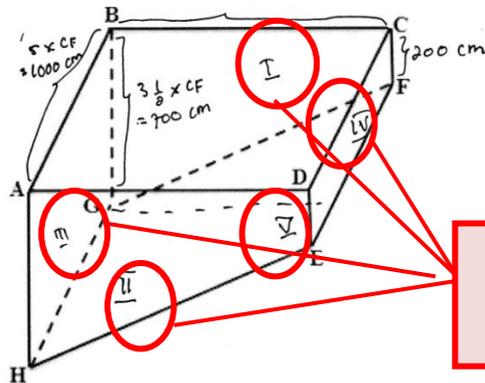
$$L: \text{permukaan} = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right) + 2 \times (p \times l) \\ = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 4\right) + 2 \times (9 \times 5) \\ = (2 \times 12) + (2 \times 45) \\ = 24 + 90 \\ = 114 \text{ m}^2$$

$$\text{total } 78.75 + 35.25 = 114 \text{ m}^2$$

Hasil Estimasi Berhitung

Gambar 4.3

Jawaban Tertulis Subjek S<sub>1</sub> Soal TEBP nomor 1



Diketahui: Panjang AB = 5 kali panjang CF, BC = 6 kali panjang CF, BG =  $3\frac{1}{2}$  panjang CF. Jika kolam tersebut akan dilapisi dengan keramik berukuran 20 cm x 20 cm dan panjang CF adalah 10 keramik, maka perkiraan berapa luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} L_I &= \frac{1}{2} \times (a+b) \times t \\ &= \frac{1}{2} \times (200 + 200) \times 1200 \\ &= 240 \times 600 \\ &= 144.000 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Chunking

$$\begin{aligned} L_{II} &= L_I \\ &= 144.000 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{III} &= p \times l \\ &= 1000 \times 700 \\ &= 700.000 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{IV} &= p \times l \\ &= 1000 \times 200 \\ &= 200.000 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} GF &= \sqrt{350^2 + 1200^2} \\ &= \sqrt{122.500 + 1.440.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{V} &= p \times l \\ &= 1.250 \times 1000 \\ &= 1.250.000 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

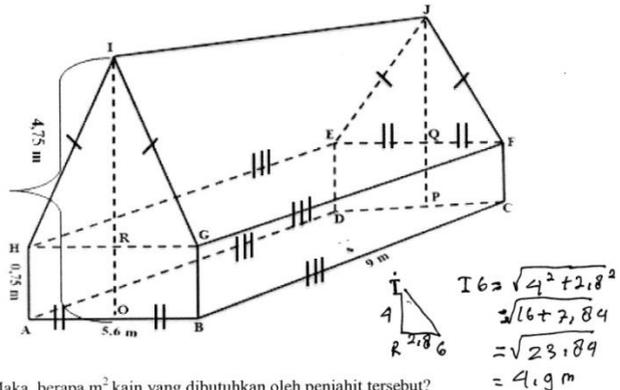
Hasil estimasi pengukuran

Perkiraan luas keramik untuk melapisi kolam adalah

$$\begin{aligned} &= 144.000 + 144.000 + 700.000 + \\ &= 200.000 + 1.250.000 \\ &= 3.238.000 \text{ cm}^2 \\ &= 323,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Gambar 4.4  
Jawaban Tertulis Subjek S<sub>1</sub> Soal TEBP nomor 2

3. Seorang penjahit mendapat pesanan untuk membuat sebuah tenda. Jika model dan ukuran tenda yang dipesan seperti pada gambar di bawah ini.



Maka berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit tersebut?

Penyelesaian:

L. permukaan balok :  $2 \times (p \times t) + 2 \times (l \times t) + (p \times l)$   
tanpa tutup

$$\begin{aligned}
 &= 2 \times (9 \times 0,75) + (2 \times (5,6 \times 0,75) \\
 &\quad + (9 \times 5,6)) \\
 &= (2 \times 6,75) + (2 \times 4,2) + (50,4) \\
 &= 13,5 + 8,4 + 50,4 \\
 &= 72,3 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

L. permukaan

$$\begin{aligned}
 &= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right) + 2 \times (p \times l) \\
 &= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 5,6 \times 4\right) + 2 \times (9 \times 4,9) \\
 &= (2 \times 11,2) + (2 \times 44,1) \\
 &= 22,4 + 88,2 \\
 &= 110,6 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

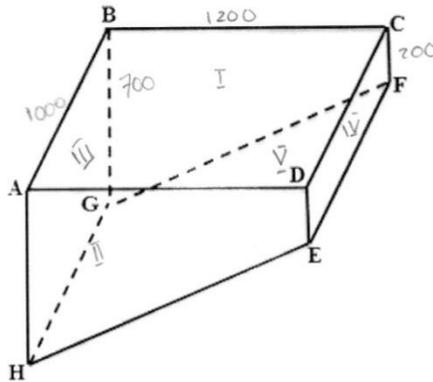
$$\text{total } 72,3 + 110,6 = 182,9 \text{ m}^2$$

**Hasil  
perhitungan  
sesungguhnya**

Gambar 4.5

Jawaban Tertulis Subjek  $S_1$  Soal TEBP nomor 3

4. Pak Tono ingin membuat kolam renang seperti gambar di bawah ini.



Diketahui: Panjang AB = 5 kali panjang CF, BC = 6 kali panjang CF, BG =  $3\frac{1}{2}$  panjang CF. Jika kolam tersebut akan dilapisi dengan keramik berukuran 20 cm × 20 cm dan panjang CF adalah 10 keramik, maka berapa luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut?

Penyelesaian:

$$L_{\text{I}} = \frac{1}{2} \times (a+b) \times t$$

$$= \frac{1}{2} \times (200 + 200) \times 600$$

$$= 400 \times 600$$

$$= 540.000 \text{ cm}^2$$

$$L_{\text{II}} = L_{\text{I}}$$

$$= 540.000 \text{ cm}^2$$

$$L_{\text{III}} = p \times l$$

$$= 1000 \times 700$$

$$= 700.000 \text{ cm}^2$$

$$L_{\text{IV}} = p \times l$$

$$= 1000 \times 200$$

$$= 200.000 \text{ cm}^2$$

$$DH = \sqrt{1200^2 + 500^2}$$

$$= \sqrt{1440000 + 250000}$$

$$= \sqrt{1690000}$$

$$= 1300 \text{ cm}$$

Hasil pengukuran  
sesungguhnya

Luas keramik untuk  
melapisi kolam adalah  
~~540.000~~  
 $= 540.000 + 540.000 + 700.000 +$   
 $200.000 + 1300000$   
 $= 3280.000 \text{ cm}^2$   
 $= 328 \text{ m}^2$

Gambar 4.5  
Jawaban Tertulis Subjek S<sub>1</sub> Soal TEBP nomor 4

Setelah memperlihatkan hasil Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) yang ditunjukkan pada Gambar 4.3, diketahui bahwa untuk menyelesaikan soal TEBP nomor 1 subjek  $S_1$  tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Subjek  $S_1$  langsung mengerjakan langkah-langkah penyelesaian sesuai dengan apa yang telah dipelajari.

Ketika mencari perkiraan berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit, subjek  $S_1$  terlebih dahulu menghitung luas permukaan balok tanpa tutup dengan menuliskan rumus luas permukaan balok tanpa tutup. Setelah itu, subjek  $S_1$  memasukkan bilangan yang diketahui ke dalam rumus, dimana bilangan-bilangan tersebut sebelumnya telah dibulatkan. Sehingga diperoleh luas permukaan balok adalah  $84 m^2$ . Setelah menghitung luas permukaan balok subjek  $S_1$  menghitung luas permukaan bangun satunya. Pada Gambar 4.3, subjek  $S_1$  terlihat tidak menuliskan bangun apa yang dimaksud. Subjek  $S_1$  hanya menuliskan luas permukaan kemudian menuliskan rumus luas permukaan tersebut. Subjek  $S_1$  memasukkan bilangan yang diketahui ke dalam rumus, dimana bilangan-bilangan tersebut sebelumnya juga telah dibulatkan. Sehingga diperoleh luas pemukaannya adalah  $114 m^2$ . Setelah subjek  $S_1$  selesai menghitung luas permukaan balok dan luas permukaan bangun yang satunya, subjek  $S_1$  kemudian mentotalnya sehingga diperoleh  $84 + 114 = 198 m^2$

Pada gambar 4.4, diketahui bahwa untuk menyelesaikan soal TEBP nomor 2, subjek  $S_1$  menuliskan apa yang diketahui yaitu panjang CF adalah 200 cm, panjang BC adalah  $6 \times CF = 1200$  cm, panjang AB adalah  $5 \times CF = 1000$  cm, dan panjang BG adalah  $3\frac{1}{2} \times CF = 700$  cm. Subjek  $S_1$  juga memberi tanda pada setiap sisi gambar

kolam renang dengan menuliskan angka romawi I, II, III, IV, dan V, tetapi subjek  $S_1$  tidak menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal. Subjek  $S_1$  langsung mengerjakan soal TEBP nomor 2 dengan menghitung luas I terlebih dahulu. Subjek  $S_1$  menuliskan rumus luas pada bangun I dengan memasukkan bilangan-bilangan yang diketahui kemudian subjek  $S_1$  menghitung luasnya sehingga diperoleh hasilnya yaitu  $540.000 \text{ cm}^2$ .

Setelah menghitung luas I subjek  $S_1$  mencari luas II dimana luasnya sama dengan luas I yaitu  $540.000 \text{ cm}^2$ . Setelah itu, subjek  $S_1$  mencari luas III dengan menuliskan rumus luas pada bangun III kemudian memasukkan bilangan-bilangan yang diketahui dan menghitung hasilnya sehingga diperoleh luas III adalah  $700.000 \text{ cm}^2$ . Begitu pula untuk menghitung luas IV, subjek  $S_1$  menuliskan rumus luas pada bangun IV kemudian memasukkan bilangan-bilangan yang diketahui dan menghitung luas IV sehingga diperoleh hasilnya yaitu  $200.000 \text{ cm}^2$ . Ketika mencari luas V, subjek  $S_1$  mencari panjang GF terlebih dahulu dengan menggunakan dalil pythagoras. Sehingga diperoleh panjang GF adalah  $1250 \text{ cm}$

Setelah memperoleh panjang GF yaitu  $1250 \text{ cm}$ , subjek  $S_1$  menghitung luas V dengan menuliskan rumus luas pada bangun V kemudian memasukkan bilangan-bilangan yang diketahui dan subjek  $S_1$  menghitung luas V sehingga diperoleh hasilnya yaitu  $1.250.000 \text{ cm}^2$ . Setelah semua luas pada sisi kolam renang sudah di cari oleh subjek  $S_1$  kemudian mencari perkiraan luas keramik untuk melapisi kolam renang dengan menjumlah  $540.000 + 540.000 + 700.000 + 200.000 + 1.250.000 = 3.230.000 \text{ cm}^2 = 323 \text{ m}^2$ .

pada Gambar 4.5 diketahui bahwa untuk menyelesaikan soal TEBP nomor 3 subjek  $S_1$  tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang

ditanyakan dalam soal. Subjek  $S_1$  langsung mengerjakan langkah-langkah penyelesaian sesuai dengan apa yang telah dipelajari.

Ketika mencari berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit, subjek  $S_1$  terlebih dahulu mencari panjang IG dengan menggunakan dalil Pythagoras sehingga diperoleh panjang IG adalah 4,9 m. Setelah mencari panjang IG, subjek  $S_1$  menghitung luas permukaan balok tanpa tutup dengan menuliskan rumus luas permukaan balok tanpa tutup kemudian subjek  $S_1$  memasukkan bilangan yang diketahui ke dalam rumus sehingga diperoleh luas permukaan balok adalah  $72,3 m^2$ . Setelah menghitung luas permukaan balok tanpa tutup, subjek  $S_1$  menghitung luas permukaan bangun bagian atap dengan menuliskan rumus luas permukaan kemudian  $S_1$  memasukkan bilangan yang diketahui ke dalam rumus sehingga didapatkan luas permukaan adalah  $110,6m^2$ . Setelah memperoleh luas permukaan balok tanpa tutup dan luas permukaan bangun bagian atap, subjek  $S_1$  kemudian menjumlahkan kedua luas permukaan bangun tersebut sehingga  $72,3 + 110,6$  hasilnya yaitu  $182,9 m^2$ .

Pada gambar 4.6 diketahui bahwa untuk menyelesaikan soal TEBP nomor 4 subjek  $S_1$  menuliskan apa yang diketahui pada setiap rusuk kolam renang yaitu panjang CF adalah 200, panjang BC adalah 1200, panjang AB adalah 1000, dan panjang BG adalah 700. Subjek  $S_1$  juga memberi tanda pada setiap sisi dengan menuliskan angka romawi I, II, III, IV, dan V pada setiap sisi bangun kolam renang tersebut. Subjek  $S_1$  tidak menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal. Subjek  $S_1$  langsung mengerjakan soal TEBP nomor 4 dengan menghitung luas I dan menuliskan rumus luas serta bilangan-bilangan yang diketahui pada bangun I kemudian subjek  $S_1$

menghitung luas I sehingga diperoleh hasilnya yaitu  $540.000 \text{ cm}^2$ .

Setelah luas I ditemukan, subjek  $S_1$  mencari luas II dimana luasnya sama dengan luas I yaitu  $540.000 \text{ cm}^2$ . Setelah itu, subjek  $S_1$  mencari luas III dengan menuliskan rumus luas dan memasukkan bilangan-bilangan yang diketahui pada bangun III kemudian menghitung hasilnya sehingga diperoleh luas III adalah  $700.000 \text{ cm}^2$ . Begitu pula untuk menghitung luas IV, subjek  $S_1$  menuliskan rumus luas dan memasukkan bilangan-bilangan yang diketahui pada bangun IV kemudian subjek  $S_1$  menghitung luas IV sehingga diperoleh hasilnya yaitu  $200.000 \text{ cm}^2$ . Ketika mencari luas V, subjek  $S_1$  mencari panjang OH terlebih dahulu dengan menggunakan dalil pythagoras. Sehingga diperoleh panjang OH adalah  $1300 \text{ cm}$ .

Setelah memperoleh panjang OH, subjek  $S_1$  menghitung luas V dengan menuliskan rumus luas pada bangun V dan memasukkan bilangan-bilangan yang diketahui barulah subjek  $S_1$  menghitung luas V sehingga diperoleh hasilnya yaitu  $1.300.000 \text{ cm}^2$ . Setelah semua luas sudah dicari, subjek  $S_1$  kemudian mencari perkiraan luas keramik untuk melapisi kolam renang dengan menjumlah masing-masing luas yaitu  $540.000 + 540.000 + 700.000 + 200.000 + 1.300.000 = 3.280.000 \text{ cm}^2 = 328 \text{ m}^2$ .

Melihat hasil jawaban tertulis pada Gambar 4.3, 4.4, 4.5 dan 4.6, kemudian dilakukan wawancara untuk mengetahui strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial. Berikut adalah kutipan hasil wawancara subjek  $S_1$  yang kemudian akan dideskripsikan:

P<sub>1.1.1</sub>: Setelah membaca soal nomor1, apakah kamu paham?

- S<sub>1.1.1</sub>: Iya saya paham.
- P<sub>1.1.2</sub>: Dapatkah kamu menjelaskan informasi-informasi apa saja yang diperoleh dari soal tersebut?
- S<sub>1.1.2</sub>: Iya dapat kak.
- P<sub>1.1.3</sub>: Coba jelaskan apa saja yang informasi-informasi yang diketahui dan ditanya dalam soal nomor 1?
- S<sub>1.1.3</sub>: Informasi yang saya peroleh dari soal tersebut adalah panjang masing-masing rusuk pada bangun ruang tersebut dan pada soal nomor 1 ditanya perkiraan berapa m<sup>2</sup> kain yang dibutuhkan oleh penjahit tersebut.
- P<sub>1.1.4</sub>: Rencana apa yang akan kamu lakukan guna memperkirakan jawaban soal nomor 1 tersebut?
- S<sub>1.1.4</sub>: (Sambil menunjuk soal dan jawaban) disini saya mencari luas permukaan balok tanpa tutup dan luas permukaan bagian yang atas seperti atap tapi saya lupa apa nama bangunnya kak.
- P<sub>1.1.5</sub>: Ini namanya prisma tegak segitiga dek. Kemudian cara selanjutnya bagaimana?
- S<sub>1.1.5</sub>: Ow iya kak, prisma tegak segitiga ini juga tidak memiliki salah satu sisinya. Kemudian saya menuliskan rumus dari masing-masing bangun dan memasukkan bilangan-bilangan yang diketahui ini kak tapi sebelumnya saya sudah membulatkan bilangan desimal yang diketahui ini. Lalu saya mentotal luas permukaan balok tanpa tutup dan luas permukaan tegak segitiga sehingga saya memperoleh 198 m<sup>2</sup>.
- P<sub>1.1.6</sub>: Adakah rencana yang lain?
- S<sub>1.1.6</sub>: Tidak ada kak.
- P<sub>1.1.7</sub>: Coba jelaskan cara yang kamu gunakan dalam memperkirakan nilai tersebut?

- S<sub>1.1.7</sub>: Saya membulatkan bilangan desimal seperti 0,75 menjadi 1; 5,6 menjadi 6.
- P<sub>1.1.8</sub>: Kok bias seperti itu dek?
- S<sub>1.1.8</sub>: Iya kak karena dulu pas SD ada pelajaran mengenai taksiran itu seperti membulatkan bilangan gitu jika kurang dari lima dibulatkan ke bawah sedangkan lebih dari samadengan 5 dibulatkan ke atas.
- P<sub>1.1.9</sub>: Oh iya dek, kamu kok bisa mendapatkan rumus luas permukaan masing-masing bangun seperti ini dek. Apa sebelumnya kamu sudah hafal dengan rumusnya?
- S<sub>1.1.9</sub>: (Sambil sedikit senyum) tidak kak?
- P<sub>1.1.10</sub>: Lalu kamu kok bisa menuliskan rumusnya seperti ini?
- S<sub>1.1.10</sub>: Iya kak tadi saya kira-kira balok memiliki 6 sisi karena tidak ada tutupnya sehingga tinggal 5 sisi. (sambil menunjuk soal dan jawaban) luas ABGH ini dan luas CDEF sama, jadi luas ini (menunjuk persegi panjang ABGH) tak kali dua. Lalu luas BCFG dan luas ADEF sama, jadi luasnya ini (sambil menunjuk persegi panjang BCFG) juga tak kali dua dan bangun ABCD kan sebagai alas dan tutupnya tidak ada. Jadi rumusnya seperti ini kak (menunjuk lembar jawabannya). Sedangkan untuk luas permukaan prisma tegak segitiga ini saya dapat dari dua luas segitiga yang sama yaitu segitiga IHJ dan segitiga JEF karena sama maka luas ini (menunjuk segitiga JEF) tak kalikan dua kak. Kemudian bangun seperti atap ini kan ada dua dan sama maka luas ini (menunjuk persegipanjang IJFG) tak kalikan dua juga kak. Baru luas dua

- segitiga saya tambah dengan luas dua persegi panjang.
- P<sub>1.3.11</sub>: Setelah membaca soal nomor 3, apakah kamu paham?
- S<sub>1.3.11</sub>: Iya saya paham.
- P<sub>1.3.12</sub>: Dapatkah kamu menjelaskan informasi-informasi apa saja yang diperoleh dari soal tersebut?
- S<sub>1.3.12</sub>: Iya dapat kak.
- P<sub>1.3.13</sub>: Coba jelaskan apa saja yang informasi-informasi yang diketahui dan ditanya dalam soal nomor 3?
- S<sub>1.3.13</sub>: Informasi yang diketahui dari nomor 3 adalah sama dengan nomor 1 kak tapi yang membedakan itu yang ditanyakan kak. Di nomor 3 ini ditanyakan berapa m<sup>2</sup> kain yang dibutuhkan oleh penjahit tersebut.
- P<sub>1.3.14</sub>: Rencana apa yang akan kamu lakukan guna menjawab soal nomor 3 tersebut?
- S<sub>1.3.14</sub>: Rencana yang saya gunakan hampir sama dengan nomor 1 tapi yang membedakan disini saya tidak membulatkan bilangan-bilangan yang diketahui kak. Semua bilangan yang diketahui langsung saya masukkan ke dalam rumus.
- P<sub>1.3.15</sub>: Adakah rencana yang lain?
- S<sub>1.3.15</sub>: Tidak ada kak.
- P<sub>1.3.16</sub>: Dari hasil yang diperoleh, jika kamu membandingkannya hasil taksiran yang kamu peroleh di nomor 1 dengan nilai sebenarnya di nomor 3 bagaimana?
- S<sub>1.3.16</sub>: Kalau hasil perkiraan yang saya dapat 198 m<sup>2</sup> dan hasil sebenarnya 182,9 m<sup>2</sup>.
- P<sub>1.2.17</sub>: Ow iya dek, setelah membaca soal nomor 2, apakah kamu paham?
- S<sub>1.2.17</sub>: Iya saya paham.

P<sub>1.2.18</sub>: Dapatkah kamu menjelaskan informasi-informasi apa saja yang diperoleh dari soal tersebut?

S<sub>1.2.18</sub>: Dapat kak.

P<sub>1.2.19</sub>: Coba adek jelaskan apa saja yang informasi-informasi yang diketahui dan ditanya dalam soal nomor 2?

S<sub>1.2.19</sub>: Informasi yang saya peroleh dari soal nomor 2 adalah panjang AB = 5 kali panjang CF, BC = 6 kali panjang CF, BG =  $3\frac{1}{2}$  kali panjang CF. Ukuran keramik 20 cm × 20 cm dan panjang CF adalah 10 keramik. Lalu yang ditanyakan di soal nomor 2 perkiraan berapa luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam tersebut.

P<sub>1.2.20</sub>: Rencana apa yang akan kamu lakukan guna memperkirakan jawaban soal nomor 2 tersebut?

S<sub>1.2.20</sub>: Rencana yang pertama kali saya lakukan yaitu memotong setiap sisi kolam renang menjadi beberapa bagian yang sama kemudian saya memberi tanda pada setiap sisi yang telah dipotong dengan tanda I, II, III, IV dan V. Setelah memberi tanda saya mencari panjang rusuk dari bangun ini seperti CF yang panjangnya 10 keramik dimana keramik tersebut memiliki ukuran 20 cm × 20 cm sehingga panjang CF adalah  $10 \times 20 = 200$  cm, BC panjangnya  $6 \times CF$  sehingga panjang BC adalah 1200 cm. Panjang AB adalah  $5 \times CF$  sehingga panjangnya 1000 cm dan panjang BG adalah  $3\frac{1}{2} \times CF$  sehingga panjangnya 700 cm. Setelah mengetahui rusuknya baru saya mencari luas dari masing-masing sisinya. Lalu saya menjumlah luas dari

masing-masing sisi yang telah saya kasih tanda.

P<sub>1.2.21</sub>: Adakah rencana yang lain?

S<sub>1.2.21</sub>: Tidak ada kak.

P<sub>1.2.22</sub>: Mengapa kamu memilih cara membuat satuan dari panjang masing-masing rusuk ini menjadi cm bukan satuan keramik saja?

S<sub>1.2.22</sub>: Saya rasa itu cara yang paling mudah karena dengan mengubah satuannya ke cm, itu lebih mudah dalam mencari luas sehingga satuan luasnya itu  $\text{cm}^2$  atau  $\text{m}^2$  kak.

P<sub>1.2.23</sub>: Coba jelaskan cara yang kamu gunakan dalam memperkirakan luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut?

S<sub>1.2.23</sub>: Ketika memperkirakan soal nomor 2 ini saya tidak membulatkan kak karena semua angka-angka yang diketahui sudah bulat. Saya hanya merubah satuan dari keramik menjadi cm. Selain itu ketika saya mencari panjang GF saya menggunakan phytagoras dengan memperkirakan panjang sisi alasnya yaitu 350 cm yang saya dapat dari setengah dari panjang BG dan sisi tegak BC adalah 1200 cm kak sehingga panjang GF adalah 1250 cm. Baru panjang GF saya gunakan untuk mencari luas V.

P<sub>1.4.24</sub>: Setelah membaca soal nomor 4, apakah kamu paham?

S<sub>1.4.24</sub>: Iya saya paham.

P<sub>1.4.25</sub>: Dapatkah kamu menjelaskan informasi-informasi apa saja yang diperoleh dari soal tersebut?

S<sub>1.4.25</sub>: Dapat kak.

- P<sub>1.4.26</sub>: Coba jelaskan apa saja yang informasi-informasi yang diketahui dan ditanya dalam soal nomor 4?
- S<sub>1.4.26</sub>: Informasi yang diketahui di soal nomor 4 adalah sama seperti nomor 2 tapi yang ditanyakan adalah berapa luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut.
- P<sub>1.4.27</sub>: Jika kamu diminta untuk menghitung nilai yang sebenarnya pada nomor 4, bagaimana strategi/cara yang kamu gunakan?
- S<sub>1.4.27</sub>: Strateginya ya sama saja seperti nomor 2 tapi di nomor 2 tadi saya mencari panjang GF untuk menentukan Luas V sedangkan di nomor 4 ini saya mencari panjang OH dengan menggunakan pythagoras dengan panjang sisi tegak BC adalah 1200 cm dan sisi alas OH yaitu panjang AH dikurangi panjang DE sehingga panjang OH adalah 500 cm. Sehingga didapatkan panjang GF tersebut adalah 1300 cm. Setelah mengetahui panjang GF baru saya mencari Luas V.
- P<sub>1.4.28</sub>: Adakah alternatif yang lain?
- S<sub>1.4.28</sub>: Tidak ada kak.
- P<sub>1.4.29</sub>: Dari hasil yang diperoleh, jika kamu membandingkan hasil taksiran yang kamu peroleh dengan nilai sebenarnya bagaimana?
- S<sub>1.4.29</sub>: Kalau hasil perkiraan yang saya dapat adalah 323 m<sup>2</sup> dan hasil sebenarnya adalah 328 m<sup>2</sup>.

Melihat petikan wawancara di atas, dapat diketahui bahwa subjek S<sub>1</sub> telah memahami maksud dari soal nomor 1, 2, 3 dan 4. Subjek S<sub>1</sub> juga mampu menyebutkan informasi mengenai

soal yang disajikan dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal TEBP. Pada setiap soal TEBP, diketahui panjang masing-masing rusuk pada setiap bangun ruang tersebut sedangkan yang ditanyakan dalam soal TEBP adalah subjek  $S_1$  diminta mencari perkiraan berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit pada soal TEBP nomor 1. Pada soal TEBP nomor 2 subjek diminta mencari perkiraan luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut, sedangkan pada soal TEBP nomor 3 subjek diminta mencari berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit. Pada soal TEBP nomor 4 subjek diminta mencari luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut. Subjek  $S_1$  menunjukkan rencana dan langkah-langkah dalam penyelesaian soal tersebut dengan baik.

Subjek  $S_1$  menjelaskan bahwa untuk menyelesaikan soal TEBP nomor 1 menggunakan cara menghitung luas permukaan balok tanpa tutup dan luas permukaan prisma tegak segitiga. Setelah itu, subjek  $S_1$  menuliskan rumus untuk mencari masing-masing luas permukaan dan memasukkan bilangan yang diketahui ke dalam soal dan sebelumnya sudah dibulatkan seperti 0,75 menjadi 1 dan 5,6 menjadi 6 kemudian subjek  $S_1$  menghitung luas permukaan balok tanpa tutup dan luas permukaan prisma tegak segitiga. Selanjutnya, subjek  $S_1$  menjumlah luas permukaan balok tanpa tutup dan luas permukaan prisma tegak segitiga agar memperoleh nilai perkiraan kain yang dibutuhkan oleh penjahit tersebut.

Pada soal TEBP nomor 2 subjek  $S_1$  menggunakan rencana awalnya yaitu memotong setiap sisi kolam menjadi beberapa bagian yang sama dan memberi tanda pada masing-masing sisi kolam renang yang telah dipotong dengan angka

romawi I, II, III, IV, dan V. Kemudian subjek  $S_1$  mencari panjang rusuk dari kolam seperti CF yang panjangnya 10 keramik, dimana keramik tersebut memiliki ukuran  $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  sehingga panjang CF adalah  $10 \times 20 = 200 \text{ cm}$ . panjang rusuk BC didapatkan dari  $6 \times CF$  sehingga panjang BC adalah  $1200 \text{ cm}$ . Panjang AB adalah  $5 \times CF$  sehingga panjangnya  $1000 \text{ cm}$  dan panjang BG adalah  $3\frac{1}{2} \times CF$  sehingga panjangnya  $700 \text{ cm}$ . Setelah mengetahui panjang semua rusuknya subjek  $S_1$  mencari luas dari masing-masing sisi yang sudah diberi tanda. Lalu subjek  $S_1$  menjumlah luas dari masing-masing sisi yang telah diberi tanda.

Ketika memperkirakan soal TEBP nomor 2 ini subjek  $S_1$  tidak membulatkan panjang rusuk-rusuknya karena semua bilangan yang diketahui sudah bulat. Akan tetapi, subjek  $S_1$  memotong setiap sisi kolam renang menjadi beberapa bagian yang sama dan memberi tanda pada setiap sisi yang telah dipotong. Serta mengubah satuan panjang dari rusuknya. Setelah itu, subjek  $S_1$  mencari panjang GF dengan menggunakan dalil pythagoras sehingga diperoleh panjang GF adalah  $1250 \text{ cm}$ . Kemudian panjang GF tersebut digunakan untuk mencari luas V.

Pada soal TEBP nomor 3 subjek  $S_1$  menggunakan cara yang sama dengan soal TEBP nomor 1. Akan tetapi, ada hal yang membedakan yaitu subjek  $S_1$  tidak membulatkan bilangan yang diketahui pada soal nomor 3. Begitu pula pada soal TEBP nomor 4 subjek  $S_1$  menggunakan cara yang sama dengan soal TEBP no 2 akan tetapi hal yang membedakan yaitu subjek  $S_1$  pada soal TEBP nomor 2 mencari panjang GF untuk menentukan luas V. Sedangkan di soal TEBP nomor 4 subjek  $S_1$  mencari panjang OH dengan menggunakan dalil pythagoras dengan panjang

sisi tegak BC adalah 1200 cm dan panjang sisi alas OH yaitu 500 cm yang diperoleh dari panjang AH dikurangi panjang DE. Sehingga diperoleh panjang GF tersebut adalah 1300 cm. Setelah mengetahui panjang GF barulah subjek  $S_1$  mencari luas V. Setelah semua luas sisi yang ditemukan, subjek  $S_1$  kemudian menjumlahkan semua luas tersebut untuk mengetahui luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut.

Melihat hasil yang diperoleh subjek  $S_1$  pada soal TEBP nomor 1 dan nomor 3, dapat diketahui bahwa perbandingan yang diperoleh antara hasil taksiran dan nilai yang sebenarnya yaitu  $198 \text{ m}^2$  dibanding  $182,9 \text{ m}^2$ . Sedangkan pada soal TEBP nomor 2 dan nomor 4 perbandingan yang diperoleh antara hasil taksiran dan nilai yang sebenarnya yaitu  $323 \text{ m}^2$  dibanding  $328 \text{ m}^2$ .

#### **b. Analisis Data Subjek $S_1$**

Berdasarkan paparan data di atas, berikut adalah hasil analisis strategi estimasi berhitung dan pengukuran subjek  $S_1$ .

##### **1. Hasil analisis strategi estimasi berhitung**

###### **a. Menggunakan cara atau strategi estimasi berhitung**

Pada deskripsi data, Gambar 4.3, Gambar 4.5 dan pernyataan  $S_{1.1.1}$ ,  $S_{1.1.2}$ ,  $S_{1.1.3}$ ,  $S_{1.3.11}$ ,  $S_{1.3.12}$ , serta  $S_{1.3.13}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  telah memiliki pemahaman tentang soal. Subjek  $S_1$  dapat menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal TEBP nomor 1 dan nomor 3 meskipun tidak menuliskannya pada lembar penyelesaian.

Pada deskripsi data dan pernyataan  $S_{1.1.4}$ ,  $S_{1.1.5}$ ,  $S_{1.1.7}$ ,  $S_{1.1.8}$ , serta  $S_{1.1.10}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  melihat

dan mengamati soal TEBP terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah subjek  $S_1$  melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian subjek  $S_1$  membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang sehingga subjek  $S_1$  dapat mencari hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, mencari beberapa rumus yang mungkin bisa digunakan, dan membulatkan bilangan desimal yang diketahui guna mencari taksiran kain yang dibutuhkan.

Berdasarkan deskripsi data, Gambar 4.3, dan pernyataan  $S_{1.1.5}$ ,  $S_{1.1.7}$ , serta  $S_{1.1.8}$ , subjek  $S_1$  nampak menggunakan strategi estimasi berhitung *reformulation*. Strategi ini dapat dilihat dari subjek  $S_1$  mengubah bentuk kesuatu bentuk lain yang lebih mudah ditangani dengan mental tanpa mengubah struktur masalah seperti membulatkan 0,75 menjadi 1 dan 5,6 menjadi 6.

Selain menggunakan strategi estimasi berhitung *reformulation*, subjek  $S_1$  juga menggunakan strategi estimasi *translation* yang dapat dilihat dari Gambar 4.3 dan pernyataan  $S_{1.1.10}$ . Subjek  $S_1$  tampak mengubah struktur masalah matematika menjadi bentuk yang lebih mudah dilakukan perhitungan secara mental seperti, mengubah bilangan penjumlahan menjadi bentuk perkalian. Strategi *translasi* ini terlihat ketika subjek  $S_1$  mencari luas permukaan balok tanpa tutup yaitu dua kali panjang kali lebar ditambah dua kali lebar kali tinggi

ditambah panjang kali tinggi. Rumus tersebut digunakan karena dua bangun yang mempunyai bentuk dan ukuran yang sama, sehingga untuk mencari jumlah luasnya dapat dikalikan berapa banyak bangun tersebut yang sama.

**b. Mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan**

Pada deskripsi data, Gambar 4.3, pernyataan  $S_{1.1.7}$ ,  $S_{1.1.8}$  dan  $S_{1.1.10}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  mengamati gambar pada soal dan melihat ukuran panjang masing-masing rusuk agar dapat lebih mudah dalam mencari luas perkiraan kain yang dibutuhkan oleh penjahit. Sehingga subjek  $S_1$  dapat memahami strategi-strategi apa saja yang dapat diterapkan dalam menyelesaikan Soal TEBP nomor 1. Pada saat wawancara, subjek  $S_1$  menjelaskan bahwa taksiran menggunakan strategi *reformulation* itu seperti membulatkan bilangan-bilangan jika kurang dari 5 dibulatkan ke bawah sedangkan jika lebih dari sama dengan 5 maka akan dibulatkan ke atas. Contohnya seperti 0,75 dibulatkan menjadi 1 dan 5,6 dibulatkan menjadi 6. Pada strategi *translation* subjek  $S_1$  menunjukkan bahwa rumus yang diperoleh seperti luas permukaan balok tanpa tutup yaitu dua kali panjang kali lebar ditambah dua kali lebar kali tinggi ditambah panjang kali tinggi, yang dimaksud dari bilangan penjumlahan menjadi bentuk perkalian adalah ketika ada dua bangun yang mempunyai bentuk dan ukuran yang sama maka untuk

mencari jumlah luasnya dapat dikalikan berapa banyak bangun tersebut yang sama.

Analisis data di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  mampu mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi berhitung yang digunakan dengan baik. Subjek  $S_1$  menggunakan strategi *reformulation* dan *translation* untuk menyelesaikan soal yang diberikan.

**c. Menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi berhitung**

Pada deskripsi data, Gambar 4.3 pernyataan  $S_{1.1.4}$ ,  $S_{1.1.5}$ ,  $S_{1.1.7}$ ,  $S_{1.1.8}$ , dan  $S_{1.1.10}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  dapat menyusun langkah-langkah penyelesaian soal TEBP nomor 1 secara sistematis. Pada Gambar 4.3 langkah-langkah estimasi terlihat ketika subjek  $S_1$  membulatkan bilangan desimal dan membuat rumus sendiri dengan mengaitkan materi-materi sebelumnya agar mudah dalam menyelesaikan. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan  $S_{1.1.4}$ ,  $S_{1.1.5}$ ,  $S_{1.1.7}$ ,  $S_{1.1.8}$ , dan  $S_{1.1.10}$  yang menunjukkan ketika penyelesaian soal TEBP nomor 1 subjek  $S_1$  melakukan pengestimasi menggunakan strategi estimasi berhitung *reformulation* dan *translation*.

Analisis data di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  mampu menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi berhitung. Langkah-langkah estimasi

yang dijelaskan merupakan langkah-langkah estimasi berdasarkan strategi estimasi berhitung *reformulation* dan *translation*.

**d. Membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya.**

Pada deskripsi data, Gambar 4.3, Gambar 4.5, dan pernyataan  $S_{1.3.13}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  memperoleh hasil taksiran kain yang dibutuhkan yaitu  $198 \text{ m}^2$  sedangkan kain yang dibutuhkan sesungguhnya adalah  $182,9 \text{ m}^2$ . Meskipun pada soal TEBP nomor 1 dan nomor 3 tidak menunjukkan perbandingan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya, tetapi subjek  $S_1$  mampu membandingkannya. Pada pernyataan  $S_{1.3.13}$ , subjek  $S_1$  menjelaskan bahwa perbandingan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya adalah  $189 \text{ m}^2 : 182,9 \text{ m}^2$ .

Analisis data di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  mampu membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya. Perbandingan hasil taksiran yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.5

**2. Hasil analisis strategi estimasi pengukuran**

**a. Menggunakan cara atau strategi estimasi pengukuran**

Pada deskripsi data, Gambar 4.4, Gambar 4.6, dan pernyataan  $S_{1.2.17}$ ,  $S_{1.2.18}$ ,  $S_{1.2.19}$ ,  $S_{1.4.24}$ ,  $S_{1.4.25}$ , serta  $S_{1.4.26}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  telah

memiliki pemahaman tentang soal, sehingga subjek  $S_1$  dapat menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal TEBP nomor 2 dan nomor 4 meskipun tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada lembar penyelesaian.

Pada deskripsi data, Gambar 4.4, dan pernyataan  $S_{1.2.20}$ ,  $S_{1.2.22}$ , serta  $S_{1.2.23}$  terlihat bahwa subjek  $S_1$  melihat dan mengamati soal TEBP terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah subjek  $S_1$  melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian subjek  $S_1$  membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang sehingga subjek  $S_1$  dapat mencari hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, menggunakan beberapa rumus yang mungkin bisa dipakai, memotong sisi kolam renang menjadi beberapa bagian yang sama, memberi tanda pada masing-masing sisi kolam renang agar mudah mencari luasnya dan mengubah satuan luas.

Subjek  $S_1$  menggunakan strategi estimasi pengukuran *repeat a unit mentally or physically* dan *chunking*. Strategi *repeat a unit mentally or physically* dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan pernyataan *repeat a unit mentally or physically* subjek  $S_1$  tampak membuat tanda pada objek agar mudah ditelusuri ketika menghitung ulang suatu satuan. Contohnya subjek  $S_1$  membuat tanda I, II, III, IV, dan V pada masing-masing sisi kolam renang. Dimana tanda tersebut

menunjukkan bagian di setiap sisi kolam renang yang telah dipotong serta untuk mempermudah dalam mencari luasnya. Sedangkan strategi *chunking* dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan pernyataan  $S_{1.2.20}$  ketika subjek  $S_1$  memotong setiap sisi kolam renang menjadi beberapa bagian yang sama seperti bagian I dan II.

Analisis data di atas dapat menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  menggunakan cara atau strategi estimasi pengukuran *chunking* dan *repeat a unit mentally or physically*. Strategi ini merupakan strategi memotong bangun menjadi beberapa bagian yang sama dan strategi untuk menghitung ulang sebuah satuan secara mental atau fisik seperti membuat tanda pada masing-masing sisi kolam renang tersebut.

**b. Mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan**

Pada deskripsi data, Gambar 4.4, pernyataan  $S_{1.2.22}$ , dan  $S_{1.2.23}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  dapat memahami strategi-strategi apa yang dapat diterapkan dalam menyelesaikan soal TEBP nomor 2. Ketika wawancara, subjek  $S_1$  menjelaskan bahwa memotong setiap sisi kolam renang menjadi bagian yang sama dan memberi tanda pada setiap sisi kolam renang yang sebelumnya telah diamati bentuk masing-masing sisi kolam renang agar lebih mudah dalam mencari taksiran luas keramik yang dibutuhkan. Ketika mengungkapkan strategi estimasi pengukuran *chunking* dan *repeat a unit mentally or physically* subjek  $S_1$

mengungkapkan alasan memilih strategi yang digunakan ini dengan baik dan sistematis.

Analisis data di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  mampu mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi pengukuran *chunking* dan *repeat a unit mentally or physically* yang digunakan dengan baik. Subjek  $S_1$  juga mampu menjelaskan strategi estimasi pengukuran yang digunakan dalam menyelesaikan soal TEBP nomor 2 dengan sistematis.

**c. Menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi pengukuran**

Pada deskripsi data, Gambar 4.4, pernyataan  $S_{1.2.20}$ ,  $S_{1.2.22}$ , dan  $S_{1.2.23}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  dapat menyusun langkah-langkah penyelesaian soal TEBP nomor 2 secara sistematis. Pada Gambar 4.4 langkah-langkah strategi estimasi terlihat ketika subjek  $S_1$  memotong sisi kolam renang menjadi beberapa bagian yang sama dan membuat tanda pada masing-masing sisi kolam renang tersebut. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan  $S_{1.2.20}$  yang menunjukkan bahwa ketika menyelesaikan soal TEBP nomor 2, subjek  $S_1$  melakukan pengestimasian dengan baik. Ketika menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi pengukuran pada soal TEBP nomor 2 dengan jelas dan sistematis.

Analisis data di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  mampu menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi pengukuran dengan baik. Subjek  $S_1$  menjelaskan setiap langkah-langkah estimasi yang dilakukan dengan jelas dan sistematis

**d. Membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya.**

Ada deskripsi data, Gambar 4.4, Gambar 4.6, dan pernyataan  $S_{1.4.29}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  memperoleh hasil perkiraan luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang adalah  $323 \text{ m}^2$  dan luas keramik yang dibutuhkan sesungguhnya yaitu  $328 \text{ m}^2$ . Meskipun pada soal TEBP nomor 2 dan nomor 4 tidak menunjukkan perbandingan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya, tetapi subjek  $S_1$  mampu membandingkan yang nampak pada jawaban ketika di wawancara, subjek  $S_1$  menjelaskan bahwa perbandingan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya adalah  $323 \text{ m}^2 : 328 \text{ m}^2$ .

Analisis data di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  mampu membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya. Hasil taksiran yang diperoleh lebih kecil daripada hasil sebenarnya.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data, dapat disimpulkan strategi estimasi berhitung dan

pengukuran subjek  $S_1$  dalam menyelesaikan masalah matematika seperti table berikut:

**Tabel 4.1**  
**Strategi dalam Estimasi Berhitung dan**  
**Pengukuran Subjek  $S_1$**

Jenis Estimasi	Bentuk Strategi	Bentuk Pencapaian
Berhitung	<i>Reformulation</i>	1. Menggunakan cara atau strategi estimasi dengan membulatkan bilangan desimal agar lebih mudah dalam menghitung luas perkiraan kain yang dibutuhkan oleh penjahit.
		2. Dapat mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan yaitu subjek mengamati gambar pada soal dan melihat ukuran panjang masing-masing rusuk agar lebih mudah dalam mencari luas perkiraan kain yang dibutuhkan oleh penjahit, subjek membulatkan bilangan desimal pada masing-masing rusuk terlebih dahulu.
		3. Dapat menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan dengan membulatkan bilangan desimal pada rusuk-rusuk yang diketahui dengan

		<p>berpedoman jika bilangan dibelakang koma kurang dari lima maka akan dibuatkan ke bawah sedangkan jika bilangan di belakang koma lebih dari sama dengan lima maka akan dibulatkan ke atas.</p>
		<p>4. Dapat membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya yaitu perbandingan nilai taksiran yang diperoleh dibanding nilai sebenarnya adalah <math>198 \text{ m}^2 : 182,9 \text{ m}^2</math>.</p>
	<p><i>Translatio n</i></p>	<p>1. Menggunakan cara atau strategi estimasi dengan membuat struktur masalah matematika dengan mengubah bilangan penjumlahan dari beberapa luas yang sama menjadi bentuk perkalian luas dengan banyaknya bangun yang sama.</p> <p>2. Dapat mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan yaitu dengan membuat struktur masalah matematika dengan mengubah bilangan penjumlahan dari beberapa luas bangun yang sama</p>

		<p>menjadi bentuk perkalian luas bangun dengan banyaknya bangun bangun yang sama.</p> <p>3. Dapat menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan dengan membuat struktur masalah matematika dengan mengubah bilangan penjumlahan dari beberapa luas yang sama menjadi bentuk perkalian dengan banyaknya bangun yang sama.</p> <p>4. Dapat membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya yaitu perbandingan nilai taksiran yang diperoleh dibanding nilai sebenarnya adalah <math>198 \text{ m}^2 : 182,9 \text{ m}^2</math>.</p>
Pengukuran	<i>repeat a unit mentally or physically</i>	<p>1. Menggunakan cara atau strategi estimasi pengukuran dengan membuat tanda pada masing-masing sisi kolam renang tersebut agar mudah dalam menghitung ulang sebuah satuan secara mental ataupun fisik.</p> <p>2. Dapat mengungkapkan alasan memilih strategi</p>

		<p>estimasi yang digunakan yaitu mengamati bentuk sisi kolam kemudian subjek membuat tanda pada masing-masing sisi kolam renang tersebut agar mudah dalam menghitung ulang sebuah satuan secara mental ataupun fisik.</p>
		<p>3. Dapat menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dapat dilakukan membuat tanda pada masing-masing sisi kolam renang tersebut agar mudah dalam menghitung ulang sebuah satuan secara mental ataupun fisik.</p>
		<p>4. Dapat membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya yaitu perbandingan nilai taksiran yang diperoleh dibanding nilai sebenarnya adalah <math>323 \text{ m}^2 : 328 \text{ m}^2</math>.</p>
	<p><i>chunking</i></p>	<p>1. Menggunakan cara atau strategi estimasi pengukuran dengan memotong setiap sisi kolam renang menjadi beberapa bagian yang sama.</p>

		2. Dapat mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan yaitu dengan memotong setiap sisi kolam renang menjadi beberapa bagian yang sama.
		3. Dapat menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dapat dilakukan dengan memotong setiap sisi kolam renang menjadi beberapa bagian yang sama.
		4. Dapat membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya yaitu perbandingan nilai taksiran yang diperoleh dibanding nilai sebenarnya adalah $323 \text{ m}^2 : 328 \text{ m}^2$ .

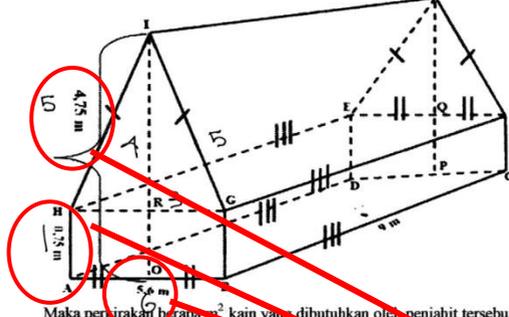
## 2. Deskripsi dan Analisis Data Subjek S2

### a. Deskripsi data Subjek S2

Berdasarkan jawaban Tes Estimasi Berhitung dan Pengukuran (TEBP) dan wawancara diperoleh data sebagai berikut:

#### Soal

1. Seorang penjahit mendapat pesanan untuk membuat sebuah tenda. Jika model dan ukuran tenda yang di pesan seperti pada gambar di bawah ini.



Maka perkirakan berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit tersebut?

#### Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Lp Balok} &= 2(p \times l + p \times t + l \times t) \\ &= 2(9 \times 6 + 9 \times 1 + 6 \times 1) \\ &= 2(54 + 9 + 6) \\ &= 2(69) \\ &= 138 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{L. atap balok} = 9 \times 6 = 54 \text{ m}^2$$

$$\text{Lp total balok} = 138 - 54 = 84$$

$$\begin{aligned} \text{Segitiga} \triangle \rightarrow c &= \sqrt{a^2 + b^2} \\ &= \sqrt{3^2 + 4^2} \\ &= \sqrt{9 + 16} \\ &= \sqrt{25} \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lp atap tenda} &= 2 \left( \frac{1}{2} \times a \times t \right) + (2 \times p \times l) \\ &= \left( 2 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 4 \right) + (2 \times 9 \times 6) \\ &= 24 + 108 \\ &= 132 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lp seluruhnya} &= 84 \text{ m}^2 + 132 \text{ m}^2 \\ &= 216 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

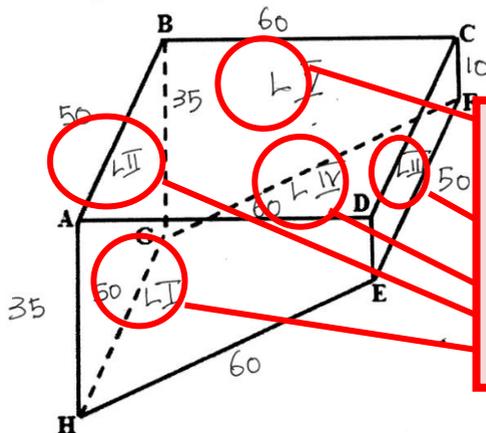
Reformulation

Hasil estimasi  
berhitung

Gambar 4.7

Jawaban Tertulis Subjek S<sub>2</sub> Soal TEBP nomor 1

2. Pak Tono ingin membuat kolam renang seperti gambar di bawah ini.



*Repeat a unit mentally or physically*

Diketahui: Panjang AB = 5 kali panjang CF, BC = 6 kali panjang CF, BG =  $3\frac{1}{2}$  panjang CF. Jika kolam tersebut akan dilapisi dengan keramik berukuran  $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$  dan panjang CF adalah 10 keramik, maka perkiraan berapa luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut?

Penyelesaian:

$$AB = 50 \text{ keramik}$$

$$BC = 60 \text{ keramik}$$

$$BG = 40 \text{ keramik}$$

$$L-I \Rightarrow L \square AHED = \frac{a+b}{2} \times p = \frac{40+10}{2} \times 60 = 1500 \text{ keramik}$$

$$L-II \Rightarrow L \square ABGH = p \times l = 50 \times 40 = 2000 \text{ keramik}$$

$$L-III \Rightarrow L \square DEFC = p \times l = 10 \times 50 = 500 \text{ keramik}$$

$$L-IV \Rightarrow L \square FEHG = p \times l = 50 \times 60 = 3000 \text{ keramik}$$

$$L-V \Rightarrow L \square BEGC = \frac{a+b}{2} \times p = \frac{40+10}{2} \times 60 = 1500 \text{ keramik}$$

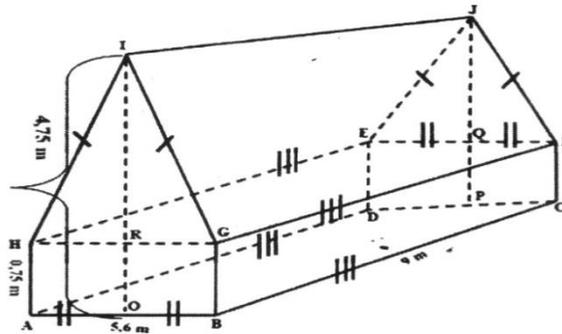
$$L-P \text{ total} = 1500 + 2000 + 500 + 3000 + 1500 \\ = 8500 \text{ keramik}$$

*Compare to a referent*

**Hasil estimasi pengukuran**

**Gambar 4.8**  
**Jawaban Tertulis Subjek S<sub>2</sub> Soal TEBP nomor 2**

3. Seorang penjahit mendapat pesanan untuk membuat sebuah tenda. Jika model dan ukuran tenda yang dipesan seperti pada gambar di bawah ini.



Maka berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit tersebut?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{LP balok} &= 2(P \times l + P \times t + l \times t) \\ &= 2(9 \times 5,6 + 9 \times 0,75 + 5,6 \times 0,75) \\ &= 2(50,4 + 6,75 + 4,2) \\ &= 122,7 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Lp atap balok} = 9 \times 5,6 = 50,4 \text{ m}^2$$

$$\text{LP total balok} = 122,7 - 50,4 = 72,3 \text{ m}^2$$

Segitiga  $\triangle \rightarrow c = \sqrt{a^2 + b^2}$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{2,87^2 + 4^2} \\ &= \sqrt{7,84 + 16} \\ &= \sqrt{23,84} \\ &= 4,88 \text{ m} \end{aligned}$$

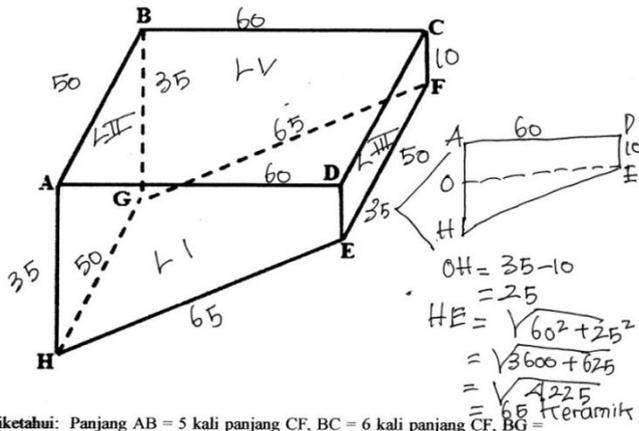
$$\begin{aligned} \text{Lp atap tenda} &= 2 \times \text{Lp} \triangle + 2 \times \text{Lp} \square \\ &= 2 \times \frac{1}{2} \times a \times t + 2 \times p \times l \\ &= 2 \times \frac{1}{2} \times 5,6 \times 4 + 2 \times 9 \times 4,88 \\ &= 22,4 + 87,84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LP selunghnya} &= 72,3 \text{ m}^2 + 110,24 \text{ m}^2 \\ &= \underline{\underline{182,54 \text{ m}^2}} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan  
sesungguhnya

Gambar 4.9  
Jawaban Tertulis Subjek S<sub>2</sub> Soal TEBP nomor 3

4. Pak Tono ingin membuat kolam renang seperti gambar di bawah ini.



Diketahui: Panjang AB = 5 kali panjang CF, BC = 6 kali panjang CF, BG = 3½ panjang CF. Jika kolam tersebut akan dilapisi dengan keramik berukuran 20 cm x 20 cm dan panjang CF adalah 10 keramik, maka berapa luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut?

Penyelesaian:

AB = 50 keramik

BC = 60 keramik

BG = 35 keramik

L I ⇒ L trapezoid AHEP =  $\frac{a+b}{2} \times t = \frac{35+10}{2} \times 60 = 1350$  keramik

L II ⇒ L trapezoid ABGH =  $P \times p = 50 \times 35 = 1750$  keramik

L III ⇒ L trapezoid DEFC =  $P \times p = 10 \times 60 = 600$  keramik

L IV ⇒ L trapezoid FEHG =  $P \times p = 50 \times 65 = 3250$  keramik

L V ⇒ L trapezoid BGF C =  $\frac{a+b}{2} \times t = \frac{35+10}{2} \times 60 = 1350$  keramik

L total = 1350 + 1750 + 600 + 3250 + 1350  
= 8200 keramik

Hasil pengukuran sebenarnya

Gambar 4.10  
Jawaban Tertulis Subjek S<sub>2</sub> Soal TEBP nomor 4

Setelah memperlihatkan hasil tes yang ditunjukkan pada Gambar 4.7, diketahui bahwa untuk menyelesaikan soal nomor 1, subjek  $S_2$  tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Subjek  $S_2$  langsung mengerjakan langkah-langkah penyelesaian sesuai dengan apa yang telah dipelajari.

Ketika mencari perkiraan berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit, subjek  $S_2$  terlebih dahulu membulatkan panjang rusuk-rusuk tenda, seperti: 0,75 m menjadi 1 m dan 4,75 m dibulatkan menjadi 5, dan 5,6 m menjadi 6 m. Setelah membulatkan panjang rusuk-rusuk tenda subjek  $S_2$  kemudian menghitung luas permukaan balok dengan menuliskan rumus luas permukaan balok dan memasukkan bilangan yang diketahui dan sebelumnya sudah dibulatkan ke dalam rumus. Sehingga didapatkan bahwa luas permukaan balok adalah  $139 m^2$ . Setelah menghitung luas permukaan balok subjek  $S_2$  menghitung luas atap balok tanpa menulis rumusnya hanya memasukkan bilangan yang diketahui dan telah dibulatkan sebelumnya sehingga diperoleh hasilnya yaitu  $54 m^2$ . Subjek  $S_2$  kemudian menghitung luas total balok yaitu  $139$  dikurangi  $54$  yang hasilnya adalah  $84 m^2$ .

Subjek  $S_2$  menghitung panjang salah satu sisi segitiga dengan menggunakan pythagoras sehingga diperoleh panjang salah satu sisinya yaitu 5 m. Kemudian  $S_2$  mencari luas permukaan atap tenda dengan menulis rumusnya yaitu dua kali luas segitiga ditambah dua luas persegi panjang kemudian memasukkan bilangan yang diketahui dan sebelumnya sudah dibulatkan sehingga didapatkan bahwa luas permukaan atap tenda yaitu  $132 m^2$ . Setelah menghitung luas permukaan tenda subjek  $S_2$  menghitung luas

seluruhnya dengan menjumlah 84 dengan 132 sehingga diperoleh  $216 \text{ m}^2$ .

Pada gambar 4.8, diketahui bahwa untuk menyelesaikan soal nomor 2 subjek  $S_2$  menuliskan apa yang diketahui pada gambar kolam renang yaitu panjang  $CF = 10$ ,  $FE = 50$ ,  $AH = 35$ ,  $BG = 35$ ,  $HG = 50$ ,  $AD = 60$ ,  $HE = 60$ ,  $AB = 50$ ,  $BC = 60$  dan memberi tanda pada masing-masing sisi kolam renang dengan tanda L I, L II, L III, L IV, L V. Tanda L I, L II, L III, L IV, dan L V ini menunjukkan luas bangun I, luas bangun II, luas bangun III, luas bangun IV, dan luas bangun V. Disini subjek  $S_2$  tidak menuliskan apa yang ditanyakan.

Ketika mencari perkiraan berapa luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut, subjek  $S_2$  menulis lagi panjang  $AB = 50$  keramik,  $BC = 60$  keramik,  $BG = 40$  keramik pada lembar penyelesaian. Kemudian subjek  $S_2$  menghitung Luas I yaitu luas trapesium AHED dengan menuliskan rumus kemudian memasukkan bilangan yang diketahui sehingga didapatkan luasnya yaitu 1500 keramik. Luas II yaitu luas persegipanjang ABGH dengan menuliskan rumus kemudian memasukkan bilangan yang diketahui sehingga didapatkan luasnya yaitu 2000 keramik. Luas III yaitu luas persegipanjang DEFC dengan menuliskan rumus kemudian memasukkan bilangan yang diketahui sehingga didapatkan luasnya yaitu 500 keramik. Luas IV yaitu luas persegipanjang FEGH dengan menuliskan rumus kemudian memasukkan bilangan yang diketahui sehingga didapatkan luasnya yaitu 3000 keramik. Luas V yaitu luas trapesium BGFC dengan menuliskan rumus kemudian memasukkan bilangan yang diketahui sehingga didapatkan luasnya yaitu 1500 keramik.

Setelah selesai menghitung luas masing-masing sisi kolam renang tersebut, subjek  $S_2$

menghitung luas total perkiraan keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang dengan menjumlah 1500, 2000, 500, 3000, dan 1500 sehingga diperoleh 8500 keramik.

Pada Gambar 4.9, diketahui bahwa untuk menyelesaikan soal nomor 3 subjek  $S_2$  tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Subjek  $S_2$  langsung mengerjakan langkah-langkah penyelesaian sesuai dengan apa yang telah dipelajari.

Ketika mencari berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit. Subjek  $S_2$  menghitung luas permukaan balok dengan menuliskan rumus luas permukaan balok dan memasukkan bilangan yang diketahui ke dalam rumus. Sehingga didapatkan bahwa luas permukaan balok adalah  $122,7 \text{ m}^2$ . Setelah menghitung luas permukaan balok, subjek  $S_2$  menghitung luas atap balok tanpa menulis rumusnya hanya memasukkan bilangan yang diketahui sehingga luas atap balok adalah  $50,4 \text{ m}^2$ . Kemudian  $S_2$  menghitung luas total balok yaitu  $122,7 - 50,4 = 72,3 \text{ m}^2$ .

Subjek  $S_2$  menghitung panjang salah satu sisi segitiga dengan menggunakan pythagoras sehingga didapatkan panjang salah satu sisinya yaitu 4,88 m. Subjek  $S_2$  kemudian mencari luas permukaan atap tenda dengan menulis rumusnya yaitu dua dikali luas segitiga ditambah dua luas persegi panjang kemudian memasukkan bilangan yang diketahui sehingga didapatkan bahwa luas permukaan atap tenda yaitu  $110,24 \text{ m}^2$ . Setelah menghitung luas permukaan atap tenda subjek  $S_2$  menghitung luas seluruhnya dengan menjumlah 72,3 dengan 110,24 sehingga diperoleh  $182,54 \text{ m}^2$ .

Pada gambar 4.10, diketahui bahwa untuk menyelesaikan soal nomor 4 subjek  $S_2$  menuliskan apa yang diketahui pada gambar kolam renang yaitu panjang  $CF = 10$ ,  $FE = 50$ ,  $AH = 35$ ,  $BG =$

35,  $HG = 50$ ,  $AD = 60$ ,  $AB = 50$ ,  $BC = 60$  dan memberi tanda pada masing-masing sisi kolam renang dengan tanda L I, L II, L III, L IV, L V. Tanda L I, L II, L III, L IV, dan L V ini menunjukkan luas bangun I, luas bangun II, luas bangun III, luas bangun IV, dan luas bangun V. Disini subjek  $S_2$  tidak menuliskan apa yang ditanyakan.

Ketika mencari berapa luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut, subjek  $S_2$  mencari panjang HE dengan cara memotong trapesium ADEH menjadi dua bangun yaitu segitiga OEH dan persegipanjang ADEO. Kemudian subjek  $S_2$  mencari panjang OH yaitu 35-10 sehingga panjang OH adalah 25. Setelah mencari panjang OH subjek  $S_2$  mencari panjang HE menggunakan pythagoras sehingga diperoleh panjang HE adalah 65 keramik. Kemudian subjek  $S_2$  menuliskan kembali panjang  $AB = 50$  keramik,  $BC = 60$  keramik,  $BG = 35$  keramik pada lembar penyelesaian. Lalu subjek  $S_2$  menghitung Luas I yaitu luas trapesium AHED dengan menuliskan rumus kemudian memasukkan bilangan yang diketahui sehingga didapatkan luasnya yaitu 1350 keramik. Luas II yaitu luas persegipanjang ABGH dengan menuliskan rumus kemudian memasukkan bilangan yang diketahui sehingga didapatkan luasnya yaitu 1750 keramik. Luas III yaitu luas persegipanjang DEFC dengan menuliskan rumus kemudian memasukkan bilangan yang diketahui sehingga didapatkan luasnya yaitu 500 keramik. Luas IV yaitu luas persegipanjang FEGH dengan menuliskan rumus kemudian memasukkan bilangan yang diketahui sehingga didapatkan luasnya yaitu 3250 keramik. Luas V yaitu luas trapesium BGFC dengan menuliskan rumus kemudian memasukkan bilangan yang diketahui sehingga didapatkan luasnya yaitu 1350 keramik. Setelah selesai

menghitung luas masing-masing sisi kolam renang tersebut subjek  $S_2$  menghitung luas total dengan menjumlah 1350, 1750, 500, 3250, dan 1350 sehingga diperoleh 8200 keramik.

Melihat hasil jawaban tertulis pada Gambar 4.7, 4.8, 4.9 dan 4.10 kemudian dilakukan wawancara untuk mengetahui strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial. Berikut adalah kutipan hasil wawancara subjek  $S_2$  yang kemudian akan dideskripsikan:

P<sub>2.1.1</sub>: Setelah membaca soal nomor 1, apakah kamu paham?

S<sub>2.1.1</sub>: Iya saya paham.

P<sub>2.1.2</sub>: Dapatkah kamu menjelaskan informasi-informasi apa saja yang diperoleh dari soal tersebut?

S<sub>2.1.2</sub>: Iya dapat kak.

P<sub>2.1.3</sub>: Coba jelaskan apa saja yang informasi-informasi yang diketahui dan ditanya dalam soal nomor 1?

S<sub>2.1.3</sub>: Yang diketahui nomor 1 adalah sebuah gambar tenda dan ukurannya serta yang ditanyakan untuk mencari perkiraan berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit tersebut.

P<sub>2.1.4</sub>: Rencana apa yang akan kamu lakukan guna memperkirakan jawaban soal nomor 1 tersebut?

S<sub>2.1.4</sub>: Untuk mengerjakan soal nomor 1 saya membulatkan angka-angka yang diketahui seperti 5,6 m menjadi 6 m; 0,75 m menjadi 1 m; 4,75 m menjadi 5 m. Kemudian saya mencari luas permukaan balok, luas atap balok dan saya mencari luas total balok karena balok tersebut tanpa tutup sehingga luas permukaan balok dikurangi luas tutup

balok. Kemudian saya mencari panjang ini (sambil menunjuk gambar sisi IG) dengan pythagoras. Setelah saya mendapatkan panjang sisi IG ini saya gunakan untuk mencari luas persegi panjang ini (sambil menunjuk gambar persegi panjang IJFG). Kemudian saya mencari luas permukaan atap tenda dengan menjumlah dua luas segitiga dan dua luas persegi panjang. Lalu setelah saya mendapat luas permukaan ini (menunjuk bagian balok) dan ini (menunjuk bagian atap tenda) kemudian saya jumlah sehingga saya dapat luas permukaan seluruhnya yaitu  $216 \text{ m}^2$ .

P<sub>2.1.5</sub>: Adakah rencana yang lain?

S<sub>2.1.5</sub>: Tidak ada kak.

P<sub>2.1.6</sub>: Coba jelaskan cara yang kamu gunakan dalam memperkirakan nilai tersebut?

S<sub>2.1.6</sub>: Ya seperti yang tadi kak saya membulatkan angka-angka yang diketahui seperti 0,75 m menjadi 1 m; 5,6 menjadi 6; dan 4,75 m menjadi 5 m.

P<sub>2.1.7</sub>: Kok bisa seperti itu?

S<sub>2.1.7</sub>: Iya kak karena dalam mengira-ngira seperti ini termasuk materi taksiran kak. Jika kurang dari lima maka dibulatkan kebawah jika lebih dari samadengan lima maka dibulatkan ke atas. Begitu kak menurut saya (sambil sedikit senyum).

P<sub>2.1.8</sub>: Oh iya dek, kamu kok bisa mendapatkan rumus luas permukaan masing-masing bangun seperti ini dek. Apa sebelumnya kamu sudah hafal dengan rumusnya?

S<sub>2.1.8</sub>: Sudah kak.

P<sub>2.3.9</sub>: Ow iya, setelah membaca soal nomor 3, apakah kamu paham?

S<sub>2.3.9</sub>: Iya saya paham.

- P<sub>2.3.10</sub>: Dapatkah kamu menjelaskan informasi-informasi apa saja yang diperoleh dari soal tersebut?
- S<sub>2.3.10</sub>: Iya dapat kak.
- P<sub>2.3.11</sub>: Coba jelaskan apa saja yang informasi-informasi yang diketahui dan ditanya dalam soal nomor 3?
- S<sub>2.3.11</sub>: Yang diketahui nomor 3 itu sama kak dengan nomor 1 tapi yang berbeda itu hal yang ditanyakan. Di nomor 3 ditanya untuk mencari berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit tersebut.
- P<sub>2.3.12</sub>: Jika kamu diminta untuk menghitung nilai yang sebenarnya pada nomor 3, bagaimana strategi/ cara yang kamu lakukan?
- S<sub>2.3.12</sub>: Strateginya ya sama saja seperti nomor 1 tapi tidak saya bulatkan angka-angkanya kak.
- P<sub>2.3.13</sub>: Adakah alternatif yang lain?
- S<sub>2.3.13</sub>: Tidak ada kak.
- P<sub>2.3.14</sub>: Dari hasil yang diperoleh, jika kamu membandingkan hasil taksiran yang kamu peroleh dengan nilai sebenarnya bagaimana?
- S<sub>2.3.14</sub>: Jika disuruh membandingkan hasil taksiran dan hasil sebenarnya beda jauh kak soalnya lebih besar hasil taksiran dari pada hasil sebenarnya. Hasil taksiran saya mendapat  $216 m^2$  sedangkan hasil sesungguhnya saya mendapat  $182 m^2$ .
- P<sub>2.2.15</sub>: Ow iya dek, setelah membaca soal nomor 2 apakah kamu paham?
- S<sub>2.2.15</sub>: Iya saya paham.
- P<sub>2.2.16</sub>: Dapatkah kamu menjelaskan informasi-informasi apa saja yang diperoleh dari soal tersebut?
- S<sub>2.2.16</sub>: Dapat kak.

- P<sub>2.2.17</sub>: Coba adek jelaskan apa saja yang informasi-informasi yang diketahui dan ditanya dalam soal nomor 2?
- S<sub>2.2.17</sub>: Yang diketahui dari soal nomor 2 yaitu panjang AB = 5 kali panjang CF, BC = 6 kali panjang CF, BG =  $3\frac{1}{2}$  kali panjang CF. Ukuran keramik 20 cm × 20 cm dan panjang CF adalah 10 keramik. Lalu yang ditanyakan di soal nomor 2 ini mencari perkiraan berapa luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam tersebut.
- P<sub>2.2.18</sub>: Rencana apa yang akan kamu lakukan guna memperkirakan jawaban soal nomor 2 tersebut?
- S<sub>2.2.18</sub>: Saya mencari panjang setiap sisi dari kolam renang lalu memberi tanda pada masing-masing sisinya untuk mempermudah dalam menghitung luas masing-masing bagian. Kemudian saya menulis lagi panjang AB = 50 keramik, BC = 60 keramik dan BG = 40 keramik. Kemudian saya mencari luas I, luas II, luas III, luas IV dan luas V lalu saya jumlah sehingga saya peroleh luas totalnya yaitu 8500 keramik.
- P<sub>2.2.19</sub>: Adakah rencana yang lain?
- S<sub>2.2.19</sub>: Tidak ada kak.
- P<sub>2.2.20</sub>: Mengapa kamu memilih cara membuat satuan dari panjang masing-masing rusuk ini menjadi keramik bukan satuan cm saja?
- S<sub>2.2.20</sub>: Ya karena tadi yang diketahui panjang CF adalah 10 keramik jadi untuk mempermudah pengerjaan saya gunakan satuan keramik saja kak.
- P<sub>2.2.21</sub>: Coba jelaskan cara yang kamu gunakan dalam memperkirakan luas keramik yang

dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut?

S<sub>2.2.21</sub>: Saya hanya membulatkan angka 35 menjadi 40.

P<sub>2.2.22</sub>: Apakah jawaban kamu sudah sampai disini atau masih ada yang lain?

S<sub>2.2.22</sub>: Sudah kak sampai disini saja saya mengerjakannya.

P<sub>2.4.23</sub>: Ok, setelah membaca soal nomor 4 apakah kamu paham?

S<sub>2.4.23</sub>: Iya saya paham.

P<sub>2.4.24</sub>: Dapatkah kamu menjelaskan informasi-informasi apa saja yang diperoleh dari soal tersebut?

S<sub>2.4.24</sub>: Dapat kak.

P<sub>2.4.25</sub>: Coba jelaskan apa saja yang informasi-informasi yang diketahui dan ditanya dalam soal nomor 4?

S<sub>2.4.25</sub>: Yang diketahui dari soal nomor 4 itu sama dengan nomor 2 kak. Tapi yang ditanyakan di soal nomor 4 itu mencari berapa luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam tersebut.

P<sub>2.4.26</sub>: Ok. Ow iya jika kamu diminta untuk menghitung nilai yang sebenarnya pada nomor 4, bagaimana strategi/ cara yang kamu lakukan?

S<sub>2.4.26</sub>: Caranya sama seperti nomor 2 tapi di nomor 4 ini saya tidak membulatkan bilangan 35nya.

P<sub>2.4.27</sub>: Adakah alternatif yang lain?

S<sub>2.4.27</sub>: Tidak ada kak.

P<sub>2.4.28</sub>: Dari hasil yang diperoleh, jika kamu membandingkan hasil taksiran yang kamu peroleh dengan nilai sebenarnya bagaimana?

S<sub>2.4.28</sub>: Perbandingannya ya lebih banyak hasil taksiran kak dari pada hasil sebenarnya

yaitu 8500 keramik dibanding 8200 keramik.

Melihat petikan wawancara di atas, dapat diketahui bahwa subjek  $S_2$  menyebutkan informasi mengenai soal yang disajikan dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan yaitu panjang masing-masing rusuk pada setiap bangun ruang tersebut dan subjek  $S_2$  diminta mencari perkiraan berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit pada soal TEBP nomor 1, pada soal TEBP nomor 2 subjek  $S_2$  diminta mencari perkiraan luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut, sedangkan pada soal TEBP nomor 3 subjek  $S_2$  diminta mencari berapa  $m^2$  kain yang dibutuhkan oleh penjahit dan pada soal TEBP nomor 4 subjek  $S_2$  diminta mencari luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut. Selain itu subjek  $S_2$  menunjukkan rencana dan langkah-langkah dalam penyelesaiannya soal tersebut dengan baik.

Subjek  $S_2$  menjelaskan bahwa untuk menyelesaikan soal TEBP nomor 1 dengan membulatkan bilangan yang diketahui seperti 5,6 m menjadi 6 m; 0,75 m menjadi 1 m; 4,75 m menjadi 5 m. Kemudian subjek  $S_2$  mencari luas permukaan balok, luas atap balok kemudian menghitung luas total balok karena balok tersebut tidak memiliki tutup sehingga luas permukaan balok dikurangi luas tutup balok. Subjek  $S_2$  mencari panjang IG dengan menggunakan dalil pythagoras, setelah mendapatkan panjang IG maka panjang IG digunakan untuk menghitung luas persegi panjang IJFG. Subjek  $S_2$  kemudian mencari luas permukaan atap tenda dengan menjumlah dua luas segitiga dan dua luas persegipanjang. Setelah mendapatkan luas permukaan balok tanpa tutup dan luas permukaan

atap tenda kemudian subjek  $S_2$  jumlah sehingga luas permukaan seluruhnya yaitu  $216 \text{ m}^2$ .

Pada soal TEBP nomor 2 subjek  $S_2$  menggunakan rencana awalnya mencari panjang setiap sisi dari kolam renang dengan menggunakan satuan keramik lalu memberi tanda pada masing-masing sisinya untuk mempermudah dalam menghitung luas masing-masing bagian. Kemudian subjek  $S_2$  menulis kembali panjang  $AB = 50$  keramik,  $BC = 60$  keramik dan  $BG = 40$  keramik pada lembar penyelesaian karena subjek  $S_2$  membulatkan panjang  $BG$  yang awalnya 35 keramik menjadi 40 keramik. Selanjutnya subjek  $S_2$  mencari luas I, luas II, luas III, luas IV dan luas V lalu jumlah sehingga luas total perkiraannya yaitu 8500 keramik.

Pada soal TEBP nomor 3 subjek  $S_2$  menggunakan cara yang sama dengan soal TEBP nomor 1 akan tetapi ada satu hal yang membedakan yaitu subjek  $S_2$  tidak membulatkan bilangan yang diketahui. Begitu pula pada soal TEBP nomor 4 subjek  $S_2$  menggunakan cara yang sama dengan soal TEBP nomor 2 akan tetapi ada hal yang membedakan yaitu subjek  $S_2$  pada soal TEBP nomor 4 tidak membulatkan panjang  $BG$ .

Dari hasil yang diperoleh subjek  $S_2$  pada soal TEBP nomor 1 dan nomor 3 bahwa perbandingan yang didapatkan antara hasil taksiran dan nilai yang sebenarnya yaitu lebih banyak hasil taksiran dari pada hasil sesungguhnya dengan perbandingan  $216 \text{ m}^2$  dibanding  $182,54 \text{ m}^2$ . Sedangkan pada soal TEBP nomor 2 dan nomor 4 perbandingan yang didapatkan antara hasil taksiran dan nilai yang sebenarnya yaitu lebih banyak hasil taksiran dari pada hasil sesungguhnya dengan perbandingan 8500 keramik dibanding 8200 keramik.

**b. Analisis Data Subjek S<sub>2</sub>**

Berdasarkan paparan data di atas, berikut adalah hasil analisis strategi estimasi berhitung dan pengukuran subjek S<sub>2</sub>.

**1. Hasil analisis strategi estimasi berhitung****a. Menggunakan cara atau strategi estimasi berhitung**

Deskripsi data, Gambar 4.7, Gambar 4.9 dan pernyataan S<sub>2.1.1</sub>, S<sub>2.1.2</sub>, S<sub>2.1.3</sub>, S<sub>2.3.9</sub>, S<sub>2.3.10</sub>, serta S<sub>2.3.11</sub>, menunjukkan bahwa subjek S<sub>2</sub> telah memiliki pemahaman tentang soal, sehingga subjek S<sub>2</sub> dapat menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal TEBP nomor 1 dan nomor 3 meskipun tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada lembar penyelesaian.

Pada deskripsi data dan pernyataan S<sub>2.1.4</sub>, S<sub>2.1.6</sub>, serta S<sub>2.1.7</sub> menunjukkan bahwa subjek S<sub>2</sub> melihat dan mengamati soal TEBP terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah subjek S<sub>2</sub> melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian subjek S<sub>2</sub> membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang sehingga subjek S<sub>2</sub> dapat mencari hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, menggunakan beberapa rumus yang mungkin bisa digunakan, dan membulatkan bilangan yang diketahui guna mencari taksiran kain yang dibutuhkan.

Analisis data di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek  $S_2$  menggunakan strategi estimasi berhitung *reformulation*. Strategi ini dapat dilihat dari ketika subjek  $S_2$  mengubah bentuk kesuatu bentuk lain yang lebih mudah ditangani dengan mental tanpa mengubah struktur masalah seperti membulatkan 0,75 m menjadi 1 m; 5,6 m menjadi 6 m; dan 4,75 m menjadi 5 m.

**b. Mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan**

Deskripsi data, Gambar 4.7, pernyataan  $S_{2.1.4}$ ,  $S_{2.1.6}$ , dan  $S_{2.1.7}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  mengamati gambar pada soal dan melihat ukuran panjang masing-masing rusuk agar dapat lebih mudah dalam mencari luas perkiraan kain yang dibutuhkan oleh penjahit. Sehingga subjek  $S_2$  dapat memahami strategi-strategi apa saja yang dapat diterapkan dalam menyelesaikan Soal TEBP nomor 1. Pada saat wawancara, subjek  $S_2$  menjelaskan ketika memperkirakan itu seperti masuk dalam materi taksiran. Jika kurang dari lima maka dibulatkan ke bawah jika lebih dari samadengan lima maka dibulatkan ke atas. Contohnya seperti 0,75 dibulatkan menjadi 1; 5,6 dibulatkan menjadi 6; dan 4,75 dibulatkan menjadi 5.

Analisis data di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  mampu mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan dengan baik. Subjek  $S_2$  menggunakan strategi

*reformulation* untuk menyelesaikan soal yang diberikan.

**c. Menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi berhitung**

Deskripsi data, Gambar 4.7, pernyataan  $S_{2.1.4}$ ,  $S_{2.1.6}$ , dan  $S_{2.1.7}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  dapat menyusun langkah-langkah penyelesaian soal TEBP nomor 1 secara sistematis. Pada Gambar 4.7 langkah-langkah estimasi terlihat ketika subjek  $S_2$  membulatkan angka-angka desimal agar mudah diselesaikan. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan  $S_{2.1.4}$ ,  $S_{2.1.6}$ , dan  $S_{2.1.7}$  yang menunjukkan bahwa ketika menyelesaikan soal TEBP nomor 1 subjek  $S_1$  telah melakukan pengestimasian menggunakan strategi estimasi berhitung *reformulation*.

Analisis data di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  mampu menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi berhitung. Langkah-langkah estimasi yang dijelaskan merupakan langkah-langkah estimasi berdasarkan strategi estimasi berhitung *reformulation*.

**d. Membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya.**

Deskripsi data, Gambar 4.7, Gambar 4.9, dan pernyataan  $S_{2.3.14}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  memperoleh perbandingan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh

dengan nilai sebenarnya yaitu lebih besar daripada hasil sesungguhnya. Hasil taksiran subjek  $S_2$  mendapat  $216 \text{ m}^2$  sedangkan hasil sesungguhnya subjek  $S_2$  mendapat  $182 \text{ m}^2$ . Meskipun pada soal TEBP nomor 1 dan nomor 3 tidak menunjukkan perbandingan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya, tetapi subjek  $S_2$  mampu membandingkannya yang nampak pada saat wawancara, subjek  $S_2$  menjelaskan bahwa perbandingan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya adalah  $216 \text{ m}^2 : 182 \text{ m}^2$ .

Analisis data di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  mampu membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya. perbandingan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya dapat dilihat pada Gambar 4.7 dan Gambar 4.9.

## **2. Hasil analisis strategi estimasi pengukuran**

### **a. Menggunakan cara atau strategi estimasi pengukuran**

Pada deskripsi data, Gambar 4.8, Gambar 4.10, dan pernyataan  $S_{2.2.15}$ ,  $S_{2.2.16}$ ,  $S_{2.2.17}$ ,  $S_{2.4.23}$ ,  $S_{2.2.24}$ , serta  $S_{2.4.25}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  telah memiliki pemahaman tentang soal. Subjek  $S_2$  dapat menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal TEBP nomor 2 dan nomor 4 meskipun tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada lembar penyelesaian.

Pada deskripsi data, Gambar 4.8, Gambar 4.10 dan pernyataan  $S_{2.2.18}$ ,

S<sub>2.2.20</sub>, serta S<sub>2.2.21</sub> terlihat bahwa subjek S<sub>2</sub> melihat dan mengamati soal TEBP terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah subjek S<sub>2</sub> melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian subjek S<sub>2</sub> membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang sehingga subjek S<sub>2</sub> dapat mencari hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, menggunakan beberapa rumus yang mungkin bisa dipakai, memberi tanda pada masing-masing sisi kolam renang agar mudah mencari luasnya dan menggunakan satuan yang dianggap mudah dalam menghitung luas.

Subjek S<sub>2</sub> menggunakan strategi estimasi pengukuran *Compare to a referent*. Strategi ini dapat dilihat dari deskripsi data, Gambar 4.6, Gambar 4.8, dan pernyataan S<sub>2.2.18</sub>, S<sub>2.2.20</sub>, serta S<sub>2.2.21</sub>. Dapat dilihat bahwa subjek S<sub>2</sub> membuat patokan atau referensi untuk satuan-satuan penting agar mudah dalam mengukur. Contohnya seperti mengubah satuannya dimana satuan panjang CF diketahui adalah keramik dan ukuran keramik 20 cm × 20 cm maka untuk mempermudah dalam menghitung subjek S<sub>2</sub> menggunakan satuan keramik agar mudah dalam menghitung. Selain menggunakan strategi estimasi pengukuran *compare to a referent*. Subjek S<sub>2</sub> juga menggunakan strategi estimasi pengukuran *repeat a unit mentally or*

*physically* dapat dilihat bahwa subjek  $S_2$  membuat tanda pada objek agar mudah ditelusuri ketika menghitung ulang suatu satuan. Contohnya subjek  $S_2$  membuat tanda L I, L II, L III, L IV, dan L V pada masing-masing sisi kolam renang. Tanda L I, L II, L III, L IV, dan L V ini menunjukkan luas bangun I, luas bangun II, luas bangun III, luas bangun IV, dan luas bangun V.

Analisis data di atas dapat menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  menggunakan cara atau strategi estimasi pengukuran *compare to a referent* dan *repeat a unit mentally or physically*. Strategi estimasi pengukuran *compare to a referent* merupakan strategi membuat patokan atau referensi untuk satuan-satuan penting agar mudah dalam mengukur dan *repeat a unit mentally or physically* adalah strategi menghitung ulang sebuah satuan secara mental atau fisik yang dapat dilihat dengan ada beberapa tanda-tanda.

#### **b. Mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan**

Pada deskripsi data, Gambar 4.8, pernyataan  $S_{2.2.18}$ ,  $S_{2.2.20}$ , dan  $S_{2.2.21}$ , menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  dapat memahami strategi-strategi yang dapat diterapkan dalam menyelesaikan Soal TEBP nomor 2. Pada saat wawancara, subjek  $S_2$  menjelaskan bahwa memberi tanda pada setiap sisi kolam renang dan menggunakan satuan keramik itu dianggap lebih mudah dalam mencari

taksiran luas keramik yang dibutuhkan.

Dari analisis data di atas menunjukkan subjek  $S_2$  tampak mampu mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi pengukuran yang digunakan dengan baik. Selain itu, subjek  $S_2$  ketika menjelaskan setiap langkah-langkah estimasi yang dilakukan dengan jelas dan sistematis.

**c. Menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi pengukuran**

Pada deskripsi data, Gambar 4.8, pernyataan  $S_{2.2.18}$ ,  $S_{2.2.20}$  dan  $S_{2.2.21}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  dapat menyusun langkah-langkah penyelesaian soal TEBP nomor 2 secara sistematis. Pada Gambar 4.8 langkah-langkah estimasi terlihat ketika subjek  $S_2$  membuat tanda pada masing-masing sisi kolam renang dan ketika mencari perkiraan luas kolam renang subjek  $S_2$  menggunakan satuan keramik. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan  $S_{2.2.18}$ ,  $S_{2.2.20}$  dan  $S_{2.2.21}$  yang menunjukkan ketika menyelesaikan soal TEBP nomor 2 subjek  $S_2$  melakukan pengestimasi.

Analisis data di atas menunjukkan bahwa subjek  $S_2$  mampu menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas estimasi pengukuran dengan baik. Langkah-langkah estimasi yang dijelaskan

merupakan langkah-langkah estimasi berdasarkan strategi *compare to a referent* dan *repeat a unit mentally or physically*.

**d. Membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya.**

Deskripsi data, Gambar 4.5 dan Gambar 4.8, serta pernyataan S<sub>2.4.28</sub> menunjukkan bahwa subjek S<sub>2</sub> memperoleh hasil perkiraan luas keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang adalah 8500 keramik dan luas keramik yang dibutuhkan sesungguhnya yaitu 8200 keramik. Meskipun pada soal TEBP nomor 2 dan nomor 4 tidak menunjukkan perbandingan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya, tetapi subjek S<sub>2</sub> mampu membandingkan yang nampak pada jawaban ketika di wawancara, subjek S<sub>2</sub> menjelaskan bahwa perbandingan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya adalah lebih besar hasil taksiran daripada hasil sesungguhnya yaitu 8500 keramik dibanding 8200 keramik.

Analisis data di atas menunjukkan bahwa subjek S<sub>2</sub> mampu membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya. Perbandingan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.10.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data, dapat disimpulkan strategi estimasi berhitung dan pengukuran subjek  $S_2$  dalam menyelesaikan masalah matematika seperti tabel berikut:

**Tabel 4.2**  
**Strategi dalam Estimasi Berhitung dan Pengukuran Subjek  $S_2$**

Jenis Estimasi	Bentuk Strategi	Bentuk Pencapaian
Berhitung	<i>Reformulation</i>	1. Menggunakan cara atau strategi estimasi dengan membulatkan bilangan desimal agar lebih muda dalam menghitung luas perkiraan kain yang dibutuhkan oleh penjahit.
		2. Dapat mengungkapkkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan yaitu subjek mengamati gambar pada soal dan melihat ukuran panjang masing-masing rusuk agar lebih mudah dalam mencari luas perkiraan kain yang dibutuhkan oleh penjahit, subjek membulatkan bilangan desimal pada masing-masing rusuk terlebih dahulu.
		3. Dapat menjelaskan langkah-langkah estimasi yang

		<p>dilakukan dengan membulatkan bilangan desimal pada rusuk-rusuk yang diketahui dengan berpedoman jika bilangan dibelakang koma kurang dari lima maka akan dibuatkan ke bawah sedangkan jika bilangan di belakang koma lebih dari samadengan lima maka akan dibulatkan ke atas.</p>
		<p>4. Dapat membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya yaitu perbandingan nilai taksiran yang diperoleh dibanding nilai sebenarnya adalah <math>216 \text{ m}^2 : 182,54 \text{ m}^2</math>.</p>
Pengukuran	<i>repeat a unit mentally or physically</i>	<p>1. Menggunakan cara atau strategi estimasi pengukuran dengan membuat tanda pada masing-masing sisi kolam renang tersebut agar mudah dalam menghitung ulang sebuah satuan secara mental ataupun fisik.</p>

		<p>2. Dapat mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan yaitu dengan membuat tanda pada masing-masing sisi kolam renang tersebut agar mudah dalam menghitung ulang sebuah satuan secara mental ataupun fisik.</p>
		<p>3. Dapat menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dapat dilakukan membuat tanda pada masing-masing sisi kolam renang tersebut agar mudah dalam menghitung ulang sebuah satuan secara mental ataupun fisik.</p>
		<p>4. Dapat membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya yaitu perbandingan nilai taksiran yang diperoleh dibanding nilai sebenarnya adalah 8500 keramik : 8200 keramik.</p>
	<p><i>compare to a referent</i></p>	<p>1. Menggunakan cara atau strategi estimasi pengukuran dengan membuat patokan atau</p>

		<p>referensi untuk satuan-satuan penting agar mudah dalam mengukur. Satuan penting yang dibuat adalah satuan keramik agar lebih mudah dalam menghitung luas perkiraan keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut.</p>
		<p>2. Dapat mengungkapkan alasan memilih strategi estimasi yang digunakan yaitu dengan membuat satuan keramik ketika mencari luas perkiraan keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut.</p>
		<p>3. Dapat menjelaskan langkah-langkah estimasi yang dapat dilakukan membuat satuan keramik ketika mencari luas perkiraan keramik yang dibutuhkan untuk melapisi kolam renang tersebut.</p>

		4. Dapat membandingkan hasil taksiran (estimasi) yang diperoleh dengan nilai sebenarnya yaitu perbandingan nilai taksiran yang diperoleh dibanding nilai sebenarnya 8500 keramik : 8200 keramik.
--	--	--

**B. Strategi Estimasi Berhitung dan Pengukuran Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Kecerdasan Visual-Spasial**

Berdasarkan deskripsi dan analisis data subjek  $S_1$  dan  $S_2$  dapat disimpulkan strategi estimasi berhitung dan pengukuran yang digunakan subjek dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial seperti pada tabel berikut:

**Tabel 4.3**  
**Strategi dalam Estimasi Berhitung dan Pengukuran Subjek  $S_1$  dan  $S_2$**

<b>Jenis Estimasi</b>	<b>Bentuk Pencapaian <math>S_1</math></b>	<b>Bentuk Pencapaian <math>S_2</math></b>	<b>Bentuk Strategi Subjek <math>S_1</math></b>	<b>Bentuk Strategi Subjek <math>S_2</math></b>
Berhitung	Subjek $S_1$ melihat dan mengamati soal TEBP terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah subjek $S_1$ melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian subjek $S_1$ membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang sehingga subjek $S_1$	Subjek $S_2$ melihat dan mengamati soal TEBP terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah subjek $S_2$ melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian subjek $S_2$ membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang sehingga subjek $S_2$ dapat mencari hubungan	<i>Reformulation</i> dan <i>Translation</i>	<i>Reformulation</i>

	<p>dapat mencari hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, menggunakan beberapa rumus yang mungkin bisa digunakan, dan memiliki strategi estimasi dalam menyelesaikan masalah dengan melakukan pembulatan pada bilangan desimal agar mudah dalam memperkirakan luas kain yang dibutuhkan. Selain itu, subjek <math>S_1</math> juga merubah struktur masalah seperti bentuk penjumlahan menjadi bentuk perkalian agar lebih mudah ketika melakukan pengestimasi.</p>	<p>antara yang diketahui dan yang ditanyakan, menggunakan beberapa rumus yang mungkin bisa digunakan, dan memiliki strategi estimasi dalam menyelesaikan masalah dengan melakukan pembulatan pada bilangan desimal agar mudah dalam memperkirakan luas kain yang dibutuhkan.</p>		
--	---	--	--	--

<p><b>Kesimpulan</b></p>	<p>Kedua subjek sama-sama melihat dan mengamati soal TEBP terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah kedua subjek melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian kedua subjek membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena kedua subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang sehingga dapat mencari hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, menggunakan beberapa rumus yang mungkin bisa digunakan, dan memiliki strategi estimasi dalam menyelesaikan masalah dengan baik dan benar. Subjek <math>S_1</math> menggunakan dua strategi estimasi yaitu melakukan pembulatan pada bilangan desimal agar mudah dalam memperkirakan luas kain yang dibutuhkan dan merubah struktur masalah seperti bentuk penjumlahan menjadi bentuk perkalian agar lebih mudah ketika melakukan pengestimasi. Sedangkan subjek <math>S_2</math> hanya menggunakan satu strategi estimasi yaitu melakukan pembulatan pada bilangan desimal agar mudah dalam memperkirakan luas kain yang dibutuhkan.</p>	<p>Subjek <math>S_1</math> menggunakan dua strategi estimasi berhitung yaitu strategi <i>reformulation</i> dan <i>translation</i>, sedangkan subjek <math>S_2</math> hanya menggunakan satu strategi estimasi yaitu <i>reformulation</i>.</p>
--------------------------	--	---

<p>Pengukuran</p>	<p>Subjek S<sub>1</sub> melihat dan mengamati soal TEBP terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah subjek S<sub>1</sub> melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian subjek S<sub>1</sub> membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang sehingga subjek S<sub>1</sub> dapat mencari hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, menggunakan beberapa rumus yang mungkin bisa digunakan, dan memiliki strategi estimasi dalam</p>	<p>Subjek S<sub>2</sub> melihat dan mengamati soal TEBP terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah subjek S<sub>2</sub> melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian subjek S<sub>2</sub> membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang sehingga subjek S<sub>2</sub> dapat mencari hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, menggunakan beberapa rumus yang mungkin bisa digunakan, dan memiliki</p>	<p><i>Chunking dan Repeat a unit mentally or physically</i></p>	<p><i>compare to a referent dan Repeat a unit mentally or physically</i></p>
-------------------	---	---	---	--

	<p>menyelesaikan masalah dengan memotong setiap sisi kolam renang menjadi beberapa bagian yang sama dan membuat tanda-tanda pada setiap sisi kolam renang agar lebih mudah dalam menghitung ulang perkiraan luas permukaan kolam yang dilapisi keramik.</p>	<p>strategi estimasi dalam menyelesaikan masalah dengan membuat tanda-tanda pada setiap sisi kolam renang agar lebih mudah dalam menghitung ulang perkiraan luas permukaan kolam yang dilapisi keramik. Selain itu, subjek <math>S_2</math> ketika menghitung perkiraan luas keramik menggunakan satuan keramik agar lebih mudah saat menghitung.</p>		
<b>Kesimpulan</b>	<p>Kedua subjek sama-sama melihat dan mengamati soal TEBP terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah kedua subjek melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian kedua subjek membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena kedua subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang</p>		<p>Subjek <math>S_1</math> menggunakan dua strategi estimasi pengukuran yaitu <i>repeat a unit mentally or physically</i> dan <i>chunking</i>, sedangkan subjek <math>S_2</math> juga menggunakan dua strategi</p>	

<p>sehingga dapat mencari hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, menggunakan beberapa rumus yang mungkin bisa digunakan, dan memiliki strategi estimasi dalam menyelesaikan masalah dengan baik dan benar. Subjek <math>S_1</math> menggunakan dua strategi estimasi pengukuran yaitu membuat tanda pada setiap sisi kolam renang agar lebih mudah dalam menghitung ulang perkiraan luas permukaan kolam yang dilapisi keramik dan memotong setiap sisi kolam renang menjadi beberapa bagian yang sama, sedangkan subjek <math>S_2</math> juga menggunakan dua strategi estimasi pengukuran yaitu membuat tanda pada setiap sisi kolam renang agar lebih mudah dalam menghitung ulang perkiraan luas permukaan kolam yang dilapisi keramik dan membuat patokan satuan keramik ketika menghitung perkiraan luas keramik yang dibutuhkan.</p>	<p>estimasi pengukuran yaitu <i>compare to a referent</i> dan <i>repeat a unit mentally or physically</i>.</p>
--	--

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. Pemahaman Strategi Estimasi Berhitung dan Pengukuran Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika ditinjau dari Kecerdasan Visual-Spasial**

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial. Oleh karena itu, mengacu hasil analisis data dari hasil TEBP dan hasil wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa kedua subjek penelitian yang mewakili kecerdasan visual-spasial menggunakan strategi estimasi berhitung dan pengukuran. Berikut merupakan pembahasan dari hasil analisis yang telah dilakukan dalam bab sebelumnya.

##### **1. Strategi Estimasi Berhitung Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Kecerdasan Visual-Spasial**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek penelitian dengan kecerdasan visual-spasial dalam menyelesaikan masalah matematika berupa tes estimasi berhitung, diketahui bahwa subjek dengan kecerdasan visual-spasial ketika hendak menyelesaikan soal TEBP kedua subjek sama-sama melihat dan mengamati soal tersebut terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah kedua subjek melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian kedua subjek membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena kedua subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang sehingga dapat mencari hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, menggunakan beberapa rumus yang mungkin bisa digunakan, dan memiliki strategi estimasi dalam menyelesaikan masalah dengan baik dan benar. Pada saat mengerjakan kedua subjek dengan kecerdasan visual-

spasial menjelaskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan pada soal tanpa menuliskannya pada lembar kerja.

Ketika menyelesaikan tes estimasi berhitung, subjek  $S_1$  menggunakan dua strategi estimasi yaitu strategi *reformulation* dan *translation*, sedangkan subjek  $S_2$  hanya menggunakan satu strategi estimasi yaitu *reformulation*. Ketika menggunakan strategi *reformulation*, kedua subjek menggunakan pembulatan bilangan desimal menjadi bilangan bulat. Pembulatan yang mereka lakukan adalah jika bilangan di belakang koma kurang dari 5 maka akan dibulatkan ke bawah sedangkan jika bilangan di belakang koma lebih dari samadengan 5 maka akan dibulatkan ke atas. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Grow yang mengatakan bahwa strategi *reformulation* adalah proses mengubah bentuk ke suatu bentuk lain yang lebih mudah ditangani dengan mental tanpa mengubah struktur masalah<sup>1</sup>. Proses mengubah bentuk ke suatu bentuk yang lain ini yaitu seperti pembulatan pada suatu bilangan agar mudah dihitung tanpa mengubah operasi matematikanya.

Subjek memperhatikan keterkaitan antara bilangan-bilangan yang ditaksir dengan perhitungan yang melibatkan bilangan tersebut supaya lebih mudah dihitung. Subjek menjelaskan setiap langkah strategi estimasi yang dibuat dalam menyelesaikan tes estimasi berhitung dengan baik dan sistematis serta dapat menyimpulkan bahwa hasil estimasi lebih besar daripada hasil perhitungan sesungguhnya.

Ketika menggunakan strategi *translation*, subjek pertama mengubah bentuk perhitungan penjumlahan menjadi bentuk perkalian (translasi) dengan alasan supaya lebih cepat dalam menghitung. Hal ini sesuai dengan pendapat Grow yang

---

<sup>1</sup>Tatag Yuli Eko Siswono dan Muh. Rizal, "Kemampuan Estimasi Guru dan Sekolah Dasar dalam Operasi Hitung", *Forum Kependidikan*, 30:1, (Juni, 2010), 72.

mengatakan bahwa strategi *translation* adalah strategi dengan mengubah struktur masalah matematika menjadi bentuk yang lebih mudah dilakukan perhitungan secara mental<sup>2</sup>. Proses mengubah struktur masalah matematika ke suatu bentuk yang lain ini yaitu seperti mengubah bentuk penjumlahan menjadi perkalian agar mudah dihitung.

Ketika menemukan hasil perhitungan, subjek melakukan perhitungan secara mencongak dan dengan perhitungan biasa (coret-core) dengan cara bersusun. Subjek mampu menjelaskan setiap langkah strategi estimasi yang dibuat dalam menyelesaikan tes estimasi berhitung dengan baik dan sistematis serta dapat menyimpulkan bahwa hasil estimasi lebih besar daripada hasil perhitungan sesungguhnya.

## **2. Strategi Estimasi Pengukuran Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Kecerdasan Visual-Spasial**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek penelitian dengan kecerdasan visual-spasial dalam menyelesaikan masalah matematika berupa tes estimasi pengukuran, diketahui bahwa subjek dengan kecerdasan visual-spasial ketika hendak menyelesaikan soal TEBP kedua subjek sama-sama melihat dan mengamati soal tersebut terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah kedua subjek melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian kedua subjek membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena kedua subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang sehingga dapat mencari hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, menggunakan beberapa rumus yang mungkin bisa digunakan, dan memiliki strategi estimasi dalam menyelesaikan

---

<sup>2</sup>Ibid, hal 72.

masalah dengan baik dan benar. Pada saat mengerjakan kedua subjek dengan kecerdasan visual-spasial menjelaskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan pada soal tanpa menuliskannya pada lembar kerja.

Ketika menyelesaikan tes estimasi pengukuran, Subjek S<sub>1</sub> menggunakan dua strategi estimasi pengukuran yaitu *repeat a unit mentally or physically* dan *chunking*, sedangkan subjek S<sub>2</sub> juga menggunakan dua strategi estimasi pengukuran yaitu *compare to a referent* dan *repeat a unit mentally or physically*. Kedua subjek sama-sama membuat tanda pada setiap sisi kolam renang agar lebih mudah dalam menghitung ulang perkiraan luas keramik yang dibutuhkan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Walle yaitu ketika menghitung ulang sebuah satuan secara mental ataupun fisik (*repeat a unit mentally or physically*) pada perhitungan panjang, luas, atau volume biasanya lebih mudah menggunakan satuan tunggal untuk memisahkannya secara visual<sup>3</sup>. Contohnya, siswa dapat menggunakan tangan atau membuat tanda/lipatan pada objek agar mudah ditelusuri.

Subjek memperhatikan tanda-tanda yang dibuat pada sisi kolam renang yang ditaksir luas permukaannya dengan pengukuran yang melibatkan tanda yang dibuat supaya lebih mudah untuk menghitung dan mengukur ulang. Subjek mampu menjelaskan setiap langkah strategi estimasi yang dibuat dalam menyelesaikan tes estimasi pengukuran dengan baik dan sistematis serta dapat menyimpulkan perbandingan hasil estimasi dengan hasil perhitungan sesungguhnya.

Ketika menggunakan strategi *chunking*, subjek pertama memotong setiap sisi kolam renang menjadi beberapa bagian yang sama, kemudian

---

<sup>3</sup>John A. Van De Walle, *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2*, (Jakarta: Erlangga, 2006), 139.

memperkirakan ukuran setiap bagian agar lebih mudah dalam mencari perkiraan luas kolam renang. Hal ini sesuai dengan pendapat Walle yang mengatakan bahwa strategi *chunking* adalah strategi yang digunakan mungkin lebih mudah untuk memperkirakan potongan-potongan yang lebih pendek daripada memperkirakan panjang sebuah benda keseluruhan. Seperti, memotong sebuah objek ke dalam beberapa bagian yang sama kemudian memperkirakan ukuran setiap bagian<sup>4</sup>. Subjek pertama juga mampu menjelaskan setiap langkah strategi estimasi yang dibuat dalam menyelesaikan tes estimasi pengukuran dengan baik dan sistematis serta dapat menyimpulkan bahwa perbandingan hasil estimasi dengan hasil perhitungan sesungguhnya.

Ketika menggunakan strategi *compare to a referent*, subjek kedua membuat referensi standar untuk satuan-satuan penting seperti menggunakan satuan keramik ketika menghitung perkiraan luas keramik yang dibutuhkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Walle yang mengatakan bahwa strategi *compare to a referent* adalah strategi yang mengembangkan dan menggunakan patokan atau referensi standar untuk satuan-satuan penting agar mudah dalam menyelesaikan masalah matematika<sup>5</sup>. Subjek kedua juga mampu menjelaskan setiap langkah strategi estimasi yang dibuat dalam menyelesaikan tes estimasi pengukuran dengan baik dan sistematis serta dapat menyimpulkan bahwa perbandingan hasil estimasi dengan hasil perhitungan sesungguhnya.

## B. Diskusi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa ditinjau dari kecerdasan visual-spasial

---

<sup>4</sup>Ibid., hal 139

<sup>5</sup>Ibid., hal 139

didapatkan temuan menarik yaitu siswa yang memiliki kecerdasan visual-spasial ketika hendak menyelesaikan soal TEBP kedua subjek sama-sama melihat dan mengamati soal tersebut terutama pada bentuk gambar tiga dimensi. Setelah kedua subjek melihat dan mengamati dengan baik maksud dari soal tersebut kemudian kedua subjek membuat gambaran atau rencana penyelesaian soal TEBP dengan baik karena kedua subjek memiliki kepekaan terhadap garis, bentuk dan ruang sehingga subjek dapat mencari hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, menuliskan rumus yang mungkin bisa digunakan, dan memiliki strategi estimasi dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan beberapa strategi estimasi berhitung dan pengukuran. Ketika menyelesaikan tes estimasi berhitung subjek pertama menggunakan dua strategi estimasi yaitu *reformulation* dan *translation*, sedangkan subjek kedua hanya mampu menggunakan satu strategi estimasi yaitu *reformulasi* saja. Selain itu, ketika menyelesaikan tes estimasi pengukuran subjek pertama menggunakan dua strategi estimasi yaitu *chunking* dan *repeat a unit mentally or physically* sedangkan subjek kedua juga menggunakan dua strategi estimasi yaitu *compare to a referent* dan *repeat a unit mentally or physically*.

Hal menarik berikutnya ketika wawancara sedang berlangsung kedua subjek mampu menjelaskan setiap langkah strategi yang dibuat dalam menyelesaikan soal TEBP, dimana strategi tersebut adalah strategi estimasi berhitung dan pengukuran yang mereka sampaikan dengan lancar, benar, dan sistematis. Selain itu, kedua subjek dapat menyimpulkan perbandingan yang diperoleh menggunakan hasil estimasi dengan hasil perhitungan dan pengukuran sebenarnya.

## BAB VI PENUTUP

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan pada bagian sebelumnya mengenai strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial, dapat disimpulkan bahwa:

1. Strategi estimasi berhitung siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial pada subjek pertama menggunakan dua strategi estimasi yaitu strategi *reformulation* dan *translation*, sedangkan subjek kedua hanya menggunakan satu strategi estimasi yaitu *reformulation*. Kedua subjek mampu menjelaskan setiap langkah strategi yang dibuat dalam menyelesaikan strategi estimasi berhitung yang diberikan dengan lancar, benar, dan sistematis serta dapat menyimpulkan perbandingan hasil yang diperoleh dengan menggunakan estimasi dan hasil perhitungan sebenarnya.
2. Strategi estimasi pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial pada subjek pertama menggunakan dua strategi estimasi pengukuran yaitu *repeat a unit mentally or physically* dan *chunking*, sedangkan subjek kedua juga menggunakan dua strategi estimasi pengukuran yaitu *compare to a referent* dan *repeat a unit mentally or physically*. Kedua subjek mampu menjelaskan setiap langkah strategi yang digunakan dalam menyelesaikan strategi estimasi pengukuran yang diberikan dengan lancar, benar, dan sistematis serta dapat menyimpulkan perbandingan hasil yang diperoleh dengan menggunakan estimasi dan hasil pengukuran sebenarnya.

## **B. Saran**

Berdasarkan simpulan hasil penelitian yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya, maka saran yang dapat diberikan melalui penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti lain yang hendak melakukan penelitian lanjutan mengenai strategi estimasi yang digunakan siswa, yaitu dengan menggunakan bentuk-bentuk soal lain yang lebih bervariasi dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi agar dapat dengan mudah mengetahui strategi estimasi yang digunakan dan agar semua strategi estimasi dapat digunakan oleh siswa.
2. Kajian penelitian ini masih terbatas pada strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan visual-spasial. Bagi peneliti lain yang berminat melakukan penelitian yang serupa, hendaknya mengkaji lebih dalam mengenai strategi estimasi berhitung dan pengukuran siswa dengan tinjauan berbeda ataupun dapat menggunakan semua jenis strategi estimasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abianti, Winny., Asmadi Alsa, dan Jatie K. Pudjibudojo. “Studi Tentang Hubungan Persepsi Visual yang diungkap dengan *Marianne Frostig Developmental Test Of Visual Perception* dengan Prestasi Membaca di SD”. *Unitas*. Vol. 8 No. 2, Maret 2000.
- Aisah, Wahyuning., Skripsi: “*Profil Kemampuan Spasial Siswa SMP pada Materi Geometri Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Kemampuan Rigorous Mathematical Thinking (RMT) di SMPN 1 Sidoarjo*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2015.
- Aliyah, Syarifatul., Skripsi: “*Profil Kemampuan Estimasi Berhitung Siswa ditinjau dari Tipe Kepribadian Keirsey*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel, 2016.
- Artiningsih, Trivia Yuli., Skripsi: “*Profil Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Dibedakan dari Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar*”, Surabaya: UIN Sunan Ampel, 2015.
- Boz, Burcak., dan Bulut. “A Case Study About Computation Estimation Strategis of Sevent Graders”. *Elementary Education Online*. 2012. 979-994.
- Candraningrum, Erlina Sari., Skripsi: “*Kajian Kesulitan Siswa dalam Mempelajari Geometri Dimensi Tiga Kelas X MAN Yogyakarta P*”. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2010.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka, 1989.
- Elis Nur Fadilah, , “Kecerdasan Visual-Spasial Siswa SMP dalam Memahami Bangun Ruang ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika”, *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, Vol. 2 No. 2, 2014, 151-158.
- Epriliyanti, Lusy Wahyu. “Pengaruh Kecerdasan Logis Matematis dan Spasial-Visual Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMP”, *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol. 2 No. 6, 2017, 123-130.
- Hermiyati, Yosepha Endang., Mohammad Rizal, dan Sutji Rochaminah. “Proses Berpikir Siswa SMK dengan Kecerdasan Musikal dan Kinesmetik dalam Memecahkan Masalah Matematika”. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*. Vol. 4 No. 1, Januari 2015. 49-58.

- Irianti, Nathasa Pramudita., Subanji, dan Tjang Daniel Chandra. "Proses Berpikir Siswa Quitter dalam Menyelesaikan Masalah SPLDV Berdasarkan Langkah-Langkah Polya". *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol. 1 No. 2, September 2016. 133-142.
- Kadir, Abdul., Tesis: "*Profil Estimasi Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Menyelesaikan Masalah Berhitung ditinjau dari Kemampuan Matematika*". Surabaya: Uneversitas Negeri Surabaya, 2014.
- Kurnianingsih, Eka Fitriatun., Tesis: "*Strategi Siswa SMP dalam Mengestimasi Luas Permukaan Bangun Datar Tidak Beraturan ditinjau dari Gaya Kognitif dan Kemampuan Siswa*". Surabaya: Uneversitas Negeri Surabaya, 2016.
- Maulidah, Nurul., dan Agus Santoso. "Permainan Konstruktif untuk Meningkatkan Kemampuan *Multiple Intelligence* (Visual-Spasial dan Interpersonal)". *Jurnal Bimbingan dan Konseling Islam*. Vol. 2 No. 1, 2012. 27-47.
- Mawarni, Disca Wahyu., Skripsi: "*Profil Kemampuan Berfikir Geometri Berdasarkan Langkah Polya Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar SMPN 3 Plosoklaten*". Kediri: Universitas PGRI Kediri, 2015.
- Novitasari, Dwi., Abdul Rahman, dan Alimuddin. "Profil Kreativitas Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika ditinjau dari Kecerdasan Visual-Spasial dan Logis Matematika pada Siswa SMAN 3 Makasar". *Jurnal Daya Matematis*. Vol. 3 No. 1, Maret 2015.
- Perdana, Qilmi Rizki. "Proses Berpikir Siswa Kelas VIII-H SMPN 1 Wonoayu dengan Kecerdasan Linguistik dan Kecerdasan Logis Matematis dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Luas dan Keliling Persegipanjang". *Jurnal Mathedunesa UNESA*, Vol. 3 No. 2, 2014, 150-157.
- Permatasari, Defi Indah., dan Tatag Yuli Eko Siswono. "Pemahaman Siswa SMP dalam Melakukan Estimasi Luas Bangun Datar Beraturan dan Tidak Beraturan ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematika". *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Vol. 3 No. 1, 2014. 54-62.
- Prawira, Purwa Atmaja. *Psikologi Pendidikan dalam Perspektif Baru*. Jogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014.

- Rahaju, Endah Budi. *Contextual Teaching and Learning Matematika SMP/MTs kelas VIII Edisi 4*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Rizal, 2012. "Proses Berpikir Siswa Sekolah Dasar Melakukan Estimasi dalam Pemecahan Masalah Berhitung ditinjau dari Kemampuan Matematika dan Jenis Kelamin". *Jurnal Ilmu Pendidikan*. Vol. 18 No. 1, Juni 2012. 48-57.
- Rizal, Muh. 2011. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Estimasi Berhitung di Sekolah Dasar". *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Mei 2011. 29-34.
- Rofiah, Nurul Hidayati. "Menerapkan *Multiple Intelligences* dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar". *Jurnal Dinamika Pendidikan Dasar*. Vol. 8 No. 1, Maret 2016, 69-79.
- Rohmah, Syafi'atur., Skripsi: "*Analisis Kesalahan Siswa Kelas VI MI Al-Ishlah Ketapang Lor Ujung Pangkah Gresik dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Pokok Bahasan Pecahan Desimal*". Surabaya: IAIN Sunan Ampel Surabaya, 2010.
- Salma, Ummu. "Profil Kemampuan Estimasi Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal Cerita". *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol. 3 No. 1, 2014. 172-180.
- Sa'diyah, Halimatus., Skripsi: "*Profil Berpikir Lateral dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Bangun Datar pada Siswa Kelas IX di SMP Negeri 1 Sidoarjo*". Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016.
- Shadiq, Fajar., "Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi". *Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru (PPPG) Matematika*. Yogyakarta. 2004. 1-20.
- Segovia, Isidiro., 2009. "Computational and Measurement Estimation: Curriculum Foundations and Research Carried ot at the University of Granada, Mathematics Didactics Department". *Education & Psychology I+D+i and Editorial EOS (Spain)*. Vol. 7 No. 17, 2009. 499-536.
- Sholeh, Badrus., Skripsi: "*Kontribusi Kecerdasan Spasial, Verbal, dan Logis Matematis Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*". Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016.
- Sindoro, Alexander. *Multiple Intellegences Kecerdasan Majemuk Teori dalam Praktek Howard Gardner*. Batam: Interaksa, 2003.

- Siswono, Tatag Yuli Eko., dan Muh. Rizal. “Kemampuan Estimasi Guru dan Sekolah Dasar dalam Operasi Hitung”. *Forum Kependidikan*. Vol. 30 No. 1, Juni 2010. 69-78.
- Sudiwiyanti., Skripsi: “*Kemampuan Penalaran Analogi dalam Memecahkan Masalah matematika pada Siswa Kelas X-3 SMA 2 Sidoarjo*”. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2008.
- Sugiyono., *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2011.
- Susanah., dan Hartono. *Geometri*. Surabaya: Universitas Surabaya Press Anggota IKAPI, 2004.
- Syahrial., Tesis: “*Profil Strategi Estimasi Siswa SD dalam Pemecahan Masalah Berhitung ditinjau dari Perbedaan Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent*”. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2014.
- Ulpa, Zulpia., dan Rohati, “Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Analisis Proses Berpikir Siswa yang Mempunyai Kecerdasan Visual Spasial dalam Persamaan Linear Dua Variabel di Kelas VII SMPN 1 Muaro Jambi”. Vol. 8 No. 1, 2014. 30-48.
- Walle, John A. Van De., *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2*. Jakarta: Erlangga, 2006.
- Widyastuti, Rahma., Tesis: “*Hubungan Motivasi Belajar dan Hasil Tes Intelegensi dengan Prestasi Belajar*”. Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2010.
- Winarto, Paulus. “*Tes Talenta (Kecerdasan Majemuk)*”, diakses dari: [www.pauluswinarto.com](http://www.pauluswinarto.com), pada tanggal 24 November 2016.
- Yang, D.C., dan S. Shin Wu. 2012. “Examining the Differences of the 8th Grader’s Estimation Performance Between Contextual and Numerical Problems”. *US-China Education Review A* 12. 2012. 1061-1067.
- Yaumi, Muhammad., dan Nurdin Ibrahim. *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences) Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, 2013.