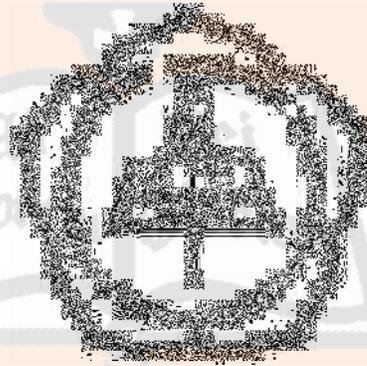


PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

**ANALISIS KESALAHAN SISWA SD NEGERI TAMAN AGUNG 3
MUNTILAN KELAS VI TAHUN AJARAN 2008/2009 DALAM
MENERJAKAN SOAL MENGHITUNG VOLUME KUBUS DAN
BALOK**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Matematika



Brigita Wahyu Minarni

041414049

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA**

2010

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

SKRIPSI

ANALISIS KESALAHAN SISWA SD NEGERI TAMAN AGUNG 3
MUNTILAN KELAS VI TAHUN AJARAN 2008/2009 DALAM
MENGERJAKAN SOAL MENGHITUNG VOLUME KUBUS DAN
BALOK

Oleh:

Brigita Wahyu Minarni

NIM: 041414049

Telah disetujui oleh:

Pembimbing



Wanty Widjaja, S.Pd., M.Ed., Ph.D

tanggal 14 Januari 2010

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

SKRIPSI

ANALISIS KESALAHAN SISWA SD NEGERI TAMAN AGUNG 3 MUNTILAN KELAS VI TAHUN AJARAN 2008/2009 DALAM MENERJAKAN SOAL MENGHITUNG VOLUME KUBUS DAN BALOK

Dipersiapkan dan ditulis oleh:

Brigita Wahyu Minarni

NIM : 041414049

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji
pada tanggal 8 Februari 2010
dan dinyatakan memenuhi syarat.

Susunan Panitia Penguji

Nama lengkap	Tanda tangan
Ketua : Drs. Severinus Domi, M.Si
Sekretaris : Prof.Dr. St Suwarsono
Anggota : Wanty Widjaja, S.Pd., M.Ed., Ph.D
: Prof.Dr. St Suwarsono
: Drs. A. Sardjana, M.Pd

Yogyakarta, 8 Februari 2010.....

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



Drs. T. Sarkim, M. Ed., Ph.D.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

PERSEMBAHAN

Hanya pada Allah saja kiranya aku tenang, sebab dari pada-Nyalah harapanku (Mazmur 62:5)

Karena itu, sebagai orang-orang pilihan Allah yang dikuduskan dan dikasihi-Nya, kenakanlah belas kasihan, kemurahan, kerendahan hati, kelembahlembutan dan kesabaran. (Kolose 3:12)

Dengan penuh syukur kupersembahkan skripsiku ini untuk:

Allah Bapaku di surga

Bapak dan Ibuku

Adikku tersayang Lucia Irma Sari

Serta sahabat sejatiku tercinta, Vredy Haryanto.

Terima kasih untuk segala dukungan, doa, dan kasih yang diberikan.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertandatangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma :

Nama : Brigita Wahyu Minarni

Nomor Mahasiswa : 041414049

Demi pengembangan ilmu pengetahuan , saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul :

ANALISIS KESALAHAN SISWA SD NEGERI TAMAN AGUNG 3
MUNTILAN KELAS VI TAHUN AJARAN 2008/2009 DALAM

MENGERJAKAN SOAL MENGHITUNG VOLUME KUBUS DAN BALOK beserta perangkat yang diperlukan. Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal : 1 Maret 2010

Yang menyatakan



Brigita Wahyu Minarni

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

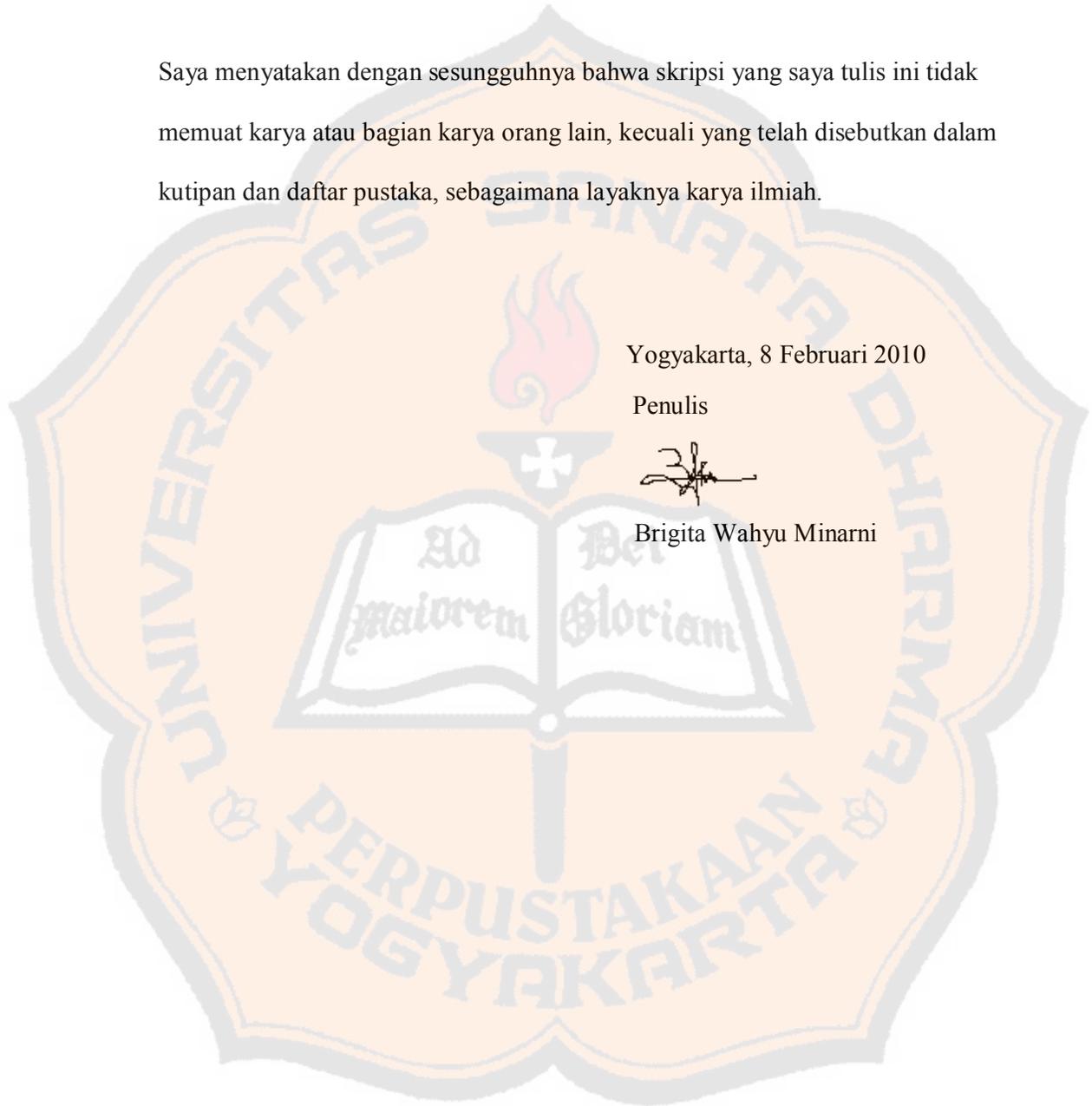
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 8 Februari 2010

Penulis



Brigita Wahyu Minarni



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

ABSTRAK

Brigita Wahyu Minarni, 2010. Analisis Kesalahan Siswa SD Negeri Taman Agung 3 Muntilan Kelas VI Tahun Ajaran 2008/2009 dalam Mengerjakan Soal Menghitung Volume Kubus dan Balok. Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa di SD Negeri Taman Agung 3 kelas VI tahun ajaran 2008/2009 pada materi geometri saat mengerjakan soal-soal terkait topik Menghitung Volume Kubus dan Balok.

Subyek penelitian ini adalah siswa SD Negeri Taman Agung 3 Muntilan kelas VI tahun ajaran 2008/2009. Terdapat 16 siswa yang mengikuti tes esai dan 8 siswa yang dipilih sebagai subyek wawancara. Penelitian ini menggunakan metode campuran yaitu kuantitatif dan kualitatif deskriptif. Data yang dikumpulkan melalui dua tahap, yaitu tahap pertama dengan tes esai materi Menghitung Volume Kubus dan yang terdiri dari 11 soal dan tahap kedua dengan wawancara terhadap 8 siswa yang sudah dipilih sebagai subyek wawancara.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis-jenis kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa, yaitu (1) siswa menguraikan secara dua dimensi bukan tiga dimensi dan tidak menghitung kubus satuan yang tidak tampak untuk kubus atau balok yang tersusun atas kubus satuan, contohnya adalah hanya menghitung sejumlah permukaan kubus satuan yang tampak, (2) siswa melakukan kesalahan terkait soal pemahaman kekekalan volume yang terisi yaitu tidak mampu menyatakan volume air yang naik sama dengan volume kubus atau balok yang dimasukkan ke dalam ember atau gelas. Faktor-faktor penyebab siswa melakukan kesalahan, yaitu (a) Siswa tidak mengkoordinasikan gambar sisi-sisi kubus satuan dalam sebuah kesatuan gambar tiga dimensi kubus satuan., (b) siswa tidak menggunakan konsep volume saat menghitung volume kubus atau balok yang tersusun barisan kubus satuan, (c) siswa belum memahami konsep kekekalan volume, dan (d) siswa tidak memahami informasi pada soal.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

ABSTRACT

Brigita Wahyu Minarni, 2010. An Error Analysis of 6th Grade of Taman Agung 3 Muntilan Elementary school in Doing Problems on The Topic of Calculate Cube's volume and Rectangular solids's Volume of Academic Year 2008/2009. Thesis. Mathematics Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Sanata Dharma University, Yogyakarta.

This research aims to (1) find dominant types of errors had been done by the students of grade VI Taman Agung 3 Muntilan Elementary school in Doing Problems on The Topic of Calculate Cube's volume and Rectangular's Volume of Academic Year 2008/2009.

The subjects of this research were the students of grade VI Taman Agung 3 Muntilan Elementary school of academic year 2008/2009. There were 16 students following essay test and 8 students were interviewed. This research uses mixed methods of quantitative and qualitative descriptive. The data were collected through the two steps, the first stage was 11 numbers of essay test of calculating cube's volume and rectangular's volume and the second phase was the interview of 8 subjects who had been chosen.

The results of this research indicate that the kinds of errors which students made the most dominant were, (1) students made dealing with two dimensions rather than three and not counting hidden cubes for a cube or block that is composed by cube units for examples, are dtudents only counted the surface of the unit cube that looked, (2) students make the mistake of understanding conservation of occupied volume and was not able to express the volume of water equal to the volume cubes or blocks inserted into a bucket or glass. factor causing errors which happened were that (a) students did not see the picture as a unit cube build three-dimensional images that he described it as a picture of separate two dimensions, (b) students did not use the concept of volume when calculating the volume of a cube or rectangular solid of rectangular solids made of unit cubes, (c) students did not understand the concept of volume conservation, and (d) subjects less mastering informations of questions.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah Bapa Yang Maha Kasih atas rahmat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Banyak hambatan dan rintangan yang penulis alami dalam proses penyusunan skripsi ini. Namun, karena kuasa-Nya, keterlibatan, dan bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat melaluinya dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, antara lain:

1. Allah Bapa di surga, yang telah memberi anugerah yang luar biasa. Terima kasih atas segala petunjuk yang diberikan;
2. Ibu Wanty Widjaja, S.Pd., M.Ed., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan kepada penulis. Terima kasih atas segala motivasi, saran, dan kritik selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. St. Suwarsono selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika;
4. Bapak Prof. Dr. St. Suwarsono selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama penulis belajar di sini;

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

5. Bapak Prof. Dr. St. Suwarsono dan Drs. A. Sardjana, M.Pd selaku dosen penguji.
6. Kepala Sekolah SD Negeri Keji 2 Muntilan yang telah mendukung dan mengizinkan penulis melakukan observasi untuk memperoleh data uji coba penelitian sebagai bahan penyusunan skripsi ini;
7. Ibu Nur Asiyah S.Pd selaku guru matematika kelas VIB SD Negeri Keji 2 Muntilan. Terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang diberikan;
8. Kepala Sekolah SD Negeri Taman Agung 3 Muntilan yang telah mendukung dan mengizinkan penulis melakukan observasi untuk memperoleh data penelitian sebagai bahan penyusunan skripsi ini;
9. Bapak YB. Mintaryo S.Pd selaku guru matematika kelas VI SD Negeri Taman Agung 3 Muntilan. Terima kasih atas motivasi, kesempatan, dan bantuan yang diberikan;
10. Segenap Dosen dan seluruh staf sekretariat Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sanata Dharma;
11. Siswa-siswi kelas VI SD SD Negeri Taman Agung 3 dan Siswa-siswi kelas VIB SD Negeri Keji 2 , Muntilan, Jawa Tengah. Terimakasih yang telah mendukung penulis melaksanakan observasi dan melakukan penelitian untuk penyusunan skripsi ini;
12. Keluargaku : Bapak Sunardi dan Ibu M.M Suharmini, Lucia Irma Sari, Maru chan. Terima kasih atas doa, kebersamaan, dukungan, fasilitas, dan dorongan untuk segera menyelesaikan skripsi;

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

13. Vredy Haryanto tercinta. Terima kasih telah *mengupgrade* komputer, meminjamkan *mp3 recorder*. Terima kasih untuk segala kritik, saran, kasih, kebersamaan, semangat, doa, dorongan, dan dukungan;
14. Theresia Veni Tri Nugraheni, terima kasih telah membantu selama penelitian, memberikan dukungan yang luar biasa, membantu dalam menyikapi masalah-masalah selama penyusunan skripsi;
15. Amundiesti terima kasih telah meminjamkan *handycam*;
16. Keluarga besar Bapak YB. Mintaryo : Bapak YB. Mintaryo , Ibu C. Sri Suprapti, Mbak Retno-Mas Catur, Mas Dedi, dan Calista. Terima kasih atas doa, kebersamaan, dukungan, perhatian, dan dorongan untuk segera menyelesaikan skripsi.
17. Ria Naswantari, Cahyarini , Nur Fidyati, Maria Rika Tri Andriyani, Paulina Sri Hartanti, Aristanika, Novi Handayani, Adriana Kadek, Pranawati Triangka, Dina Maya Sari, dan Rahmita Ika Sari. Terima kasih telah membantu memberikan kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini;
18. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat pada skripsi ini. Segala saran dan kritik yang membangun selalu penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dan perkembangan pendidikan dan pembaca pada umumnya.

Penulis

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR BAGAN	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Pembatasan Istilah	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Pengertian Kesalahan	6

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

B. Kesalahan-kesalahan yang sering dilakukan siswa saat mengerjakan soal menghitung volume kubus atau balok.....	6
C. Materi Kubus dan Balok	13
D. Penelitian lain yang berhubungan dengan topik menghitung volume kubus dan balok	22
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian	32
B. Subyek Penelitian	33
C. Instrumen Pengumpulan Data	34
D. Keabsahan Data	54
E. Teknik Analisis Data	55
F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	56
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	58
A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	58
B. Hasil Observasi	59
C. Analisis Hasil Uji Coba	63
1. Kesalahan Dalam Menghitung Volume Kubus dan Balok Berupa Menguraikan Dengan Dua Dimensi Bukan Tiga Dimensi dan Tidak Menghitung Kubus Satuan yang Tidak Tampak.....	69
2. Kesalahan Menghitung Volume Kubus dan Balok Terkait Menghubungkan Unsur-unsur Kubus atau Balok	80
3. Kesalahan Memahami Kekekalan Volume	83

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

4. Kesalahan Melakukan Perhitungan Numerik dan Penggunaan Simbol	95
5. Kesalahan lain	99
D. Deskripsi Data Penelitian	102
E. Analisis Hasil Penelitian	103
1. Kesalahan Dalam Menghitung Volume Kubus dan Balok Berupa Menguraikan Dengan Dua Dimensi Bukan Tiga Dimensi dan Tidak Menghitung Kubus Satuan yang Tidak Tampak.....	105
2. Kesalahan Menghitung Volume Kubus atau Balok dalam Menghitung Kubus Satuan yang tampak atau yang tidak tampak	116
3. Kesalahan menghitung volume kubus dan balok terkait dengan menghubungkan unsur-unsur kubus atau balok	124
4. Kesalahan yang terkait dengan soal pemahaman kekekalan volume	128
5. Kesalahan terkait dengan perhitungan numerik, pengukuran panjang sisi kubus atau balok	151
6. Kesalahan lain	156
F. Rangkuman Hasil Penelitian	162
BAB V PENUTUP	175
A. Kesimpulan	175
B. Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian	176
C. Saran	178

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

DAFTAR PUSTAKA	181
LAMPIRAN	182

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel 2.1 Deskripsi Ilustrasi Kesalahan yang Dilakukan oleh Tiga Orang Siswa dalam Menghitung Volume Balok Berukuran 3x4x5 (berupa benda nyata) yang Tersusun Kubus-kubus satuan.....	8
Tabel 2.2	Kesamaan hasil penelitian Evangelidou (1997), Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002).....	27
Tabel 2.3	Perbedaan hasil Evangelidou (1997), Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996).....	27
Tabel 2.4	Rangkuman Hasil Penelitian Beberapa Ahli yang Berkaitan Dengan Kesalahan yang Dilakukan Siswa Saat Mengerjakan Soal-soal Menghitung Volume Kubus dan Balok.....	29
Tabel 3.1	Hubungan antara rumusan masalah dengan instrumen penelitian.....	34
Tabel 3.2	Kisi-kisi soal tes esai uji coba.....	38
Tabel 3.3	Perubahan Soal Tes Esai.....	43
Tabel 3.4	Kisi-kisi Soal Tes Esai Penelitian	46
Tabel 3.5	Kisi-kisi Pertanyaan Wawancara Uji Coba.....	50

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel 3.6	Kisi-kisi Pertanyaan Wawancara Penelitian	52
Tabel 3.7	Teknik analisis data tes esai	55
Tabel 3.8	Kegiatan yang akan dilaksanakan dalam penelitian	56
Tabel 4.1	Kegiatan yang dilaksanakan dalam penelitian	58
Tabel 4.2	Hasil Observasi Sebelum Tes Uji Coba.....	59
Tabel 4.3	Hasil Observasi Sebelum Tes Esai Penelitian	62
Tabel 4.4	Perubahan soal tes esai	64
Tabel 4.5	Kesalahan tipe 1.a (uji coba).....	69
Tabel 4.6	Kesalahan tipe 1.b (Kesalahan Dengan Menghitung Luas pada Sejumlah atau Semua Permukaan yang Kelihatan atau Tidak Kelihatan) (uji coba)	77
Tabel 4.7	Kesalahan Terkait Menghubungkan Unsur-unsur Kubus atau Balok (uji coba).....	81
Tabel 4.8	Kesalahan Tipe 4.a (Kesalahan Terkait Kekekalan Volume Interior) (uji coba).....	84
Tabel 4.9	Kesalahan Jenis 4.b (Kesalahan Terkait Kekekalan Volume Isi) (uji coba)	90
Tabel 4.10	Kesalahan Tipe 4.c (Kesalahan Terkait Kekekalan Volume Perpindahan) (uji coba).....	93
Tabel 4.11	Kesalahan Terkait Perhitungan Numerik dan Penggunaan Simbol. (uji coba)	96

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel 4.12 Kesalahan Lain (uji coba).....	100
Tabel 4.13 Ringkasan hasil uji coba dan kontribusinya bagi penelitian.....	101
Tabel 4.14 Kesalahan tipe 1.a (penelitian).....	105
Tabel 4.15 Kesalahan tipe 1.b (penelitian).....	110
Tabel 4.16 Kesalahan Tipe 1.c (penelitian).....	113
Tabel 4.17 Kesalahan Tipe 2.a (penelitian).....	116
Tabel 4.18 Kesalahan Tipe 2.b (penelitian).....	122
Tabel 4.19 Kesalahan tipe 3 (penelitian).....	125
Tabel 4.20 Kesalahan tipe 4.a (penelitian).....	128
Tabel 4.21 Kesalahan tipe 4.b (penelitian).....	140
Tabel 4.22 Kesalahan tipe 4.c (penelitian).....	144
Tabel 4.23 Kesalahan tipe 5 (penelitian).....	152
Tabel 4.24 Kesalahan tipe 6 (penelitian).....	156
Tabel 4.25 Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan dalam menghitung volume kubus dan balok berupa menguraikan dengan dua dimensi bukan tiga dimensi dan tidak menghitung kubus satuan yang tidak tampak.....	161
Tabel 4.26 Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan menghitung volume kubus atau balok dalam menghitung kubus satuan yang tampak atau yang tidak tampak. (kesalahan tipe 2).....	161
Tabel 4.27 Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan menghitung volume kubus dan balok terkait dengan menghubungkan unsur-unsur kubus atau balok (kesalahan tipe 3).....	161

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel 4.28 Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan memahami kekekalan volume (kesalahan tipe 4).....	161
Tabel 4.29 Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan terkait dengan perhitungan numerik, pengukuran panjang sisi kubus atau balok.(kesalahan tipe 5)	162
Tabel 4.30 Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan lain	162
Tabel 4.31 Banyaknya siswa yang tidak menjawab pertanyaan	162

DAFTAR BAGAN

Bagan 3.1 Pemilihan delapan siswa yang diwawancara	33
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi kesalahan siswa.....	10
Gambar 2.2 Soal Nomor 5	11
Gambar 2.3 Soal Nomor 8, 9, dan 10	11
Gambar 2.4 Bidang, rusuk, sudut pada kubus dan balok	13
Gambar 2.5 Diagonal Bidang dan Diagonal Ruang	15
Gambar 2.6 Bidang Diagonal	15
Gambar 2.7 Kubus Satuan.....	16
Gambar 2.8 Kubus $3 \times 3 \times 3$	16
Gambar 2.9 Balok Berukuran $p \times l \times t$	18
Gambar 2.10 Balok Berukuran $2 \times 2 \times 4$	18

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 2.11	Kubus ABCD.EFGH	18
Gambar 2.12	Pertanyaan Mengenai Volume yang Sama pada Bentuk Bangun Berbeda Saat di Dalam Air.....	22
Gambar 2.13	Ilustrasi Jawaban Siswa	23
Gambar 2.14	Kubus berukuran $3 \times 3 \times 3$	23
Gambar 2.15	Contoh Pekerjaan Siswa Strategi I	25
Gambar 2.16	Contoh Pekerjaan Siswa Strategi II.....	25
Gambar 3.1	Gambar 3.1 Blok B dan Blok C	36
Gambar 3.2	Blok A dan Blok B	37
Gambar 4.1	Jawaban Ria untuk soal nomor 1.a (uji coba)	71
Gambar 4.2	Jawaban Jawaban Raymon untuk soal nomor 2 (uji coba)	73
Gambar 4.3	Jawaban Gatra untuk soal nomor 6 (uji coba).....	74
Gambar 4.4	Jawaban Gatra untuk nomor 1.b (uji coba)	78
Gambar 4.5	Jawaban Rani untuk soal nomor 1.b (uji coba)	79
Gambar 4.6	Jawaban Ria untuk Soal Nomor 3 (uji coba).....	81
Gambar 4.7	Jawaban Satya untuk Soal Nomor 5 (uji coba)	85
Gambar 4.8	Jawaban Satya untuk Soal Nomor 5 Setelah Wawancara (uji coba).....	86
Gambar 4.9	Jawaban Rama untuk Soal Nomor 5 (uji coba).....	88
Gambar 4.10	Coret-coretan Rama untuk Soal Nomor 5 (uji coba)	89
Gambar 4.11	Jawaban Karina untuk soal nomor 7 (uji coba).....	90
Gambar 4.12	Jawaban Agil untuk Soal Nomor 8 (uji coba).....	91
Gambar 4.13	Jawaban Ria untuk soal nomor 9 (uji coba)	93

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 4.14	Jawaban Vina untuk soal nomor 10 (uji coba).....	95
Gambar 4.15	Jawaban Gatra untuk soal nomor 4 (uji coba).....	96
Gambar 4.16	Jawaban Gatra untuk soal nomor 11 (uji coba).....	98
Gambar 4.17	Jawaban Gatra untuk Soal Nomor 9 (uji coba)	100
Gambar 4.18	Jawaban Lia untuk soal nomor 1.a (penelitian).....	106
Gambar 4.19	Jawaban Nino untuk soal Nomor 1.c (penelitian)	108
Gambar 4.20	Jawaban Yuanita untuk soal nomor 6 (penelitian)	111
Gambar 4.21	Hasil Wawancara Yuanita untuk soal nomor 6 (penelitian) ..	111
Gambar 4.22	Jawaban Memet untuk Soal Nomor 1.b (penelitian)	113
Gambar 4.23	Jawaban Dono untuk soal nomor 1.a (penelitian)	117
Gambar 4.24	Perhitungan Kubus Satuan oleh Dono untuk soal 1.a (penelitian).....	118
Gambar 4.25	Jawaban Nia untuk soal 1.c (penelitian)	119
Gambar 4.26	Perhitungan Kubus Satuan oleh Nia untuk soal 1.c (penelitian).....	120
Gambar 4.27	Jawaban Nia untuk soal 6 (penelitian)	122
Gambar 4.28	Perhitungan Kubus Satuan oleh Nia untuk soal 6 (penelitian).....	123
Gambar 4.29	Jawaban Memet untuk Soal Nomor 3 (penelitian)	126
Gambar 4.30	Jawaban Ikin untuk Soal Nomor 4 (penelitian).....	127
Gambar 4.31	Jawaban Nanda untuk Soal Nomor 5 (penelitian)	130
Gambar 4.32	Jawaban Memet untuk Soal Nomor 5 (penelitian)	132

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 4.33	Perhitungan Memet Saat Wawancara untuk Soal Nomor 5 (penelitian).....	134
Gambar 4.34	Jawaban Lia untuk Soal Nomor 5 (penelitian).....	135
Gambar 4.35	Perhitungan Lia Saat Wawancara untuk Soal Nomor 5 (penelitian).....	136
Gambar 4.36	Jawaban Nia untuk Soal Nomor 5 (penelitian).....	138
Gambar 4.37	Perhitungan Saat Wawancara Nia untuk Soal Nomor 5 (penelitian).....	139
Gambar 4.38	Jawaban Nino untuk Soal Nomor 7 (penelitian).....	141
Gambar 4.39	Jawaban Lia untuk Soal Nomor 8 (penelitian).....	142
Gambar 4.40	Jawaban Memet untuk Soal Nomor 9 (penelitian).....	145
Gambar 4.41	Jawaban Memet untuk Soal Nomor 10 (penelitian).....	147
Gambar 4.42	Jawaban Lia untuk Soal Nomor 9 (penelitian).....	148
Gambar 4.43	Jawaban Lia untuk Soal Nomor 10 (penelitian).....	150
Gambar 4.44	Jawaban Nanda untuk Soal Nomor 11 (penelitian).....	153
Gambar 4.46	Jawaban Lia untuk Soal Nomor 2 (penelitian).....	154
Gambar 4.47	Jawaban Nanda untuk Soal Nomor 6 (penelitian).....	157
Gambar 4.48	Jawaban Nanda untuk Soal Nomor 9 (penelitian).....	159

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	183
A.1 Tabel Daftar Nilai Uji Coba.....	184
A.2 Validitas Hasil Tes Uji Coba	185

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

A.2.1	Tabel Tingkat Kualifikasi Validitas Item	185
A.2.2	Tabel Validitas Dan Perhitungan Item Soal No 3.....	186
A.2.3	Tabel Data Koefisien Validitas Item Masing-Masing Soal..	186
A.3	Tabel Reliabilitas dan Perhitungan Reliabilitas Uji Coba	187
LAMPIRAN B.....		189
B.1	Tabel Daftar Nilai Penelitian	190
B.2	Validitas Hasil Tes Penelitian	190
B.2.1	Tabel Validitas Dan Perhitungan Item Soal No 3	191
B.2.2	Tabel Data Koefisien Validitas Item Masing-Masing Soal.....	192
B.3	Tabel Reliabilitas dan Perhitungan Reliabilitas Penelitian.....	192
LAMPIRAN C.....		194
C.1	Transkripsi Hasil Wawancara Uji Coba.....	195
C.1.1	Agil.....	195
C.1.2	Gatra.....	197
C.1.3	Karina.....	200
C.1.4	Rani	202
C.1.5	Ria	207
C.1.6	Rina	211
C.1.7	Satya.....	215
C.2	Transkripsi Hasil Wawancara Penelitian	220
C.2.1	Yuanita	220
C.2.2	Lia	224
C.2.3	Nino.....	227
C.2.4	Memet	233
C.2.5	Nanda	238

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

C.2.6	Dono.....	242
C.2.7	Putra.....	246
C.2.8	Nia.....	249
LAMPIRAN D.....		254
D.1	Bagan Pengelompokan Jawaban.....	155
D.2	Jawaban Siswa Kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan.....	256
D.3	Pengelompokan Jawaban Siswa Kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan Berdasarkan Letak Kesalahan Jawaban.....	267
D.4	Pengelompokan Jawaban Siswa Kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan berdasarkan Rangkuman Kesalahan yang Dilakukan Siswa Menurut Para Ahli.....	278
D.5	Bagan Pemilihan 8 Siswa yang Diwawancara.....	287
D.6	Jawaban Delapan Siswa yang Diwawancara.....	288
LAMPIRAN E.....		296
E.1	Soal Tes Esai Uji Coba dan Kunci Jawaban.....	297
E.2	Soal Tes Esai Penelitian dan Kunci Jawaban.....	305
LAMPIRAN F.....		314
F.1	Jawaban Siswa Hasil Uji Coba.....	315
F.2	Jawaban Siswa Hasil Penelitian.....	330

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penguasaan konsep geometri yang rendah menjadi salah satu masalah yang terungkap di berbagai penelitian. Gunawan (2004) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa persentase skor rata-rata penguasaan siswa SD Negeri 38 kelas V dan VI Kota Bengkulu terhadap konsep geometri pada materi ajar kelas II sampai kelas III masih rendah yaitu di bawah 50%. Penelitian lain yang dilakukan oleh Evangelidou (1997) terhadap 90 siswa kelas V dan VI SD Cypriot tentang penafsiran pertanyaan piaget dalam menghitung volume memaparkan bahwa beberapa siswa melakukan kesalahan saat merepresentasikan model gambar sehingga mempengaruhi perhitungan terhadap volume kubus maupun balok. Dari dua penelitian yang berkaitan dengan geometri di atas dapat disimpulkan bahwa perlu adanya kejelasan mengenai kesulitan apa saja yang dihadapi siswa sekolah dasar dalam mengerjakan soal yang berkaitan dengan geometri.

Hasil observasi yang dilakukan sebelumnya, di SDN Keji Muntilan kelas VI terdapat beberapa siswa yang mengalami kesulitan menentukan rumus saat menghadapi soal menghitung volume sehingga siswa melakukan kesalahan dalam memberikan jawaban. Selain hal tersebut beberapa siswa kurang lancar dalam melakukan perhitungan numerik saat menentukan lebar, panjang, maupun tinggi apabila volume diketahui. Sedangkan observasi yang

dilakukan di SDN Taman Agung 3 Muntilan beberapa siswa melakukan kesalahan saat membandingkan banyaknya volume dari dua buah gambar kubus maupun balok. Kegiatan observasi yang dilakukan oleh penulis memberikan informasi bahwa topik menghitung volume kubus dan balok perlu diberi perhatian khusus agar tidak ada lagi siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan topik tersebut.

Topik menghitung volume kubus dan balok sangat berkaitan erat dengan geometri. Topik ini penting sekali bagi siswa dalam mengembangkan potensi keruangan dan ketrampilan menghitung karena merupakan topik awal dalam hal menghitung volume bangun ruang pada sekolah dasar saat di kelas V. Salah satu konsep yang perlu dikuasai siswa sekolah dasar terkait topik ini adalah kekekalan volume. Menurut Evangelidou (1997) siswa baru mampu menguasai konsep kekekalan volume pada umur 11-12 tahun atau kurang lebih kelas VI SD. Oleh karena itu peneliti memilih meneliti topik ini di kelas VI SD. Menurut peneliti jika siswa lebih menguasai konsep kekekalan volume maka kemungkinan siswa melakukan kesalahan karena sembarangan menjawab akan lebih kecil. Hal tersebut mendorong keingintahuan penulis untuk mencoba menggali informasi tentang kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa SD Negeri Temanggung 3 Muntilan kelas VI tahun ajaran 2008/2009 dalam mengerjakan soal menghitung volume kubus dan balok. Kesalahan-kesalahan tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan rumusan hasil penelitian oleh para ahli.

B. Perumusan Masalah

Permasalahan dalam tulisan ini dirumuskan :

Kesalahan apa saja yang dominan dilakukan siswa di SD Negeri Taman Agung 3 kelas VI tahun ajaran 2008/2009 pada materi geometri saat mengerjakan soal-soal terkait topik menghitung volume kubus dan balok?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui kesalahan yang dominan dilakukan oleh siswa kelas VI di SD Negeri Taman Agung 3 tahun ajaran 2008/2009 pada materi geometri saat mengerjakan soal-soal terkait topik "Menghitung volume kubus dan balok" dari kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab soal-soal.

D. Pembatasan Istilah

Agar tidak menimbulkan persepsi yang berbeda-beda maka penulis mencantumkan batasan istilah dalam penulisan laporan penelitian ini sebagai berikut :

1. Kesalahan

Kesalahan adalah hasil tindakan yang tidak tepat, yang menyimpang dari aturan, norma atau suatu sistem yang telah ditentukan. Kesalahan yang dimaksud penulis dalam penelitian ini berupa kesalahan yang langsung terlihat pada hasil pekerjaan tertulis siswa dalam menyelesaikan soal-soal

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

matematika berupa kesalahan memahami soal, kesalahan cara, dan kesalahan jawaban.

2. Menghitung volume bangun ruang

Menghitung volume bangun ruang adalah suatu kegiatan mencari jumlah ruangan yang diisi atau dipenuhi oleh partisi-partisi suatu bangun ruang tersebut.

3. Kubus

Kubus adalah suatu bangun ruang yang dibatasi oleh enam buah sisi berbentuk daerah persegi yang kongruen.

4. Balok

Balok adalah suatu bangun ruang yang dibatasi oleh enam daerah persegipanjang, di mana setiap sisi daerah persegipanjang berimpit dengan tepat satu sisi daerah persegipanjang yang lain dan daerah persegipanjang yang berhadapan adalah kongruen.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi Guru dan penulis.

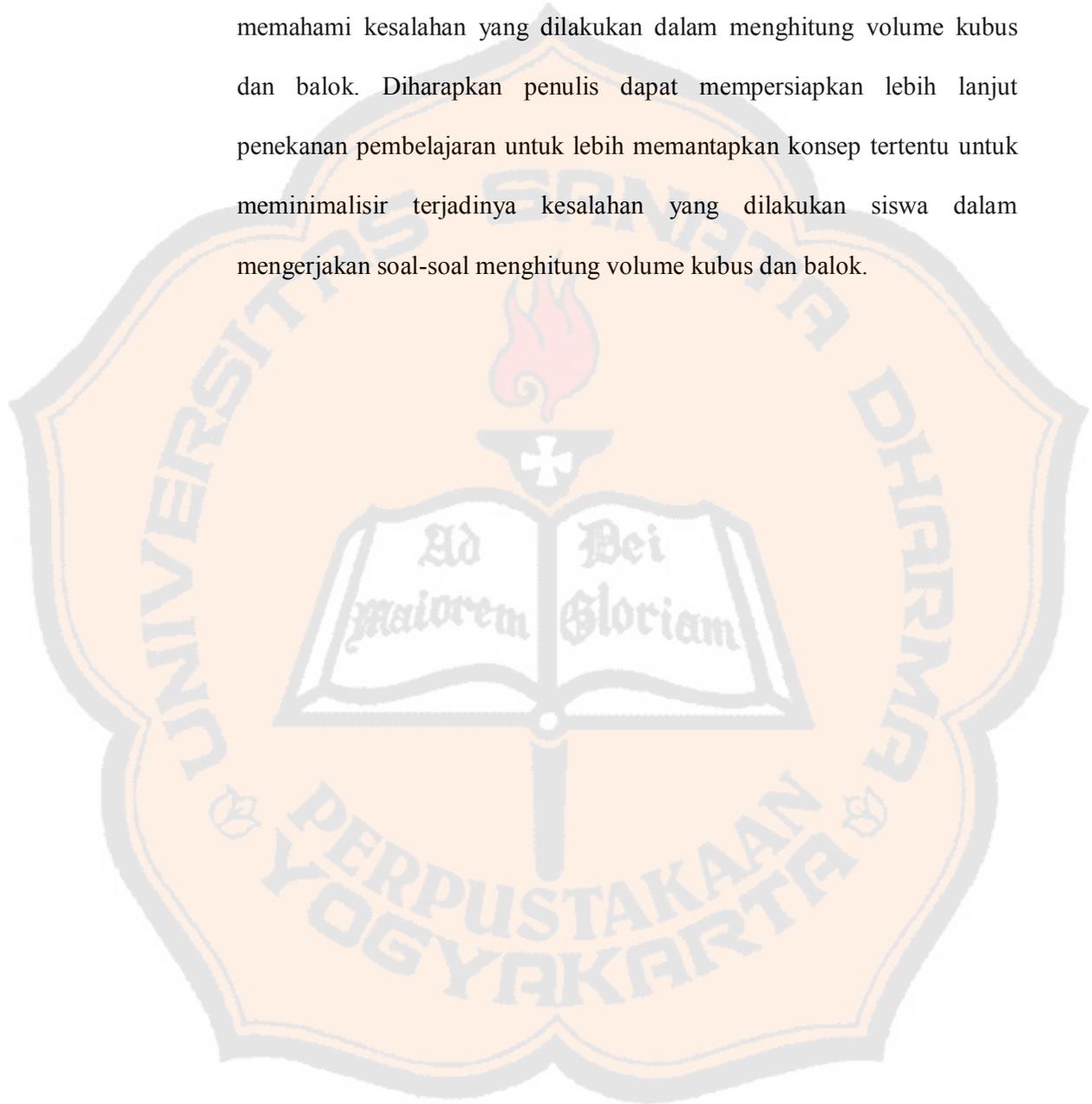
1. Guru

Agar pembaca mengetahui kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa SD kelas VI terkait dengan topik menghitung volume kubus dan balok sehingga mampu memberikan perhatian khusus dalam membantu siswa memahami konsep materi menghitung volume kubus dan balok.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

2. Calon guru

Hasil penelitian ini membantu penulis sebagai calon guru untuk memahami kesalahan yang dilakukan dalam menghitung volume kubus dan balok. Diharapkan penulis dapat mempersiapkan lebih lanjut penekanan pembelajaran untuk lebih memantapkan konsep tertentu untuk meminimalisir terjadinya kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal menghitung volume kubus dan balok.



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

BAB II

LANDASAN TEORI

Bab ini memaparkan teori-teori yang penting dalam membantu menjawab pertanyaan dalam rumusan masalah. Selain itu dalam bab ini juga akan dibahas materi sekolah dasar volume kubus dan balok serta hasil penelitian yang berkaitan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa saat mengerjakan soal-soal terkait topik menghitung volume kubus dan balok.

A. Pengertian Kesalahan

Dalam kamus besar bahasa Indonesia, kesalahan adalah kekeliruan. Hal ini berupa suatu tindakan seseorang yang menyimpang dari aturan, norma atau suatu sistem yang telah ditentukan. Kesalahan yang dimaksud penulis dalam penelitian ini berupa kesalahan yang langsung terlihat pada hasil pekerjaan tertulis siswa dalam menyelesaikan soal-soal berupa kesalahan memahami soal, kesalahan cara, dan kesalahan jawaban pada topik menghitung volume kubus dan balok.

B. Kesalahan-kesalahan yang Sering Dilakukan Siswa saat Mengerjakan Soal Menghitung Volume Kubus atau Balok.

Evangelidou (1997, 45-50) menuliskan artikelnya tentang interpretasi siswa sekolah dasar di Cypriot terhadap pertanyaan volume menurut Piaget, ditemukan bahwa beberapa siswa melakukan kesalahan dalam menentukan volume terkait model gambar. Siswa melakukan

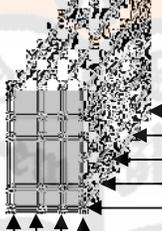
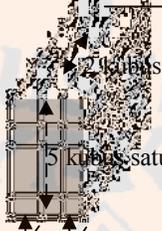
kesalahan dalam membandingkan volume kubus yang satu dengan yang lain karena terpengaruh oleh bentuk yang berbeda pada gambar walaupun pada dasarnya volumenya tetap sama.

Evangelidou (1997, 45-50) juga menemukan bahwa siswa melakukan kesalahan dalam memahami hubungan antara panjang sisi dengan volume apabila salah satu sisi kubus maupun balok tidak diketahui. Siswa juga melakukan kesalahan saat menentukan rumus yang digunakan. Beberapa siswa dalam penelitian tersebut melakukan kesalahan dalam menghitung volume balok yang terdiri dari kubus-kubus satuan yaitu dengan cara menjumlahkan banyak kubus satuan yang terlihat pada dua sisi yang berbeda kemudian mengalikannya dengan banyaknya kolom pada sisi yang lain seperti pada gambar.

Dalam artikel Evangelidou dan Voulgaris (2002) dideskripsikan kesalahan yang dilakukan oleh tiga orang siswa saat menghitung volume balok berukuran $3 \times 4 \times 5$ (berupa benda nyata) yang tersusun kubus-kubus satuan. Tabel 2.1 menampilkan ilustrasi deskripsi kesalahan yang dilakukan oleh tiga orang siswa dalam sebuah wawancara saat menghitung volume balok berukuran $3 \times 4 \times 5$ (berupa benda nyata) yang tersusun kubus-kubus satuan dari penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2002).

Tabel 2.1 : Deskripsi Ilustrasi Kesalahan yang Dilakukan oleh Tiga Orang Siswa dalam Menghitung Volume Balok Berukuran $3 \times 4 \times 5$ (berupa benda nyata) yang Tersusun Kubus-kubus satuan.

Sumber : Evangelidou dan Voulgaris (2002, 372)

No	Siswa	Hasil wawancara
1.	Siswa 1	 <p>Banyaknya sisi kubus satuan $4 \times 5 = 20$ sisi kubus satuan.</p> <p>Banyaknya sisi kubus satuan $3 \times 5 = 15$ sisi kubus satuan.</p> <p>Siswa menjawab banyaknya kubus satuan adalah $20 + 15 = 35$ kubus satuan.</p>
2.	Siswa 2	 <p>15 kubus satuan.</p> <p>Masing-masing 20 kubus satuan.</p> <p>Siswa menjawab banyaknya kubus satuan adalah $20 + 20 + 20 + 20 = 80$; kemudian $15 + 15 + 15 + 15 + 15 = 75$ kubus satuan. Total semua kubus adalah $80 + 75 = 155$</p>
3.	Siswa 3	 <p>5 kubus satuan</p> <p>20 kubus satuan</p> <p>20 kubus satuan</p> <p>5 kubus satuan</p> <p>20 kubus satuan.</p> <p>Siswa menjawab banyaknya kubus satuan adalah 20 (lapisan $20 + 20 = 40$; kemudian $5 + 5 + 40 = 50$ kubus satuan. Kemudian ditambah 2 pada bagian atas. Total semua kubus adalah 52.</p>

Pada tabel 2.1 siswa 1 menjumlahkan banyaknya sisi kubus satuan pada bagian depan dan pada bagian samping. Pada tabel 2.1 siswa 2 menghitung lapisan kubus satuan secara horizontal dari arah samping kemudian menambahkannya dengan jumlah perhitungan lapisan kubus satuan secara horizontal dari arah depan (dalam hal ini siswa juga melakukan kesalahan dalam menjumlahkan bilangan). Pada tabel 2.1 siswa menghitung lapisan kubus satuan secara horizontal dari arah samping sebanyak 20 kemudian menambahkannya dengan menghitung lapisan depan kubus pada bagian kolom tengah serta bagian belakang sebanyak 10 kubus satuan dan terakhir menambahkan 2 kubus satuan pada bagian lapisan paling atas.

Evangelidou dan Voulgaris (2004) melakukan penelitian terhadap tiga sekolah SD di Cypriot dengan jumlah sampel yang terdiri dari 90 siswa kelas V dan VI dari tiga sekolah berbeda. Dari hasil penelitian tersebut ditemukan beberapa strategi yang menjelaskan kesalahan siswa dalam menghitung volume kubus dan balok sebagai berikut :

1. Siswa menghitung kubus yang kelihatan dan yang tidak kelihatan dengan cara yang teratur tetapi salah secara struktural. Yang dimaksud secara struktural adalah siswa menghitung kubus satuan secara bertahap pada bagian luar kemudian menambahkan jumlahnya dengan banyaknya kubus satuan pada bagian tengah. Kesalahan struktural yang dilakukan siswa adalah hanya menghitung kubus satuan sampai pada tahap menghitung kubus

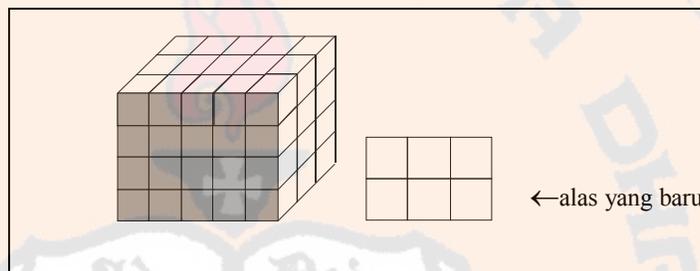
satuan yang ada pada bagian luar dan tidak ada keterangan perhitungan kubus yang ada di tengah. Contoh kesalahan yang dimaksud adalah pertama-tama siswa menghitung beberapa atau semua kubus yang tampak dan kemudian menggandakan hasilnya agar dapat mengetahui jumlah kubus yang tidak tampak namun tidak ada keterangan perhitungan kubus yang ada di tengah.

2. Siswa hanya menghitung kubus yang kelihatan saja dengan cara yang teratur tetapi salah secara struktural. Siswa mencoba menghindari penghitungan sebuah kubus satuan secara berulang. Kesalahan secara struktural yang dimaksud siswa hanya menghitung sampai pada tahap perhitungan kubus satuan pada bagian luar saja. Contohnya dengan menghitung kubus pada beberapa atau semua permukaan bangun balok.
3. Siswa menghitung banyaknya sisi kubus satuan pada beberapa atau semua permukaan yang kelihatan dan yang tidak kelihatan dari balok. Siswa melihat permukaan kubus atau balok disusun atas persegi kecil bukan sebagai salah satu bagian sisi kubus satuan.
4. Siswa menghitung sisi kubus satuan pada beberapa atau semua permukaan yang kelihatan saja pada balok.

Evangelidou dan Voulgaris (2004) dalam penelitian yang sama menemukan strategi keliru yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal-soal berkaitan dengan kekekalan volume. Siswa yang sebelumnya menghitung volume kubus atau balok menggunakan strategi perhitungan

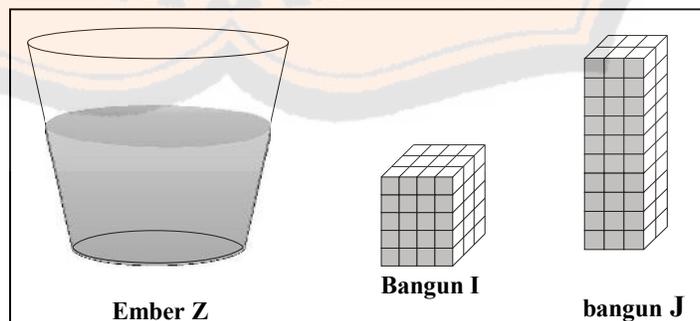
lapisan, beberapa diantara mereka melakukan kesalahan saat menjawab soal yang berkaitan dengan kekekalan volume yaitu soal nomor 5, 7, 8, 9, dan 10. Misalnya pada soal nomor 5 (gambar 2.a) siswa diminta untuk menggambar kembali bangun baru dengan alas 3×2 dari sebuah balok yang berukuran $5 \times 3 \times 4$ dan mencari banyaknya kubus satuan yang menyusun ketinggian balok yang baru tersebut.

Gambar 2.1 Soal Nomor 5
 Sumber : Evangelidou dan Voulgaris (2004, 28)



Kesalahan yang siswa lakukan adalah menentukan tinggi balok yang baru dari penyusunan balok lama berukuran $5 \times 3 \times 4$ menjadi balok dengan ukuran alas 3×2 (gambar 2.1). Siswa melakukan kesalahan terkait kekekalan volume interior karena siswa tidak memahami bahwa gambar balok yang baru akan menjadi lebih tinggi dibanding dengan balok yang lama jika ukuran alasnya berubah.

Gambar 2.2 Soal Nomor 8, 9, dan 10
 Sumber : Evangelidou dan Voulgaris (2004, 30)



Kesalahan lain yang juga ditemukan terkait dengan prinsip kekekalan volume, hal ini tampak pada pada soal nomor 8 dan 9 (gambar 2.2). Masalah yang harus dipecahkan siswa untuk masing-masing soal nomor 8, 9, dan 10 berbeda namun saling terhubung. Pada gambar 2.2 siswa diminta untuk menjawab apa yang akan terjadi dengan air dalam ember Z apabila kita bermaksud memasukan bangun I yang tersusun atas kubus satuan terbuat dari besi ke dalam ember Z. Masalah tersebut untuk soal nomor 8. Kemudian pada soal nomor 9 siswa diminta untuk membayangkan akan membongkar bangun I pada soal nomor 8 dan menyusun bangunan baru yaitu bangun J dengan menggunakan seluruh kubus satuan bangun I. Siswa diminta membandingkan besar ruangan bangun lama (bangun I) dengan bangun baru (bangun J). Sedangkan pada nomor 10 siswa diminta untuk membandingkan besar ruangan yang digunakan bangun pada soal nomor 8 dan 9 saat dimasukkan ke dalam ember Z. Kesalahan yang siswa lakukan terkait kekekalan volume yang terisi adalah siswa menyatakan bahwa ketinggian air akan naik lebih tinggi saat bangun ke-dua dimasukkan. Kesalahan lain yang dilakukan siswa adalah kesalahan terkait dengan kekekalan volume perpindahan yaitu siswa menyatakan bahwa ruangan bangun J lebih besar karena lebih tinggi ukurannya, sehingga air yang naik akan lebih tinggi saat bangun J dimasukkan ke dalam ember Z dibandingkan saat bangun H dimasukkan ke dalam ember Z.

Selain kesalahan tersebut, kesalahan yang mereka lakukan adalah kesalahan melakukan perhitungan yang berkaitan dengan perkalian tiga bilangan. Tiga bilangan yang dimaksud adalah panjang rusuk-rusuk kubus atau balok. Kesalahan tersebut terkait dengan kemampuan numerik dan pemahaman terhadap penggunaan simbol “=”. Soal yang berkaitan dengan kesalahan perhitungan numerik adalah perkalian ($a \times b = ?$, $a \times b \times c = ?$), perkalian persamaan sederhana ($a \times b = c \times ?$), dan pembagian ($\frac{a}{b} = ?$).

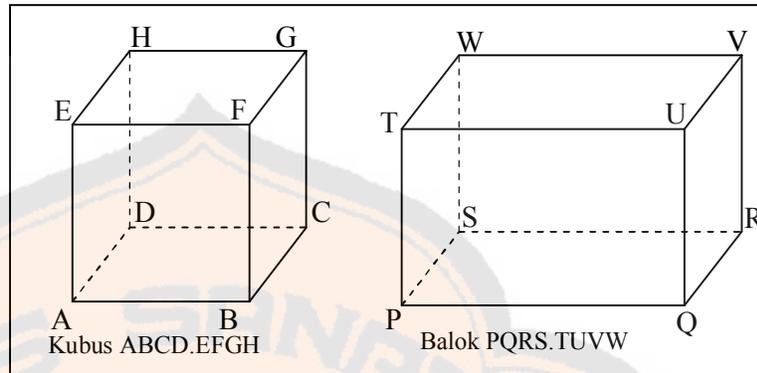
C. Materi Kubus dan Balok

1. Unsur–unsur pada Kubus dan Balok

a. Bidang, rusuk, dan titik sudut

Kubus dan balok memiliki bidang yang membatasi bagian dalam dan bagian luar yang disebut bidang sisi yang selanjutnya disebut bidang. Bidang–bidang suatu balok berbentuk persegi panjang, pada suatu kubus berbentuk persegi. Bidang–bidang pada suatu balok maupun kubus berpotongan atau bertemu pada suatu garis yang disebut rusuk. Perpotongan tiga bidang maupun perpotongan tiga rusuk disebut sebagai titik sudut.

Gambar 2.3 Bidang, rusuk, sudut pada kubus dan balok



Gambar 2.3 memperlihatkan kubus ABCD.EFGH dan balok PQRS.TUVW. Dari gambar 2.3 tampak bidang-bidang yang saling berpotongan pada balok maupun kubus. Bidang pada kubus ABCD.EFGH terdiri atas 6 bidang berpotongan yang berupa daerah persegi yaitu bidang ABCD, EFGH, ADHE, BCGF, ABFE, dan DCHG. Sedangkan pada balok PQRS.TUVW terdiri atas 6 bidang berpotongan berupa daerah persegi panjang yaitu bidang PQRS, TUVW, PQUT, SRVW, PSWT, dan QRVU.

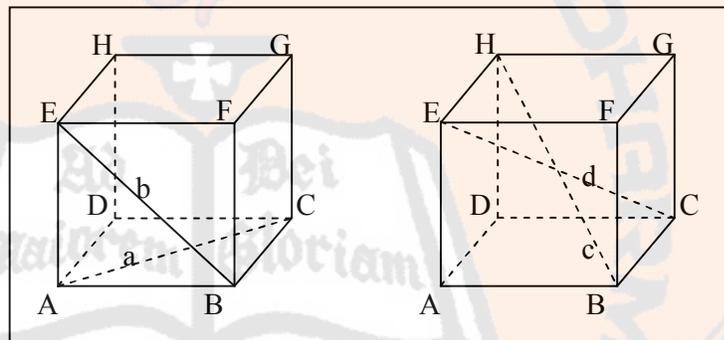
Dari perpotongan bidang-bidang pada kubus ABCD.EFGH terdapat 12 rusuk yang sama panjang yaitu rusuk AB, BC, CD, DA, AE, BF, CG, DH, HE, EF, FG, dan GH. Sedangkan pada balok PQRS.TUVW perpotongan bidangnya membentuk 12 rusuk yang tidak sama panjang. Hanya rusuk-rusuk sejajar yang mempunyai panjang yang sama yaitu rusuk PQ, SR, TU, WV; kemudian rusuk QR yang sama panjang dengan rusuk PS, UV, dan

TW; rusuk yang lain adalah rusuk PT yang sama panjang dengan rusuk QU, RV, dan SW.

Titik sudut dari masing-masing gambar balok dan kubus terdiri atas 8 titik sudut. Untuk kubus ABCD.EFGH terdiri atas titik sudut A, B, C, D, E, F, G, dan H. Sedangkan titik sudut pada balok PQRS.TUVW terdiri dari titik sudut P, Q, R, S, T, U, V, dan W.

b. Diagonal Bidang dan Diagonal Ruang

Gambar 2.4 Diagonal Bidang dan Diagonal Ruang

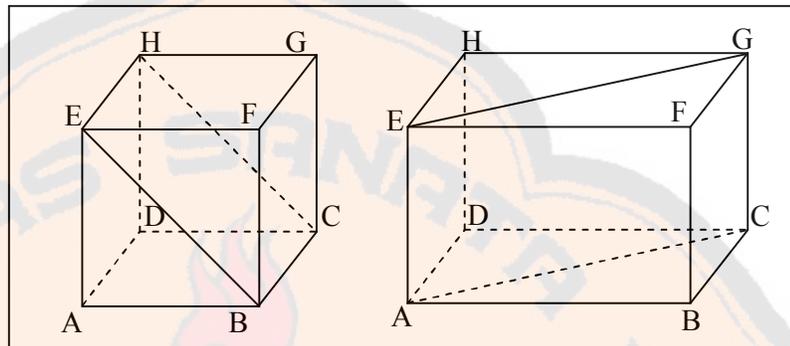


Ruas garis a dan b (gambar 2.4) yang masing-masing menghubungkan titik sudut A dengan C, dan titik sudut B dengan E disebut sebagai diagonal bidang. Diagonal bidang merupakan garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan dalam satu bidang. Sedangkan ruas garis c dan b yang masing-masing menghubungkan titik sudut B dengan H, dan antara titik sudut C dengan E merupakan diagonal ruang. Diagonal ruang adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan dalam ruang kubus atau balok. Jumlah keseluruhan diagonal bidang

kubus atau balok adalah 12 buah. Jumlah keseluruhan diagonal ruang kubus atau balok adalah 4 buah.

c. Bidang diagonal

Gambar 2.5 Bidang Diagonal



Kubus ABCD.EFGH dapat disekat oleh suatu bidang misalnya, bidang BCHE seperti ditunjukkan pada gambar 2.5. Bidang BCHE pada kubus ABCD.EFGH disebut bidang diagonal. Bidang diagonal BCHE dibentuk oleh dua rusuk yang berhadapan sama panjang dan sejajar, yaitu rusuk BC dan EH. Bidang diagonal BCHE berbentuk persegi panjang. Begitu juga pada balok ABCD.EFGH bidang ACGE juga merupakan bidang diagonal balok tersebut.

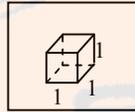
2. Volume Kubus dan Balok

Untuk menyatakan ukuran besar suatu bangun ruang kita gunakan volume. Volume suatu bangun ruang ditentukan dengan membandingkan terhadap satuan pokok volume, misalnya 1 cm^3 . Menurut Khafid dan Suyati (2004), untuk mencari volume kubus dan balok dilakukan dengan cara menghitung banyaknya kubus satuan yang menyusunnya dengan cara perhitungan tiap lapisan dan

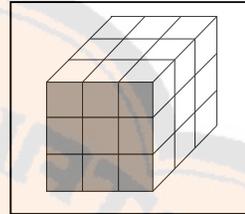
kemudian dapat digunakan pula rumus volume kubus atau balok sebagai berikut :

a. Volume kubus

Gambar 2.6 Kubus Satuan



Gambar 2.7 Kubus 3×3×3



Gambar 2.6 memperlihatkan kubus satuan yang mempunyai rusuk 1 satuan. Jika gambar 2.7 merupakan kubus yang tersusun atas kubus-kubus satuan, maka volume kubus itu sama dengan banyaknya kubus satuan. Susunan kubus pada gambar 2.7 terdiri dari 3 lapisan, masing-masing lapisan terdiri atas 9 kubus satuan. Angka 9 ini sama dengan luas alas, yaitu 3×3 . Banyaknya lapisan kubus secara vertikal merupakan tinggi kubus yaitu 3 satuan. Sehingga volume kubus = $9 \times 3 = 27$ kubus satuan.

Jika panjang rusuk suatu kubus adalah s , maka luas alasnya adalah $s \times s$ dan tingginya adalah s , sehingga :

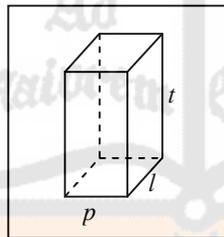
$$\begin{aligned} \text{Volume kubus} &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \times 1 \text{ satuan volume} \\ &= (s \times s) \times s \times 1 \text{ satuan volume} \\ &= s^3 \text{ satuan volume} \end{aligned}$$

b. Volume balok

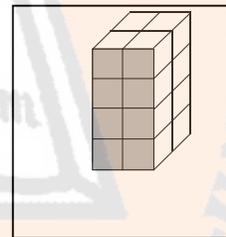
Gambar 2.8 adalah sebuah balok dengan ukuran panjang = p , lebar = l , dan tinggi = t mempunyai volume = $p \times l \times t$. Apabila menghitung volume balok yang disusun oleh kubus-

kubus satuan (gambar 2.9) dengan menggunakan sistem lapisan maka penjumlahan kubus satuan dimulai dari lapisan baris bawah menuju lapisan atas atau lapisan kolom kanan menuju kolom kiri atau sebaliknya. Misalkan akan menghitung volume balok dengan menggunakan sistem lapisan dari kolom kanan ke kolom kiri yang terdiri dari dua lapisan. Lapisan kolom kanan sebanyak 8 kubus satuan kemudian lapisan kolom berikutnya adalah kolom kiri yaitu sebanyak 8 kubus satuan, sehingga volume balok sama dengan jumlah kubus satuan yaitu $8 + 8 = 16$ kubus satuan.

Gambar 2.8 Balok Berukuran $p \times l \times t$



Gambar 2.9 Balok Berukuran $2 \times 2 \times 4$

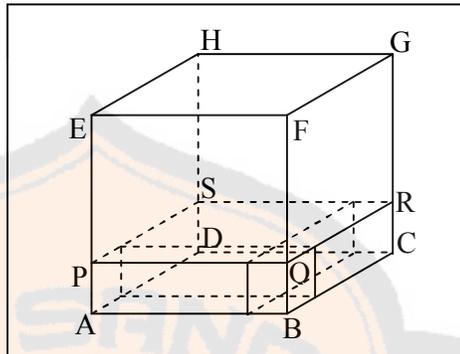


- c. Bukti bahwa volume paralelepipedum siku-siku sama dengan hasil perkalian panjang, lebar, dan tinggi.

Sunarno (1951) memaparkan bukti volume paralelepipedum siku-siku sama dengan hasil perkalian panjang, lebar, dan tinggi.

Bukti tersebut adalah sebagai berikut :

Gambar 2.10 Kubus ABCD.EFGH



Gambar 2.10 adalah gambar kubus ABCD.EFGH. Jang dimaksud panjang, lebar, dan tinggi kubus ABCD.EFGH adalah panjangnya rusuk-rusuk utama (AB, BC, dan BF). Djika AB kita ambil sebagai panjang (p), BC sebagai lebar (ℓ) dan BF sebagai tinggi (t), maka harus kita buktikan, bahwa isi ABCD.EFGH = $p \times \ell \times t$. Kita ambil satuan isi jang kita masukkan dalam paralelepipedum, hingga rusuk-rusuk utamanja dua-dua berhimpit dengan rusuk² utama kubus atau balok. Menurut planimetri luas bidang alas sama dengan $p \times \ell$. Djika kita ambil sebuah paralelepipedum siku-siku dengan tinggi 1 (satu), maka isi paralelepipedum ini sama dengan $p \times \ell \times 1$, karena luas bidang alasnja sama dengan $p \ell$ kali luas alas satuan isi, hingga paralelepipedum baru ini dapat dibagi mendjadi $p \times \ell \times 1$ kali satuan isi. Jika paralelepipedum ABCD.PQRS kita pakai sebagai satuan isi baru, maka karena tinggi paralelepipedum ABCD.EFGH sama dengan t kali tinggi satuan isi, maka ABCD.EFGH akan terbagi mendjadi $t \times$ ABCD.PQRS, hingga :
volume ABCD.EFGH = $p \times \ell \times t$.

3. Kekekalan Volume

Dalam materi sekolah dasar kekekalan volume kurang begitu diperhatikan. Hal ini mungkin menjadi salah satu penyebab siswa melakukan kesalahan saat dihadapkan pada soal yang berkaitan dengan kekekalan volume kubus dan balok. Piaget (dalam Evangelidou dan Voulgaris, 2004) meneliti tentang perbedaan aspek kekekalan zat, kuantitas, tinggi, dan volume. Piaget (dalam Evangelidou dan Voulgaris, 2004) mengungkapkan dua aspek penting dalam kekekalan volume dibedakan menjadi kekekalan volume interior dan kekekalan volume yang terisi. Kekekalan volume interior adalah sebuah kondisi apabila

salah satu rusuk sebuah balok mengalami perubahan panjang maka yang lain akan mengalami perubahan panjang juga sehingga volumenya akan tetap sama. Kekekalan volume yang terisi adalah hubungan kesamaan volume antara balok atau kubus dengan besar ruangan yang ditempati balok atau kubus yang sama pada suatu bangun ruang yang lain yang lebih besar. Kemampuan pemahaman anak tentang volume digambarkan sebagai proses pengembangan yang melalui tahap yang berbeda. Penelitian tentang kekekalan volume dilakukan lebih lanjut oleh Lunzer (dalam Evangelidou dan Voulgaris, 2004) yang menemukan aspek ketiga dari kekekalan volume yang berupa kekekalan volume perpindahan. Kekekalan volume perpindahan dinyatakan sebagai suatu kondisi apabila kuantitas jumlah air yang dipindahkan sama maka volumenya juga sama.

Penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004) menggunakan soal yang berhubungan dengan kekekalan volume interior yaitu siswa diminta mengkontruksi ulang gambar balok yang terdiri atas kubus satuan menjadi gambar balok lain dengan ukuran baru yang panjang dan lebarnya sudah ditentukan. Indikator siswa memahami kekekalan volume interior adalah mampu menyusun bangunan baru dengan tinggi yang berbeda atau lebih tinggi dibanding bangunan balok yang lama dengan volume yang sama. Sedangkan siswa yang tidak mampu memahami kekekalan volume interior ditandai dengan memperlihatkan jawaban yang salah berupa gambar yang tidak sesuai dengan bangunan

balok baru dengan tinggi yang tidak sesuai dan dengan volume balok tetap sama.

Dalam sebuah artikel lain yang berjudul interpretasi siswa Cypriot terhadap soal volume Piaget, Evangelidou (1997) mendiskripsikan empat tingkatan pemahaman konsep kekekalan volume melingkupi siswa berumur 4-12 tahun. Keempat tingkatan tersebut adalah :

- a. Tahap I : Untuk anak berumur 4 tahun, tidak dapat digali dalam penelitian tersebut.
- b. Tahap II : Diprioritaskan untuk anak berumur $4\frac{1}{2}$ tahun sampai 7 tahun. Dalam tahap ini siswa tidak memperlihatkan adanya kekekalan volume. Jika kumpulan kubus satuan dihilangkan menjadi balok atau kubus polos maka siswa menyangka bahwa keseluruhan ruangan juga ikut berubah.
- c. Tahap III : Tahap ini untuk anak berumur $6\frac{1}{2}$ sampai 11 tahun. Pada sub tahap IIIa, anak tidak mampu memisahkan tinggi, bentuk, dan volume. Anak-anak pada tahap ini cenderung melupakan relasi tiga dimensi. Awalnya mereka tidak mampu menerima lebih dari dua dimensi. Pada sub tahap IIIb, anak mampu mengukur dengan benar. Mereka berusaha mengukur volume bagian dalam dengan memberikan jumlah kubus satuan pada salah satu batas permukaan balok yang disusun kubus satuan.

- d. Tahap IV : Tahap ini merupakan tahap operasi formal untuk anak berumur 11 sampai 12 tahun. Pada tahap ini ditemukan adanya kekekalan volume yang terisi. Anak mampu memahami hubungan kesamaan volume antara balok atau kubus dengan besar ruangan yang ditempati balok atau kubus yang sama pada suatu bangun ruang yang lain yang lebih besar.

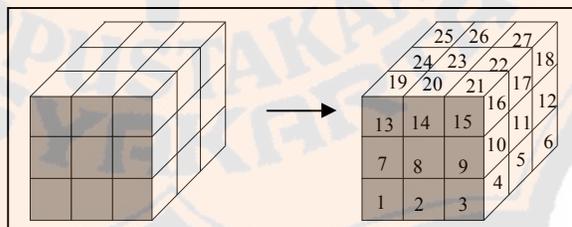
D. Penelitian lain yang berhubungan dengan topik menghitung volume kubus dan balok.

Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259) mendeskripsikan empat tipe kesalahan yang sering dilakukan siswa di kelas 5-8 saat mengerjakan soal-soal menghitung banyaknya kubus satuan yang menyusun persegi panjang padat. Empat tipe kesalahan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menghitung sisi kubus satuan yang tampak pada gambar.

Contoh :

Gambar 2.11 Ilustrasi Jawaban Siswa



Gambar 2.11 merupakan strategi yang salah yang dilakukan siswa dalam mencari volume kubus dengan cara menghitung sisi-sisi

kubus satuan yang tampak pada gambar. Volume kubus tersebut 27 satuan volume.

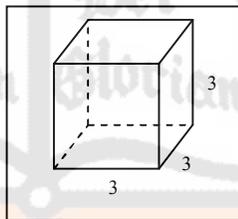
2. Menghitung sisi kubus satuan yang tampak pada gambar, kemudian mengalikannya dengan dua.

Siswa menghitung seperti contoh pada gambar 2.11. kemudian siswa mengalikan dengan dua, sehingga diperoleh volume sebanyak 54 satuan volume. Hal tersebut mungkin karena melakukan perhitungan terhadap sisi yang tidak terlihat.

3. Menjumlahkan rusuk kubus yang nilainya sudah diketahui pada gambar.

Contoh :

Gambar 2.12 Kubus berukuran $3 \times 3 \times 3$



Siswa menjumlahkan rusuk-rusuk yang diketahui pada gambar 2.12, sehingga diperoleh volume kubus adalah $3 + 3 + 3 = 9$ satuan volume.

4. Menghitung rusuk kubus yang nilainya sudah diketahui pada gambar, kemudian mengalikan hasil perhitungannya dengan dua.

Siswa menghitung seperti contoh pada gambar 2.12 kemudian siswa mengalikan dengan dua, sehingga diperoleh volume sebanyak 18 satuan volume.

Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, 259) menyimpulkan bahwa dua bagian besar tipe kesalahan yang siswa buat adalah :

1. Menguraikan dengan dua dimensi bukan tiga dimensi dan tidak menghitung kubus yang tidak tampak.
2. “Menghilangkan hubungan beberapa aspek kemampuan memvisualisasikan ruang”

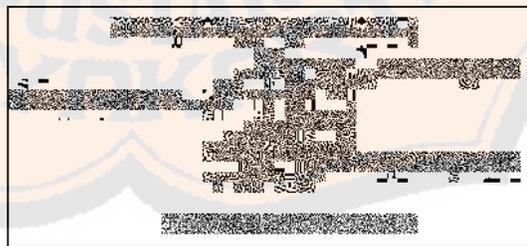
Battista dan Clements (1996) mengemukakan beberapa strategi salah yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal menghitung banyaknya kubus satuan dalam persegipanjang padat adalah siswa menghitung kumpulan kubus dalam bentuk permukaannya:

Perhitungan sub bagian kubus-kubus yang tampak :

1. Siswa menghitung keseluruhan, atau sebagian, dari kubus-kubus pada bagian depan, bagian samping, dan bagian atas pada bagian gambar yang tampak.

Contoh :

Gambar 2.13 Contoh Pekerjaan Siswa Strategi I
Sumber Battista dan Clements (1996, 276)

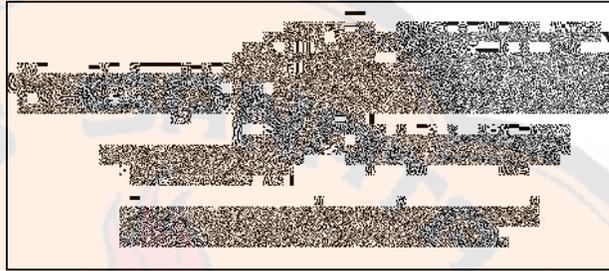


2. Menghitung semua kubus yang tampak ada di luar:

Siswa menghitung kubus bagian luar pada keenam permukaan dari balok atau kubus.

Contoh :

Gambar 2.14 Contoh Pekerjaan Siswa Strategi II
Sumber Battista dan Clements (1996, 276)



3. Menghitung beberapa kubus yang ada di luar :

Siswa menghitung bagian luar kubus-kubus satuan pada beberapa yang terlihat dan beberapa permukaan yang tidak tampak tetapi tidak menghitung seluruh sisi kubus satuan pada permukaan balok atau kubus.

4. Menghitung kubus lapisan depan :

Siswa menghitung sisi bagian depan kubus.

5. Menghitung kubus luar, tetapi tidak dengan permukaan yang teratur.

Kesalahan lain yang dilakukan siswa adalah dengan menghitung sisi kubus satuan yang tampak pada bagian depan, samping, dan atas kemudian mengalikannya.

Leung Yuk Lun Allen et al (2002) melakukan penelitian di sekolah dasar dan menemukan kesalahan yang dilakukan siswa disebabkan karena miskonsepsi volume kubus atau balok. Terdapat empat jenis

miskonsepsi volume saat melakukan pre-test dalam penelitian tersebut.

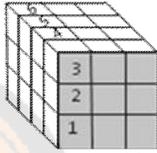
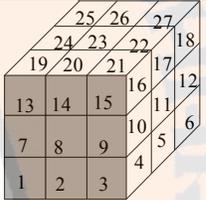
Keempat jenis miskonsepsi volume tersebut adalah :

1. Volume sama artinya dengan luas permukaan ke-enam sisi balok.
2. Volume sama artinya dengan jumlah bilangan-bilangan yang tampak pada diagram atau panjang yang ditampilkan pada diagram.
3. Volume sama artinya dengan hasil dari perkalian semua bilangan yang ada pada diagram.
4. Volume sama artinya dengan hasil penjumlahan kubus satuan pada salah satu lapisan balok yang tampak dengan sisi kubus yang tampak pada ke-enam sisi balok.

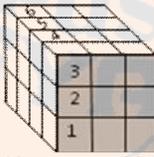
Secara umum penelitian Evangelidou (1997), Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002) memiliki kesamaan yaitu menganalisis strategi yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal menghitung volume kubus dan balok dalam yang tersusun atas kubus satuan. Dari beberapa penelitian tersebut terdapat kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal menghitung volume kubus dan balok.

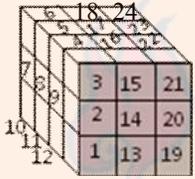
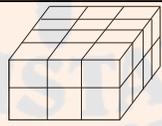
Dalam penelitian Evangelidou (1997), Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002) terdapat kesalahan yang sama yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal-soal menghitung volume kubus dan balok. Berikut ini adalah penjelasan mengenai kesamaan dan perbedaan hasil penelitian menurut para ahli tersebut.

Tabel 2.2 : Kesamaan Hasil Penelitian Evangelidou (1997), Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002)

No.	Hasil penelitian	Kesamaan	Contoh
1	Kesalahan menghitung volume kubus yang tampak atau tidak tampak.	Dalam penelitian Evangelidou (1997), Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002) ditemukan kesalahan siswa yang berupaya menghindari perhitungan berulang dengan memperhatikan sudut kubus satuan, namun tidak berhasil menghitung kubus yang tidak tampak.	 <p>Siswa menghitung 6 kubus (3 kubus pada kolom pertama, dan 3 kubus pada bagian permukaan atas) pada lapisan pertama, kemudian menambahkan lagi hal yang sama pada lapisan ke-dua dan ke-tiga sehingga diperoleh 18 kubus satuan).</p>
2	Kesalahan menghitung volume dengan cara menghitung sisi permukaan kubus yang tampak.	Dalam penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002) ditemukan kesalahan siswa berupa menjumlahkan seluruh permukaan kubus satuan yang tampak.	 <p>Siswa menghitung seluruh sisi permukaan kubus satuan yang tampak sehingga diperoleh 27 kubus satuan.</p>

Tabel 2.3 : Perbedaan hasil Evangelidou (1997), Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996)

No	Peneliti	Kesalahan menghitung volume kubus yang tampak atau tidak tampak.	Kesalahan menghitung volume dengan cara menghitung sisi permukaan kubus yang tampak.
1	Evangelidou (1997)	 <p>Siswa menghitung 6 kubus (3 kubus pada kolom pertama, dan 3 kubus pada bagian permukaan atas) pada lapisan pertama, kemudian menambahkan lagi hal yang sama pada lapisan ke-dua dan ke-tiga sehingga diperoleh 18 kubus satuan). Siswa berupaya menghindari perhitungan berulang</p>	Menghitung seluruh permukaan sisi kubus yang tampak. Kesalahan ini disebabkan karena siswa mengalami kesulitan dalam memahami model gambar kubus atau balok yang tersusun atas beberapa kubus satuan.

No	Peneliti	Kesalahan menghitung volume kubus yang tampak atau tidak tampak.	Kesalahan menghitung volume dengan cara menghitung sisi permukaan kubus yang tampak.
		<p>terhadap satu kubus satuan dan berhasil memandang balok sebagai susunan beberapa lapisan kubus satuan namun tidak berhasil melihat kubus satuan dengan tepat pada satu lapisan. Hal ini disebabkan siswa tidak menghitung enam kubus satuan yang hanya tampak satu sisinya saja pada lapisan pertama.</p>	
2	<p>Evangelidou dan Voulgaris (2004)</p>	 <p>Siswa menghitung semua kubus yang kelihatan dan menggandakan jumlah itu agar dapat mengetahui jumlah kubus yang tak kelihatan.</p>	<p>Dalam penelitian ini ditemukan pula perhitungan banyaknya sisi kubus satuan yang tampak kemudian menggandakan hasilnya. Hal tersebut dilakukan siswa karena anggapan siswa adalah dengan menggandakan hasil perhitungan sisi yang tampak maka sisi lain yang tidak tampak akan ikut terhitung. Dalam hal ini dijelaskan bahwa siswa tidak memahami bahwa diagram kubus satuan yang menyusun kubus atau balok digambarkan sebagai suatu bangun tiga dimensi. Siswa hanya melihatnya sebagai sebuah persegi bukan sebagai kubus yang memiliki ruangan yang terisi.</p>
3	<p>Battista dan Clements (1996)</p>	 <p>Siswa menghitung banyaknya kubus satuan yang menyusun sebanyak 12 kubus satuan. Kesalahan ini disebabkan karena siswa hanya terfokus pada lapisan bagian atas saja yang tampak sebagai susunan satuan kubus dan mengabaikan lapisan di bawahnya.</p>	 <p>Siswa menghitung banyaknya kubus satuan yang menyusun adalah 64. Perhitungan diperoleh dengan cara pertama-tama siswa menghitung 3×4 (sisi depan) kemudian menghitung sisi atas yaitu $4 \times 4 = 16$. Kemudian siswa menghitung hasil perkalian $3 \times 4 = 12$, 12 dikalikan 4 yaitu 48 (karena siswa menganggap terdapat 4 sisi</p>

No	Peneliti	Kesalahan menghitung volume kubus yang tampak atau tidak tampak.	Kesalahan menghitung volume dengan cara menghitung sisi permukaan kubus yang tampak.
			dengan jumlah sisi kubus satuan yang sama). Dan hasil akhir diperoleh 64 dengan cara menjumlahkan $48 + 16$. Dalam hal ini siswa tidak menghitung sisi bagian bawah.

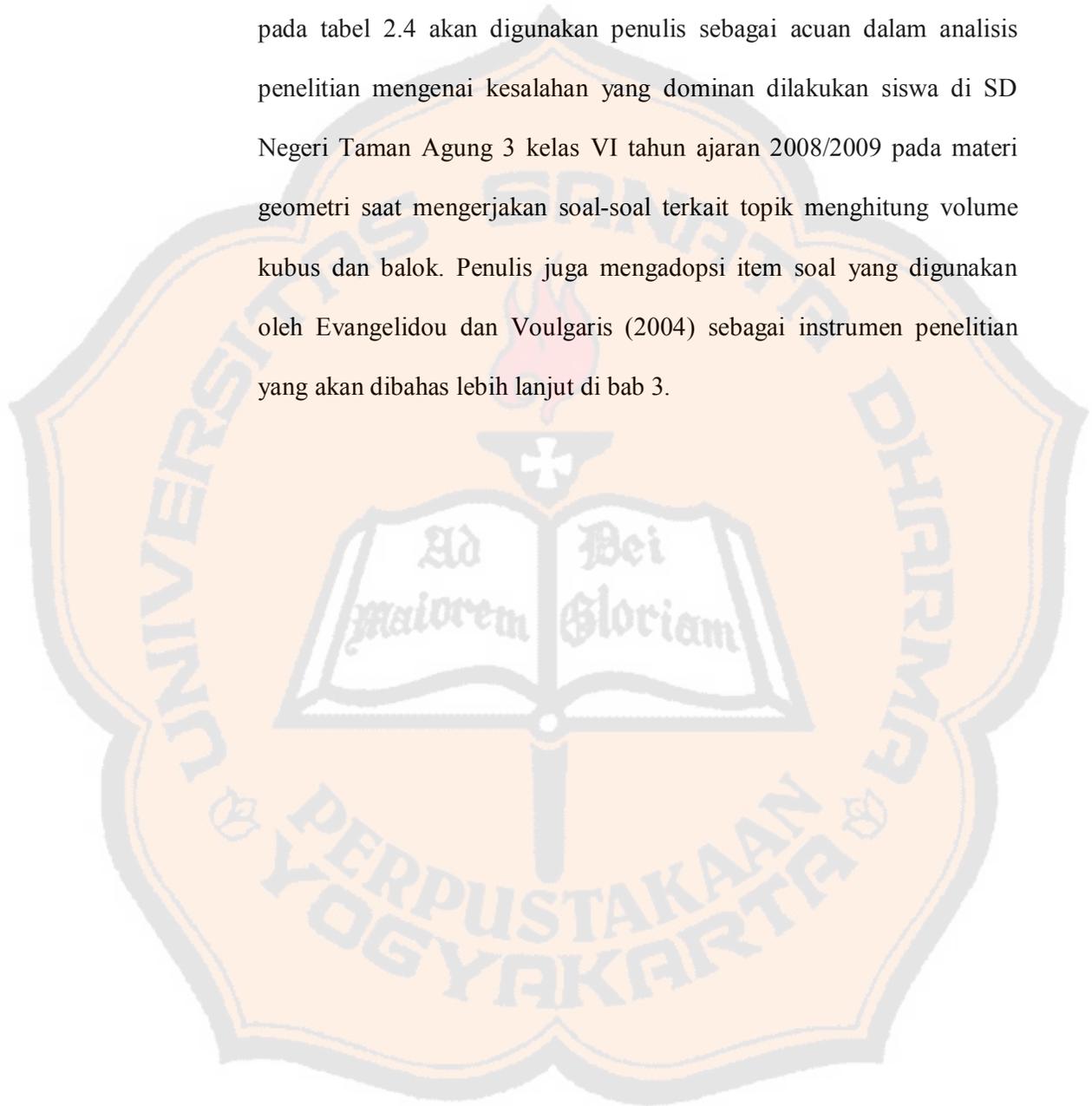
Penulis merangkum beberapa temuan hasil penelitian oleh para ahli yang sudah di bahas dalam bab ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil penelitian yang sebenarnya. Tabel 2.4 berikut ini adalah rangkuman hasil penelitian oleh Evangelidou (1997), Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), Leung Yuk Lun Allen et al (2002), dan Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, 259).

Tabel 2.4 : Rangkuman Hasil Penelitian Beberapa Ahli yang Berkaitan Dengan Kesalahan yang Dilakukan Siswa Saat Mengerjakan Soal-soal Menghitung Volume Kubus dan Balok

No	Kesalahan yang Dilakukan Siswa dalam Mengerjakan Soal	Sumber
1.	Kesalahan dalam menghitung volume kubus dan Balok. Kesalahan berupa menguraikan secara dua dimensi bukan tiga dimensi dan tidak menghitung kubus satuan yang tidak tampak.	Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, 259)
	1a. Kesalahan menghitung volume dengan cara menghitung sejumlah atau semua sisi permukaan kubus yang tampak.	Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002)
	1b. Menghitung luas pada sejumlah atau semua permukaan yang kelihatan dan yang tak kelihatan dari bangunan balok. Siswa melihat permukaan kubus atau balok disusun atas persegi kecil bukan sebagai salah satu bagian sisi kubus satuan.	Evangelidou dan Voulgaris (2004), Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259)
	1c. Siswa menghitung sisi kubus satuan yang tampak pada bagian depan, samping, atau atas kemudian mengalikannya.	Battista dan Clements (1996)

No	Kesalahan yang Dilakukan Siswa dalam Mengerjakan Soal	Sumber
2.	Kesalahan menghitung banyaknya kubus satuan yang tampak atau tidak tampak.	Evangelidou (1997), Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002)
	2.a Siswa menghitung sebagian atau keseluruhan kubus satuan yang tampak.	Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996)
	2.b Siswa menghitung sebagian atau keseluruhan kubus satuan yang tampak dan yang tidak tampak.	Battista dan Clements (1996)
	2c. Siswa hanya menghitung kubus satuan pada lapisan depan saja dan menambahkannya dengan banyaknya sisi kubus satuan pada keenam sisinya.	Leung Yuk Lun Allen et al (2002)
3	Kesalahan menghitung volume kubus dan balok terkait dengan menghubungkan unsur-unsur kubus atau balok.	Evangelidou dan Voulgaris (2004)
	3.a Kesalahan ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang tidak mampu menghitung tinggi balok yang baru apabila luas alas dan volumenya diketahui.	Evangelidou dan Voulgaris (2004)
	3.b Menjumlahkan sisi kubus yang nilainya sudah diketahui pada gambar.	Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259), Leung Yuk Lun Allen et al (2002)
	3.c Menghitung sisi kubus yang nilainya sudah diketahui pada gambar, kemudian mengalikan hasil perhitungannya dengan dua.	Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259)
4.	Kesalahan yang terkait dengan soal pemahaman kekekalan volume.	Evangelidou dan Voulgaris (2004)
	4a. Kesalahan yang terkait dengan soal pemahaman kekekalan volume interior. Kesalahan ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang menganggap ketinggian balok hasil penyusunan kubus-kubus satuan dari balok yang lama tidak lebih tinggi.	Evangelidou dan Voulgaris (2004)
	4b. Kesalahan yang terkait dengan soal pemahaman kekekalan volume yang terisi. Kesalahan ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang menganggap bahwa saat kubus dimasukan ke dalam air maka air tidak akan naik maupun tumpah, dan banyaknya air yang naik maupun tumpah tidak sama dengan volume kubus yang dimasukan.	Evangelidou dan Voulgaris (2004)
	4.c. Kesalahan yang terkait dengan soal pemahaman kekekalan volume perpindahan. Kesalahan ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang meanggap bahwa volume balok yang baru lebih kecil atau lebih besar dari hasil bongkaran balok yang lama dengan mengatakan bahwa ruangan yang digunakan balok dalam ember berbeda.	Evangelidou dan Voulgaris (2004)
5.	Kesalahan terkait dengan perhitungan numerik, pengukuran panjang sisi kubus atau balok.	Evangelidou dan Voulgaris (2004)

Hasil Penelitian yang dilakukan oleh para ahli tersebut dirangkum pada tabel 2.4 akan digunakan penulis sebagai acuan dalam analisis penelitian mengenai kesalahan yang dominan dilakukan siswa di SD Negeri Taman Agung 3 kelas VI tahun ajaran 2008/2009 pada materi geometri saat mengerjakan soal-soal terkait topik menghitung volume kubus dan balok. Penulis juga mengadopsi item soal yang digunakan oleh Evangelidou dan Voulgaris (2004) sebagai instrumen penelitian yang akan dibahas lebih lanjut di bab 3.



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

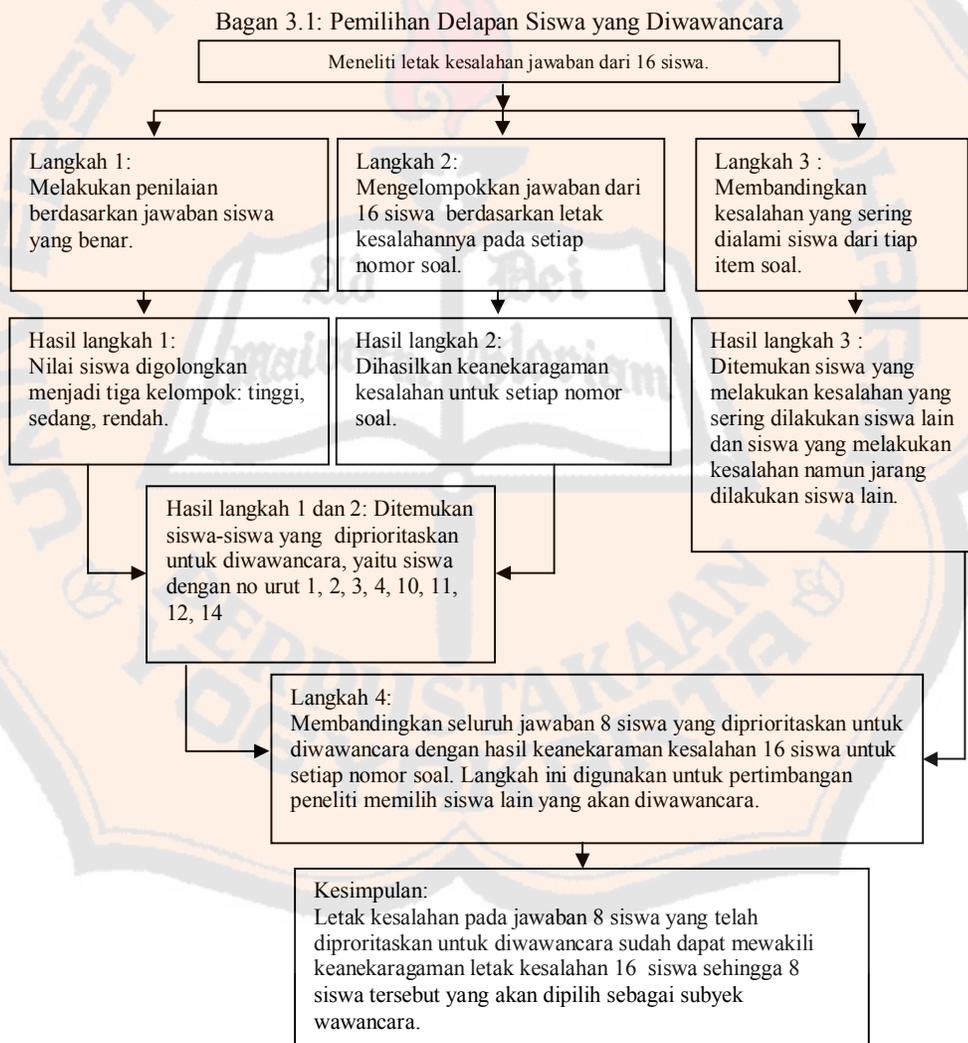
BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode campuran. Metode campuran yang dimaksud adalah metode kuantitatif dan kualitatif deskriptif. Menurut Moleong, Lexy J. (2005 : 35) sifat penelitian kuantitatif dari aspek strategi pengumpulan data berupa perhitungan numerik, diadakan pengukuran, atau statistikal. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena strategi pengumpulan data menggunakan validitas butir soal untuk menentukan valid tidaknya item tes esai yang digunakan. Selain hal tersebut penulis juga melakukan skoring masing-masing jawaban tes esai subyek penelitian untuk menentukan subjek yang diwawancarai. Menurut Moleong, Lexy J. (2005 : 6) penelitian kualitatif adalah suatu bentuk penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subyek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, secara holistik, dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah. Penelitian ini juga menggunakan metode kualitatif deskriptif karena dalam menganalisis data berusaha menggambarkan suatu gejala sosial yaitu menggambarkan kesalahan yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan topik menghitung volume kubus dan balok dengan cara mendeskripsikan hal-hal yang mereka alami secara mendalam dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah.

B. Subyek Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi subyek adalah 16 siswa kelas VI SD Negeri Taman Agung 3 Muntilan pada tahun ajaran 2008/2009. Siswa yang terlibat mengerjakan tes esai adalah 16 siswa dan 8 siswa mengikuti wawancara. Dalam tahapan uji coba, 27 siswa dari kelas VIB N Keji 2 Muntilan terlibat dalam tes dan 8 siswa kelas VIB terlibat dalam wawancara. Berikut ini disajikan bagan pemilihan delapan siswa yang diwawancara:



C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, tes esai, dan wawancara. Observasi dilakukan di kelas VI SD N Keji 2 Muntilan pada tahun ajaran 2008/2009 sebanyak tiga kali yaitu tanggal 24 September 2008, 23 Oktober 2008, dan 27 Oktober 2008. Sedangkan observasi yang dilakukan di SD Negeri Taman Agung 3 sebanyak empat kali yaitu tanggal 29 Oktober 2008, 20 November 2008, 23 Februari 2009, dan 24 Februari 2009. Observasi ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran kesalahan yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal-soal topik menghitung volume kubus dan balok. Rangkuman hasil observasi akan dibahas di bab IV. Tabel 3.1 di bawah ini menampilkan hubungan antara rumusan masalah dengan instrumen penelitian:

Tabel 3.1: Hubungan Antara Rumusan Masalah Dengan Instrumen Penelitian

No.	Rumusan masalah	Instrumen yang digunakan	
		Tes esai	Tes wawancara
1	Kesalahan apa saja yang dominan dialami siswa di SD Negeri Taman Agung 3 kelas VI tahun ajaran 2008/2009 pada materi geometri saat mengerjakan soal-soal terkait topik menghitung volume kubus dan balok?	<p>Akan dicari kesalahan dalam menentukan volume dan memahami gambar lapisan unit kubus kecil sebagai bangun tiga dimensi. Contoh soal : Berapa banyak kubus kecil untuk membuat blok B ?</p>  <p>Blok B terdiri dari kubus Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Akan dicari kesalahan strategi yang dilakukan siswa dalam menentukan volume dan memahami gambar lapisan unit kubus kecil sebagai bangun tiga dimensi. Contoh Pertanyaan : 1. “Bagaimanakah cara Kamu mengerjakan soal tersebut? Coba jelaskan setiap langkah yang Kamu lakukan!” 2. “Mengapa kamu melakukan cara demikian?” Kemudian pertanyaan disesuaikan dengan respon jawaban siswa.</p>

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah:

1. Data tentang kesalahan-kesalahan yang dialami siswa kelas VI SD Negeri Taman Agung 3 Muntilan pada tahun ajaran 2008/2009 saat mengerjakan tes esai pada topik menghitung volume kubus dan balok.
2. Data penelusuran cara berpikir siswa kelas VI SD Negeri Taman Agung 3 Muntilan pada tahun ajaran 2008/2009 saat mengerjakan tes esai pada topik menghitung volume kubus dan balok. Data penelusuran cara berfikir dikumpulkan dari data hasil wawancara.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tes esai

Tes esai digunakan untuk mengetahui kesalahan yang dominan dialami siswa kelas VI SD Negeri Taman Agung 3 Muntilan pada tahun ajaran 2008/2009 dalam mengerjakan soal-soal topik menghitung volume kubus dan balok melibatkan seluruh siswa kelas VI SD Negeri Taman Agung 3. Soal-soal tes esai yang digunakan terdiri dari 11 soal yang dapat dilihat pada lampiran E.1. Sebelum soal diberikan kepada siswa yang menjadi subyek penelitian, soal diberikan kepada siswa-siswa yang tidak termasuk sebagai sampel uji coba.

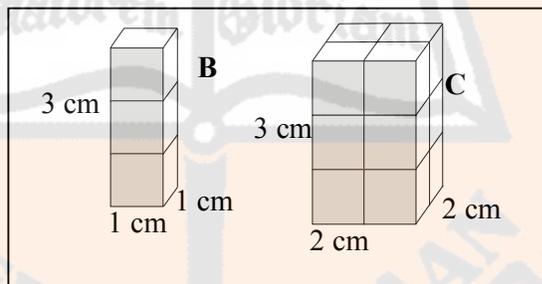
Dalam uji coba dilakukan uji validitas butir soal, reliabilitas soal, serta dicari gambaran kesalahan yang muncul saat siswa mengerjakan soal. Dari hasil ini, peneliti mendapatkan informasi mengenai kesalahan yang dominan dialami siswa saat mengerjakan soal-soal topik menghitung volume kubus

dan balok. Uji coba juga dilakukan untuk mengetahui apakah waktu yang digunakan yaitu enam puluh menit cukup untuk menyelesaikan semua soal.

Tabel 3.2 menampilkan kisi-kisi soal tes esai uji coba sementara kisi-kisi soal tes esai penelitian diberikan pada tabel 3.3. Soal-soal ini sebagian besar adalah hasil adopsi dari penelitian Voulgarisi dan Evangelidou (2004). Ada beberapa soal dalam penelitian Voulgarisi dan Evangelidou (2004) yang tidak digunakan dalam uji coba tes esai dikarenakan maksud soal sudah terwakili oleh soal yang lain. Contoh dari soal yang tidak digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Carilah volume dalam sentimeter kubik setiap blok B dan C (gambar 3.1) :

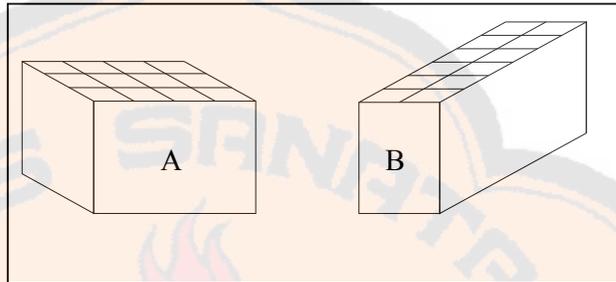
Gambar 3.1 Blok B dan Blok C
Sumber Evangelidou dan Voulgaris (2004, 26)



Soal tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menghitung volume kubus berkaitan dengan kubus satuan dan satuan volume yaitu cm^3 . Dalam hal ini peneliti menggunakan soal nomor 1 dan soal nomor 3 sebagai soal yang sudah mampu mewakili soal tersebut.

- b. Saya mempunyai 24 kubus-kubus yang dapat tepat masuk ke dalam kotak A, sehingga tidak meninggalkan ruang kosong (gambar 3.2).

Gambar 3.2 Blok A dan Blok B
Sumber Evangelidou dan Voulgaris (2004, 31)



Kubus yang sama sebanyak 24 kubus akan tepat mengisi kotak B sehingga tidak meninggalkan ruang kosong.

Berilah tanda (✓) pernyataan yang benar tentang volume ruangan udara dalam kedua kotak ketika kubus-kubusnya diambil ke luar.

Kotak A mempunyai ruangan udara yang lebih. ____

Kotak B mempunyai ruangan udara yang lebih. ____

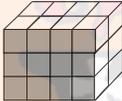
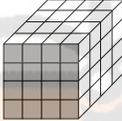
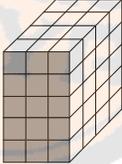
Kotak A dan B mempunyai ruangan udara yang lebih. ____

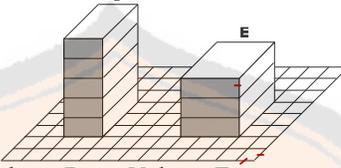
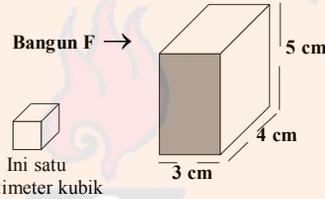
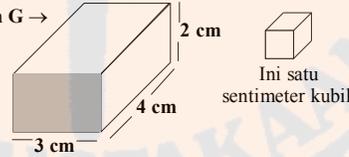
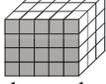
Kamu tidak tahu yang mana yang mempunyai ruangan udara yang lebih atau tidak. ____

Soal tersebut digunakan untuk mengetahui apakah siswa mampu mengetahui bahwa kedua volume ruangan udara sama walaupun bentuk kedua kotak berbeda. Peneliti tidak menggunakan soal ini karena dirasa sudah terwakili oleh soal nomor 8 dan 9.

Penambahan soal dilakukan di soal nomor 6 untuk mengetahui apakah subyek uji coba melakukan kesalahan dalam membandingkan banyaknya volume dua bangun ruang terkait dengan bentuk gambar. Tabel 3.2 berikut ini menampilkan kisi-kisi soal untuk tes esai uji coba.

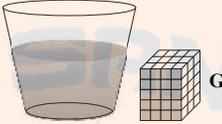
Tabel 3.2: Kisi-kisi soal tes esai uji coba

No	Kesalahan yang sering dilakukan siswa	Soal	Item soal	Sumber/ dasar
1.	Kesalahan dalam menentukan volume dan memahami gambar lapisan unit kubus kecil sebagai bangun tiga dimensi.	Berapa banyak kubus kecil untuk membuat blok B ?  B Blok B terdiri dari kubus Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!	1a	Voulgarisi dan Evangelidou (2004)
		Berapa banyak kubus kecil untuk membuat blok C ? Blok C terdiri dari kubus kecil  C Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!	1b	
		Berapa banyak kubus kecil untuk membuat blok D ? Blok D terdiri dari kubus kecil  D Bangun D terdiri dari kubus kecil. Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!	1c	
2.	Kesalahan dalam menentukan	Tentukan volume dalam sentimeter kubik setiap blok D dan blok E .	2	Voulgarisi dan Evangelidou (2004)

No	Kesalahan yang sering dilakukan siswa	Soal	Item soal	Sumber/ dasar
	ukuran panjang, lebar, tinggi dan volume kubus atau balok	 <p>Volume D= ... Volume E =... Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>		
3.	Kesalahan dalam memahami hubungan banyaknya lapisan kubus kecil sebagai banyaknya volume bangun ruang yang dibentuk.	<p>Bangun berikut kosong.</p>  <p>Ada berapa banyaknya kubus kecil dapat memenuhi bangun F sehingga tidak terdapat rongga di dalamnya? dapat masuk ke dalam kotak tersebut. Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	3	Voulgarisi dan Evangelidou (2004)
		<p>Bangun G terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).</p>  <p>Berapa banyak kubus kecil yang dibutuhkan untuk membuat bangun G tersebut? Ukuran satu kubus kecil yang dibutuhkan itu berapa? Coba jelaskan!</p>	4	
4.	Kesalahan dalam memahami hubungan panjang, lebar, tinggi dengan	 <p>Kita bermaksud untuk membongkar blok di atas dan menata kembali di sini : </p>	5	Voulgarisi dan Evangelidou (2004)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

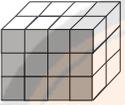
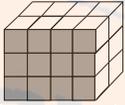
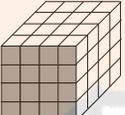
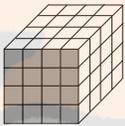
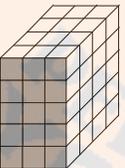
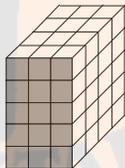
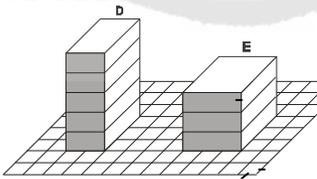
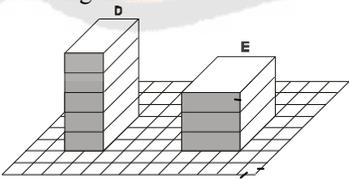
No	Kesalahan yang sering dilakukan siswa	Soal	Item soal	Sumber/ dasar
	volume kubus atau volume balok. Kesalahan terkait kekekalan volume interior.	Coba gambarkan apabila kita bermaksud menggunakan kubus dari blok yang lama untuk membangun blok yang baru dengan pondasi seperti gambar di bawah ini :  Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu? Coba jelaskan!		
5.	Kesalahan dalam membandingkan besar volume dua bangun ruang terkait dengan penggunaan simbol maupun membandingkan posisi gambar.	Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing kubus atau balok:  (a) (b) Mengapa demikian ? :  (c) (d) Mengapa demikian? :	6	Voulgarisi dan Evangelidou (2004)
		 H Kita membongkar blok G (pada nomor 8) dan menggunakan semua kubus besi untuk membuat blok H . Apakah blok H mempunyai besar ruangan yang sama dengan blok G , lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu!.	9	Voulgarisi dan Evangelidou (2004)
6.	Kesalahan dalam memahami kekekalan volume yang terisi.	Gelas ini penuh dengan air.  Kubus  ini terbuat dari besi. Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus kecil tersebut ke dalam gelas?	7	Voulgarisi dan Evangelidou (2004)

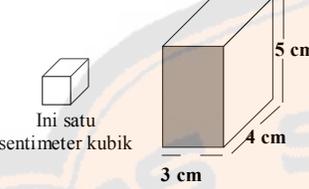
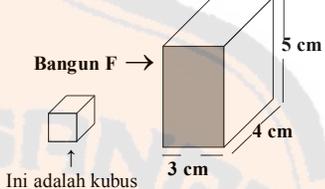
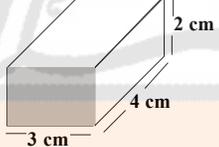
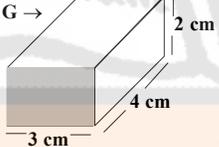
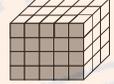
No	Kesalahan yang sering dilakukan siswa	Soal	Item soal	Sumber/ dasar
		Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?		
7.	Kesalahan dalam memahami kekekalan volume yang terisi.	Ember ini berisi air separuh dan blok G terbuat dari beberapa kubus besi.  Apa yang akan terjadi jika aku memasukkan blok G ke dalam air? Apa yang akan terjadi dengan air? Jelaskan jawabanmu?	8	Voulgarisi dan Evangelidou (2004)
8.	Kesalahan dalam memahami kekekalan volume perpindahan dan kekekalan volume yang terisi.	Kita akan memasukkan blok H (pada pertanyaan nomor 9) ke dalam ember yang sama (pada pertanyaan nomor 8). Akankah blok H memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan blok G di dalam air? Apa yang akan terjadi? Jelaskan jawabanmu!	10	Voulgarisi dan Evangelidou (2004)
9.	Kesalahan dalam melakukan perhitungan.	lengkapilah titik-titik di bawah ini: $3 \times 3 = \dots$ $3 \times 3 \times 4 = \dots$ $4 \times 3 = \dots$ $4 \times 3 \times 4 = \dots$ $4 \times 9 = 3 \times \dots$ $60 \div 5 = \dots$ $16 \times 4 = \dots \times 8$ $24 \div 3 = \dots$ $8 \times 6 = \dots \times 3$ $48 \div 6 = \dots$	11	Voulgarisi dan Evangelidou (2004)

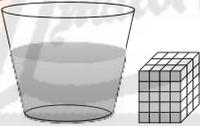
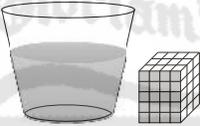
Dari hasil uji coba yang telah dilakukan peneliti di SD N Keji 2 Muntilan diketahui satu butir soal yang tidak valid yaitu soal nomor 1c (Tabel 3.2). Dari soal tersebut dilakukan perbaikan tanpa mengubah maksud soal yaitu pada semua soal yang mencantumkan kata "blok" dan diubah menjadi kata "bangun". Hal tersebut dilakukan dengan alasan subyek penelitan lebih mengenal dan sering menggunakan istilah "bangun" selama mendapatkan pelajaran sehingga subyek penelitian tidak merasa bingung dengan istilah

yang belum pernah mereka kenal. Kata blok awalnya digunakan karena soal yang diadopsi dari penelitian Voulgarisi dan Evangelidou (2004) menggunakan kata *block*. Blok yang dimaksud adalah tumpukan kubus satuan. Pada soal yang berkaitan dengan kekekalan volume interior, kekekalan volume yang terisi, dan kekekalan volume perpindahan kubus satuan yang dimaksud adalah kubus satuan yang terbuat dari besi. Keterangan tersebut disebutkan untuk mengantisipasi pemikiran siswa apabila kubus terbuat dari gabus maka tidak akan tenggelam. Modifikasi yang lain pada soal uji coba adalah penambahan keterangan menggunakan tanda panah untuk mengacu gambar bangun balok atau kubus. Perubahan lain yang dilakukan adalah penamaan gambar agar lebih urut dan konsisten serta lebih jelas dengan gambar yang dimaksud dalam soal. Setelah perubahan soal dilakukan, dilakukan kembali uji coba tes esai yang ke-dua terhadap satu siswa kelas enam dari SD lain untuk memeriksa kembali apakah maksud soal dipahami oleh subyek uji coba. Hasil uji coba menunjukkan siswa mampu memahami maksud soal. Hasil perhitungan validitas dan reabilitas butir soal tes esai uji coba akan dilampirkan pada lampiran A.1 dan A.2. Tabel 3.3 di bawah ini adalah perubahan soal tes esai sedangkan tabel 3.4 menampilkan kisi-kisi tes esai penelitian.

Tabel 3.3: Perubahan Soal Tes Esai

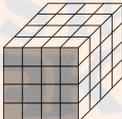
Item soal	Soal tes esai uji coba	Soal tes esai uji penelitian	Keterangan perubahan
1a	<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat blok B ?</p>  <p>Blok B terdiri dari kubus Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun B ?</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Penambahan label “bangun B” dan penggantian penamaan “blok” menjadi “bangun”.</p>
1b	<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat blok C ? Blok C terdiri dari kubus kecil</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun C ?</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Penambahan label “bangun C” dan penggantian penamaan “blok” menjadi “bangun”.</p>
1c	<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat blok D? Blok D terdiri dari kubus kecil</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun D? Bangun D terdiri dari kubus kecil</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Penambahan label “bangun D” dan penggantian penamaan “blok” menjadi “bangun”.</p>
2.	<p>Tentukan volume dalam sentimeter kubik setiap blok D dan blok E.</p>  <p>Volume D= ... Volume E =...</p>	<p>Tentukan volume dalam sentimeter kubik setiap bangun D dan bangun E.</p>  <p>Volume D= .. Volume E =..</p>	<p>Perubahan penamaan “blok” menjadi “bangun”.</p>

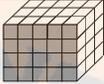
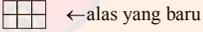
Item soal	Soal tes esai uji coba	Soal tes esai uji penelitian	Keterangan perubahan
	<p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	
<p>3.</p>	<p>Kotak berikut kosong.</p>  <p>Ada berapa  dapat masuk ke dalam kotak tersebut?</p> <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Bangun berikut kosong.</p>  <p>Ada berapa banyaknya kubus kecil dapat memenuhi bangun F sehingga tidak terdapat rongga di dalamnya? dapat masuk ke dalam kotak tersebut.</p> <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Penambahan penamaan bangun F, tanda panah, dan keterangan gambar untuk memperjelas gambar yang dimaksud.</p>
<p>4.</p>	<p>Kotak ini terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).</p>  <p>Berapa banyak kubus kecil yang dibutuhkan untuk membangun balok tersebut?</p> <p>Ukuran satu kubus kecil yang dibutuhkan itu berapa? Coba jelaskan!</p>	<p>Bangun G terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).</p>  <p>Berapa banyak kubus kecil yang dibutuhkan untuk membuat bangun G tersebut?</p> <p>Ukuran satu kubus kecil yang dibutuhkan itu berapa? Coba jelaskan!</p>	<p>Perubahan kotak dan balok menjadi bangun G (agar menjadi konsisten dengan penamaan pada soal-soal sebelumnya). Penambahan tanda panah untuk memperjelas gambar yang dimaksud.</p>
<p>5.</p>	 <p>Kita bermaksud untuk membongkar blok di atas dan menata kembali di sini :</p> <p>Coba gambarkan apabila kita bermaksud menggunakan kubus dari blok yang lama untuk membangun blok yang</p>	 <p>Bangun H →</p> <p>Kita bermaksud untuk membongkar bangun H di atas! Bongkaran dari bangun H tersebut akan digunakan untuk membangun bangun yang baru dengan alas seperti gambar di bawah ini :  ← alas yang baru</p>	<p>Penambahan nama gambar menjadi bangun H dan penambahan tanda panah untuk memperjelas gambar yang dimaksud.</p>

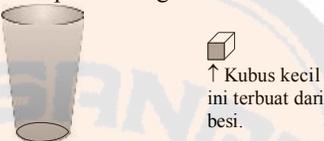
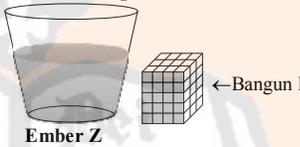
Item soal	Soal tes esai uji coba	Soal tes esai uji penelitian	Keterangan perubahan
	<p>baru dengan pondasi seperti gambar di bawah ini :</p>  <p>Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu? Coba jelaskan!</p>	<p>Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!</p> <p>Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu? Coba jelaskan!</p>	
7.	<p>Gelas ini penuh dengan air.</p>  <p>Kubus ini terbuat dari besi.</p> <p>Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus kecil tersebut ke dalam gelas? Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?.....</p>	<p>Gelas ini penuh dengan air.</p>  <p>Kubus kecil ini terbuat dari besi.</p> <p>Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus kecil tersebut ke dalam gelas? Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?.....</p>	<p>Penambahan tanda panah untuk memperjelas gambar yang dimaksud.</p>
8.	<p>Ember ini berisi air separuh dan blok G terbuat dari beberapa kubus besi.</p>  <p>Apa yang akan terjadi jika aku memasukkan blok G ke dalam air? Apa yang akan terjadi dengan air? Jelaskan jawabanmu?</p>	<p>Ember ini berisi air separuh dan bangun I terbuat dari beberapa kubus besi.</p>  <p>Ember Z</p> <p>Apa yang akan terjadi jika aku memasukkan bangun I ke dalam ember Z? Apa yang akan terjadi dengan air? Jelaskan jawabanmu?</p>	<p>Pengubahan nama gambar balok dari “blok G” menjadi “bangun I” dilakukan agar konsisten dengan soal sebelumnya. Selain hal tersebut terdapat penambahan tanda panah untuk memperjelas gambar yang dimaksud serta penamaan untuk gambar ember Z.</p>
9	 <p>H</p> <p>Kita membongkar blok G (pada nomor 8) dan menggunakan semua kubus besi untuk membuat blok H.</p>	 <p>↑ bangun J</p> <p>Kita membongkar bangun I (di nomor 8) dan menggunakan semua kubus kecil untuk membuat bangun J!</p>	<p>Perubahan penamaan gambar “balok H” menjadi “bangun J” serta perubahan “blok H” menjadi “bangun I” karena soal sebelumnya sudah diganti</p>

Item soal	Soal tes esai uji coba	Soal tes esai uji penelitian	Keterangan perubahan
	Apakah blok H mempunyai besar ruangan yang sama dengan blok G , lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu!.	Apakah bangun I mempunyai besar ruangan yang sama dengan bangun J , lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu!.	nama balok yang dimaksud.
10	Kita akan memasukkan blok H (pada pertanyaan nomor 9) ke dalam ember yang sama (pada pertanyaan nomor 8). Akankah blok H memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan blok G di dalam air? Apa yang akan terjadi ? Jelaskan jawabanmu!	Kita akan memasukkan bangun J (di nomor 9) ke dalam ember Z (di nomor 8). Akankah bangun J memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan bangun I di dalam ember? Jelaskan jawabanmu!	Perubahan “blok H” menjadi “bangun J” serta penambahan keterangan ember yang dimaksud adalah ember Z pada nomor 8.

Tabel 3.4: Kisi-kisi Soal Tes Esai Penelitian

No	Kesalahan yang sering dialami siswa	Soal	Item soal	Sumber / dasar
1.	Kesalahan dalam menentukan volume dan memahami gambar lapisan unit kubus kecil sebagai bangun tiga dimensi.	Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun B ?  Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!	1a	Voulgari si dan Evangeli dou (2004)
		Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun C ?  Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!	1b	
		Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun D ? Bangun C terdiri dari kubus kecil	1c	

No	Kesalahan yang sering dialami siswa	Soal	Item soal	Sumber / dasar
		dibutuhkan untuk membuat bangun G tersebut? Ukuran satu kubus kecil yang dibutuhkan itu berapa? Coba jelaskan!		
4.	Kesalahan dalam memahami hubungan panjang, lebar, tinggi dengan volume kubus atau volume balok. Kesalahan terkait kekekalan volume interior.	 <p>Bangun H →</p> <p>Kita bermaksud untuk membongkar bangun H di atas! Bongkaran dari bangun H tersebut akan digunakan untuk membangun bangun yang baru dengan alas seperti gambar di bawah ini :</p>  <p>← alas yang baru Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!</p> <p>Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu? Coba jelaskan!</p>	5	
5.	Kesalahan dalam membandingkan besar volume dua bangun ruang terkait dengan penggunaan simbol maupun membandingkan posisi gambar.	<p>Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing bangun berikut :</p>  <p>(a) (b)</p> <p>Mengapa demikian ? :</p>  <p>(c) (d)</p> <p>Mengapa demikian? :</p>	6	
		 <p>↑ bangun J</p> <p>Kita membongkar bangun I (di nomor 8) dan menggunakan semua kubus kecil untuk membuat bangun J!</p>	9	Voulgari si dan Evangeli dou (2004)

No	Kesalahan yang sering dialami siswa	Soal	Item soal	Sumber / dasar										
		Apakah bangun I mempunyai besar ruangan yang sama dengan bangun J , lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu!.												
6.	Kesalahan dalam memahami kekekalan volume yang terisi.	<p>Gelas ini penuh dengan air.</p>  <p>↑ Kubus kecil ini terbuat dari besi.</p> <p>Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus kecil tersebut ke dalam gelas?</p> <p>.....</p> <p>Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?</p>	7	Voulgari si dan Evangeli dou (2004)										
7.	Kesalahan dalam memahami kekekalan volume volume yang terisi.	<p>Ember ini berisi air separuh dan bangun I terbuat dari beberapa kubus besi.</p>  <p>Ember Z ← Bangun I</p> <p>Apa yang akan terjadi jika aku memasukkan bangun I ke dalam ember Z? Apa yang akan terjadi dengan air? Jelaskan jawabanmu?</p>	8	Voulgari si dan Evangeli dou (2004)										
8.	Kesalahan dalam memahami kekekalan volume perpindahan, kekekalan volume yang terisi.	<p>Kita akan memasukkan bangun J (di nomor 9) ke dalam ember Z (di nomor 8). Akankah bangun J memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan bangun I di dalam ember? Jelaskan jawabanmu!</p>	10	Voulgari si dan Evangeli dou (2004)										
9.	Kesalahan dalam melakukan perhitungan.	<p>lengkapilah titik-titik di bawah ini:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>$3 \times 3 = \dots$</td> <td>$3 \times 3 \times 4 = \dots$</td> </tr> <tr> <td>$4 \times 3 = \dots$</td> <td>$4 \times 3 \times 4 = \dots$</td> </tr> <tr> <td>$4 \times 9 = 3 \times \dots$</td> <td>$60 \div 5 = \dots$</td> </tr> <tr> <td>$16 \times 4 = \dots \times 8$</td> <td>$24 \div 3 = \dots$</td> </tr> <tr> <td>$8 \times 6 = \dots \times 3$</td> <td>$48 \div 6 = \dots$</td> </tr> </table>	$3 \times 3 = \dots$	$3 \times 3 \times 4 = \dots$	$4 \times 3 = \dots$	$4 \times 3 \times 4 = \dots$	$4 \times 9 = 3 \times \dots$	$60 \div 5 = \dots$	$16 \times 4 = \dots \times 8$	$24 \div 3 = \dots$	$8 \times 6 = \dots \times 3$	$48 \div 6 = \dots$	11	Voulgari si dan Evangeli dou (2004)
$3 \times 3 = \dots$	$3 \times 3 \times 4 = \dots$													
$4 \times 3 = \dots$	$4 \times 3 \times 4 = \dots$													
$4 \times 9 = 3 \times \dots$	$60 \div 5 = \dots$													
$16 \times 4 = \dots \times 8$	$24 \div 3 = \dots$													
$8 \times 6 = \dots \times 3$	$48 \div 6 = \dots$													

2. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui cara berfikir subyek penelitian dalam menyelesaikan masalah pada setiap soal tes esai penelitian. Wawancara ini juga digunakan untuk mencari tahu mengapa subyek penelitian melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal-soal tes esai. Diharapkan dari wawancara diperoleh penjelasan mengenai penyebab kesalahan yang dilakukan subyek penelitian. Berikut ini adalah tabel kisi-kisi pertanyaan wawancara uji coba. Tabel 3.5 berikut ini menampilkan kisi-kisi pertanyaan wawancara uji coba penelitian.

Tabel 3.5: Kisi-kisi Pertanyaan Wawancara Uji Coba

No.	Kesalahan yang sering dilakukan siswa	Jawaban siswa berdasarkan hasil tes esai uji coba	Pertanyaan wawancara berdasar jawaban siswa
1	Kesalahan dalam menentukan volume dan memahami gambar lapisan unit kubus kecil sebagai bangun tiga dimensi.	Terdiri dari 52 kubus. Alasan : $26 \times 2 = 52$	1. Bagaimana cara kamu mengerjakan soal tersebut sehingga memperoleh jawaban tersebut, coba ceritakan! 2. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.
2.	Kesalahan dalam menentukan ukuran panjang, lebar, tinggi dan volume kubus atau balok.	$Dv = p \times l \times t = 2 \text{ cm} \times 2,5 \text{ cm} \times 3,5 \text{ cm} = 6,25 \text{ cm}^3$ $Ev = r \times r \times r = 2,5 \text{ cm} \times 2,5 \text{ cm} \times 2,5 \text{ cm} = 15,625 \text{ cm}^3$ Volume D = $p \times l \times t$ Volume E = $r \times r \times r$ Dengan cara menghitung volume bangun D dan E.	1. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut, coba ceritakan! 2. Bagaimana cara kamu mengukur panjang, lebar, dan tinggi pada soal tersebut? 3. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.
3.	Kesalahan dalam memahami hubungan banyaknya lapisan kubus kecil sebagai banyaknya volume bangun ruang yang dibentuk.	$P = 2,5 \text{ cm}; l = 3,5; t = 4,5 \text{ cm}$. Caranya beda kalau sekarang = panjang membutuhkan 3,5 cm; tinggi membutuhkan 4,5 cm dan lebar membutuhkan 2,5 cm. Kotak itu harus membutuhkan kotak yang agak kecil. Kalau sama-sama besar nanti tidak bias dimasukkan.	1. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut? Coba ceritakan! 2. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.

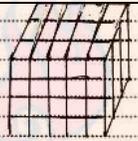
No.	Kesalahan yang sering dilakukan siswa	Jawaban siswa berdasarkan hasil tes esai uji coba	Pertanyaan wawancara berdasar jawaban siswa
		Yang agak kecil bisa dimasukkan.	
4.	Kesalahan dalam memahami hubungan banyaknya lapisan kubus kecil sebagai banyaknya volume bangun ruang yang dibentuk.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut? Coba ceritakan! 2. Mengapa kamu menggambarkan bangun yang baru menjadi demikian? 3. Menurut kamu banyaknya kubus kecil yang menyusun ketinggian bangun yang baru ada berapa? 4. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.
5.	Kesalahan dalam membandingkan besar volume dua bangun ruang terkait dengan penggunaan simbol maupun membandingkan gambar.	<p>(a) < (b) Karena blok a lebih kecil dari blok b</p> <p>(c) > (d) Karena blok c lebih besar daripada blok d atau blok c lebih banyak daripada blok d.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut? Coba ceritakan untuk setiap langkahmu dalam mengerjakan! 2. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.
6.	Kesalahan dalam memahami kekekalan volume.	Jika kubus itu di taruh di gelas akan tenggelam karena kubus terbuat dari besi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut? Coba ceritakan! 2. Kalau kubus kecilnya tenggelam, lalu bagaimana dengan keadaan airnya? Apakah airnya akan bertambah atau berkurang? Lalu bagaimana menjadi demikian? 3. Kalau airnya akan tumpah, lalu berapakah banyaknya air yang tumpah itu?
7.	Kesalahan dalam memahami kekekalan volume perpindahan.	Penuh. Air akan naik. Air yang ada di dalam gelas akan penuh	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut?coba ceritakan! 2. Mengapa air bias menjadi penuh? 3. Berapakah banyaknya air yang naik saat bangun G dimasukan?
8.	Kesalahan dalam memahami kekekalan volume .	Lebih besar yang H, karena ruangnya lebih besar daripada yang G.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut? Coba ceritakan! 2. Pertanyaan bebas sesuai

No.	Kesalahan yang sering dilakukan siswa	Jawaban siswa berdasarkan hasil tes esai uji coba	Pertanyaan wawancara berdasar jawaban siswa
			respon jawaban siswa.
9.	Kesalahan dalam melakukan perhitungan.	$16 \times 4 = 64 \times 8$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut? Coba ceritakan! 2. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.

Saat penelitian berlangsung terdapat jawaban yang berbeda dengan jawaban siswa saat uji coba penelitian, oleh sebab itu peneliti merubah pertanyaan wawancara. Perubahan pertanyaan wawancara disesuaikan dengan jawaban siswa yang muncul saat mengerjakan tes esai penelitian. Hasil transkripsi wawancara uji coba dan penelitian akan dilampirkan dalam lampiran C.1 dan C.2 Hasil analisis transkripsi wawancara akan dilaporkan pada bab IV. Tabel 3.6 berikut ini menampilkan kisi-kisi pertanyaan wawancara penelitian.

Tabel 3.6: Kisi-kisi Pertanyaan Wawancara Penelitian

No.	Kesalahan yang sering dilakukan siswa	Jawaban siswa berdasarkan hasil tes esai penelitian	Pertanyaan wawancara berdasar jawaban siswa
1	Kesalahan dalam menentukan volume dan memahami gambar lapisan unit kubus kecil sebagai bangun tiga dimensi.	Terdiri dari 26 kubus kecil. Dihitung satu per satu lalu dijumlahkan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara kamu mengerjakan soal sehingga memperoleh jawaban tersebut, coba ceritakan! 2. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.
2.	Kesalahan dalam menentukan ukuran panjang, lebar, tinggi dan volume kubus atau balok.	Volume D = $1 \times 2 \times 1,5 \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \text{ cm}^3$. Volume E = $1,5 \times 1 \times 1 \times 1 \text{ cm}^3 = 1,5 \text{ cm}^3$. Dihitung tingginya, panjang nya, dan lebar lalu dikali tingginya.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut, coba ceritakan! jawaban tersebut? 2. Bagaimana cara kamu mengukur panjang, lebar, dan tinggi pada soal tersebut? 3. Pertanyaan bebas sesuai

No.	Kesalahan yang sering dilakukan siswa	Jawaban siswa berdasarkan hasil tes esai penelitian	Pertanyaan wawancara berdasar jawaban siswa
			respon jawaban siswa.
3.	Kesalahan dalam memahami hubungan banyaknya lapisan kubus kecil sebagai banyaknya volume bangun ruang yang dibentuk.	99 buah. Ukurannya 99 buah. Yang dihitung adalah = $L \times L \times L + P \times P \times P + t \times t \times t$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut? Coba ceritakan! 2. Mengapa kamu menghitung $L \times L \times L + P \times P \times P + t \times t \times t$. 3. Berapakah nilai masing-masing P, L, dan T yang kamu maksud? <p>2. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.</p>
4.	Kesalahan dalam memahami hubungan banyaknya lapisan kubus kecil sebagai banyaknya volume bangun ruang yang dibentuk.	 <p>60 buah caranya = $3 \times 4 = 20 \times 3 = 60$ buah.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah membaca soal esai, apa yang dapat kamu tangkap dari soal tersebut? Coba jelaskan! 2. Mengapa kamu menggambarkan bangun yang baru menjadi demikian? 3. Menurut kamu banyaknya kubus kecil yang menyusun ketinggian bangun yang baru ada berapa? 4. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.
5.	Kesalahan dalam membandingkan besar volume dua bangun ruang terkait dengan penggunaan simbol maupun membandingkan gambar.	(a) > (b) : karena volume bangun B lebih besar daripada volume bangun A. (c) < (d) : Karena volum bangun C lebih besar daripada volum bangun D.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut? Coba ceritakan untuk setiap langkahmu dalam mengerjakan! 2. Apa yang membuatmu memilih bangun B lebih besar daripada bangun A dan bangun C lebih besar dari bangun D? Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.
6.	Kesalahan dalam memahami kekekalan volume.	Air akan tumpah karena airnya penuh. Karena air dalam gelas penuh.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah membaca soal esai, apakah maksud soal yang dapat kamu tangkap? 2. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut? Coba ceritakan! 3. Berapakah banyak air yang tumpah saat kubus dimasukan ke dalam gelas tersebut? 4. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.

No.	Kesalahan yang sering dilakukan siswa	Jawaban siswa berdasarkan hasil tes esai penelitian	Pertanyaan wawancara berdasar jawaban siswa
7.	Kesalahan dalam memahami kekekalan volume perpindahan.	 <p>Banyak kubus untuk menyusun 15 kubus.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah membaca soal esai, apakah maksud soal yang dapat kamu tangkap? 3. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut? Coba ceritakan! 4. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.
8.	Kesalahan dalam memahami kekekalan volume .	Jika bangun I dimasukkan ke dalam ember Z nanti air itu akan berkurang.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah membaca soal esai, apakah maksud soal yang dapat kamu tangkap? 2. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut? Coba ceritakan! 5. Apa alasanmu yang membuat kamu berfikir air akan berkurang? 6. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.
9.	Kesalahan dalam melakukan perhitungan.	$8 \times 6 = 16 \times 3$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara kamu mengerjakan sehingga memperoleh jawaban tersebut? Coba ceritakan! 2. Pertanyaan bebas sesuai respon jawaban siswa.

D. Keabsahan Data

Keabsahan data diperiksa dengan teknik triangulasi. Menurut Moleong (2005:330), triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau perbandingan terhadap data. Peneliti melakukan pengecekan kembali data-data yang sudah diperoleh dengan cara membandingkan data hasil wawancara dan data hasil pekerjaan subyek penelitian dalam mengerjakan soal-soal tes esai penelitian yang bersesuaian. Dalam penelitian ini, isi dokumen yang

berkaitan dengan wawancara adalah jawaban siswa dari soal tes esai yang diberikan peneliti. Teknik triangulasi dalam penelitian ini dilakukan dengan mengecek dan membandingkan hasil tes tertulis (tes esai) dengan hasil wawancara.

E. Teknik Analisis Data

1. Tes esai

Jenis data yang diteliti dalam penelitian ini adalah data kualitatif. Data tersebut berupa deskripsi kesalahan yang dominan dilakukan subyek penelitian dengan kesalahan-kesalahan yang dibuat siswa dalam menyelesaikan soal-soal dengan topik menghitung volume kubus dan balok. Tabel 3.7 berikut ini menampilkan teknik analisis data tes esai:

Tabel 3.7: Teknik Analisis Data Tes Esai

No	Proses
1	Meneliti semua jawaban siswa.
2	Mencatat kesalahan-kesalahan yang dibuat siswa.
3	Mengelompokkan jawaban siswa berdasarkan letak kesalahannya.
4	Memilih jawaban siswa yang akan dianalisis lebih lanjut. Pemilihan jawaban siswa yang akan dianalisis didasarkan pada jawaban yang representatif menunjukkan kesalahan yang dibuat siswa, kesalahan khusus pada jawaban siswa, dan atau kesalahan siswa yang sesuai dengan hasil penelitian para ahli sebelumnya, serta jawaban siswa yang menunjukkan siswa mengalami kesulitan.
5	Mengelompokkan kesalahan-kesalahan yang dibuat siswa pada jawaban siswa yang dianalisis lebih lanjut berdasarkan jenis kesalahannya.
6	Menganalisis kesalahan yang dialami siswa berdasarkan dari pengelompokan kesalahan-kesalahan yang dibuat siswa.

2. Wawancara

Data dari hasil pengerjaan tes esai oleh siswa dipilih beberapa untuk dianalisis lebih lanjut. Analisis dilakukan melalui wawancara untuk menelusuri kesalahan yang dialami siswa. Wawancara dilakukan satu persatu dari subyek penelitian. Pertanyaan wawancara mengacu untuk

meminta siswa memberikan penjelasan lisan tentang jawaban mereka saat mengerjakan tes esai. Pertanyaan wawancara yang diberikan disesuaikan dengan jawaban tes esai yang ditulis oleh siswa saat mengerjakan soal-soal tes esai.

Kegiatan wawancara direkam menggunakan *handycam* dan *mp3 recorder* yang kemudian ditranskripsi. Hasil wawancara dianalisis lebih lanjut dan dicocokkan dengan hasil tes esai untuk mendapatkan kesalahan yang dominan dialami siswa kelas VI SD Negeri Taman Agung 3 Muntilan pada tahun ajaran 2008/2009 saat mengerjakan soal-soal terkait topik menghitung volume kubus dan balok.

F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Agar pelaksanaan penelitian dapat terlaksana dengan baik maka peneliti menyusun prosedur pelaksanaan penelitian. Tabel 3.8 berikut ini menampilkan kegiatan yang akan dilaksanakan dalam penelitian.

Tabel 3.8: Kegiatan yang akan Dilaksanakan dalam Penelitian

Tahap	Waktu	Kegiatan
1	Juni-Juli 2008	Menyusun soal instrumen
2	Agustus-September 2008	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta ijin melakukan uji coba penelitian dan memberikan surat ijin uji coba penelitian kepada kepala sekolah SD N Keji 2 Muntilan. • Meminta ijin melakukan penelitian dan memberikan surat ijin penelitian kepada kepala sekolah SD N Taman Agung 3 Muntilan. • Menemui guru pembimbing untuk membicarakan pelaksanaan penelitian maupun uji coba penelitian.
3	Minggu IV September - Minggu IV Oktober	Observasi kelas VI SD N Keji 2 Muntilan
4	Minggu IV Oktober 2008	Uji coba instrumen di kelas VI SD N Keji 2 Muntilan
5	Minggu I - II	Mengoreksi jawaban siswa, memberikan skor, dan

Tahap	Waktu	Kegiatan
	November 2008	menghitung validitas dan reliabilitas butir soal. Besar koefisien validitas tes dihitung dengan teknik korelasi 'product moment' dari Pearson. Besar koefisien reliabilitas tes dihitung dengan rumus <i>Alpha</i> .
6	Minggu II November 2008	Menentukan siswa kelas VI SD N Keji 2 Muntilan yang akan diwawancara.
7	Minggu II November 2008	Menyusun kisi-kisi soal wawancara uji coba.
8	Minggu III November 2008	Uji coba wawancara siswa kelas VI SD N Keji 2 Muntilan yang
9	Minggu III September 2008	Memperbaiki/mengganti butir soal yang tidak memenuhi validitas ataupun reliabilitas.
10	Minggu III Oktober – Minggu II Februari 2009	Observasi siswa kelas VI SD Negeri Taman Agung III Muntilan sebagai subyek penelitian.
11	Minggu I Februari	Menguji tes esai yang sudah diperbaiki terhadap satu siswa kelas VI SD lain sebagai subyek uji coba.
11	Minggu II Februari 2009	Memberikan soal tes esai penelitian di kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan.
10	Minggu III Februari 2009	Mengoreksi jawaban siswa, memberikan skor.
	Minggu III Februari 2009	Menentukan siswa kelas VI SD N Keji 2 Muntilan yang akan diwawancara.
13	Minggu IV September 2008	Menyusun kisi-kisi soal wawancara penelitian.
14	Minggu I Maret 2009	Wawancara hasil tes penelitian siswa kelas VI SD N Keji 2 Muntilan
15	Maret 2009-April 2009	Melakukan analisis soal tes esai dan memeriksa validitas dan reliabilitas butir soal. Setelah soal esai di kerjakan siswa jawaban siswa dikoreksi, kemudian kesalahan-kesalahan siswa dicatat dan dikelompokkan berdasarkan jenis kesalahannya.
16	April 2009-Mei 2009	Melakukan analisis hasil wawancara. Hasil wawancara akan dicocokkan dengan hasil analisis tes esai untuk selanjutnya digunakan mencari kesalahan yang dominan dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal terkait topik menghitung volume kubus dan balok.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

BAB IV

DESKRIPSI PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SD N Taman Agung 3 Muntilan, pada topik menghitung volume kubus dan balok di kelas VI. Keseluruhan siswa kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan terdiri atas 18 siswa sedangkan yang mengikuti tes esai penelitian sebanyak 16 siswa hal tersebut dikarenakan 2 siswa tidak berangkat disebabkan sakit. Penulis melakukan uji coba sebelum tes esai penelitian yang sesungguhnya dilakukan. Uji coba tes esai tersebut dilakukan di kelas VIB SD N Keji 2 Muntilan yang diikuti oleh 27 siswa. Tabel 4.1 di bawah ini menampilkan kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian:

Tabel 4.1: Kegiatan yang Dilaksanakan Selama Penelitian

Tahap	Waktu	Kegiatan
1	Rabu, 24 September 2008	Observasi kelas VI B SD N Keji 2 Muntilan
2	Kamis, 23 Oktober 2008	Observasi kelas VI B SD N Keji 2 Muntilan
3	Senin, 27 Oktober 2008	Observasi kelas VI B SD N Keji 2 Muntilan
4	Kamis, 30 Oktober 2008	Memberikan tes esai uji coba penelitian di kelas VI B SD N Keji 2 Muntilan
5	Rabu, 29 Oktober 2008	Observasi kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan
6	Kamis, 20 November 2008	Observasi kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan
7	Senin, 23 Februari 2009	Observasi kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan
8	Selasa, 24 Februari 2009	Observasi kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan
9	Rabu, 25 Februari 2009	Memberikan tes esai penelitian di kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan
10	Senin, 2 Maret 2009	Wawancara siswa hasil penelitian di kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

B. Hasil Observasi

Observasi dilakukan penulis sebelum melakukan uji coba maupun sebelum penelitian yang sesungguhnya. Tujuan utama observasi adalah mengenal siswa lebih dekat sehingga siswa tidak merasa sungkan saat dilakukan wawancara. Selain hal tersebut observasi dilaksanakan untuk memperoleh gambaran mengenai kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal menghitung volume kubus dan balok.

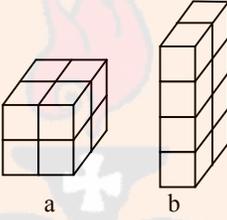
1. Observasi Sebelum Tes Esai Uji Coba

Observasi sebelum melakukan uji coba dilakukan di kelas VI SD N Keji 2 Muntilan tiga kali. Pada saat observasi pertama tidak diperoleh mengenai gambaran kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal terkait topik menghitung volume kubus dan balok dikarenakan sedang membahas materi lain. Tabel di bawah ini menampilkan contoh kesalahan yang dilakukan siswa pada topik menghitung volume kubus dan balok. Tabel 4.2 berikut ini menampilkan hasil observasi yang dilakukan sebelum pelaksanaan tes uji coba penelitian.

Tabel 4.2 : Hasil Observasi Sebelum Tes Uji Coba

No	Tanggal	Sub Topik	Contoh soal	Contoh hasil pekerjaan siswa	Kesalahan
1	Kamis, 20 November 2008	Mencari volume bangun ruang	Carilah volume balok dengan $l=7\text{cm}$, $p=30\text{cm}$, dan $t=25\text{cm}$	$V = p \times l \times t$ $= 30 \times 7 \times 25$ $= 5250$	Kesalahan tanpa menggunakan satuan volume cm^3

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No	Tanggal	Sub Topik	Contoh soal	Contoh hasil pekerjaan siswa	Kesalahan
			Sebuah balok dengan panjang dan lebarnya sama yaitu 10 cm, sedangkan volumenya= 1000cm^3 , tentukan tinggi balok tersebut!	$V = p \times l \times t$ $V = 1000\text{cm}^3$	Siswa tidak melanjutkan pekerjaan karena tidak tahu cara mencari tinggi balok.
2	Senin, 27 Oktober 2008	Mencari volume bangun ruang	Perhatikan gambar bangun di bawah ini! Manakah bangun yang ruangnya lebih besar? 	bangun a lebih besar dibanding bangun b, karena bangun b lebih tipis.	Siswa melakukan kesalahan membandingkan volume kubus dengan balok. Kesalahan tersebut dikarenakan siswa membandingkan volumenya dengan memperhatikan bentuk gambar bangun.

Tabel 4.2 di atas menampilkan hasil observasi yang dilakukan oleh penulis. Hasil observasi berupa kesalahan yang tampak yang dilakukan oleh siswa saat mengerjakan soal pada topik menghitung volume bangun ruang. Kesalahan yang dilakukan siswa pada observasi nomor 1 dalam penggunaan satuan volume saat mengerjakan soal yang diberikan oleh guru. Hasil observasi nomor 1 yang lain adalah mengenai kesalahan yang dilakukan siswa saat menghitung tinggi balok apabila volumenya diketahui. Saat dikonfirmasi terhadap siswa yang bersangkutan siswa tidak mengetahui cara mencari tinggi balok adalah membagi volume dengan luas alasnya. Hasil observasi nomor 2 pada tabel tabel 4.2 di atas memperlihatkan kesalahan yang dilakukan oleh siswa saat mengerjakan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

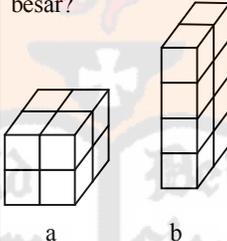
soal membandingkan besar volume kubus dan volume balok yang tersusun atas kubus satuan. Siswa melakukan kesalahan membandingkan volume berdasarkan bentuk gambar yang tampak. Siswa menyatakan volume gambar bangun a lebih besar dibanding volume gambar b karena gambar b lebih tipis dibanding gambar a.

2. Observasi Sebelum Tes Esai Penelitian

Observasi sebelum melakukan tes esai penelitian dilakukan di kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan sebanyak empat kali. Observasi yang dilakukan pada hari Rabu tanggal 29 Oktober 2008 dan hari Selasa tanggal 24 Februari tidak mendapatkan hasil yang berhubungan dengan kesalahan dalam mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan menghitung volume kubus dan balok dikarenakan sedang membahas materi Mengolah Data sedangkan pada hari Selasa sedang membahas soal latihan tes uji coba kelulusan. Tabel 4.2 di bawah ini menampilkan contoh kesalahan yang dilakukan siswa pada topik menghitung volume kubus dan balok. Tabel 4.3 berikut ini menampilkan hasil observasi sebelum tes esai penelitian.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel 4.3 : Hasil Observasi Sebelum Tes Esai Penelitian

Tanggal	Topik	Contoh soal	Contoh hasil pekerjaan siswa	Kesalahan
Kamis, 20 November 2008	Mengitung volume tabung	Diketahui luas alas suatu tabung adalah $1,232\text{cm}^2$ dan tingginya 25cm. Berapakah volume tabung tersebut?	$V = \pi r t$ $V = 3,14 \times 1,232 \times 25 \times 1\text{cm}^3 = 96.712\text{cm}^3$	Kesalahan menentukan jari-jari. Saat siswa dikonfirmasi ternyata siswa tidak mengetahui bahwa luas alas merupakan perkalian antara π dengan jari-jari alas.
Senin, 23 Februari 2009	Latihan soal-soal untuk menghadapi Ujian Akhir Sekolah	Perhatikan gambar bangun di bawah ini! Manakah bangun yang ruangnya lebih besar? 	bangun b lebih besar dibanding bangun a.	Siswa melakukan kesalahan membandingkan volume kubus dengan balok. Kesalahan tersebut dikarenakan siswa membandingkan volumenya dengan memperhatikan banyaknya permukaan kubus satuan yang tampak pada gambar.

Bukti otentik jawaban siswa tidak terekam dalam video maupun foto melainkan jawaban dicatat oleh observer menurut interpretasi observer. Contoh-contoh kesalahan yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal terkait topik menghitung volume kubus dan balok akan digunakan dalam penelitian namun akan diintegrasikan dengan soal-soal yang diadopsi dari penelitian Voulgarisi dan Evangelidou (2004). Sedangkan kesalahan-kesalahan lain yang dilakukan siswa yang tidak berkaitan dengan topik menghitung volume kubus dan balok saat observasi tidak digunakan dalam instrumen penelitian.

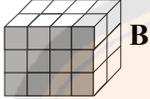
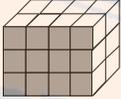
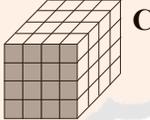
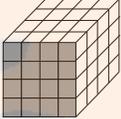
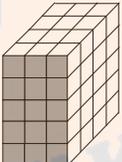
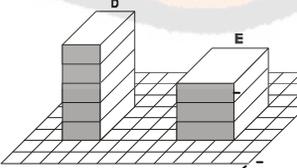
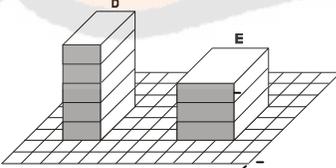
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

C. Analisis Hasil Uji Coba

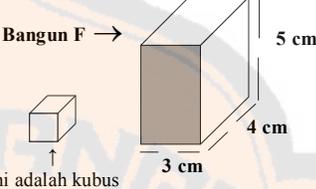
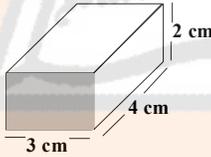
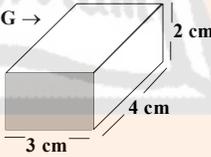
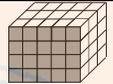
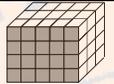
Tes uji coba dilakukan di kelas VIB SD N Keji 2 Muntilan dengan peserta tes esai sebanyak 27 siswa dengan soal sebanyak 11 butir soal (dapat di lihat pada lampiran E.1). Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah soal layak digunakan untuk penelitian yang sesungguhnya, apakah waktu yang digunakan untuk mengerjakan soal tes esai cukup, kesalahan apa yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal menghitung volume kubus dan balok, serta penyebab kesalahan siswa. Uji validitas butir soal dan reliabilitas soal dalam tes ini menunjukkan bahwa ditemukan soal yang tidak memenuhi validitas yaitu soal nomor 1c. Soal tersebut kemudian diganti dengan soal yang baru tanpa merubah maksud soal (tabel 3.3 atau tabel 4.4). Perubahan soal ini dapat dilihat di bab III pada tabel 3.3. Selain itu penulis merubah soal-soal yang lain yang di dalamnya terdapat kata “blok” menjadi “bangun” dengan alasan agar subyek penelitian tidak merasa asing dengan istilah yang digunakan tanpa merubah maksud soal. Perubahan lain yang dilakukan adalah penamaan gambar agar lebih urut dan konsisten serta lebih jelas dengan gambar yang dimaksud dalam soal. Dari hasil uji coba diketahui bahwa waktu yang diberikan, yaitu enam puluh menit cukup. Beberapa soal lain yang berhubungan dengan gambar dan nama labelnya disusun ulang dengan memberikan tanda panah agar subyek penelitian tidak merasa bingung dengan gambar yang dimaksud. Berikut ini akan ditampilkan kembali perubahan soal tes esai pada tabel 4.4.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

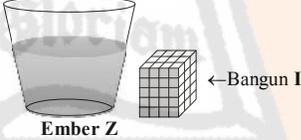
Tabel 4.4 : Perubahan soal tes esai

Item soal	Soal tes esai uji coba	Soal tes esai uji penelitian	Keterangan perubahan
1a	<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat blok B ?</p>  <p>Blok B terdiri dari kubus Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun B ?</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	Penambahan label “bangun B ” dan penggantian penamaan “blok” menjadi “bangun”.
1b	<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat blok C ? Blok C terdiri dari kubus kecil</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun C ?</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	Penambahan label “bangun C ” dan penggantian penamaan “blok” menjadi “bangun”.
1c	<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat blok D? Blok D terdiri dari kubus kecil</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun D? Bangun D terdiri dari kubus kecil</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	Penambahan label “bangun D ” dan penggantian penamaan “blok” menjadi “bangun”.
2.	<p>Tentukan volume dalam sentimeter kubik setiap blok D dan blok E.</p>  <p>Volume D= ... Volume E =... Bagaimana cara kamu</p>	<p>Tentukan volume dalam sentimeter kubik setiap bangun D dan bangun E.</p>  <p>Volume D= ... Volume E =...</p>	Perubahan penamaan “blok” menjadi “bangun”.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Item soal	Soal tes esai uji coba	Soal tes esai uji penelitian	Keterangan perubahan
	mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!	Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!	
3.	<p>Kotak berikut kosong.</p>  <p>Ada berapa  dapat masuk ke dalam kotak tersebut? dapat masuk ke dalam kotak tersebut.</p> <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	<p>Bangun berikut kosong.</p> <p>Bangun F → </p> <p>Ada berapa banyaknya kubus kecil dapat memenuhi bangun F sehingga tidak terdapat rongga di dalamnya? dapat masuk ke dalam kotak tersebut.</p> <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	Penambahan penamaan bangun F, tanda panah, dan keterangan gambar untuk memperjelas gambar yang dimaksud.
4.	<p>Kotak ini terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).</p>  <p>Berapa banyak kubus kecil yang dibutuhkan untuk membangun balok tersebut? Ukuran satu kubus kecil yang dibutuhkan itu berapa? Coba jelaskan!</p>	<p>Bangun G terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).</p> <p>Bangun G → </p> <p>Berapa banyak kubus kecil yang dibutuhkan untuk membuat bangun G tersebut? Ukuran satu kubus kecil yang dibutuhkan itu berapa? Coba jelaskan!</p>	Perubahan kotak dan balok menjadi bangun G (agar menjadi konsisten dengan penamaan pada soal-soal sebelumnya). Penambahan tanda panah untuk memperjelas gambar yang dimaksud.
5.	 <p>Kita bermaksud untuk membongkar blok di atas dan menata kembali di sini : Coba gambarkan apabila kita bermaksud menggunakan kubus dari blok yang lama untuk membangun blok yang baru</p>	<p>Bangun H → </p> <p>Kita bermaksud untuk membongkar bangun H di atas! Bongkaran dari bangun H tersebut akan digunakan untuk membangun bangun yang baru dengan alas seperti gambar di bawah ini :  ← alas yang baru Coba gambarkan bangun yang</p>	Penambahan nama gambar menjadi bangun H dan penambahan tanda panah untuk memperjelas gambar yang dimaksud.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Item soal	Soal tes esai uji coba	Soal tes esai uji penelitian	Keterangan perubahan
	<p>dengan pondasi seperti gambar di bawah ini :</p>  <p>Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu? Coba jelaskan!</p>	<p>baru di bawah ini!</p> <p>Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu? Coba jelaskan!</p>	
7.	<p>Gelas ini penuh dengan air.</p>  <p>Kubus  ini terbuat dari besi.</p> <p>Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus kecil tersebut ke dalam gelas? Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?</p>	<p>Gelas ini penuh dengan air.</p>  <p> Kubus kecil ini terbuat dari besi.</p> <p>Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus kecil tersebut ke dalam gelas? Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?</p>	<p>Penambahan tanda panah untuk memperjelas gambar yang dimaksud.</p>
8.	<p>Ember ini berisi air separuh dan blok G terbuat dari beberapa kubus besi.</p>  <p>Apa yang akan terjadi jika aku memasukkan blok G ke dalam air? Apa yang akan terjadi dengan air? Jelaskan jawabanmu?</p>	<p>Ember ini berisi air separuh dan bangun I terbuat dari beberapa kubus besi.</p>  <p>Ember Z ← Bangun I</p> <p>Apa yang akan terjadi jika aku memasukkan bangun I ke dalam ember Z? Apa yang akan terjadi dengan air? Jelaskan jawabanmu?</p>	<p>Perubahan nama gambar balok dari "blok G" menjadi "bangun I" dilakukan agar konsisten dengan soal sebelumnya. Selain hal tersebut terdapat penambahan tanda panah untuk memperjelas gambar yang dimaksud serta penamaan untuk gambar ember Z.</p>
9	 <p>H</p> <p>Kita membongkar blok G (pada nomor 8) dan menggunakan semua kubus besi untuk</p>	 <p>↑ bangun J</p> <p>Kita membongkar bangun I (di nomor 8) dan menggunakan semua kubus kecil untuk</p>	<p>Perubahan penamaan gambar "balok H" menjadi "bangun J" serta perubahan "blok H" menjadi "bangun I" karena soal sebelumnya</p>

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Item soal	Soal tes esai uji coba	Soal tes esai uji penelitian	Keterangan perubahan
	membuat blok H . Apakah blok H mempunyai besar ruangan yang sama dengan blok G , lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu!.	membuat bangun J ! Apakah bangun I mempunyai besar ruangan yang sama dengan bangun J , lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu!.	sudah diganti nama balok yang dimaksud.
10	Kita akan memasukkan blok H (pada pertanyaan nomor 9) ke dalam ember yang sama (pada pertanyaan nomor 8). Akankah blok H memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan blok G di dalam air? Apa yang akan terjadi ? Jelaskan jawabanmu!	Kita akan memasukkan bangun J (di nomor 9) ke dalam ember Z (di nomor 8). Akankah bangun J memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan bangun I di dalam ember? Jelaskan jawabanmu!	Perubahan “blok H” menjadi “bangun J” serta penambahan keterangan ember yang dimaksud adalah ember Z pada nomor 8. Perubahan kalimat “pada pertanyaan nomor...” menjadi “di nomor...” untuk mempersingkat kalimat.

Yang dilakukan penulis saat uji coba tes esai yaitu membagikan soal tes esai seperti pada lampiran E.1 disertai dengan lembar jawab siswa serta kertas buram yang akan digunakan siswa. Data ini selanjutnya digunakan saat wawancara berlangsung untuk mengingat kembali langkah kerja siswa dalam menyelesaikan soal. Selain untuk mengingat kembali langkah kerja yang dilakukan siswa, kertas ini juga digunakan untuk mengecek apabila siswa lupa menuliskan jawaban dalam lembar jawab.

Dalam uji coba ini tujuh siswa dipilih untuk diwawancarai yaitu Agil, Gatra, Karina, Rani, Ria, Rina, dan Satya (nama samaran). Wawancara dilakukan setelah jawaban siswa diteliti dan dianalisis. Keterbatasan tes wawancara ini adalah peneliti belum menemukan cukup bukti tentang alasan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

siswa melakukan kesalahan. Penyebab dari keterbatasan ini adalah kurang mendalamnya pertanyaan penelitian dan keterbatasan siswa saat wawancara. Saat uji coba wawancara berlangsung beberapa siswa memberi jawaban yang tidak konsisten dengan jawaban mereka pada tes sebelumnya karena lupa cara mengerjakannya. Selain hal tersebut seorang siswa hanya menjawab asal ataupun mengganti jawaban dalam lembar jawabnya sesaat sebelum wawancara berlangsung karena terpengaruh oleh bujukan teman. Keterbatasan tersebut membuat peneliti tidak dapat memberi penjelasan sistematis mengenai cara berfikir siswa dalam pemecahan soal.

Tidak semua tipe kesalahan yang sesuai dengan penelitian Evangelidou (1997), Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002) dapat digali saat wawancara. Hal tersebut disebabkan karena wawancara dilakukan sebelum analisis tes esai yang lebih mendalam. Tidak dilakukannya analisis hasil jawaban tes esai secara mendalam terlebih dahulu dikarenakan keterbatasan waktu, tenaga, dan dana dari peneliti. Kesalahan yang sesuai dengan penelitian para ahli dalam uji coba penelitian ini adalah kesalahan tipe 1a, 1b, 3, 4a, 4b, 4c, dan kesalahan tipe 5. Kesalahan tipe 2 tidak ditemukan dalam uji coba penelitian ini. Kesalahan tipe 2 tersebut berkaitan dengan perhitungan volume kubus atau balok yang tersusun atas kubus satuan dengan memandang kubus satuan sebagai kesatuan bangun tiga dimensi. Hasil wawancara secara lengkap akan dilampirkan pada lampiran C.1.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Dari hasil tes uji coba diperoleh jenis-jenis kesalahan yang sering dilakukan siswa sewaktu menyelesaikan soal-soal tes esai dengan topik menghitung volume kubus dan balok sebagai berikut:

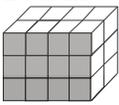
1. Kesalahan Dalam Menghitung Volume Kubus dan Balok Berupa Menguraikan Secara Dua Dimensi Bukan Tiga Dimensi dan Tidak Menghitung Kubus Satuan yang Tidak Tampak (Kesalahan Tipe 1).

Yang dimaksud dengan kesalahan tipe 1 adalah kesalahan siswa memandang kubus satuan bukan sebagai bangun tiga dimensi. Siswa lebih terfokus pada sisi-sisi kubus satuan sebagai penyusun kubus maupun balok. Siswa menghitung luas kubus satuan sebagai volume kubus atau balok. Kesalahan yang ditemui dalam kategori ini adalah sebagai berikut :

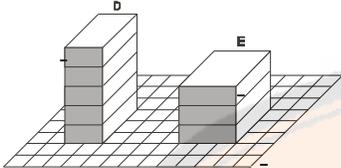
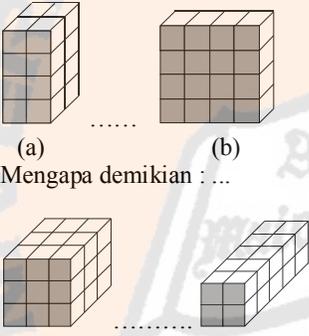
a. Kesalahan tipe 1.a

Kesalahan tipe 1.a yang dimaksud adalah kesalahan menghitung volume dengan cara menghitung sejumlah permukaan kubus satuan yang tampak. Tabel 4.5 di bawah ini menampilkan kesalahan tipe 1.a dan alasan siswa melakukan kesalahan.

Tabel 4.5 : Kesalahan Tipe 1.a
(Kesalahan Dengan Menghitung Sejumlah Permukaan Kubus Satuan yang Tampak)

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor penyebab
Berapa banyak kubus untuk membuat blok B ? Blok B terdiri dari kubus  Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!	1.a.1	Terdiri dari 18 kubus. Alasan : cara mendapatkan jawaban ini dengan cara $12 + 6 = 18$. Jadi balok B terdiri dari 18 kubus	Siswa menjawab banyaknya kubus satuan adalah 18.	-Tidak melihat gambar kubus satuan sebagai gambar bangun tiga dimensi.
Tentukan volume dalam	1.a.2	Volume D = 10	Siswa	Tidak

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

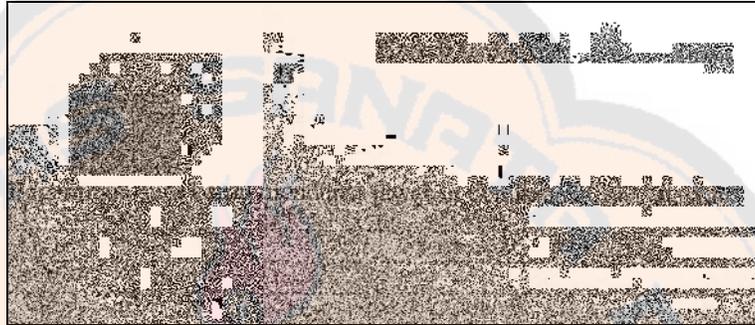
Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor penyebab
<p>sentimeter kubik setiap blok D dan blok E.</p>  <p>Volume D= ... Volume E =... Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>		cm^3 Volume E = 9 cm^3 Alasan : volume D = $5 + 5 = 10 \text{ cm}^3$ Volume E = $3 \times 3 = 9 \text{ cm}^3$	menjawab volume D adalah 10 m^3 sedangkan volume E adalah 9 cm^3	menggunakan rumus volume balok dan kubus dengan tepat. Siswa tidak memperhatikan adanya lapisan kubus satuan.
<p>Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing kubus atau balok :</p>  <p>(a) (b) Mengapa demikian : ...</p> <p>(c) (d) Mengapa demikian : ...</p>	1. a.3	(a) < (b) Karena blok a lebih kecil dari blok b (c) > (d) Karena blok c lebih besar daripada blok d atau blok c lebih banyak daripada blok d.	Siswa menjawab bahwa volume bangun a lebih kecil dari volume bangun b, dan volume bangun c lebih besar daripada volume bangun d.	Siswa hanya terfokus pada susunan yang terlihat saja dan siswa dinyatakan gagal menyadari bahwa kubus satuan sebagai suatu bangun ruang yang merupakan isi dari balok atau kubus utama.

Berdasarkan hasil uji coba ditemukan tiga macam kesalahan yang berkaitan dengan tipe kesalahan 1.a yaitu kesalahan terkait menghitung kubus satuan dengan cara menghitung sisi-sisinya pada sejumlah atau semua sisi yang tampak. Tiga tipe kesalahan tersebut dikategorikan menjadi tipe 1.a.1, 1.a.2, dan 1.a.3. Masing-masing tipe akan dibahas dan dikaitkan dengan hasil wawancara.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 4.1 berikut ini adalah hasil pekerjaan Ria (nama samaran) dalam mengerjakan soal no. 1.a yang termasuk tipe kesalahan 1.a.1:

Gambar 4.1 Jawaban Ria untuk soal nomor 1.a



Jawaban Ria tersebut memperlihatkan Ria menambahkan beberapa sisi kubus satuan yang tampak. Berikut ini adalah transkripsi hasil wawancara dengan Ria saat menjelaskan strategi penyelesaian dan alasan memberikan jawaban untuk soal nomor 1.a untuk jenis kesalahan tipe 1.a.1:

Kutipan wawancara soal no.1.a:

1. *Peneliti* : “Sekarang aku mau tanya yang nomor satu, kemarin Ria menjawab nomor 1 adalah 18, caranya bagaimana?”
2. *Ria* : “Ini dikalikan!” (menunjukkan gambar permukaan bagian depan blok)
3. *Peneliti* : “He’e dikalikan, yang dikalikan apanya?”
4. *Ria* : “Kotak-kotaknya, kalau yang atas tidak!”
5. *Peneliti* : “O.. yang di atas tidak; cara mengalikannya bagaimana?”
6. *Ria* : “3 dikali ini” (menunjukkan salah satu sisi blok bagian atas yang jumlah kotaknya empat)
7. *Peneliti* : “O..tiga di kali empat.”
8. *Ria* : “Iya.”
9. *Peneliti* : “Tiga dikali empat hasilnya 18, begitu?”
10. *Ria* : “Enggih!” (“iya”)
11. *Peneliti* : “Terus kemarin, kamu menulis $12 + 6$ itu caranya bagaimana?”
12. *Ria* : “ $12 + 6$ niku niki” (menunjukkan sisi blok bagian depan dan bagian samping)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

13. Peneliti : "12 itu yang mana?"
 14. Ria : "12?"
 15. Peneliti : "Iya, ni kan kamu menulisnya $12 + 6 = 18$ "
 16. Ria : "Ini dikalikan!" (menunjukkan sisi blok bagian depan)
 17. Peneliti : "oh ini dapat 12?" (menunjukkan sisi blok bagian depan)
 18. Ria : "Enggih" ("iya")
 19. Peneliti : "Terus enam dapat dari mana?"
 20. Ria : "Dari ini." (menunjukkan sisi samping balok)
 21. Peneliti : "Berarti nilai 18 itu, 12 yang hitam ini di tambah enam yang ini?" (menunjukkan sisi permukaan balok bagian depan dan samping)
 22. Ria : "Iya."
 23. Peneliti : "Yang atasnya nggak dihitung?"
 24. Ria : "Enggak!"

Kutipan wawancara di atas adalah penjelasan Ria mengenai cara Ria mengerjakan soal nomor 1a. Awalnya Ria menyatakan bahwa jawaban 18 kubus yang tersusun dalam balok tersebut Ria peroleh dari Ria mengalikan sisi-sisi pada bagian depan yaitu 3×4 yang hasilnya adalah 18. Hal tersebut tidak sesuai dengan jawaban yang dituliskan Ria di lembar jawab tes esai sehingga ada kemungkinan Ria lupa sehingga menjawab secara asal.

Yang menjadi fokus peneliti dalam hal ini bukanlah kesalahan Ria saat mengalikan 3 dengan 4 sehingga menjadi 18 namun lebih ke pernyataan berikutnya dari jawaban yang sudah ditulis saat tes esai. Saat peneliti menanyakan catatan yang Ria tuliskan dalam lembar jawab dapat diketahui bahwa Ria hanya menghitung sisi kubus satuan pada bagian depan sebanyak 12 sisi kubus satuan dan sisi lain pada bagian samping sebanyak 6 sisi kubus satuan. Sisi depan sebanyak 12 sisi kubus kecil tersebut kemudian ditambah dengan 6 sisi kubus bagian samping namun Ria tidak menghitung sisi kubus satuan pada bagian atas balok. Jawaban Ria dalam tes esai maupun

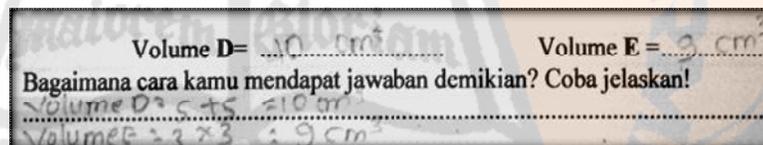
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

tes wawancara menyatakan bahwa Ria tidak menghitung sisi-sisi kubus satuan pada bagian atas dikarenakan hal itu sudah termasuk dalam hitungan.

Jawaban Ria mengenai banyaknya kubus kecil atau kubus satuan sebanyak 18 tersebut jelas keliru. Kesalahan Ria tersebut sesuai dengan hasil penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004) yaitu kesalahan siswa menghitung volume dengan cara menghitung sejumlah atau semua sisi permukaan kubus yang tampak. Dalam hal ini Ria hanya menghitung beberapa sisi yang tampak saja.

Berikut ini adalah jawaban Raymon (nama samaran) memberikan jawaban soal nomor 2 terkait kesalahan 1.a.2 :

Gambar 4.2 Jawaban Raymon untuk soal nomor 2



Jawaban Raymon di atas memperlihatkan tipe kesalahan 1.a.2. Kutipan jawaban Raymon pada gambar 4.2 tersebut memperlihatkan bahwa Raymon menghitung volume balok D dan volume balok E dengan cara yang berbeda. Saat menghitung volume balok D, Raymon menambahkan sisi depan sebanyak 5 luasan ditambah 5 luasan lain pada sisi balok bagian samping yang tampak dan tidak menambahkan luasan pada bagian atas. Raymon menghitung volume kubus E dengan cara yang berbeda dibanding saat menghitung

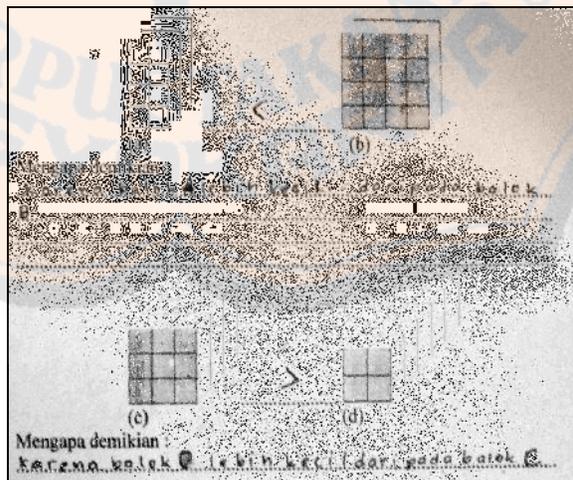
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

volume balok D. Raymond menghitung volume bangun E dengan mengalikan banyaknya luasan yang tampak pada sisi depan kubus dikalikan dengan banyaknya luasan pada sisi samping yang tampak pada kubus.

Raymon menghitung volume balok D dan kubus E tidak dengan memperhatikan panjang sisi-sisi balok maupun kubus, hal ini diperlihatkan dengan hanya menghitung luasan sisi-sisi bagian samping kubus dan balok yang tampak. Raymon juga menghitung luasan yang tampak tanpa memperhatikan ukuran satuan. Raymon terpaku pada luasan yang dibatasi dengan sekat-sekat garis tanpa memperhatikan panjang ruas garis. Sehingga Raymon menjumlahkan luasan yang berbeda saat menghitung volume balok D yang dianggap sebagai satu luasan yang ukurannya sama.

Gatra (nama samaran) memberikan jawaban terhadap pertanyaan nomor 6 terkait kesalahan tipe 1.a.3 sebagai berikut :

Gambar 4.3 Jawaban Gatra untuk soal nomor 6



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Kutipan jawaban Gatra pada gambar 4.3 di atas memperlihatkan bahwa jawabannya keliru saat menyatakan bahwa volume balok (a) lebih kecil dibanding volume balok (b) dan volume kubus (c) lebih kecil dibanding volume balok (d). Berikut ini adalah kutipan wawancara dengan Gatra mengenai soal nomor 6 terkait kesalahan tipe 1.a.3.

Kutipan wawancara Gatra berkaitan soal no.6 :

1. *Peneliti* : *"Yang nomor enam Gatra menjawabnya yang ini lebih kecil daripada yang b, nah itu karena balok a lebih kecil daripada balok b caranya gimana kamu menjawab seperti itu?"*
2. *Gatra* : *"Ini ditambahkan semua" (menunjuk sisi-sisi kubus kecil pada blok a)*
3. *Peneliti* : *"Yang ditambah yang mana? ditunjuk saja tidak apa-apa!"*
4. *Gatra* : *"Yang ini ditambah semua, kemudian yang ini juga dihitung"*
5. *Peneliti* : *"Yang dihitung yang mana?, yang kotak-kotak ini yang dihitung?(Peneliti menanyakan dengan menunjuk salah satu sisi kubus pada balok b untuk)"*
6. *Gatra* : *"Iya!"*
7. *Peneliti* : *"Jadi kotak-kotak yang ini (blok a) lebih banyak daripada kotak yang ini(blok b)?"*
8. *Gatra* : *"Iya!"*
9. *Peneliti* : *"Kalau yang ini dapatnya darimana?"*
10. *Gatra* : *"Sama!"*
11. *Peneliti* : *"Jadi kotak-kotaknya ini dihitung?"*
12. *Gatra* : *"Iya!"*

Hasil wawancara yang dilakukan dengan Gatra memperlihatkan bahwa Gatra membandingkan volume kubus maupun balok yang tersusun atas kubus satuan dengan cara membandingkan banyaknya seluruh sisi kubus satuan yang tampak pada balok atau kubus tersebut. Dalam hal ini Gatra hanya menghitung seluruh sisi kubus satuan yang tampak saja, dan Gatra tidak mencoba menghitung sisi kubus yang tidak tampak. Hal tersebut selaras dengan hasil

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

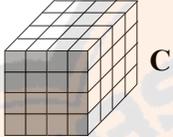
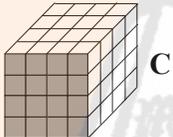
penelitian yang dilakukan oleh Evangelidou dan Voulgaris (2004) yang menyebutkan perhitungan terhadap luas permukaan pada beberapa bagian atau keseluruhan dapat terjadi karena siswa hanya terfokus pada susunan yang terlihat saja dan siswa dinyatakan gagal menyadari bahwa kubus satuan sebagai suatu bangun ruang yang merupakan isi dari balok atau kubus utama. Dalam hal ini siswa tidak memperhatikan gambar kubus sebagai gambar bangun tiga dimensi dan hanya mempertimbangkan sisi persegi yang tampak serta menghilangkan susunan lapisan kubus satuan.

b. Kesalahan tipe 1.b

Kesalahan tipe 1.b adalah kesalahan menghitung volume kubus atau balok dengan cara menghitung luas pada sejumlah atau semua permukaan yang kelihatan atau yang tidak kelihatan. Dalam hal ini siswa berupaya menghitung bagian kubus yang tidak tampak. Upaya tersebut keliru saat siswa tidak berhasil memahami kubus satuan yang menyusun kubus atau balok sebagai bangun tiga dimensi karena yang mereka pandang hanyalah bagian sisi-sisi kubus satuan saja. Tabel 4.6 di bawah ini menampilkan kesalahan jenis 1.b dan alasan siswa melakukan kesalahan.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel 4.6 : Kesalahan tipe 1.b
(Kesalahan Dengan Menghitung Luas pada Sejumlah atau Semua Permukaan yang Kelihatan atau Tidak Kelihatan)

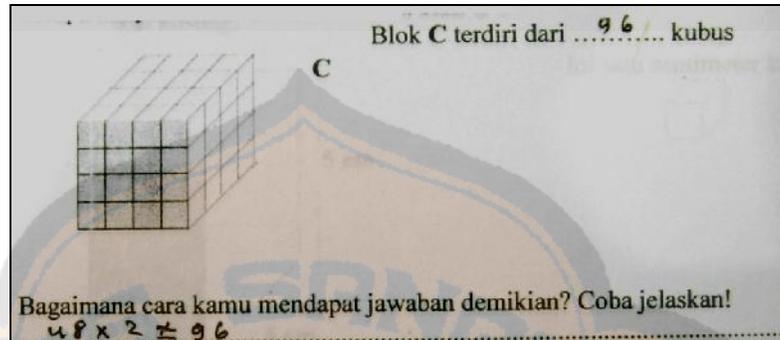
Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
<p>Berapa banyak kubus untuk membuat blok C ? Blok C terdiri dari kubus</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	1. b.1	<p>Terdiri dari 96 kubus. Alasan : $48 \times 2 = 96$</p>	Siswa menjawab banyaknya kubus satuan adalah sebanyak 96 kubus.	Siswa tidak berhasil melihat kubus satuan sebagai kesatuan bangun tiga dimensi.
<p>Berapa banyak kubus untuk membuat blok C ? Blok C terdiri dari kubus</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	1. b.2	<p>96, saya menghitung yang ada dalam kubus itu $16+16+16+16+16+16 = 96$</p>	Siswa menjawab banyaknya kubus satuan adalah sebanyak 96 kubus.	Siswa tidak berhasil melihat kubus satuan sebagai kesatuan bangun tiga dimensi.

Kesalahan yang siswa lakukan dengan menghitung sisi-sisi kubus satuan yang tampak dan tidak tampak ini ditemukan dua macam strategi yang berbeda. Dua strategi dalam tipe kesalahan 1.b yang dimaksud disebut sebagai kesalahan tipe 1.b.1 dan tipe 1.b.2.

Berikut ini adalah kutipan jawaban Gatra saat menjawab soal nomor 1.b terkait kesalahan tipe 1.b.1.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 4.4 Jawaban Gatra untuk nomor 1.b



Dalam tes wawancara, Gatra memperjelas cara Gatra menemukan jawaban 96 kubus satuan yang menyusun balok pada soal nomor 1.b Berikut ini adalah kutipan wawancara dengan Gatra terkait kesalahan tipe 1.b.1.

Kutipan wawancara Gatra berkaitan soal no.1.b :

1. Peneliti : "Terus yang B, Gatra dapatnya 96 itu darimana?"
2. Gatra : "Dari sini ditambah semua (permukaan blok yang kelihatan) dikali ini (menunjuk sisi blok yang tidak kelihatan)".
3. Peneliti : "Ini nya berapa yang dimaksud?"
4. Gatra : "Ini kan ada dua sisi"
5. Peneliti : "H'em"
6. Gatra : "Berarti dikali dua"
7. Peneliti : "Oo berarti kotak-kotak ini dijumlah semua kemudian dikali dua ya karena masng-masing ada dua sisi?"
8. Gatra : "Iya!"

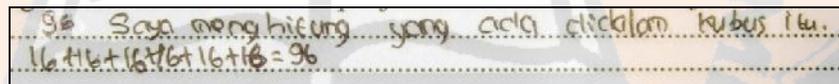
Strategi yang dilakukan Gatra saat mengerjakan soal nomor 1.b berbeda dengan cara yang Gatra lakukan saat menghitung volume kubus atau balok pada soal nomor 6. Jawaban Gatra pada soal nomor 1.b memperlihatkan bahwa Gatra berupaya menghitung seluruh luas permukaan kubus satuan yang tampak kemudian menggandakannya. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara yang menyatakan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

bahwa proses penggandaan dilakukan oleh Gatra dimaksudkan untuk menambah banyaknya sisi kubus satuan lain yang tidak tampak. Kesalahan yang dilakukan Gatra sesuai dengan empat tipe kesalahan menghitung balok menurut Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259) yaitu kesalahan menghitung banyaknya kubus satuan yang tersusun dalam kubus atau balok sebagai volumenya dengan cara menghitung seluruh sisi kubus satuan yang tampak kemudian mengalikan dua. Hasil perhitungan sisi-sisi kubus satuan yang tampak dikalikan dua dikarenakan ada bagian kubus lain tidak tampak dengan jumlah yang sama.

Rani (nama samaran) menjawab soal nomor 1.b terkait kesalahan tipe 1.b.2 sebagai berikut:

Gambar 4.5 Jawaban Rani untuk soal nomor 1.b



96. Saya menghitung yang ada di dalam kubus itu.
 $16+16+16+16+16+16=96$

Dalam wawancara Rani menyatakan bahwa ia menambahkan seluruh sisi kubus satuan yang tampak dengan seluruh sisi kubus satuan yang tidak tampak. Berikut ini adalah hasil wawancara Rani terkait kesalahan tipe 1.b.2.

Kutipan wawancara Rani berkaitan soal no.1.b :

1. Peneliti : "Yang b sekarang.."
2. Peneliti : "Yang b Rani menjawab 96; $16 + 16 + 16 + 16 + 16 + 16$; nah itu caranya gimana?"
3. Peneliti : "Yang 16 tuh yang mana?"
4. Rani : "16 yang ini" (menunjuk sisi depan blok C)
5. Peneliti : "Terus 16 yang ini yang mana?"
6. Rani : "Yang ini" (menunjuk sisi samping blok C)
7. Peneliti : "Kalau yang ini?" (menunjuk 16 berikutnya)
8. Rani : "Yang ini" (menunjuk sisi atas blok C)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

9. Peneliti : “Yang ini?” (menunjuk 16 berikutnya)
 10. Rani : “Yang nggak kelihatan!”
 11. Peneliti : “Dibaliknya?”
 12. Rani : “Iya!”
 13. Peneliti : “16 yang lainnya?”
 14. Rani : “Sama yang nggak kelihatan”

Jawaban Rani di atas memperlihatkan banyaknya kubus satuan yang menyusun kubus C pada soal nomor 1.b adalah 96. Hasil jawaban tersebut sama dengan hasil akhir yang disebutkan oleh Gatra namun cara yang ditempuh Rani sedikit berbeda yaitu dengan menjumlahkan banyaknya sisi demi sisi kubus utama yang terdiri atas sisi-sisi kubus satuan yang tampak serta tidak tampak.

Kesalahan yang dilakukan Gatra maupun Rani sama-sama menghitung luas permukaan kubus satuan yang tampak dan yang tidak tampak. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Evangelidou dan Voulgaris (2004) yang dinyatakan sebagai strategi yang keliru yang berupa menghitung luas permukaan kubus satuan yang tampak dan tidak tampak secara keseluruhan atau hanya sebagian saja. Hal tersebut berhubungan dengan fokus siswa masih terhadap gambar persegi, bukan terhadap gambar kubus satuan sebagai gambar tiga dimensi saat disusun secara bersamaan dalam sebuah kubus atau balok lain.

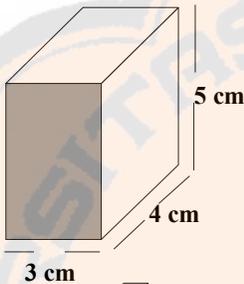
2. Kesalahan Menghitung Volume Kubus dan Balok Terkait Menghubungkan Unsur-unsur Kubus atau Balok (Kesalahan Tipe 3)

Kesalahan ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang tidak mampu menghitung volume kubus dan balok apabila sisi-sisinya sudah diketahui maupun menghitung tinggi balok apabila luas alas dan volumenya

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

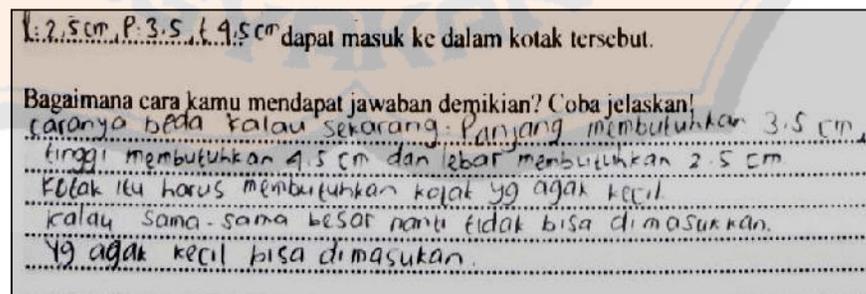
diketahui. Tabel 4.7 di bawah ini menunjukkan kesalahan yang dilakukan siswa terkait menghubungkan unsur-unsur kubus atau balok.

Tabel 4.7 : Kesalahan Terkait Menghubungkan Unsur-unsur Kubus atau Balok

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
<p>Ini satu sentimeter kubik  Kotak berikut kosong.</p>  <p>Ada berapa  dapat masuk ke dalam kotak tersebut?dapat masuk ke dalam kotak</p> <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	3.1	<p>$P = 2,5$ cm; $p = 3,5$; $t = 4,5$ cm. Caranya beda kalau sekarang = panjang membutuhkan 3,5 cm; tinggi membutuhkan 4,5 cm dan lebar membutuhkan 2,5 cm. Kotak itu harus membutuhkan kotak yang agak kecil. Kalau sama-sama besar nanti tidak bisa dimasukkan. Yang agak kecil bisa dimasukkan.</p>	Siswa tidak menjawab kubus satuan yang dapat masuk namun memberikan jawaban ukuran balok yang dimaksud	Siswa melihat balok sebagai bangun ruang yang mempunyai ketebalan tertentu di setiap sisinya.

Dalam uji coba penelitian hanya ditemukan satu jenis kesalahan untuk kesalahan tipe 3 ini. Gambar 4.6 berikut ini adalah jawaban Ria (nama samaran) saat mengerjakan soal nomor 3.

Gambar 4.6 Jawaban Ria untuk Soal Nomor 3.



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Jawaban Ria di atas memperlihatkan bahwa ia tidak memberikan jawaban secara langsung banyaknya kotak yang masuk ke dalam balok berukuran $3 \times 4 \times 5$ cm. Ria memberikan jawaban mengenai ukuran balok yang dapat masuk ke dalam balok tersebut yaitu berukuran $2,5 \times 3,5 \times 4,5$ cm. Kesalahan ini terkait menghubungkan unsur-unsur kubus atau balok karena Ria tidak menggunakan rusuk-rusuk balok untuk mencari volumenya maupun mencari ukuran kubus yang dapat masuk. Ria berfikir mengenai dapat tidaknya ukuran balok tersebut dapat masuk ke dalam balok pada soal. Ria berfikir bahwa balok mempunyai ketebalan pada setiap sisinya. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara dengan Ria pada kutipan wawancara.

Berikut ini adalah hasil wawancara dengan Ria terkait kesalahan tipe 1.b.2.

Kutipan wawancara Ria berkaitan soal no.1.b :

1. *Peneliti* : *"Kemudian yang nomor tiga ya!; kemarin kamu ngitungnya ini jawabannya (menunjukkan jawaban Ria), dapatnya darimana?"*
2. *Peneliti* : *"Lebar nya 2,5 cm; panjangnya 3,5 cm; tingginya 4,5 cm (membaca jawaban Ria), terus caranya bagaimana?"*
3. *Ria* : *"Dari sini" (menunjukkan gambar soal pada nomor 3)*
4. *Peneliti* : *"Terus mengukurnya pakai penggaris?"*
5. *Ria* : *"Eggak!"*
6. *Peneliti* : *"Gimana.. caranya?"*
7. *Ria* : *"Ini maksudnya dimasukkan ke dalam kotak?!"*
8. *Ria* : *"Ini!" (menunjukkan kubus kecil)*
9. *(Ria terdiam lama)*
10. *Peneliti* : *"Nah kamu kan jawabnya panjangnya membutuhkan 3,5 cm itu kenapa itu?"*
11. *Ria* : *"Ini ditambahkan setengah senti"*
12. *Peneliti* : *"Kenapa ditambah setengah senti?"*
13. *Ria* : *"Eh dikurangi setengah senti!"*
14. *Peneliti* : *"Ooo dikurangi.. kenapa?"*
15. *Ria* : *(diam lama)*
16. *Ria* : *"Ya biar gak sesak!"*
17. *Peneliti* : *"Di sini kamu nulis kotak itu harus membutuhkan kotak yang agak kecil kalau sama-sama besar nanti tidak bisa dimasukkan; yang agak kecil bisa dimasukkan (membaca jawaban Ria). Terus kamu"*

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

mengurangkan ini setengah senti (rusuk I), mengurangkan ini setengah senti (rusuk II), mengurangkan ini setengah senti (rusuk III) biar bisa masuk?”

18. Ria : “Iya!”

Kutipan wawancara dengan Ria di atas memperlihatkan bahwa Ria berfikir balok mempunyai ketebalan tertentu sehingga ukuran balok yang dapat masuk adalah dengan mengurangkan setiap rusuknya dengan ukuran 0,5 cm.

3. Kesalahan Memahami Kekekalan Volume (Kesalahan tipe 4)

Kesalahan ini adalah kesalahan yang terkait dengan pemahaman kekekalan volume. Seperti yang sudah dijelaskan pada bab 2, kesalahan ini berkaitan dengan tiga aspek kekekalan volume yaitu kekekalan volume interior, kekekalan volume yang terisi, dan kekekalan volume perpindahan. Masing-masing kesalahan yang terkait dengan ke-tiga aspek kekekalan volume tersebut akan diperinci sebagai berikut :

a. Kesalahan tipe 4.a

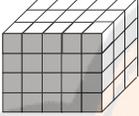
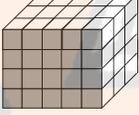
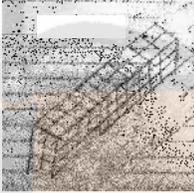
adalah kesalahan yang terkait dengan kekekalan volume interior. Hal tersebut berupa kesalahan yang dilakukan siswa ditandai dengan jawaban siswa yang menyatakan ketinggian balok hasil penyusunan kubus-kubus satuan dari balok yang lama tidak lebih tinggi atau masih mempunyai susunan yang sama. Hal tersebut berkaitan dengan soal yang menanyakan berapakah ketinggian balok baru yang disusun dari hasil pembongkaran kubus satuan dari balok yang

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

lama berukuran $5 \times 3 \times 4$ menjadi balok yang beralaskan 2×3 .

Tabel 4.8 berikut ini menampilkan kesalahan tipe 4.a.

Tabel 4.8 : Kesalahan Tipe 4.a (Kesalahan Terkait Kekekalan Volume Interior)

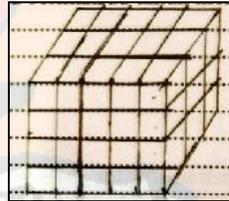
Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
 <p>Kita bermaksud untuk membongkar blok di atas! Bongkaran dari blok tersebut akan digunakan untuk membangun blok yang baru dengan pondasi seperti gambar di bawah ini :</p>  <p>Coba gambarkan blok yang baru di bawah ini!</p> <p>Berapa banyak kubus untuk menyusun ketinggian blok itu? Coba jelaskan!</p>	4.a.1		Siswa tidak merubah susunan balok sesuai dengan alas yang sudah ditentukan. Selain itu siswa tidak menjawab tinggi balok yang baru.	Siswa tidak memahami kekekalan volume interior.
 <p>Kita bermaksud untuk membongkar blok di atas! Bongkaran dari blok tersebut akan digunakan untuk membangun blok yang baru dengan pondasi seperti gambar di bawah ini :</p>  <p>Coba gambarkan blok yang baru di bawah ini!</p> <p>Berapa banyak kubus untuk menyusun ketinggian blok itu? Coba jelaskan!</p>	4.a.2		Siswa melakukan kesalahan saat menentukan hubungan panjang sisi balok dengan volumenya.	-

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Kesalahan tipe 4.a ditemukan dalam uji coba penelitian ditemukan beberapa kesalahan yang sejenis namun berbeda secara strategi yang dilakukan. Jenis kesalahan tipe 4.a yang ditemukan tersebut diantaranya adalah kesalahan tipe 4.a.1 dan 4.a.2.

Gambar 4.7 di bawah ini adalah jawaban Satya (nama samaran) saat memberikan jawaban atas soal nomor 5 terkait kesalahan tipe 4.a.1.

Gambar 4.7 Jawaban Satya untuk Soal Nomor 5



Satya menjawab balok yang baru seperti gambar 4.3 di atas. Satya tidak menjawab banyak kubus satuan yang digunakan untuk menyusun tinggi balok yang baru tersebut. Kesalahan awal yang dilakukan Satya dengan tidak merubah susunan kubus satuan. Berikut ini adalah hasil wawancara dengan Satya terkait hal tersebut.

Kutipan wawancara dengan Satya terkait soal nomor 5 bagian I:

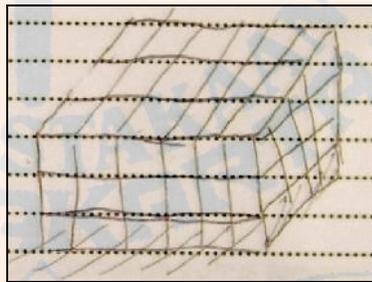
1. *Peneliti* : “Yang no 5!”
2. *Peneliti* : “Yang nomor lima kemarin Satya nggambarnya itu!”
3. *Peneliti* : “Cara mendapatkan ide nggambar itu gimana?, kenapa nggambar itu?”
4. *Satya* : (terdiam lama)
5. *Peneliti* : “Coba sekarang aku tanya, soalnya ini kamu disuruh apa?”
6. *Satya* : “Menata kembali!”
7. *Peneliti* : “Yang ditata kembali yang mana?”
8. *Satya* : “Yang ini!”(menunjuk gambar pada soal nomor 5)
9. *Peneliti* : “Ditata kembali seperti apa?”
10. *Satya* : (diam lama)
11. *Peneliti* : “Ditata kembali maksudnya bebas?”
12. *Satya* : “Enggak!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

13. Peneliti : *"Kalau enggak, terus gimana?"*
14. Satya : *(diam lama)*
15. Satya : *"Yang ini dibongkar, terus disuruh menata kembali pondasinya seperti ini!"*
16. Peneliti : *"Kan ini disuruh pondasinya seperti ini... menurut Satya ini pondasinya sudah seperti ini?"*
17. Satya : *"Belum!"*
18. Peneliti : *"Terus yang bener yang mana Sat?"*
19. Satya : *(diam lama!)*
20. Peneliti : *"Nggak tahu?; kamu kira-kira mbayanginnya bentuknya seperti apa?"*
21. Satya : *(diam lama)*
22. Peneliti : *"terus coba Satya nggambar sebisanya... nanti hasilnya seperti apa?"*
23. *(ternyata gambar yang baru masih kurang tepat!)*

Dari hasil wawancara di atas dapat diketahui bahwa Satya memahami maksud soal dan menyadari bahwa susunan kubus-kubus satuan yang baru tidak sesuai dengan alas yang sudah ditentukan. Dalam wawancara tersebut kemudian akan ditelusuri jawaban yang tepat yang dimaksud oleh Satya setelah Satya menyatakan bahwa gambarnya tidak sesuai dengan yang Satya maksud. Satya kemudian menggambar jawaban berikutnya pada gambar 4.8 sebagai berikut :

Gambar 4.8 Jawaban Satya untuk Soal Nomor 5 Setelah Wawancara



Kutipan wawancara dengan Satya terkait soal nomor 5 bagian II:

24. Peneliti : *"Kalau yang sekarang alasnya sudah seperti ini?"*
25. Satya : *"Sudah!"*
26. Peneliti : *"Kamu tahu kotak-kotaknya segini alasannya apa?"*
27. Satya : *"Kurangi... ini!" (menunjuk dua baris dari alas blok gambar soal)*
28. Peneliti : *"Yang mana yang dikurangi..?"*

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

29. Satya : "Eh ditambah!"
30. Peneliti : "Yang mana yang ditambah?"
31. Satya : "Ini!" (menunjuk dua baris dari alas blok soal)
32. Peneliti : "Ditambah berapa?"
33. Satya : "Satu kotak"
34. Peneliti : "Kenapa kok ditambah?"
35. (Satya terdiam lama)

Hasil wawancara dengan Satya di atas menunjukkan bahwa Satya menemukan susunan kubus satuan yang baru tidak dengan memperhatikan banyaknya kubus yang digunakan pada balok yang lama. Selain hal tersebut Satya juga tidak memperhatikan ukuran alas yang sudah ditentukan.

Kutipan wawancara dengan Satya terkait soal nomor 5 bagian III:

36. Peneliti : "Menurut Satya, pondasinya sudah benar seperti ini?"
37. Satya : "Belum!"
38. Peneliti : "Kenapa kok belum?"
39. Satya : "Ini kan dua, kalau ini baru satu!"
40. Peneliti : "Ohh itu baru satu... harusnya berapa?"
41. Satya : "Dua kotak!"
42. Peneliti : "Jadinya seperti apa?, berarti ini ditambah lagi gitu?"
43. Satya : "Dikurangin"
44. Peneliti : "Yang mana yang dikurangin?"
45. Satya : "Yang ini"
46. (mencoret satu baris kotak di bagian alas)
47. Peneliti : "Sudah benar belum alasnya?"
48. Satya : "He'em!"
49. Peneliti : "mantap belum?"
50. Satya : "He'em"

Dari wawancara di atas diketahui awalnya Satya sama sekali tidak menghitung banyaknya susunan kubus satuan yang akan digunakan untuk membangun balok yang baru. Dari hasil gambar yang dibuat oleh Satya dapat diketahui bahwa Satya melupakan aspek lapisan kubus satuan sebagai penyusun balok tersebut. Hal tersebut dapat dilihat dari sisi-sisi kubus satuan yang tidak berhimpit dengan sisi pada permukaan yang lain pada balok tersebut. Hasil

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

gambar jawaban Satya saat wawancara memperlihatkan bahwa Satya tidak mampu membayangkan susunan balok yang baru akan lebih tinggi dibanding susunan kubus satuan pada balok yang lama.

Dari hasil wawancara dan jawaban tertulis Satya, dapat disimpulkan bahwa Satya belum mampu memisahkan tinggi, bentuk, dan volume seperti yang disebutkan pada tahapan empat tingkatan pemahaman konsep kekekalan volume dalam artikel Evangelidou (1997) hal ini diketahui dari jawaban Satya yang cenderung melupakan relasi unsur-unsur kubus atau balok.

Gambar 4.9 adalah jawaban Rama (nama samaran) terhadap soal nomor 5 terkait kesalahan 4.a.2.

Gambar 4.9 Jawaban Rama untuk Soal Nomor 5

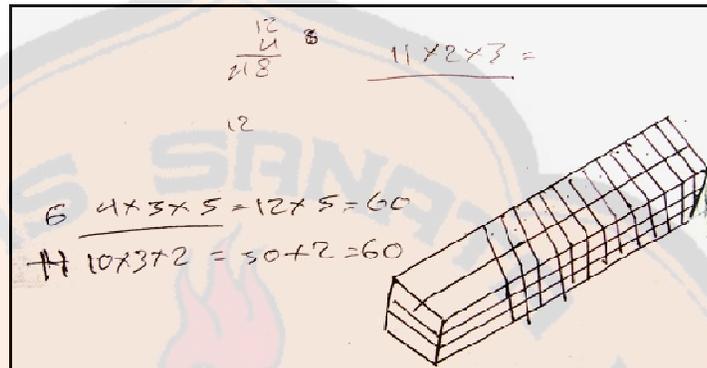


Rama sudah berhasil menjawab bahwa susunan kubus satuan pada balok yang baru akan berbeda ukuran panjang, lebar, serta tingginya namun masih melakukan kesalahan dalam menentukan ukuran tinggi balok yang baru. Dalam hal ini Rama belum menggunakan volume balok yang lama untuk mengetahui ukuran

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

tinggi balok yang baru. Berikut ini adalah kutipan dari kertas coret-coret Rama untuk soal nomor 5.

Gambar 4.10 Coret-coretan Rama untuk Soal Nomor 5



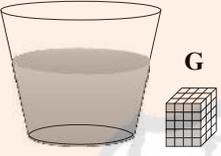
Gambar 4.10 coret-coret Rama untuk soal nomor 5 di atas memperlihatkan bahwa Rama sempat mencari volume balok G dengan menggunakan rumus perkalian $p \times l \times t$ dan berhasil menentukannya yaitu 10 kubus satuan. Walaupun Rama berhasil menentukan tinggi pada balok H tetapi Rama tidak menggunakannya untuk menyusun kembali dalam sebuah gambar balok yang baru.

b. Kesalahan tipe 4.b

Kesalahan tipe 4.b terkait dengan kekekalan volume yang terisi. Kesalahan ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang menyatakan bahwa saat kubus dimasukkan ke dalam air maka air tidak akan naik, dan apabila dinyatakan naik maka banyaknya air yang naik tidak sama dengan volume kubus yang dimasukkan. Tabel 4.9 di bawah ini menampilkan tipe kesalahan 4.b.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel 4.9 : Kesalahan Jenis 4.b (Kesalahan Terkait Kekekalan Volume yang terisi)

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
<p>Gelas ini penuh dengan air.</p>  <p>Kubus  ini terbuat dari besi. Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus tersebut ke dalam gelas? Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?</p>	4.b.1	Karena kalau besi dimasukkan ke dalam air gelas itu akan pecah.	Siswa tidak menjawab tentang posisi air di dalam gelas apabila kubus dimasukan.	Siswa terpaku pada kubus yang terbuat dari besi dan kurang memperhatikan yang terjadi dengan volume air dalam gelas.
<p>Ember ini berisi air separuh gelas dan blok G terbuat dari beberapa kubus besi.</p>  <p>Apa yang akan terjadi jika kita memasukkan blok G ke dalam air? Apa yang akan terjadi dengan air?</p>	4.b.2	Penuh. Air akan naik.	Siswa tidak memberikan jawaban yang pasti tentang volume air yang akan naik.	Siswa tidak memahami kekekalan volume yang terisi.

Gambar 4.11 berikut ini memperlihatkan jawaban Karina saat mengerjakan soal nomor 7 terkait kesalahan 4.b.1.

Gambar 4.11 Jawaban Karina untuk soal nomor 7



Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Karina untuk soal nomor 7 terkait kesalahan tipe 4.b.1.

Kutipan wawancara dengan Karina terkait soal nomor 7 :

1. *Peneliti* : “Terus sekarang yang nomor tujuh, nomor tujuh karena kalau besi dimasukkan ke dalam gelas, gelas itu akan pecah” (membaca ulang jawaban esai siswa yang sudah diberikan).

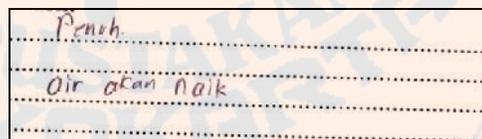
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

2. *Peneliti* : “Nah itu kenapa itu kok gelasnya pecah?”.
3. *Karina* : “Kalau dicemplungin pecah, karena berat”.
4. *Peneliti* : “Karena berat?”.
5. *Karina* : “Iya”.
6. *Peneliti* : “Jadi karena pecah airnya?”.
7. *Karina* : “Meluap!”.

Jawaban Karina pada gambar 4.10 di atas memperlihatkan bahwa Karina terfokus pada bahan kubus satuan yang membuat gelas menjadi pecah. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara di atas. Karina tidak menjawab keadaan volume yang terjadi pada air dalam gelas tersebut. Kesalahan yang dilakukan Karina selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Evangelidou dan Voulgaris (2004) yang menyatakan bahwa siswa dibingungkan pada bahan kubus satuan dan bahan gelas yang digunakan. Siswa berfokus dengan keadaan yang akan terjadi pada gelas, bukan pada level permukaan air apabila dimasuki kubus satuan.

Gambar 4.12 berikut ini adalah jawaban Agil untuk soal nomor 8 terkait kesalahan 4.b.2.

Gambar 4.12 Jawaban Agil untuk Soal Nomor 8.



Jawaban Agil di atas memperlihatkan bahwa Agil sudah mampu menyatakan permukaan air akan naik namun tidak menyatakan banyaknya volume air yang naik. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara dengan Agil tentang soal nomor delapan terkait kesalahan tipe 4.b.2.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Wawancara dengan Agil untuk nomor 8.

1. Peneliti : "Terus yang no.8"
2. Peneliti : "Yang nomor 8 pertanyaannya itu!"
3. Peneliti : "Kamu njawabnya penuh, air akan naik nah itu gimana caranya?"
4. Agil : "Ini (menunjuk blok) masukan (menunjuk gambar ember) emm penuh."
5. Peneliti : "Airnya ini (menunjuk gambar ember) penuh nanti?"
6. Agil : "Akan naik."
7. Peneliti : "O.. akan naik"
8. Peneliti : "Naiknya berapa?"
9. Peneliti : "Tahu enggak?"
10. Agil : "Enggak!"
11. Peneliti : "Enggak tahu?, tapi yang pasti airnya akan naik?"
12. Agil : "Enggih."
13. Peneliti : "O ya".

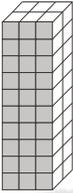
Kesalahan yang dilakukan Agil terkait dengan kekekalan volume yang terisi adalah bahwa Agil tidak mampu menyatakan secara operasi formal seperti pada tahap tingkatan pemahaman konsep kekekalan volume yang dijelaskan oleh Evangelidou (1997). Penelitian Voulgaris dan Evangelidou (2002; 2004) memberikan hasil penelitian yang selaras dengan kesalahan yang dilakukan Agil, dan kesalahan tersebut dinyatakan dalam kategori bukan pengekal yang kuat atau *Non-Strong-Conservers (NSC)*.

c. Kesalahan tipe 4.c

Kesalahan tipe 4.c adalah kesalahan yang terkait dengan kekekalan volume perpindahan. Kesalahan ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang menganggap bahwa volume balok yang baru lebih kecil atau lebih besar dari hasil bongkaran balok yang lama dengan mengatakan bahwa ruangan yang digunakan balok dalam ember berbeda. Tabel 4.10 di bawah ini menampilkan tipe kesalahan 4.c.

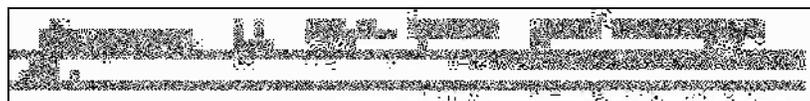
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel 4.10 : Kesalahan Tipe 4.c (Kesalahan Terkait Kekekalan Volume Perpindahan)

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
 <p>Kita membongkar blok G (pada nomor 8) dan menggunakan semua kubus besi untuk membuat blok H.</p> <p>Apakah blok H mempunyai besar ruangan yang sama dengan blok G, lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu !.</p>	4.c.1	Lebih besar yang H, karena ruangnya lebih besar daripada yang G.	Siswa melakukan kesalahan dalam membandingkan volume balok hasil transformasi susunan kubus satuan yang baru dengan susunan yang lama dianggap berbeda. Siswa melakukan kesalahan terkait dengan kekekalan volume perpindahan.	Siswa tidak memahami konsep volume balok yang tersusun atas lapisan kubus satuan dan tidak memahami kekekalan volume perpindahan.
<p>Kita akan memasukkan blok H (pada pertanyaan nomor 9) ke dalam ember yang sama (pada pertanyaan nomor 8). Akankah blok H memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan blok G di dalam air? Apa yang akan terjadi ? Jelaskan jawabanmu!</p>	4.c.2	H = blok terlalu tinggi sehingga tidak memenuhi G = blok G tetap akan memenuhi	Siswa menganggap volume blok G dan volume blok H akan memenuhi ruangan yang tidak sama saat di dalam ember. Siswa melakukan kesalahan terkait dengan kekekalan volume perpindahan dan kekekalan volume yang terisi.	Siswa tidak memahami kekekalan volume perpindahan dan kekekalan volume yang terisi.

Kesalahan tipe 4.c yang ditemukan dalam uji coba penelitian diperinci lebih lanjut menjadi kesalahan tipe 4.c.1 dan tipe kesalahan 4.c.2. Gambar 4.13 berikut ini adalah jawaban Ria untuk soal nomor 9 terkait kesalahan tipe 4.c.1.

Gambar 4.13 Jawaban Ria untuk soal nomor 9.



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Jawaban Karina pada gambar 4.13 di atas memperlihatkan Karina menyatakan volume balok H lebih besar dibanding volume kubus G. Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Karina terkait soal nomor 9 :

Transkripsi wawancara dengan Karina untuk soal nomor 9 :

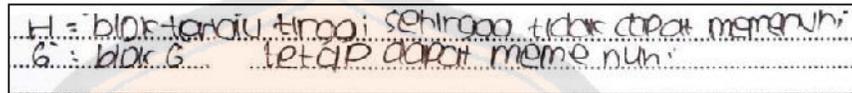
1. *Peneliti* : “Yang nomor 9, ruangan H lebih besar dari ruangan G yang itu caranya gimana?; kenapa kok ruangan H lebih besar daripada ruangan G?”
2. *Karina* : “Karena ruangan H ini besar”
3. *Peneliti* : “Yang ini ruangan G”(menunjuk blok G pada soal nomor 8)
4. *Peneliti* : “Kemarin jawabnya lebih besar kenapa?”
5. *Karina* : “Karena ini(menunjuk blok G) sama ini (menunjuk blok H) besar H”
6. *Peneliti* : “Karina ngitungnya bagaimana?”
7. *Karina* : “Tingginya”
8. *Peneliti* : “Oo tingginya beda ya?”
9. *Karina* : “Iya!”.

Hasil wawancara dengan Karina di atas memperlihatkan bahwa Karina menyatakan volume H lebih besar dibanding volume G dengan membandingkan tingginya saja. Kesalahan yang dilakukan Karina tersebut disebabkan karena Karina tidak memahami konsep volume yang tersusun atas kubus satuan. Sedangkan kesalahan yang terkait dengan kekekalan volume perpindahan yang dimaksud adalah pernyataan Karina yang tidak memahami bahwa volume balok H sama dengan volume balok G. Selaras dengan penelitian Voulgaris dan Evangelidou (2002; 2004) kesalahan yang dilakukan oleh Karina disebabkan oleh ketidakpahamannya terhadap aspek kekekalan volume dan konsep volume yang tersusun atas kubus satuan.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 4.14 berikut ini adalah jawaban Vina saat mengerjakan soal nomor 10 terkait kesalahan tipe 4.c.2.

Gambar 4.14 Jawaban Vina untuk soal nomor 10.



H = blok terdidi tinggi sehingga tidak dapat memenuhi
G = blok G... tetapi dapat memenuh

Gambar jawaban Vina di atas memperlihatkan secara jelas bahwa volume blok/ balok H dengan blok G tidak memenuhi ruangan yang sama. Hal tersebut dikarenakan Vina terfokus pada posisi balok H yang lebih tinggi di banding balok G, sedangkan saat blok G di dalam ember akan memenuhi ruangan. Selaras dengan penelitian Voulgaris dan Evangelidou (2004), kesalahan yang dilakukan Vina ini terkait dengan pemahamannya terhadap kekekalan volume perpindahan sekaligus kekekalan volume yang terisi. Hal tersebut disebabkan karena siswa dibingungkan oleh posisi balok yang panjang sehingga tidak akan memenuhi ruangan.

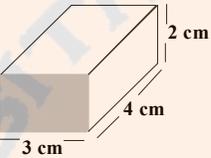
4. Kesalahan Melakukan Perhitungan Numerik dan Penggunaan Simbol (Kesalahan Tipe 5)

Kesalahan ini terkait dengan perhitungan numerik, pengukuran panjang sisi kubus atau balok, atau penggunaan simbol. Kesalahan yang berkaitan dengan perhitungan numerik dapat berupa kesalahan melakukan operasi penjumlahan, perkalian, maupun pembagian dalam upaya menghitung volume kubus dan balok. Kesalahan yang berkaitan dengan penggunaan simbol dapat berupa kesalahan penggunaan simbol satuan, penggunaan simbol untuk variabel, dan kesalahan penggunaan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

simbol “=”. Tabel 4.11 di bawah ini menampilkan kesalahan yang dilakukan siswa terkait dengan perhitungan numerik dan penggunaan simbol.

Tabel 4.11 : Kesalahan Terkait Perhitungan Numerik dan Penggunaan Simbol.

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
<p>Kotak ini terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).</p>  <p>Berapa banyak kubus kecil yang dibutuhkan untuk membangun balok tersebut? Ukuran satu kubus kecil yang dibutuhkan itu berapa? Coba jelaskan!</p>	5.1	<p>Kubus yang dapat masuk ke dalam balok ada 60 cm^3. Alasan : $3 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 60 \text{ cm}^3$</p>	<p>Siswa menggunakan satuan volume (cm^3) untuk menyatakan banyaknya kubus satuan untuk menyusun balok padat berukuran $3 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$. Siswa juga tidak menjawab ukuran kubus satuan yang digunakan.</p>	<p>Siswa tidak membedakan satuan volume balok dengan banyaknya kubus satuan penyusun balok padat.</p>
<p>lengkapilah titik-titik di bawah ini:</p> <p>$3 \times 3 = \dots$ $3 \times 3 \times 4 = \dots$ $4 \times 3 = \dots$ $4 \times 3 \times 4 = \dots$ $4 \times 9 = 3 \times \dots$ $60 \div 5 = \dots$ $16 \times 4 = \dots \times 8$ $24 \div 3 = \dots$ $8 \times 6 = \dots \times 3$ $48 \div 6 = \dots$</p>	5.2	<p>$3 \times 3 = 9$ $3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $4 \times 9 = 3 \times 36$ $60 \div 5 = 12$ $16 \times 4 = 64 \times 8$ $24 \div 3 = 8$ $8 \times 6 = 48 \times 3$</p>	<p>Siswa melakukan kesalahan terkait pemahaman simbol “=”</p>	<p>Siswa tidak memperhatikan tanda “=” untuk menyatakan kalimat persamaan.</p>

Gambar 4.15 berikut ini adalah jawaban Gatra saat mengerjakan soal nomor 4 terkait kesalahan tipe 5.1.

Gambar 4.15 Jawaban Gatra untuk soal nomor 4.

<p>Berapa banyak kubus yang dibutuhkan untuk membangun balok tersebut? Ukuran kubus yang dibutuhkan itu berapa sentimeter kubik? 24 cm^3 Coba jelaskan! $2 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 24 \text{ cm}^3$</p>
--

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar jawaban Gatra di atas memperlihatkan bahwa ia mencari banyaknya kubus serta ukuran kubus yang digunakan untuk menyusun balok tersebut dengan menghitung volume balok menggunakan rumus perkalian $p \times l \times t$. Namun jawaban Gatra keliru saat menyatakan ukuran kubus yang dibutuhkan serta banyaknya kubus yang dibutuhkan adalah 24cm^3 . Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Gatra untuk soal nomor 4 terkait kesalahan tipe 5.1.

Kutipan wawancara dengan Gatra untuk soal nomor 4.

1. *Peneliti* : "Terus yang nomor 4, kemarin Gatra njawabnya 24 cm kubik, itu gimana cara mendapat jawabannya?"
2. *Gatra* : "Panjang kali lebar kali tinggi!"
3. *Peneliti* : "O ho'o... panjangnya 2 kali lebarnya 4 kali tingginya dua gitu?"
4. *Gatra* : "Iya!"
5. *Peneliti* : "Terus banyaknya kubus yang dibutuhkan itu berapa?"
6. *Gatra* : "Ya 24 cm kubik itu!"
7. *Peneliti* : "Kenapa kok demikian?"
8. *Gatra* : "Ya, itu juga karena panjang kali lebar kali tinggi!"

Kutipan wawancara di atas memperlihatkan bahwa secara teknis, Gatra melakukan kesalahan dalam menggunakan satuan volume balok untuk menyatakan banyaknya kubus satuan yang diperlukan. Kesalahan yang dilakukan oleh Gatra di atas disebabkan karena Gatra tidak memahami bahwa ukuran kubus merupakan perkalian tiga bilangan yang sama sebagai rusuk-rusuknya, sehingga ukurannya tidak hanya terpaku pada satu kubus satuan saja. Sedangkan untuk menyatakan banyaknya kubus satuan dipengaruhi oleh volume

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

balok yang akan disusun serta ukuran kubus yang digunakan. Dalam hal ini Gatra hanya terpaku pada volume balok saja.

Gambar 4.16 berikut ini adalah jawaban Gatra saat mengerjakan soal nomor 11 terkait kesalahan tipe 5.2.

Gambar 4.16 Jawaban Gatra untuk soal nomor 11.

3×3	$= 9$	$3 \times 3 \times 4$	$= 36$
4×3	$= 12$	$4 \times 3 \times 4$	$= 48$
4×9	$= 3 \times 36$	$60 \div 5$	$= 12$
16×4	$= 64 \times 8$	$24 \div 3$	$= 8$
8×6	$= 48 \times 3$	$48 \div 6$	$= 8$

Jawaban Gatra di atas menunjukkan bahwa Gatra menuliskan hasil operasi perkalian 4×9 pada titik-titik tanpa memperhatikan ekspresi simbol "=" dan operasi perkalian dengan bilangan 3 (Knuth Et al, 2006; Freiman dan Lee, 2004). Gatra juga melakukan hal yang sama saat mengisikan titik-titik pada soal tipe $a \times b = \dots \times c$, yaitu dengan langsung mengisikan hasil operasi perkalian bilangan tanpa memperhatikan ekspresi simbol "=" dan operasi perkalian dengan bilangan berikutnya

Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Gatra untuk soal nomor 11 terkait kesalahan tipe 5.2.

Kutipan wawancara dengan Gatra untuk soal nomor 11.

1. Peneliti : "Terus yang nomor sebelas ya!"
2. Peneliti : "Yang nomer sebelas kemarin Gatra njawab 16 kali 4 sama dengan 64 kali delapan; nah itu caranya gimana?"
3. Peneliti : "Coret-coret di sini juga boleh"
4. Gatra : "Yang ini... 16 kali 4"
5. Peneliti : "Dihitung lagi gak papa"
6. Gatra : "16 kali 4 sama dengan 64 kali delapan" (diam tidak menghitung lagi)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

7. *Peneliti* : “Kalau yang ini juga sama?” ($8 \times 6 = 48 \times 3$)
8. *Gatra* : “Iya!”
9. *Peneliti* : “Kalau yang ini 3 kali 3 kali 4 sama dengan 36, kemarin Gatra cara ngitungnya gimana?”
10. *Gatra* : “Tiga kali tiga sama dengan sembilan, sembilan kali empat sama dengan tigapuluh enam”

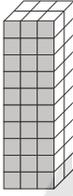
Hasil wawancara dengan Gatra di atas memperlihatkan bahwa Gatra tidak memperhatikan hasil operasi perkalian pada masing-masing ruas kanan maupun ruas kiri nilainya harus sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa Gatra tidak melihat tanda "=" secara umum untuk menyatakan agar kalimat persamaan menjadi benar. Namun berbeda saat Gatra melakukan perkalian tiga bilangan $3 \times 3 \times 4$, Gatra mengalikan terlebih dahulu $3 \times 3 = 9$, kemudian dia mengalikan dengan bilangan berikutnya yaitu 4 sehingga menjadi $9 \times 4 = 36$.

5. Kesalahan lain

Kesalahan lain yang dimaksud adalah kesalahan selain kesalahan-kesalahan yang sudah dikategorikan menurut rangkuman hasil penelitian para ahli di bab 2. Kesalahan ini dapat berupa kesalahan mengartikan maksud soal dan kesalahan menghitung volume kubus dan balok dengan tidak sistematis. Sedangkan kesalahan dengan tidak memberikan jawaban dilakukan oleh lima orang siswa untuk soal nomor 2, satu orang siswa untuk soal nomor 6, lima orang siswa untuk soal nomor 8, dan tiga belas siswa untuk soal nomor 10. Tabel 4.12 berikut ini adalah kesalahan pemahaman informasi soal yang dilakukan oleh Gatra saat mengerjakan soal nomor 9.

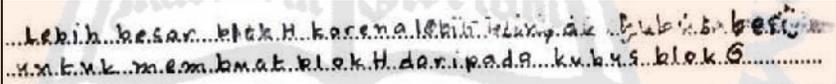
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel 4.12 : Kesalahan Lain

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor penyebab
 <p>Apakah blok H mempunyai besar ruangan yang sama dengan blok G, lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu !</p>	3.b.1	Lebih besar yang H, karena ruangnya lebih besar daripada yang G.	Siswa melakukan kesalahan dengan menyatakan volume blok H lebih besar dari volume blok G.	Siswa tidak memahami maksud soal

Kesalahan mengartikan maksud soal dilakukan oleh Gatra saat mengerjakan soal nomor 9. Gambar 4.17 berikut ini adalah jawaban Gatra untuk soal nomor 9.

Gambar 4.17 Jawaban Gatra untuk Soal Nomor 9



Jawaban Gatra secara tertulis di atas memperlihatkan kesalahan Gatra yang terkait dengan kesalahan tipe 4.c (Kesalahan terkait kekekalan volume perpindahan). Saat dilakukan dengan hasil wawancara menampilkan bahwa kesalahan yang dilakukan Gatra disebabkan karena adanya pemahaman informasi soal yang keliru. Hal tersebut diperkuat dengan transkripsi wawancara berikut ini :

Kutipan wawancara dengan Gatra untuk soal nomor 9.

1. Peneliti : "Terus yang nomor 9, lebih besar blok H karena lebih banyak kubus besi untuk membuat blok H daripada kubus blok G; nah itu caranya gimana?"
2. Gatra : "Ini dibongkar, kemudian ditambahkan ke blok H menjadi seperti ini!"

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

3. *Peneliti* : “Ooo jadi seperti ini, jadi blok H lebih besar?”
4. *Gatra* : “Iya”
5. *Peneliti* : “Terus tahunya karena apa, dihitung atau karena apa kok tahu kalau lebih besar?”
6. *Gatra* : “Karena blok ini (menunjuk blok G) ditambahkan sama blok H”
7. *Peneliti* : “Ooo karena ini ditambahkan sama blok H?”
8. *Gatra* : “Iya!”

Kutipan wawancara dengan Gatra di atas memperlihatkan bahwa Gatra memperoleh jawaban blok H lebih besar dibanding blok G karena blok H yang dimaksud merupakan hasil perpaduan antara susunan kubus satuan pada blok G dengan susunan kubus satuan pada blok H (gambar pada soal sebelum ditambahkan dengan blok G). Hal tersebut memperlihatkan bahwa Gatra tidak memahami informasi soal yang menyatakan bahwa blok H merupakan hasil susunan ulang seluruh kubus satuan dari blok G.

Pelaksanaan uji coba serta analisis uji coba akan mendukung pelaksanaan penelitian. Dengan adanya pelaksanaan uji coba serta analisis uji coba secara singkat akan mempermudah peneliti dalam mempersiapkan penelitian yang sesungguhnya agar menjadi lebih baik. Berikut ini adalah ringkasan hasil uji coba dan dampaknya bagi penelitian:

Tabel 4.13 : Ringkasan hasil uji coba dan kontribusinya bagi penelitian

No.	Hasil uji coba	Kontribusi bagi penelitian
1	Soal no 3 tidak memenuhi validitas.	Soal 3 diganti dengan soal yang baru dengan tidak mengubah maksud soal. kemudian diujikan pada satu siswa kelas 6 SD lain.
2	Penggunaan kata “blok” untuk menyatakan kumpulan kubus satuan dalam balok atau kubus kurang dipahami.	Penggantian kata “blok” menjadi “bangun” bangun yang dimaksud adalah bangun tiga dimensi.
3	Waktu uji coba yang digunakan, yaitu enam puluh menit ternyata cukup digunakan pada pelaksanaan tes esai.	Waktu yang digunakan pada penelitian tetap, yaitu enam puluh menit.
4	Melakukan analisis hasil tes esai.	Memperoleh gambaran jenis kesalahan yang muncul dan strategi yang dilakukan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No.	Hasil uji coba	Kontribusi bagi penelitian
		siswa.
5	Melakukan analisis hasil wawancara	Memperoleh gambaran strategi yang dilakukan siswa.

D. Deskripsi Data Penelitian

Penelitian dilaksanakan di bulan Oktober 2008 - Maret 2009 di SD N Taman Agung 3 setelah materi yang berhubungan dengan menghitung volume balok dan kubus selesai diberikan. Sebenarnya materi ini juga pernah dilakukan di SD kelas V namun karena saat dilakukan penelitian siswa kelas V belum mendapat materi, peneliti memilih siswa SD kelas VI sebagai subyek penelitian. Hal ini dilakukan karena siswa SD kelas VI juga mendapat materi tentang menghitung volume bangun ruang sehingga dirasa mampu mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan menghitung volume kubus dan balok.

Tes esai terdiri dari 11 soal. Siswa diminta untuk mengerjakan semua soal disertai dengan cara menyelesaikannya. Cara penyelesaian siswa digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap proses maupun konsep yang terlibat dari masing-masing soal. Contohnya adalah apabila siswa hanya menuliskan hasil akhir dari pencarian banyaknya kubus satuan yang tersusun dalam sebuah balok maka tidak akan diketahui secara pasti letak kesalahan yang dilakukan siswa. Hal tersebut ada juga kemungkinan proses yang dilakukan siswa benar namun terjadi kesalahan saat perhitungan akhir maupun penyampaian akhir. Pelaksanaan tes esai berjalan lancar. Masing-masing siswa yang mengikuti tes esai mendapatkan soal, lembar jawaban, dan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

kertas untuk coret-coretan. Siswa yang terlibat mengerjakan tes esai adalah 16 siswa dan 8 siswa mengikuti wawancara.

Penelitian dilanjutkan dengan tes wawancara. Tes wawancara dilakukan setelah peneliti memilih siswa berdasarkan tahapan yang sudah dibahas sebelumnya di bab 3. Wawancara dilakukan untuk mengetahui proses berfikir yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal tes esai. Hasil wawancara akan dicocokkan dengan jawaban siswa untuk memperkuat kesalahan yang dilakukan siswa atau untuk menceritakan kesalahan yang sebenarnya dilakukan siswa.

E. Analisis Hasil Penelitian

Seluruh data dari hasil penelitian yang digunakan adalah data kualitatif. Data kualitatif yang dimaksud adalah kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal-soal topik menghitung volume kubus dan balok. Kesalahan-kesalahan yang dibuat siswa tersebut dikelompokkan berdasarkan rumusan jenis-jenis kesalahan menurut hasil penelitian para ahli yang dicantumkan di bab 2 pada tabel 2.3.

Dalam penelitian ini, dilakukan perubahan pertanyaan wawancara. Perubahan pertanyaan wawancara pada penelitian disesuaikan dengan jawaban siswa yang muncul karena terdapat perbedaan jawaban siswa pada tes esai uji coba dengan tes esai penelitian. Wawancara dilakukan terhadap delapan siswa, yaitu Dono, Lia, Memet, Nanda, Nia, Nino, Putra, Yuanita. Peneliti memberikan soal penelitian, lembar jawaban siswa, kertas coret-coretan siswa, dan meminta siswa untuk mengingat kembali langkah yang digunakan dalam

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

menyelesaikan setiap soal sesaat sebelum wawancara dilakukan. Kertas coret-coretan diberikan untuk mengantisipasi apabila siswa lupa langkah yang ia digunakan dalam menyelesaikan setiap soal. Uji validitas butir soal dan reliabilitas soal menunjukkan bahwa ditemukan soal yang tidak memenuhi validitas soal yaitu soal nomor 11. Oleh sebab itu dalam penulisan laporan penelitian hanya akan ditulis hasil analisis dan tidak dicantumkan dalam kesimpulan.

Setelah dilakukan analisis jawaban, hanya enam siswa yang dapat digali informasinya secara mendalam. Hal ini disebabkan adanya keterbatasan dari peneliti dan siswa saat wawancara. Keterbatasan ini disebabkan oleh dua hal, yaitu keterbatasan peneliti dan keterbatasan siswa. Keterbatasan yang dimiliki peneliti yaitu pertanyaan wawancara yang diberikan kurang menggali cara berpikir siswa dalam mengerjakan sehingga siswa dapat melakukan kesalahan. Hal ini disebabkan wawancara dilakukan sebelum analisis penelitian dilakukan. Sehingga data-data wawancara yang dibutuhkan dalam analisis hasil penelitian tidak seluruhnya didapatkan dalam wawancara. Keterbatasan yang dimiliki siswa, yaitu beberapa siswa lupa akan hasil pekerjaannya. Beberapa siswa terkadang memberikan jawaban secara sembarangan apabila tidak dikonfirmasi dan dicek ulang dengan jawaban yang sudah diberikan secara tertulis. Dua siswa sulit diajak berkomunikasi karena karakteristik siswa yang pendiam dan pemalu. Hal ini menyebabkan cara berpikir siswa tidak dapat digali dan dianalisis.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Dari hasil tes esai penelitian diperoleh jenis-jenis kesalahan yang dominan dibuat siswa sewaktu menyelesaikan soal-soal tes esai yang kemudian dikategorikan sesuai dengan hasil penelitian oleh para ahli sebagai berikut:

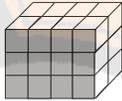
1. Kesalahan Dalam Menghitung Volume Kubus dan Balok Berupa Menguraikan Secara Dua Dimensi Bukan Tiga Dimensi dan Tidak Menghitung Kubus Satuan yang Tidak Tampak.

Kesalahan yang dimaksud adalah kesalahan yang dilakukan siswa karena memandang kubus satuan bukan sebagai bangun tiga dimensi. Siswa lebih terfokus pada tiap sisi-sisi kubus satuan yang tersusun. Siswa menghitung luas kubus satuan sebagai volume kubus atau balok. Kesalahan yang ditemui dalam kategori ini adalah sebagai berikut :

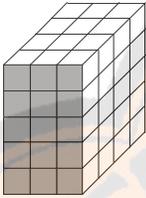
a. Kesalahan tipe 1.a

Kesalahan tipe 1.a yang dimaksud adalah kesalahan menghitung volume dengan cara menghitung sejumlah permukaan kubus satuan yang tampak. Tabel 4.14 di bawah ini menampilkan kesalahan tipe 1.a dan alasan siswa melakukan kesalahan.

Tabel 4.14 : Kesalahan tipe 1.a

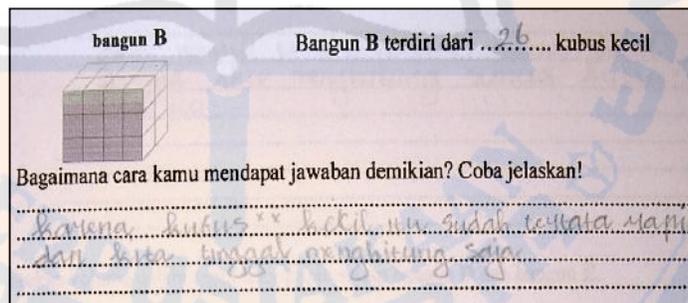
Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebabnya
Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun B ?  Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!	1.a.1	Terdiri dari 26 kubus kecil. Karena kubus-kubus kecil itu sudah tertata rapi dan kita tinggal menghitung saja.	Siswa menjawab banyaknya kubus satuan adalah 26.	Siswa tidak mengkoordinasikan gambar sisi-sisi kubus satuan dalam sebuah kesatuan gambar tiga dimensi kubus satuan.
Berapa banyak kubus kecil untuk membuat	1.a.2	Terdiri dari 20 kubus kecil.	Siswa menjawab	- Siswa keliru dalam memahami informasi

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebabnya
<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun D? Bangun C terdiri dari kubus kecil</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>		Karena pada bangun D ada kubus kecil dan semua kubus kecil itu dihitung.	banyaknya kubus satuan adalah 20.	soal. - Siswa terfokus pada sisi kubus satuan pada bagian samping.

Berikut ini adalah jawaban Lia (Nama Samaran) saat mengerjakan soal nomor 1.a terkait kesalahan 1.a.1 :

Gambar 4.18 Jawaban Lia untuk soal nomor 1.a



Gambar jawaban Lia di atas memperlihatkan bahwa Lia menghitung banyaknya kubus satuan sebagai volume balok B bukan dengan menggunakan rumus volume balok maupun perhitungan lapisan kubus satuan. Kesalahan yang Lia lakukan dalam menghitung volume balok yaitu berupa menghitung banyaknya sisi-sisi kubus

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

satuan yang tampak pada setiap permukaan balok B. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan Lia terkait kesalahan tipe 1.a.1. Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Lia untuk soal nomor 1.a:

Kutipan transkripsi wawancara dengan Lia untuk soal 1.a

1. Peneliti : "Kemarin yang nomor satu Lia jawabnya seperti itu, nah itu caranya gimana Lia?"
2. Lia : "Ini dihitung!"
3. Peneliti : "Yang dihitung apanya?"
4. Lia : "Kubus-kubus kecilnya!"
5. Peneliti : "Cara ngitungnya gimana?"
6. Peneliti : "Ni dicoret-coret, kelihatan nggak kubusnya?"
Lia terdiam lama
7. Peneliti : "Kemarin Lia jawabnya dapat 26 to itu?"
8. Lia : "Iya!"
9. Peneliti : "Nah itu darimana?, ngitungnya gimana?"
10. Lia : "Ini dihitung!" (menunjuk gambar sisi kubus kecil bangun B pada soal nomor 1a)
11. Peneliti : "Cara ngitungnya?"
12. Lia : "Ya ini dihitung!"
13. Peneliti : "Oh kotak-kotaknya ini dihitung satu-satu gitu?"
14. Lia : "Iya!"
15. Peneliti : "Kemudian yang b, kalau yang B gimana?"
16. Lia : "Ini juga dihitung satu-satu!"
17. Peneliti : "Cara ngitungnya sama seperti yang a?"
18. Lia : "Iya!"
19. Peneliti : "Terus yang c; dapatnya dua puluh tujuh?"
20. Lia : "Sama dihitung satu-satu kotak-kotaknya"
21. Peneliti : "Sama dengan yang a dan b?"
22. Lia : "iya!"

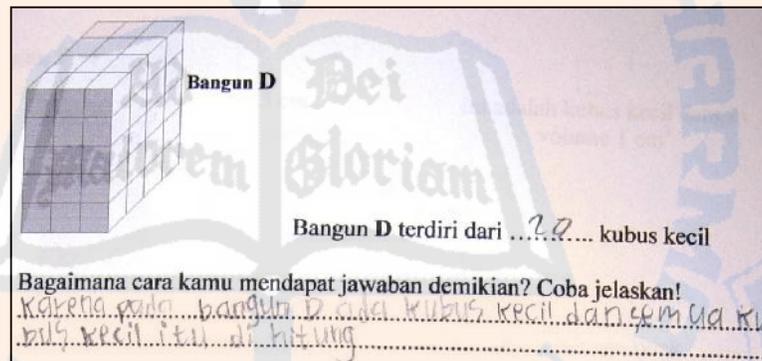
Dari hasil wawancara di atas dapat disimpulkan bahwa Lia menghitung banyaknya kubus satuan dengan menghitung banyaknya sisi-sisi kubus satuan yang tampak pada setiap sisi balok B. Kesalahan yang dilakukan Lia selaras dengan penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002). Hal tersebut juga sesuai dengan salah satu dari empat tipe kesalahan yang sering dilakukan siswa saat mengerjakan soal-soal menghitung banyaknya unit kubus yang

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

menyusun persegi panjang padat menurut Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259). Tipe yang dimaksud berupa menghitung sisi kubus satuan yang tampak pada gambar. Hal tersebut memperlihatkan bahwa Lia tidak melihat gambar kubus satuan sebagai gambar bangun tiga dimensi sehingga ia menguraikannya sebagai gambar dua dimensi yang saling terpisah.

Tipe kesalahan 1.a yang lain adalah tipe kesalahan 1.a.2. Gambar 4.19 berikut ini adalah jawaban Nino untuk soal nomor 1.c terkait kesalahan tipe 1.a.2 :

Gambar 4.19 Jawaban Nino untuk soal Nomor 1.c



Jawaban Nino di atas menunjukkan bahwa Nino menghitung banyaknya kubus satuan sebagai volume balok D tidak dengan menggunakan rumus $p \times l \times t$ maupun dengan perhitungan tiap lapisan kubus satuan. Nino melakukan kesalahan dalam menyatakan banyaknya seluruh kubus satuan yang ada pada bangun D. Kesalahan Nino tersebut dikarenakan hanya menghitung sisi-sisi kubus satuan yang tampak pada sisi bagian samping balok D saja.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Nino untuk soal nomor 1.c :

Kutipan wawancara dengan Nino untuk soal nomor 1.c

1. *Peneliti* : “O. ya; terus yang C gimana Nin?”
2. *Nino* : “Yang ini semuanya dihitung!”
3. *Peneliti* : “Yang dihitung yang mana?”
4. *Nino* : “Yang empat mendarat diakali lima menurun!; hasilnya dua puluh!” (menunjuk sisi samping pada bangun D)
5. *Peneliti* : “Kemarin yang dihitung kok bukan yang di depan seperti sebelumnya kenapa?; kok ini berbeda yang dihitung yang samping?”
6. *Nino* : “Karena ini kan yang ditanyakan bangun D”
7. *Peneliti* : “Hmm bangun D yang mana bangun D?”
8. *Nino* : “Ini!” (menunjuk sisi samping bangun D)
9. *Peneliti* : “Oh yang itu!; kalau yang ini?” (menunjuk soal nomer satu a)
10. *Peneliti* : “Kalau yang ini yang ditanyakan yang?”
11. *Nino* : “Bangun B!”
12. *Peneliti* : “Bangun B itu yang mana?”
13. (*Nino* menunjuk sisi permukaan depan bangun B)
14. *Peneliti* : “Kalau yang ini?” (menunjuk soal nomor 1.b)
15. (*Nino* menunjuk sisi permukaan depan bangun B)
16. *Peneliti* : “Juga yang ini?”
17. *Nino* : “Iya!”
18. *Peneliti* : “Terus yang ini.. (menunjuk soal nomor 1.c) karena ini di samping terus yang kamu hitung yang samping ini?”
19. *Nino* : “Iya!”

Hasil wawancara dengan Nino di atas menunjukkan bahwa Nino memperoleh hasil 20 kubus satuan dengan cara mengalikan 5×4 dari sisi samping bangun D. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Evangelidou dan Voulgaris (2004) yang dinyatakan sebagai kesalahan yang berupa menghitung luas sejumlah atau semua permukaan yang kelihatan pada bangunan balok.

Nino hanya menghitung luas salah satu sisi bangun D saja. Alasan Nino menghitung dengan cara berbeda pada soal nomor 1.a dan 1.b (dengan tipe soal yang sama) adalah karena kurang mampu mengitepretasikan soal. Nino menyangka bahwa yang dimaksud

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

bangun D adalah gambar pada sisi kanan balok D. Hal tersebut dikarenakan penempatan nama gambar pada arah samping.

b. Kesalahan tipe 1.b

Kesalahan tipe 1.b adalah kesalahan menghitung banyaknya kubus satuan sebagai volume kubus atau balok dengan cara menghitung seluruh atau sebagian sisi kubus satuan yang tampak maupun yang tidak tampak. Hanya ditemukan satu tipe untuk kesalahan tipe 1.b. Tabel 4.15 berikut ini adalah kesalahan tipe 1.b yang ditemukan dalam penelitian.

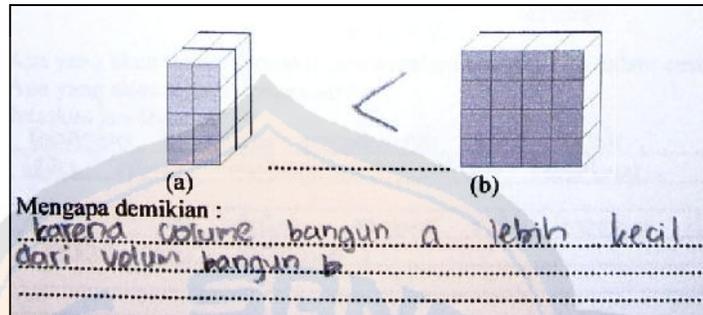
Tabel 4.15 : Kesalahan tipe 1.b

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
<p>Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing bangun berikut :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b)</p> </div> </div> <p>Mengapa demikian ? :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(c)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(d)</p> </div> </div> <p>Mengapa demikian? :</p>	1.b	<p>(a) < (b) : karena volume bangun a lebih kecil dari volume bangun b.</p> <p>(c) > (d) : karena volume c lebih besar dari volume d.</p>	<p>Siswa menyatakan volume (a) < (b).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak memahami konsep volume balok yang tersusun atas lapisan kubus satuan. - Siswa tidak mengkoordinasikan gambar persegi dengan gambar persegi lain (pada gambar berupa jajar genjang) sebagai kesatuan bangun tiga dimensi kubus satuan.

Berikut ini adalah jawaban Yuanita (nama samaran) untuk soal nomor 6 terkait kesalahan tipe 1.b :

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 4.20 Jawaban Yuanita untuk soal nomor 6

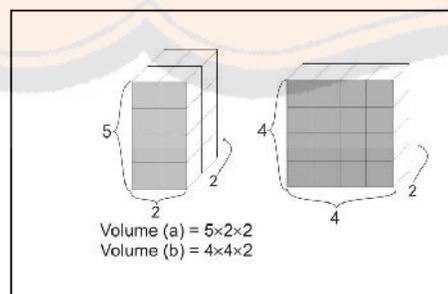


Gambar jawaban Yuanita di atas memperlihatkan bahwa Yuanita melakukan kesalahan dalam membandingkan volume balok (a) dengan volume balok (b) dengan menyatakan bahwa volume balok (a) lebih besar dibanding volume balok (b) yang seharusnya volumenya sama. Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Yuanita (nama samaran) untuk soal nomor 6 terkait kesalahan tipe 1.b :

Transkripsi wawancara dengan Yuanita untuk nomor 6

1. *Peneliti* : "Terus yang nomor enam!"
2. *Peneliti* : "Kemarin Yuanita njawabnya itu; ceritakan cara njawabnya gimana?"
3. *Yuanita* : "Volume ini (menunjuk bangun (a)) dibanding sama volume yang ini (menunjuk bangun (b))"
4. *Peneliti* : "Hmm terus?"
5. *Yuanita* : "Dicari yang besar yang mana, yang kecil yang mana!"
6. *Peneliti* : "Yang kecil yang mana?"

Gambar 4.21 Hasil Wawancara Yuanita untuk soal nomor 6



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

7. Yuanita : “Yang ini” (menunjuk bangun (a))
8. Peneliti : “Yuanita bisa bilang kecil kenapa?”
9. Yuanita : “Ini volumenya lebih kecil!” (menunjuk bangun (a))
10. Peneliti : “Hmm volumenya lebih kecil, cara tahu volumenya lebih kecil gimana?”
11. Yuanita : “Ini (menunjuk tinggi bangun (a) = 4) kali ini (menunjuk lebar bangun (a) = 2) kali ini (menunjuk lapisan ke-2 bangun (a))”
12. Peneliti : “Coba dicoret”
13. Yuanita : “Lima kali dua kali dua”
14. Peneliti : “Kalau yang ini?” (menunjuk bangun (b))
15. Yuanita : “Yang ini... empat kali satu kali empat”
16. Peneliti : “Terus hasilnya menurut Yuanita lebih kecil yang mana?”
17. Yuanita : “Lebih kecil yang ini!” (menunjuk bangun (a))
18. Peneliti : “Kecil yang ini? Karena pas dikalikan hasilnya lebih kecil?”
19. Peneliti : “Karena apanya, karena bentuknya apa karena apa?”
20. Yuanita : “Karena volumenya lebih kecil!”
21. Peneliti : “hmm karena volumenya”
22. Yuanita : “Eh ini dikali dua!” (menunjuk bangun (b))
23. Peneliti : “Yang mana yang dikali dua?”
24. Yuanita : “Ini” (menunjuk sisi permukaan depan bangun (b) = 4)
25. Peneliti : “Kenapa dikali dua?”
26. Yuanita : “Kan sama belakang!”
27. Peneliti : “Hmm sama belakang”
28. Peneliti : “Terus yang kalau yang ini?” (menunjuk bangun (a))
29. Yuanita : “Sudah dikali dua”
30. Peneliti : “Yang ini lima kali dua kali dua?”
31. Yuanita : “Iya”
32. Peneliti : “Kalau yang ini depan kali yang belakang, kenapa beda Yuanita?”
33. Yuanita : “Hmmm lupa”
34. Peneliti : “ Kalau yang bangun (c) dengan bangun (d)?”
35. Yuanita : “Besar yang (c)!”
36. Peneliti : “Kenapa besar yang (c) ?”
37. Yuanita : “Volumenya besar yang (c)!”
38. Peneliti : “Cara ngitungnya gimana?”
39. Yuanita : “Seperti tadi!”

Pada soal nomor 6, Yuanita melakukan kesalahan saat membandingkan volume balok (a) dengan volume balok (b). Dari hasil wawancara di atas memperlihatkan alasan Yuanita menyatakan volume balok (a) lebih besar dibanding volume balok (b). Yuanita menghitung masing-masing volume balok dengan cara yang keliru. Yuanita menghitung volume balok dengan cara menjumlahkan seluruh sisi kubus satuan pada bagian depan kemudian menggandakannya dengan maksud menghitung bagian yang tidak

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

tampak. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Evangelidou dan Voulgaris (2004) yang dinyatakan sebagai kesalahan menghitung luas pada sejumlah atau semua permukaan yang kelihatan dan yang tak kelihatan dari bangunan balok. Kesalahan tersebut menurut Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259) disebut tipe kesalahan menghitung sisi kubus satuan yang tampak pada gambar, kemudian mengalikannya dengan dua. Selaras dengan hasil penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004) kesalahan yang dilakukan Yuanita di atas disebabkan siswa melihat permukaan kubus atau balok disusun atas persegi kecil bukan sebagai salah satu bagian sisi kubus satuan. Kesalahan yang dilakukan oleh Yuanita tersebut juga disebabkan karena Yuanita tidak memahami konsep volume pada perhitungan banyaknya kubus satuan sebagai volume balok atau kubus penyusunnya.

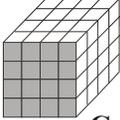
c. Kesalahan tipe 1.c

Kesalahan tipe 1.c adalah kesalahan menghitung volume kubus atau balok dengan cara menghitung sisi kubus satuan yang nampak pada bagian depan, samping, atau atas kemudian mengalikannya.

Tabel 4.16 : Kesalahan Tipe 1.c

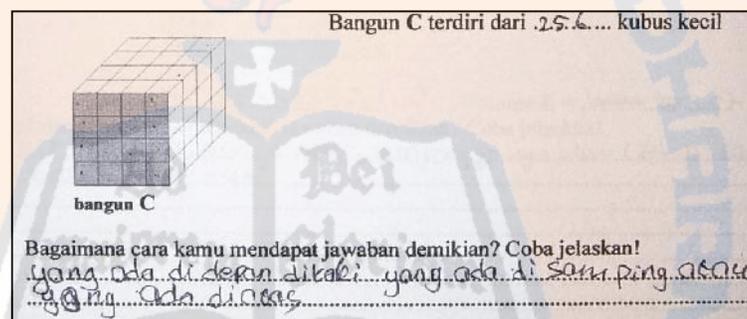
Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun C ? Bangun C terdiri dari kubus kecil	1.c	Terdiri dari 256 kubus kecil. Yang ada di depan dikali yang ada di samping atau yang ada di atas.lebih	Siswa menyatakan kubus kecil yang tersusun sebanyak 256.	- Siswa tidak memahami konsep volume balok yang tersusun atas lapisan kubus satuan. - Siswa tidak melihat kubus satuan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
 <p>bangun C Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>		besar dari volume d.		sebagai bangun 3D.

Berikut ini adalah jawaban Memet (nama samaran) untuk soal nomor 1.b terkait kesalahan tipe 1.c:

Gambar 4.22 Jawaban Memet untuk Soal Nomor 1.b



Gambar jawaban Memet di atas memperlihatkan bahwa Memet menghitung banyaknya kubus satuan tidak dengan menggunakan rumus perkalian $p \times l \times t$ atau menggunakan sistem lapisan kubus satuan. Memet melakukan kesalahan saat menghitung banyaknya kubus satuan dengan cara mengalikan banyaknya sisi-sisi kubus satuan pada bagian depan dikalikan yang di atas. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan dengan Memet untuk soal nomor 1.b.

Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Memet untuk soal nomor 1.b terkait kesalahan tipe 1.c :

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Transkripsi wawancara dengan Memet untuk soal nomor 1.b

1. *Peneliti* : “Terus kalau soal 1.b ceritanya gimana itu?”
2. *Memet* : “Ini dikali yang di atas!” (menunjuk permukaan depan bangun C)
3. *Peneliti* : “Kok ini dikali sama yang di atas kenapa Memet?”
4. *Memet* terdiam lama
5. *Peneliti* : “Yang ini dikali (menunjuk bangun B) dengan yang samping, kalau yang ini (menunjuk bangun C) dikali dengan yang atas kenapa berbeda Memet?”
6. *Memet* : “Karena ini (menunjuk sisi atas bangun C) sama ini (menunjuk sisi samping bangun C) sama!”

Hasil wawanca dengan Memet di atas memperlihatkan bahwa Memet menghitung banyaknya kubus satuan dengan mengalikan banyaknya sisi-sisi kubus satuan pada bagian depan dikalikan dengan banyaknya sisi-sisi kubus sataun bagian atas. Kesalahan Memet tersebut selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Battista dan Clements (1996) yang disebut kesalahan menghitung sisi kubus satuan yang tampak pada bagian depan, samping, atau atas kemudian mengalikannya. Dalam hal ini Memet hanya mengalikan banyaknya sisi kubus satuan pada bagian depan dengan pada bagian atas; sedangkan pada soal 1.a dan 1.c Memet mengalikan banyaknya sisi pada bagian samping dengan banyaknya sisi kubus satuan pada bagian depan. Alasan Memet menggunakan cara yang berbeda ini karena menurut Memet, banyaknya kubus satuan bagian samping pada kubus C sama dengan banyaknya kubus satuan pada bagian atas. Hal tersebut memperlihatkan bahwa Memet terfokus pada sisi persegi kubus satuan. Dapat dikatakan pula Memet menguraikan gambar kubus satuan sebagai gambar bangun dua dimensi bukan tiga dimensi (Ben-Chaim et al dalam Battista dan Clements 1996, 259).

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

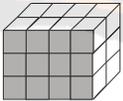
2. Kesalahan Menghitung Volume Kubus atau Balok dalam Menghitung Kubus Satuan yang Tampak atau yang Tidak Tampak. (Kesalahan Tipe 2)

Kesalahan yang dimaksud adalah kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menghitung banyaknya kubus satuan yang tersusun menjadi kubus atau balok. Siswa mencoba menghitung kubus satuan dengan strategi lapisan atau perhitungan satu demi satu dan berusaha menghindari perhitungan berulang pada sebuah kubus satuan namun masih melakukan kekeliruan. Kesalahan perhitungan banyaknya kubus satuan yang tampak atau yang tidak tampak yang ditemui dalam penelitian adalah sebagai berikut :

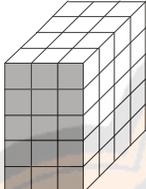
a. Kesalahan tipe 2.a

Kesalahan tipe 2.a yang dimaksud adalah kesalahan yang dilakukan siswa saat menghitung kubus atau balok dengan cara menghitung kubus satuan yang tampak. Tabel 4.17 berikut ini menampilkan kesalahan tipe 2.a yang dilakukan oleh siswa.

Tabel 4.17 Kesalahan Tipe 2.a

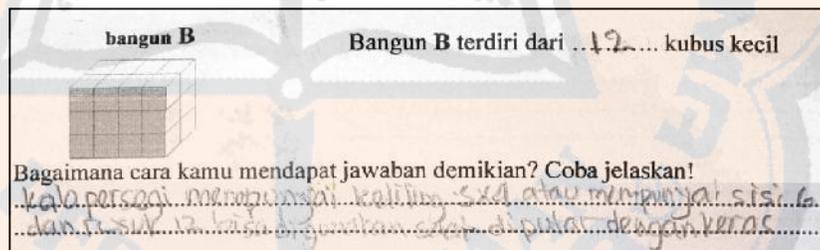
Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun B ?</p> <p style="text-align: center;">bangun B</p>  <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	2.a.1	<p>Terdiri dari 12 kubus kecil. Pertama kita hitung banyaknya yg mendatar lalu dikalikan yang menurun.</p>	<p>Siswa menyatakan kubus kecil yang tersusun sebanyak 12 kubus satuan. Siswa hanya menghitung kubus satuan yang tampak pada bagian depan saja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak menghitung lapisan kubus satuan yang seharusnya dihitung. - Siswa terfokus pada satu lapisan kubus satuan.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
<p>Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun D? Bangun C terdiri dari kubus kecil</p>  <p>Bangun D</p> <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	2.a.2	<p>Terdiri dari 36 kubus kecil. Karena kubus kecil terdiri 36</p>	<p>Siswa menyatakan kubus kecil yang tersusun sebanyak 12 kubus satuan. Siswa hanya menghitung kubus satuan yang tampak saja pada setiap sisi balok D.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak memahami konsep volume balok yang tersusun atas barisan kubus satuan. - Sudut pandang keruangan siswa terhadap sisi kubus satuan yang saling tegak lurus bersifat lokal.

Salah satu kesalahan tipe 2.a adalah kesalahan tipe 2.a.1 yang dilakukan oleh Dono. Berikut ini adalah jawaban Dono untuk soal nomor 1a terkait kesalahan 2.a.1 :

Gambar 4.23 Jawaban Dono untuk soal nomor 1.a



Jawaban Dono pada gambar 4.14 di atas memperlihatkan bahwa Dono menghitung banyaknya kubus satuan pada balok B tidak dengan menggunakan rumus perkalian $p \times l \times t$ maupun sistem lapisan kubus satuan. Alasan pada jawaban esai yang dituliskan Dono memperlihatkan bahwa Ia keliru saat menyatakan persegi mempunyai keliling $s \times 4$ atau mempunyai sisi 6 dan rusuk 12. Dono

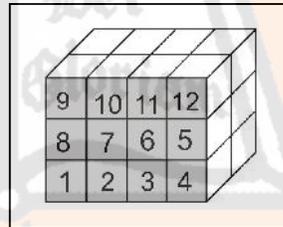
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

memberikan alasan yang tidak mendukung dengan hasil jawaban 12 kubus satuan. Oleh sebab itu peneliti memberikan pertanyaan wawancara kepada Dono terkait kesalahan ini. Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Dono untuk soal nomor 1.a terkait kesalahan 2.a.1 :

Kutipan wawancara dengan Dono untuk soal nomor 1.a

1. *Peneliti* : “kemarin yang nomor satu ceritanya bagaimana Dono?”
2. *Dono* : “Ini (menunjuk jawaban) $s \times 4$ itu ini (nunjuk sisi yg berwarna)”
3. *Peneliti* : “Sisinya berapa?”
4. *Dono* : “Empat!”
5. *Peneliti* : “Terus mendapatkan dua belas itu dari mana Dono?”
6. *Dono* : “Dari ini!” (menunjuk permukaan sisi depan balok)
7. *Peneliti* : “Yang dihitung yang mana?”
8. *Dono* : “Satu, dua, tiga, empat, ..., sebelas, dua belas”

Gambar 4.24 Perhitungan Kubus Satuan oleh Dono untuk soal 1.a



9. *Peneliti* : “Yang sebelah sini tidak dihitung kenapa?” (menunjuk sisi lain satu kubus satuan yang sudah dihitung)
10. *Dono* : “Kan sudah termasuk!”

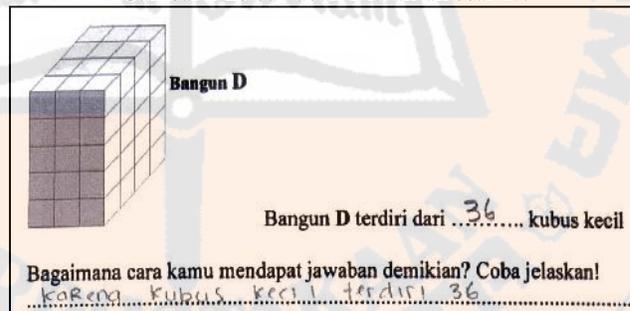
Dari jawaban Dono yang ada pada lembar jawab siswa dengan hasil wawancara untuk soal nomor 1.a tersebut memperjelas bahwa Dono menghitung banyaknya kubus satuan dengan hanya menghitung kubus satuan pada lapisan depan saja. Hal tersebut memperlihatkan bahwa Dono melihat gambar kubus satuan sebagai bangun tiga dimensi namun hanya pada bagian lapisan depan saja.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Hal tersebut diperkuat dengan pernyataannya saat mengatakan sisi salah satu kubus satuan sudah termasuk dalam hitungannya. Kesalahan yang dilakukan Dono selaras dengan penelitian yang dilakukan Battista dan Clements (1996) yaitu berupa menghitung kubus satuan pada lapisan depan saja yang disebabkan siswa tidak menghitung barisan kubus satuan tiga dimensi yang seharusnya dihitung. Kesalahan tersebut juga disebabkan karena siswa hanya mengkonstruksi sisi kubus satuan yang saling tegak lurus hanya pada satu sudut pandang saja.

Kesalahan tipe 2.a yang lain adalah kesalahan tipe 2.a.2 seperti yang dilakukan oleh Nia. Berikut ini adalah gambar jawaban Nia untuk soal nomor 1c terkait kesalahan tipe 2.a.2 :

Gambar 4.25 Jawaban Nia untuk soal 1.c



Jawaban Nia pada gambar 4.25 di atas memperlihatkan bahwa Nia melakukan kesalahan dalam menyatakan banyaknya kubus satuan sebagai volume balok D. Nia menyebutkan banyaknya kubus kecil adalah 36 yang seharusnya adalah 60 kubus satuan atau kubus kecil.

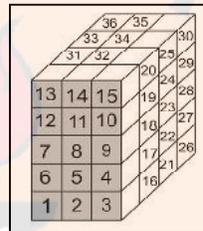
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Nia untuk soal nomor 1.c :

Kutipan wawancara dengan Nia untuk soal nomor 1.c.

1. *Peneliti* : "Oh sama.; kalau yang 1c?"
2. *Nia* : "Ini juga sama!"
3. *Peneliti* : "Coba diulang ngitungnya!"
4. *Nia* : "Satu, dua, tiga, empat, ..., tigapuluh enam".(Nia menghitung kubus satuan satu per satu.)

Gambar 4.26 Perhitungan Kubus Satuan oleh Nia untuk soal 1.c



Hasil wawancara Nia di atas memperlihatkan bahwa Nia menghitung banyaknya kubus satuan tidak dengan menggunakan rumus perkalian $p \times l \times t$ maupun sistem lapisan kubus satuan. Nia menghitung kubus satuan dengan memperhatikan gambar kubus satuan sebagai bangun tiga dimensi karena berusaha tidak melakukan perhitungan ganda pada satu kubus satuan namun ia melakukan kesalahan dalam menghitung banyaknya kubus satuan. Hasil wawancara serta jawaban Nia memperlihatkan bahwa Nia tidak memahami konsep volume balok yang tersusun atas barisan kubus satuan.

Kesalahan yang dilakukan Nia adalah hanya menghitung kubus satuan yang tampak pada tiap permukaan balok D saja. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Evangelidou dan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996). Dalam penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004), kesalahan tersebut termasuk dalam siswa menghitung kubus yang kelihatan dengan cara yang terstruktur tetapi salah secara struktural berupa menghindarkan penghitungan kubus secara berulang. Contohnya dengan menghitung kubus pada beberapa atau semua permukaan bangunan. Dalam hal ini Nia tidak menghitung banyaknya kubus satuan yang tidak tampak pada sisi lain maupun kubus pada bagian tengah. Kesalahan yang dilakukan Nia juga selaras dengan hasil Penelitian Battista dan Clements (1996) berupa menghitung kubus luar, tetapi tidak dengan permukaan teratur karena tidak menghitung kubus satuan pada ke-tiga sisi lain yang tidak tampak. Menurut Battista dan Clements (1996, 283) kesalahan tersebut disebabkan karena sudut pandang keruangan siswa terhadap sisi kubus satuan yang saling tegak lurus bersifat lokal, dalam arti siswa hanya memandang kubus satuan pada satu sisi pada waktu tertentu dan tidak memandang terdapat kubus lain pada sisi yang lain yang tidak tampak.

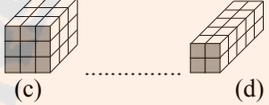
b. Kesalahan tipe 2.b

Kesalahan tipe 2.b yang dimaksud adalah kesalahan yang dilakukan siswa saat menghitung volume kubus atau balok dengan cara menghitung kubus satuan yang tampak atau yang tidak tampak.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

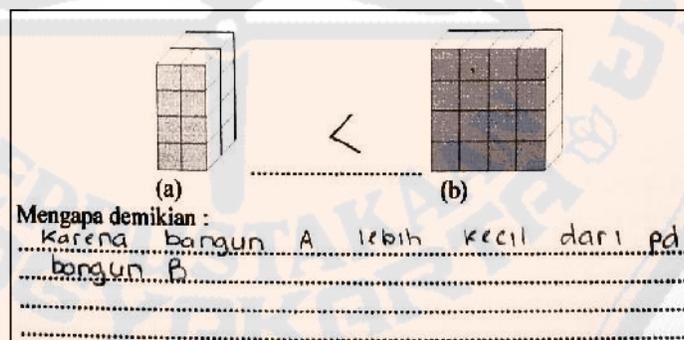
Tabel 4.18 berikut ini menampilkan kesalahan tipe 2.b yang dilakukan oleh siswa.

Tabel 4.18 : Kesalahan Tipe 2.b

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
<p>Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing bangun berikut :</p>  <p>(a) (b)</p> <p>Mengapa demikian ? :</p>  <p>(c) (d)</p> <p>Mengapa demikian? :</p>	2.b	<p>(a) < (b) : Karena bangun a lebih kecil daripada bangun b. (c) > (d) : karena bangun a kubus kecilnya lebih banyak daripada bangun b.</p>	<p>Siswa menyatakan volume (a) < volume (b) yang seharusnya adalah sama.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak memahami konsep volume kubus satuan yang tersusun atas barisan kubus satuan. - Sudut pandang keruangan kurang mendukung saat berfikir secara tepat untuk beberapa lapisan kubus satuan.

Gambar 4.27 berikut ini adalah jawaban Nia saat mengerjakan soal nomor 6 terkait kesalahan tipe 2.b :

Gambar 4.27 Jawaban Nia untuk soal 6



Gambar jawaban Nia di atas memperlihatkan bahwa Nia memberikan jawaban yang tidak tepat dengan menyatakan volume (a) < volume (b) karena seharusnya mempunyai volume yang sama. Hal tersebut kemudian digali dalam sebuah tes wawancara. Berikut

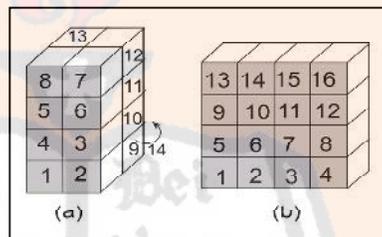
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

ini adalah transkripsi wawancara dengan Nia untuk soal nomor 6 terkait kesalahan tipe 2.b :

Kutipan wawancara dengan Nia untuk soal nomor 6.

1. *Peneliti* : "Nomer enam ini ceritanya gimana Nia?"
2. *Nia* : "Kan ini disuruh membandingkan besar volumenya masing-masing bangun berikut!" (Menunjuk gambar balok a dan balok b)
3. *Peneliti* : "Terus volumenya besar yang mana?"
4. *Nia* : "Besar yang ini!" (Menunjuk balok b)
5. *Peneliti* : "Kenapa besar yang itu?" (Menunjuk balok b)
6. *Nia* : "Karena jumlah kubusnya banyak yang ini!" (Menunjuk balok b)
7. *Peneliti* : "Tahu banyaknya gimana?"
8. *Nia* : "Dihitung satu per satu seperti yang tadi".
9. *Peneliti* : "Coba perlihatkan!"

Gambar 4.28 Perhitungan Kubus Satuan oleh Nia untuk soal 6



(Nia memperagakan cara menghitung banyaknya kubus satuan)

10. *Nia* : "Ini 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (menghitung lapisan kubus satuan bagian depan); 9, 10, 11, 12 (menghitung kubus satuan bagian samping pada lapisan ke dua dari depan); 13 (Nia menghitung kubus satuan bagian atas dengan menghindari perhitungan ulang kubus yang lain); 14 (menghitung kubus satuan bagian bawah yang tidak tampak). Kalau yang ini (menunjuk balok (b)) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ..., 16 (mengitung seluruh kubus satuan pada satu lapisan).
11. *Peneliti* : "jadi menurutmu besar yang bangun b?"
12. *Nia* : "Iya!"

Kutipan wawancara di atas memperlihatkan bagaimana Nia menghitung masing-masing volume (a) dan (b) kemudian membandingkannya. Kesalahan utama yang Nia lakukan adalah saat menghitung volume (a) maupun (b), Nia hanya menghitung beberapa kubus satuan yang tampak dan satu kubus satuan yang tidak tampak pada urutan perhitungan ke-14. Selaras dengan penelitian Battista dan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

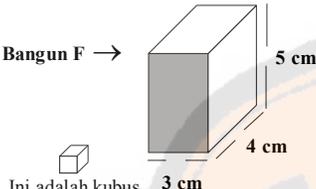
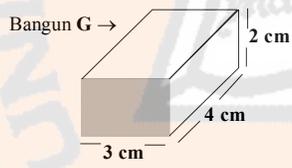
Clements (1996), kesalahan yang Nia lakukan disebut sebagai kesalahan khas yaitu berupa "masalah yang menuntut penghitungan kubus satuan dalam barisan tiga dimensi". Dalam hal ini sudut pandang keruangan Nia terhadap sisi kubus satuan yang saling tegak lurus sudah sesuai, namun Nia melakukan kesalahan saat melakukan perhitungan banyaknya kubus satuan. Selaras dengan analisis penelitian Battista dan Clements (1996, 288), kesalahan tersebut disebabkan karena sudut pandang keruangan yang Nia miliki kurang mendukung saat berfikir secara tepat untuk beberapa lapisan kubus satuan. Secara umum kesalahan Nia juga disebabkan karena tidak memahami konsep volume kubus atau balok yang tersusun atas barisan kubus satuan.

3. Kesalahan Menghitung Volume Kubus dan Balok Terkait Dengan Menghubungkan Unsur-unsur Kubus atau Balok (Kesalahan Tipe 3).

Kesalahan yang dimaksud adalah kesalahan yang dilakukan siswa dalam kaitannya dengan kegiatan siswa menghubungkan unsur-unsur kubus atau balok. Kesalahan ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang tidak mampu menghitung tinggi balok yang baru apabila luas alas dan volumenya diketahui atau sebaliknya. Kesalahan yang dimaksud juga dapat berupa kesalahan terkait pemahaman siswa dalam menggunakan rumus $p \times l \times t$ untuk menghitung volume kubus atau balok. Tabel 4.19 berikut ini adalah kesalahan yang dijumpai saat penelitian terkait kesalahan tipe 3.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

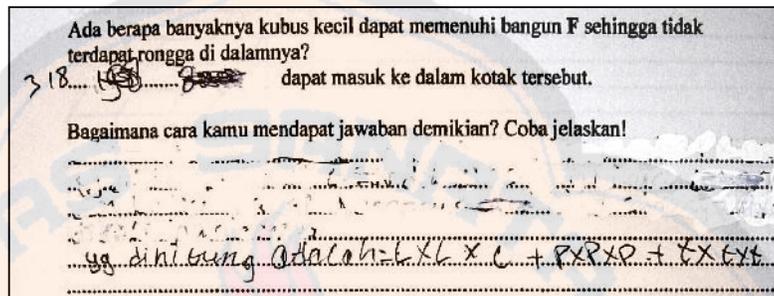
Tabel 4.19 : Kesalahan Tipe 3

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
<p>Bangun berikut kosong.</p> <p>Bangun F → </p> <p>Ini adalah kubus kecil dengan volume 1 cm^3</p> <p>Ada berapa banyaknya kubus kecil dapat memenuhi bangun F sehingga tidak terdapat rongga di dalamnya? dapat masuk ke dalam kotak tersebut.</p> <p>Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!</p>	3.1	<p>318 dapat masuk ke dalam kotak.</p> <p>Yang dihitung adalah $= l \times l \times l + p \times p \times p + t \times t \times t$</p>	<p>Siswa menyatakan 318 kubus yang masuk ke dalam balok F tanpa mencantumkan ukuran kubus. Siswa melakukan kesalahan dalam menghubungkan unsur-unsur balok untuk mencari volume balok F.</p>	- Siswa tidak memahami hubungan antara volume balok dengan volume satu kubus kecil yang digunakan.
<p>Bangun G terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).</p> <p>Bangun G → </p> <p>Berapa banyak kubus kecil yang dibutuhkan untuk membuat bangun G tersebut?</p> <p>Ukuran satu kubus kecil yang dibutuhkan itu berapa? Coba jelaskan!</p>	3.2	<p>$P \times l \times t \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \times 4 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3 = 24 \text{ cm}^3$.</p> <p>Ukuran kubus $\frac{24 \text{ cm}^3}{2} = 12 \text{ cm}^3$</p> <p>Ukuran 1 kubus kecil 3 cm^3 karena hasil dari 24 dibagi 2 = 12 cm^3.</p>	<p>Siswa menjawab banyaknya kubus kecil adalah 24 cm^3, dan ukuran kubus kecilnya adalah 12 cm^3.</p>	- Siswa tidak mengkaitkan volume balok dengan banyaknya kubus satuan yang digunakan.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 4.29 berikut ini adalah jawaban Memet untuk soal nomor 4 terkait kesalahan 3.1.

Gambar 4.29 Jawaban Memet untuk Soal Nomor 3.



Jawaban Memet di atas memperlihatkan bahwa Memet memberikan jawaban yang keliru dengan menyatakan banyaknya kubus satuan adalah 318 dari hasil perhitungan $l \times l \times l + p \times p \times p + t \times t \times t$. Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Memet terkait untuk soal nomor 3 terkait kesalahan 3.1.

Kutipan wawancara dengan Memet untuk soal nomor 3.

1. *Peneliti* : “Kalau yang nomor tiga ceritanya gimana itu?”
2. *Memet* : “Ini tiga kali tiga kali tiga ditambah empat kali empat kali empat ditambah lima kali lima kali lima”
3. *Peneliti* : “Hmm kenapa itu kok milih itu?”
4. *Memet* : “Karena dihitung kubus kecilnya”
5. *Peneliti* : “Hmm cara ngitung kubus kecilnya?”
6. *Memet* : “Tiga kali tiga kali tiga ditambah empat kali empat kali empat ditambah lima kali lima kali lima”
7. *Peneliti* : “Tiga kali tiga kali tiga, kenapa tiganya dikalikan?”
8. *Memet* : “Karena ini satu sentimeter kubik!”
9. *Peneliti* : “Oh karena ini satu sentimeter kubik jadinya tiga kali tiga kali tiga?”
10. *Memet* : “Iya!”

Kutipan wawancara dengan Memet di atas memperlihatkan bahwa Memet mendapat hasil banyaknya kubus yang tersusun dengan mencari volume bangun F. Memet melakukan kesalahan dalam menghubungkan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

unsur-unsur balok untuk menghitung volume. Memet mencari kubus-kubus kecil yang digunakan dengan menggunakan rumus $l \times l \times l + p \times p \times p + p + t \times t \times t$. Memet juga memberikan hasil perhitungan yang keliru dari rumus yang digunakan. Memet menggunakan rumus $l \times l \times l + p \times p \times p + t \times t \times t$ dengan alasan karena satuannya adalah kubik, sehingga Memet mengalikan masing-masing l , p , maupun t sebanyak tiga kali kemudian menjumlahkannya. Hal tersebut memperlihatkan Memet tidak memahami hubungan antara volume balok dengan volume satu kubus kecil yang digunakan untuk menyusunnya.

Gambar 4.30 berikut ini adalah jawaban Ikin (nama samaran) untuk soal nomor 4 terkait kesalahan 3.2.

Gambar 4.30 Jawaban Ikin untuk Soal Nomor 4.

<p>Berapa banyak kubus kecil yang dibutuhkan untuk membuat bangun G tersebut?</p> <p>$pxl \times l \times l \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \times 4 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3 = 24 \text{ cm}^3$</p> <hr/> <p>Ukuran satu kubus kecil yang dibutuhkan itu berapa? $\frac{24 \text{ cm}^3}{2} = 12 \text{ cm}^3$</p> <p>Coba jelaskan!</p> <p>ukuran 1 kubus kecil 3 cm^3 karena terbagi dari 24 di bagi $2 = 12 \text{ cm}^3$</p>
--

Jawaban Ikin di atas memperlihatkan bahwa Ikin mampu mencari volume balok G, namun Ikin melakukan kesalahan dalam menyatakan banyaknya kubus kecil yang digunakan dengan mencantumkan satuan volume. Ikin menyatakan ukuran kubus kecil adalah 3 cm^3 . Ikin memberikan jawaban ukuran kubus kecil 3 cm^3 dengan alasan $\frac{24 \text{ cm}^3}{2} = 12 \text{ cm}^3$. Dari keseluruhan jawaban Ikin, memperlihatkan Ikin melakukan kesalahan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

dalam mengkaitkan volume kubus dengan banyaknya kubus kecil yang digunakan untuk menentukan ukuran kubus kecil tersebut.

4. Kesalahan yang Terkait Dengan Soal Pemahaman Kekekalan Volume (Kesalahan Tipe 4)

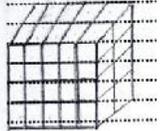
Kesalahan yang dimaksud adalah kesalahan yang terkait dengan pemahaman kekekalan volume. Seperti yang sudah dijelaskan pada bab 2, kesalahan ini berkaitan dengan tiga aspek kekekalan volume yaitu kekekalan volume interior, kekekalan volume yang terisi, dan kekekalan volume perpindahan. Masing-masing kesalahan yang terkait dengan ketiga aspek kekekalan volume tersebut akan diperinci sebagai berikut :

a. Kesalahan tipe 4.a

Kesalahan tipe 4.a adalah kesalahan yang terkait dengan kekekalan volume interior. Kesalahan yang dilakukan siswa ditandai dengan jawaban siswa yang menyatakan ketinggian balok hasil penyusunan kubus-kubus satuan dari balok yang lama tidak lebih tinggi atau masih mempunyai susunan yang sama. Hal tersebut berkaitan dengan soal yang menanyakan berapakah ketinggian balok baru yang disusun dari hasil pembongkaran kubus satuan dari balok yang lama berukuran $5 \times 3 \times 4$ menjadi balok yang beralaskan 2×3 .

Tabel 4.20 berikut ini menampilkan kesalahan tipe 4.a.

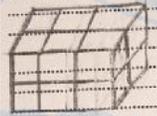
Tabel 4.20 :Kesalahan tipe 4.a

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
Bangun H →  Kita bermaksud untuk	4.a.1		Siswa tidak menyatakan balok yang baru harus lebih tinggi	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak memahami maksud soal. - Siswa tidak memahami

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
<p>membongkar bangun H di atas!</p> <p>Bongkaran dari bangun H tersebut akan digunakan untuk membangun bangun yang baru dengan alas seperti gambar di bawah ini :</p> <p style="text-align: center;">← alas yang baru</p>  <p>Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!</p> <p>Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu? Coba jelaskan!</p>		38 biji.	dari balok H yang sebelumnya .	konsep volume balok yang tersusun atas barisan kubus satuan.
<p>Bangun H → </p> <p>Kita bermaksud untuk membongkar bangun H di atas!</p> <p>Bongkaran dari bangun H tersebut akan digunakan untuk membangun bangun yang baru dengan alas seperti gambar di bawah ini :</p> <p style="text-align: center;">← alas yang baru</p>  <p>Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!</p> <p>Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu? Coba jelaskan!</p>	4.a.2	 <p>Karena balok kubusnya ada 300 buah.</p>	Siswa tidak menyatakan balok yang baru harus lebih tinggi dari balok H yang sebelumnya .	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak memahami kekekalan volume interior. - Siswa tidak memahami konsep volume balok yang tersusun atas barisan kubus satuan.
<p>Bangun H → </p> <p>Kita bermaksud untuk membongkar bangun H di atas!</p> <p>Bongkaran dari bangun H tersebut akan digunakan untuk membangun bangun yang baru dengan alas seperti gambar di bawah ini :</p>  <p style="text-align: center;">← alas yang baru</p> <p>Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!</p>	4.a.3	 <p>16 kubus karena aku menghitung seluruh kubus-kubus kecil itu.</p>	Siswa keliru dalam merepresentasikan gambar balok hasil bongkahan balok H. Siswa keliru dalam menyatakan banyaknya kubus untuk menyusun	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak memahami kekekalan volume interior. - Siswa keliru dalam merepresentasikan pertanyaan. - Siswa tidak mengkoordinasikan gambar sisi-sisi kubus satuan dalam sebuah kesatuan gambar tiga dimensi kubus satuan.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
<p>Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu? Coba jelaskan!</p>			tinggi balok yang baru.	
<p>Bangun H → </p> <p>Kita bermaksud untuk membongkar bangun H di atas! Bongkaran dari bangun H tersebut akan digunakan untuk membangun bangun yang baru dengan alas seperti gambar di bawah ini : ← alas yang baru </p> <p>Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!</p> <p>Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu? Coba jelaskan!</p>	4.a.4	<p></p> <p>Banyak kubus untuk menyusun 15 kubus.</p>	<p>Siswa keliru dalam merepresentasikan gambar balok hasil bongkahan balok H. Siswa keliru dalam menyatakan banyaknya kubus untuk menyusun tinggi balok yang baru.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak memahami kekekalan volume interior. - Siswa keliru dalam merepresentasikan pertanyaan banyaknya kubus satuan yang digunakan untuk menyusun tinggi.

Hasil analisis penelitian menemukan beberapa tipe yang terkait kesalahan tipe 4.a tersebut. Gambar 4.31 berikut ini adalah jawaban Nanda terkait kesalahan 4.a.1.

Gambar 4.31 Jawaban Nanda untuk Soal Nomor 5

Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu?
Coba jelaskan!**

.....

.....

.....

.....

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Jawaban Nanda di atas memperlihatkan bahwa Nanda tidak menggunakan seluruh kubus satuan balok H untuk menyusun balok yang baru. Nanda mengurangi satu lapis pada lapisan frontal dari balok yang lama. Kesalahan jawaban Nanda yang terkait dengan kekekalan volume interior adalah tidak menyatakan balok yang baru mempunyai susunan kubus satuan lebih tinggi dibanding balok yang lama (Evangelidou dan Voulgaris, 2004, 2002). Nanda juga tidak menggunakan pola alas yang sudah ditentukan pada soal, hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara dengan Nanda di bawah ini. Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Nanda (nama samaran) untuk soal nomor 5 terkait kesalahan tipe 4.a.1 :

Kutipan wawancara dengan Nanda untuk soal nomor 5.

1. *Peneliti* : *"Yang nomor lima; kalau yang nomor lima ini ceritanya gimana Na?"*
2. *Nanda* : *"Ya ini... kan suruh mbongkar kan?"*
3. *Peneliti* : *"Hmm"*
4. *Nanda* : *"Terus begini!" (menunjuk gambar bangun yang baru)*
5. *Peneliti* : *"Terus dibongkar hasilnya seperti ini?"*
6. *Na* : *"Iya!"*
7. *Peneliti* : *"Nah.. Na punya ide nggambar seperti ini kenapa?"*
8. *Nanda* : *"Karena kan ini suruh membongkar, terus tak gambar lagi aja!"*
9. *Peneliti* : *"Oh jadi bongkarannya digambar sama seperti yang ini?"*
10. *Nanda* : *"Iya!"*
11. *Peneliti* : *"Nah ini manjawab tiga puluh delapan biji, kalau itu gimana caranya?"*
12. *Nanda* : *"Setiap kubus kecil ini dihitung satu, terus saat dihitung semuanya ada tigapuluh delapan biji!"*
13. *Peneliti* : *"Oh yang kelihatan ini dihitung?"*
14. *Nanda* : *"Iya!"*
15. *Peneliti* : *"Nah ini yang ditanyain apa ini?"*
16. *Peneliti* : *"Berapa banyak kubus yang dipakai untuk menyusun tinggi?"*
17. *Nanda* : *"Iya!"*
18. *Peneliti* : *"tingginya ada 38?"*
19. *Nanda* : *"Iya!"*

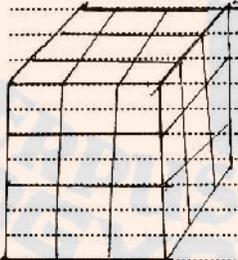
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Hasil wawancara dengan Nanda tersebut memperlihatkan bahwa Nanda menggambar kubus baru dengan berusaha menggambar kubus seperti pada soal walaupun pada kenyataannya berbeda. Nanda melakukan kesalahan dalam menyatakan tinggi kubus yang baru. Nanda tidak memahami maksud soal tentang banyaknya kubus yang digunakan untuk menyusun tingginya, Nanda justru menghitung volume balok yang baru. Kesalahan lain yang terjadi adalah ketika Nanda berusaha menghitung seluruh kubus satuan yang tersusun, Nanda melakukannya dengan cara menghitung seluruh sisi kubus satuan yang tampak pada balok yang baru (kesalahan tipe 1.a.1)

Gambar 4.32 berikut ini adalah jawaban Memet (nama samaran) saat menjawab soal nomor 5 terkait kesalahan 4.a.2

Gambar 4.32 Jawaban Memet untuk Soal Nomor 5

Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!



Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu?
Coba jelaskan!
...karena balok kubusnya ada 300 buah...

Jawaban Memet di atas memperlihatkan memet tidak menunjukkan jawaban susunan kubus satuan pada balok yang baru pasti lebih

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

tinggi. Kesalahan tersebut terkait dengan kekekalan volume interior yang dipertimbangkan pada jawaban siswa yang tidak menunjukkan susunan kubus satuan pada balok yang baru pasti lebih tinggi agar volume tetap sama (Evangelidou dan Voulgaris , 2004). Memet menyatakan banyak kubus satuan untuk menyusun balok adalah 300 buah namun tidak sesuai dengan gambar jawaban Memet yang memperlihatkan tinggi kubus hanya tersusun atas 3 kubus satuan.

Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Memet (nama samaran) untuk soal nomor 5 terkait kesalahan tipe 4.a.2 :

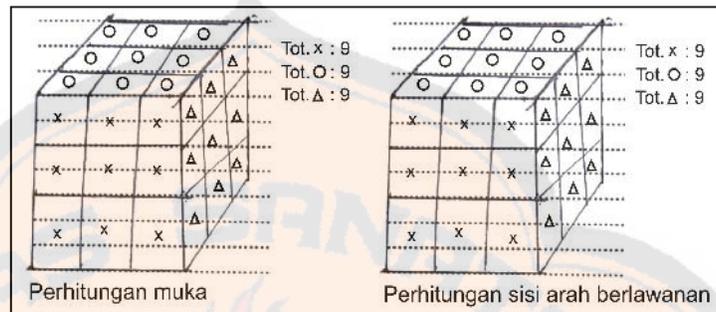
Kutipan wawancara dengan Memet untuk soal nomor 5.

1. *Peneliti* : “Terus yang nomor lima; yang ini ceritanya gimana ini?”
2. *Peneliti* : “Memet disuruh apa?”
3. *Memet* : “Menggambar!”
4. *Peneliti* : “Menggambar apa?”
5. *Memet* : “Kubus kecil-kecil”
6. *Peneliti* : “Dari mana?”
7. *Memet* : “Dari ini diubah menjadi ini! (menunjuk gambar pada soal kemudian menunjuk gambar jawaban subyek wawancara)
8. *Peneliti* : “Oh dari ini berubah menjadi ini?”
9. *Memet* : “Iya!”
10. *Peneliti* : “Terus kemarin Memet menggambarinya seperti ini, nah itu ceritanya gimana Memet?”
11. *Memet* : “Karena ini alasnya ada tiga!”
12. *Peneliti* : “Alasnya tiga, terus?”
13.
14. *Peneliti* : “Ini alasnya sudah tiga?”
15. *Memet* : “Sudah!”
16. *Peneliti* : “Terus yang nyusun atasnya ini segini kenapa?” (menunjuk tinggi gambar bangun yang baru)
17. *Peneliti* : “Menusun bangun ini jumlahnya bisa segini kenapa Memet?”
18. *Peneliti* : “Bebas atau gimana?”
19. *Memet* : “Bebas!”
20. *Peneliti* : “Terus yang ini, karena balok kubusnya ada 300 buah; itu balok kubus yang mana ?”
21. *Memet* : “Yang ini!” (menunjuk gambar bangun yang baru)
22. *Peneliti* : “Mengetahui 300 dari mana Memet?”
23. *Memet* : “Ini sebilan dikali sembilan dikali sembilan!”
24. *Peneliti* : “Yang mana sembilan itu?”
25. *Memet* : “Sini (menunjuk permukaan depan gambar yang baru), sini(menunjuk permukaan samping gambar yang baru), sini(menunjuk permukaan atas gambar yang baru)!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

26. Peneliti : “Coba ditandai yang mana?”
(Memet memberi tanda asal bilangan yang dikalikan)

Gambar 4.33 Perhitungan Memet Saat Wawancara untuk Soal Nomor 5



27. Memet : “Ini (menunjuk permukaan depan gambar yang baru), ini(menunjuk permukaan samping gambar yang baru), ini(menunjuk permukaan atas gambar yang baru), dan yang ada di belakang!”
28. Peneliti : “Terus dikalikan?”
29. Memet : “Ditambah!”
30. Peneliti : “Sembilan tambah sembilan tambah sembilan tambah sembilan terus ditambah juga yang dibelakang begitu?”
31. Memet : “Dikalikan; sembilan kali sembilan kali sembilan ditambah sembilan kali sembilan ditambah sembilan kali sembilan ditambah sembilan kali sembilan”

Hasil wawancara dengan Memet di atas menunjukkan bahwa menurut Memet gambar balok yang baru dibuat berdasarkan pola alas yang sudah ditentukan, namun Memet tidak memperhatikan pola alas berukuran 3×2 melainkan berukuran 3×3 . Memet tidak menghitung volume balok H untuk menentukan tinggi balok yang baru. Memet menyatakan tinggi balok yang baru sebanyak 300 buah namun tidak sesuai dengan gambar Memet yang memperlihatkan tinggi balok hanya tersusun atas 3 kubus satuan. Memet menghitung tinggi balok dengan berusaha menghitung volume balok yaitu menghitung satu per satu sisi kubus satuan balok baru. Memet melakukan kesalahan saat menghitung banyaknya kubus satuan yang

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

baru yaitu dengan cara menghitung banyaknya sisi kubus satuan yang tampak pada setiap sisi balok yaitu sebanyak 9 buah, kemudian mengalikan masing-masing sisi kubus satuan yang tampak ($9 \times 9 \times 9$). Hasil perkalian tiga bilangan sembilan tersebut kemudian ditambahkan dengan hasil perkalian tiga bilangan sembilan yang lain pada sisi balok yang tidak tampak ($(9 \times 9 \times 9) + (9 \times 9 \times 9) = 300$). Memet melakukan kesalahan dalam memberikan hasil operasi perkalian dan penjumlahan tersebut.

Gambar 4.34 berikut ini adalah jawaban Lia (nama samaran) saat menjawab soal nomor 5 terkait kesalahan 4.a.3.

Gambar 4.34 Jawaban Lia untuk Soal Nomor 5.

Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!



Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu?
Coba jelaskan!

16 buah
karena aku menampung semua kubus-kubus kecil

Gambar jawaban Lia di atas memperlihatkan bahwa Lia menggunakan pola alas pada keempat sisi balok yang baru. Lia tidak memperhatikan volume balok yang baru harus sama dengan volume balok yang lama (balok H) sehingga Lia tidak memberikan jawaban yang tepat mengenai gambar bangun yang baru. Kesalahan tersebut

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

selaras dengan Evangelidou dan Voulgaris (2004, 2002) berupa kesalahan yang siswa lakukan karena siswa tidak memperhatikan volume kubus yang lama harus sama dengan volume kubus yang baru, dan dari gambar jawaban secara jelas memperlihatkan balok yang baru tidak memiliki tinggi yang sesuai apabila alasnya berukuran 2×3 .

Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Lia untuk soal nomor 5 terkait kesalahan tipe 4.a.2 :

Kutipan wawancara dengan Lia untuk soal nomor 5.

1. *Peneliti* : "Terus yang nomor lima; yang nomor lima ini coba kamu ceritakan Lia!"
2. *Lia* : "Ini disuruh nggambar!"
3. *Peneliti* : "Hmm nggambar apa?"
4. *Lia* : "Nggambar bongkaran dari bangun H"
5. *Peneliti* : "Dibongkar terus?"
6. *Lia* : "Digambar!"
7. *Peneliti* : "Gambarnya terus gimana?"
8. *Lia* : "Ini!"
9. *Peneliti* : "Terus kemarin Lia nggambar ini kenapa Lia?"
10. *Lia* : "Ini kan dua (menunjuk lebar alas yang ditentukan), jadi ini dua (menunjuk lebar alas bangun baru yang sudah digambar); ini kan dua (menunjuk lebar alas yang ditentukan pada sisi yang lainnya) jadi ini dua (menunjuk lebar alas bangun baru yang sudah digambar pada sisi yang lainnya)!"
11. *Peneliti* : "Terus ini (menunjuk panjang alas bangun baru yang sudah digambar) tiga karena ini tiga? (menunjuk panjang alas yang ditentukan)"
12. *Lia* : "Iya!"
13. *Peneliti* : "Terus ini... berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun baru itu?" (membaca soal nomor 5).
14. *Lia* : "Enam belas"
15. *Peneliti* : "Lia jawabannya enam belas kubus, nah itu dari mana Lia?"

Gambar 4.35 Perhitungan Lia Saat Wawancara untuk Soal Nomor 5

10	11	12	14
7	8	9	13
4	5	6	16
1	2	3	15

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

16. Lia : *"Ini dihitung semuanya!" (menunjuk bangun baru yang sudah dibuat Lia).*
17. Peneliti : *"Nah ini dapatnya enam belas dari mana Lia?"*
18. Peneliti : *"Sebelum nggambar. Dihitung dulu terus digambar atau digambar dulu terus dihitung?"*
19. Lia : *"Ini kan digambar di sini, terus tinggal menghitung!"*
(Lia membuat bangun baru tidak dengan menggunakan banyaknya kubus satuan pada bangun yang lama. Lia hanya berfokus pada alas yang baru.)

Hasil wawancara dengan Lia di atas memperlihatkan bahwa untuk menyusun tinggi balok yang baru, Lia tidak memperhatikan volumenya harus sama. Lia menghitung tinggi balok yang baru dengan menghitung keseluruhan balok satuan pada balok yang baru. Lia menyusun balok yang baru dengan menggunakan pola alas yang sudah sesuai namun tidak tepat dalam menyusun tinggi balok yang baru. Lia menggunakan pola alas untuk keempat sisi balok yang baru. Lia melakukan kesalahan dalam menentukan banyaknya kubus satuan dengan menghitung seluruh sisi permukaan kubus satuan yang tampak (kesalahan tipe 1.a.1)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 4.36 berikut ini adalah jawaban Nia untuk soal nomor 5 terkait kesalahan tipe 4.a.4 :

Gambar 4.36 Jawaban Nia untuk Soal Nomor 5

Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!



Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu?
Coba jelaskan!

10000 kubus yg utk menyusun 10 kubus

Jawaban Nia di atas memperlihatkan hal yang sama dengan yang dilakukan oleh Lia (tipe kesalahan 4.a.3) yaitu tidak memperhatikan volume balok yang baru harus sama dengan volume balok yang lama (balok H) sehingga Nia tidak memberikan jawaban yang tepat mengenai gambar bangun yang baru. Kesalahan tersebut selaras dengan Evangelidou dan Voulgaris (2004, 2002) karena siswa tidak memahami kekekalan volume interior. Perbedaan jawaban Nia dengan Lia terletak pada saat mereka menentukan banyaknya kubus satuan untuk menyusun tinggi balok tersebut.

Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Nia untuk soal nomor 5 terkait kesalahan tipe 4.a.4 :

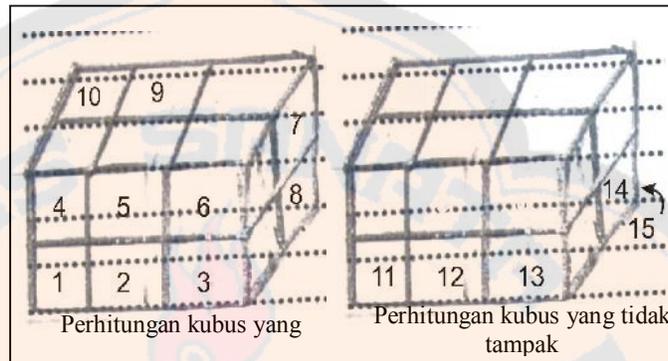
Kutipan wawancara dengan Nia untuk soal nomor 5.

1. *Peneliti* : “Kalau soal yang nomer 5, cara Nia mengerjakan bagaimana?”
2. *Nia* : “Kan ini disuruh nggambar kayak bangun H, lalu dibangun pake yang ini! (menunjuk gambar alas yang baru)”
3. *Peneliti* : “Terus?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

4. Nia : “Jadinya kayak gini!” (menunjuk gambar Nia yang tertera pada lembar jawaban)
5. Peneliti : “Terus Nia menjawab banyaknya kubus untuk menyusun ketinggiannya ada 15, itu bagaimana caranya?”
6. (Nia menghitung banyaknya kubus pada gambar bangun yang baru)

Gambar 4.37 Perhitungan Saat Wawancara Nia untuk Soal Nomor 5



Dari wawancara di atas memperlihatkan bagaimana cara Nia menentukan 15 kubus untuk menyusun tinggi balok yang baru. Nia tidak menghitung tinggi tetapi menghitung seluruh kubus satuan (volume balok yang baru). Saat menghitung banyaknya kubus satuan pada balok yang baru, Nia mampu mengkoordinasikan gambar persegi dengan persegi lain (dalam gambar tampak jajar genjang) sebagai satu kesatuan gambar kubus satuan tiga dimensi. Nia keliru dalam menghitung kubus yang tidak tampak dan yang tampak yang termasuk kesalahan tipe 2.b (Evangelidou dan Voulgaris, 2004; Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259)).

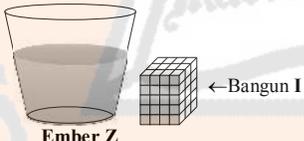
b. Kesalahan tipe 4.b

Kesalahan tipe 4.b terkait dengan kekekalan volume yang terisi. Kesalahan ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

menyatakan bahwa saat kubus dimasukan ke dalam air maka air tidak akan naik, dan apabila dinyatakan naik maka banyaknya air yang naik tidak sama dengan volume kubus yang dimasukan. Tabel 4.21 di bawah ini menampilkan kesalahan tipe 4.b.

Tabel 4.21: Kesalahan tipe 4.b

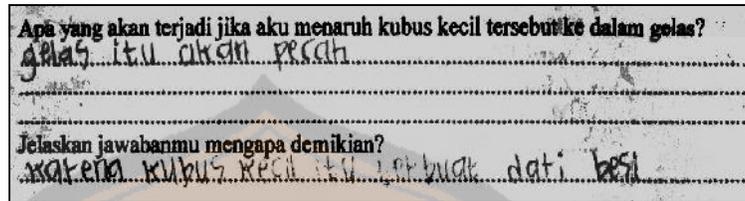
Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Oenyebab
<p>Gelas ini penuh dengan air.</p>  <p>↑ Kubus kecil ini terbuat dari besi.</p> <p>Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus kecil tersebut ke dalam gelas?</p> <p>.....</p> <p>Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?</p>	4.b.1	Gelas itu akan pecah. Karena kubus kecil itu terbuat dari besi.	Siswa tidak merespon jawaban terkait kekekalan volume yang terisi.	- Siswa terfokus pada bahan kubus bukan pada kondisi air dalam gelas.
<p>Ember ini berisi air separuh dan bangun I terbuat dari beberapa kubus besi.</p>  <p>← Bangun I</p> <p>Ember Z</p> <p>Apa yang akan terjadi jika aku memasukkan bangun I ke dalam ember Z?</p> <p>Apa yang akan terjadi dengan air?</p> <p>Jelaskan jawabanmu?</p>	4.b.2	Yang terjadi dalam air itu adalah akan tumpah karena air itu diisi dengan air yang tidak penuh tetapi bisa juga air tumpah karena diisi dengan kubus besi.	Siswa tidak menyatakan banyaknya volume air yang naik dalam ember.	- Siswa tidak memahami sepenuhnya kekekalan volume yang terisi.

Gambar 4.38 berikut ini adalah jawaban Nino untuk soal nomor

7 terkait kesalahan tipe 4.b.1 :

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 4.38 Jawaban Nino untuk Soal Nomor 7



Jawaban Nino di atas memperlihatkan bahwa Nino sama sekali tidak menjawab mengenai permukaan air pada gelas sesaat setelah kubus satuan dimasukkan. Nino lebih terfokus pada keadaan gelas yang akan pecah karena dimasuki kubus besi. Hal tersebut diperkuat dari hasil wawancara dengan Nino. Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Nino untuk soal nomor 7 terkait kesalahan tipe 4.b.1 :

Kutipan wawancara dengan Nino untuk soal nomor 7.

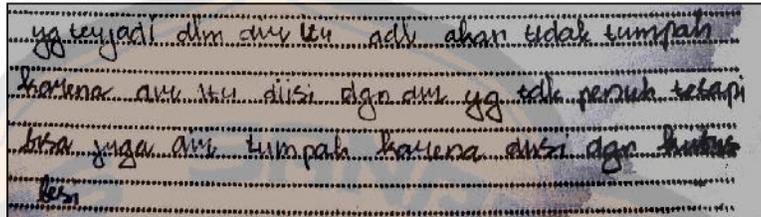
1. Peneliti : "Yang nomor tujuh!; kalau itu ceritanya gimana Nin?"
2. Nino : "Gelas itu kalau dimasuki kubus yang terbuat dari kubus maka gelas itu akan pecah!"
3. Peneliti : "Yang pecah yang gelasnya ini?"
4. Nino : "Ya!"
5. Peneliti : "Terus karena kubus kecil itu terbuat dari besi?"
6. Nino : "He'em"
7. Peneliti : "Jadi pas kubus dimasukkan ke dalam gelas ini, gelasnya akan pecah?"
8. Nino : "ya!"

Wawancara dengan Nino di atas memperlihatkan bahwa pemikiran Nino saat menjawab pertanyaan terfokus pada keadaan yang terjadi pada gelas bukan pada keadaan permukaan air. Nino berpendapat bahwa gelas akan pecah. Dalam hal tersebut Nino dibingungkan oleh keadaan yang terjadi pada gelas karena memikirkan bahan gelas yang akan pecah saat dimasuki kubus yang terbuat dari besi.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 4.39 berikut ini adalah jawaban Lia untuk soal nomor 8 terkait kesalahan tipe 4.b.2 :

Gambar 4.39 Jawaban Lia untuk Soal Nomor 8



Gambar jawaban 4.39 memperlihatkan bahwa Lia menjawab air tidak akan tumpah karena air dalam ember tidak penuh namun menurut Lia ada kemungkinan tumpah karena dimasuki kubus yang terbuat dari besi. Dalam hal ini Lia tidak memberikan jawaban secara pasti apakah air akan tumpah atau permukaan air akan naik saja. Selain itu, Lia tidak memberikan jawaban yang pasti mengenai volume air yang akan naik atau tergantung kubus besi.

Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Lia untuk soal nomor 8 terkait kesalahan tipe 4.b.2 :

Kutipan wawancara dengan Lia untuk soal nomor 8.

1. Peneliti : "Yang nomor delapan ni ceritanya gimana Lia?"
2. Lia : "Ini kan air separo (menunjuk ember Z), trus ini kan terbuat dari kubus besi (menunjuk bangun I)"
3. Peneliti : "Terus?"
4. Lia : "Ini kan terus dimasukan to?!"
5. Peneliti : "Terus?"
6. Lia : "Airnya nggak tumpah!"
7. Peneliti : "Terus airnya itu tetap apa bertambah?"
8. Lia : "Airnya bertambah"
9. Peneliti : "Kenapa bertambah?"
10. Lia : "Karena ini (menunjuk bangun I) dimasukan sini to (menunjuk ember Z)!"
11. Peneliti : "Hmm.."
12. Lia : "Jadinya kan lebih berat to!, jadi airnya naik!"
13. Peneliti : "Nah itu banyaknya air yang naik berapa Lia?"
14. Lia : "Gak tahu !"

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Kutipan wawancara dengan Lia di atas memperlihatkan Lia menyimpulkan bahwa air akan bertambah naik karena bertambah beratnya saat dimasuki bangun-I. Lia tidak memahami bahwa volume air yang naik sebanyak volume balok yaitu 60 satuan volume. Hal tersebut dapat disimpulkan dari pernyataan Lia yang menyebutkan dirinya tidak tahu banyaknya air yang naik. Selaras dengan hasil penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004), siswa gagal untuk memberikan penjelasan yang memadai mengenai pandangan mereka untuk mengekspresikan diri mereka dalam bahasa tertulis atau karena mereka memahami kebenaran pernyataan secara intuitif sehingga tidak dapat menjelaskan secara matematika formal mengenai alasan meningkatnya permukaan air di dalam ember.

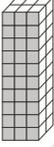
c. Kesalahan tipe 4.c

Kesalahan tipe 4.c adalah kesalahan yang terkait dengan kekekalan volume perpindahan. Kesalahan ini ditunjukkan dengan jawaban siswa yang meganggap bahwa volume balok yang baru lebih kecil atau lebih besar dari hasil bongkaran balok yang lama dengan mengatakan bahwa ruangan yang digunakan balok dalam ember berbeda. Tabel 4.22 di bawah ini menampilkan kesalahan tipe

4.c

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel 4.22 : Kesalahan tipe 4.c

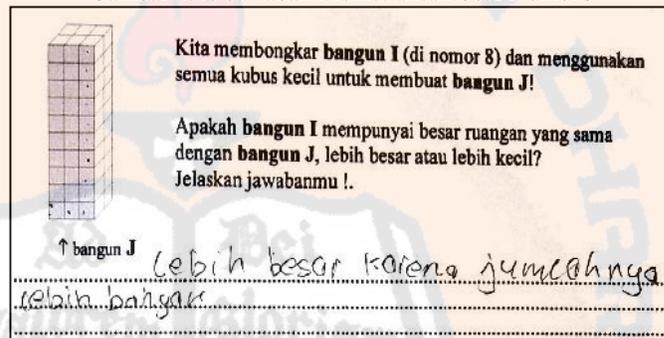
Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
 <p style="text-align: center;">↑ bangun J</p> <p>Kita membongkar bangun I (di nomor 8) dan menggunakan semua kubus kecil untuk membuat bangun J!</p> <p>Apakah bangun I mempunyai besar ruangan yang sama dengan bangun J, lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu !.</p>	4.c.1	lebih besar karena jumlahnya lebih banyak.	Siswa menyatakan ruangan kedua balok berbeda.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak memahami kekekalan volume perpindahan. - Siswa tidak memahami konsep volume balok atau kubus yang tersusun oleh lapisan kubus satuan.
<p>Kita akan memasukkan bangun J (di nomor 9) ke dalam ember Z (di nomor 8). Akankah bangun J memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan bangun I di dalam ember? Jelaskan jawabanmu!</p>	4.c.2	Lebih banyak karena bangun J jumlahnya lebih banyak dibanding bangun I.	Siswa menyatakan ruangan yang dipenuhi oleh balok J dan I berbeda saat di dalam ember.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak memahami kekekalan volume perpindahan. - Siswa tidak mengkoordinasikan sisi-sisi kubus satuan sebagai barisan bangun tiga dimensi.
 <p style="text-align: center;">↑ bangun J</p> <p>Kita membongkar bangun I (di nomor 8) dan menggunakan semua kubus kecil untuk membuat bangun J!</p> <p>Apakah bangun I mempunyai besar ruangan yang sama dengan bangun J, lebih besar atau lebih kecil</p>	4.c.3	Yang pasti bangun I yang paling besar karena bangun I memiliki kubus-kubus kecil yang banyak.	Siswa menyatakan volume balok J lebih besar dibanding volume balok I.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membandingkan kedua volume balok berdasarkan tingginya saja. - Siswa tidak memahami konsep kekekalan volume perpindahan.
<p>Kita akan memasukkan bangun J (di nomor 9) ke dalam ember Z (di nomor 8). Akankah bangun J</p>	4.c.4	Tidak karena bentuk bangun I terlalu pipih	Siswa menyatakan Balok I akan lebih	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa dibingungkan oleh posisi balok J yang

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan bangun I di dalam ember? Jelaskan jawabanmu!		dan panjang.	memenuhi ruangan dibanding balok J saat di dalam ember.	lebih tinggi. - Siswa tidak memahami konsep kekekalan volume yang terisi dan kekekalan volume perpindahan.

Gambar 4.40 berikut ini adalah jawaban Memet untuk soal nomor 9 terkait kesalahan tipe 4.c.1 :

Gambar 4.40 Jawaban Memet untuk Soal Nomor 9



Kita membongkar **bangun I** (di nomor 8) dan menggunakan semua kubus kecil untuk membuat **bangun J**!

Apakah **bangun I** mempunyai besar ruangan yang sama dengan **bangun J**, lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu !.

↑ bangun J

lebih besar karena jumlahnya lebih banyak

Jawaban Memet di atas memperlihatkan bahwa kesalahan yang Memet lakukan adalah menyatakan balok J lebih besar dibanding balok I. Kesalahan yang Memet lakukan tersebut terkait dengan pemahaman siswa terhadap kekekalan volume perpindahan. Kesalahan yang dilakukan Memet selaras dengan hasil penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2000, 2004) yang berupa siswa menyatakan balok ke-dua lebih besar. Kesalahan tersebut disebabkan oleh ketidakpahaman siswa terhadap penggunaan rumus volume perkalian $p \times l \times t$ untuk menentukan banyaknya kubus satuan sebagai volume balok yang dimaksud. Hal tersebut diperkuat

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

dengan hasil wawancara dengan Memet pada kutipan wawancara berikut ini.

Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Memet untuk soal nomor 9 terkait kesalahan tipe 4.c.1 :

Kutipan wawancara dengan Memet untuk soal nomor 9

1. *Peneliti* : “Yang nomor sembilan, ceritanya slamet disuruh apa?”
2. *Memet* : “Membongkar bangun satu dan menggunakan semua kubus kecil untuk membuat bangun J”
3. *Peneliti* : “Terus pertanyaannya gimana?”
4. *Memet* : “Karena bangun J lebih besar dan jumlahnya lebih banyak!”
5. *Peneliti* : “Kenapa?”
6. *Memet* : “Karena bangun I lebih sedikit!”
7. *Peneliti* : “Yang lebih besar yang bangun?”
8. *Memet* : “Yang ini!” (menunjuk bangun J)
9. *Peneliti* : “Tadi karena apa?”
10. *Memet* : “Karena ini yang lebih banyak!”
11. *Peneliti* : “Lebih banyak apanya?”
12. *Memet* : “Lebih banyak kubus kecilnya!”
13. *Peneliti* : “Kalau yang ini?”
14. *Memet* : “Lebih sedikit!”
15. *Peneliti* : “Tahunya darimana?”
16. *Memet* : “Ini dihitung!” (menunjuk permukaan bangun I)
17. *Peneliti* : “Ngitungnya gimana?”
18. *Memet* : “Yang ini (menunjuk bangun I), ini dikali ini (menunjuk sisi depan dan sisi samping), 16×16 ”.
19. *Peneliti* : “Terus kalau yang J?”
20. *Memet* : “Juga sama!”
21. *Peneliti* : “Kotak-kotak kecil yang didepan dikali yang disamping?”
22. *Memet* : “Iya!”

Kutipan wawancara dengan Memet di atas memperlihatkan bahwa Memet tidak menggunakan rumus volume $p \times l \times t$ maupun barisan kubus satuan untuk menentukan volume balok I maupun balok J. Memet menyatakan balok J lebih besar dikarenakan balok J terdiri atas kubus satuan yang lebih banyak dibanding dengan balok I. Untuk menghitung kubus satuan yang tersusun, Memet mengalikan sisi-sisi kubus satuan yang tampak pada bagian depan dengan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

banyaknya sisi kubus satuan yang tampak pada sisi samping (kesalahan tipe 1.c). Selaras dengan penelitian Battista dan Clements (1996), kesalahan yang dilakukan memet dalam menghitung banyaknya kubus satuan pada balok tersebut dikategorikan pada siswa yang mengkonseptualkan kubus satuan dari segi sisi-sisinya bukan sebagai satu kesatuan bangun tiga dimensi. Hal tersebut terjadi karena siswa tidak melakukan koordinasi terhadap sisi-sisi kubus satuan sebagai barisan bangun tiga dimensi (Battista dan Clements 1996, 284).

Gambar 4.41 berikut ini adalah jawaban Memet untuk soal nomor 10 terkait kesalahan tipe 4.c.2 :

Gambar 4.41 Jawaban Memet untuk Soal Nomor 10

Kita akan memasukkan **bangun J** (di nomor 9) ke dalam **ember Z** (di nomor 8). Akankah **bangun J** memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan **bangun I** di dalam ember? Jelaskan jawabanmu!
 Lebih banyak karena bangun J jumlahnya lebih banyak dibanding bangun I.

Jawaban Memet untuk soal berikutnya yaitu soal mengenai ruangan yang dipenuhi kedua balok I dan J memperlihatkan bahwa Memet masih mempertahankan jawabannya mengenai balok J lebih memenuhi ruangan dibanding balok I saat di dalam ember. Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Memet untuk soal nomor 10 terkait kesalahan tipe 4.c.2 :

Kutipan wawancara dengan Memet untuk soal nomor 10

1. *Peneliti* : “Yang nomor sepuluh Memet, kalau yang nomor sepuluh itu gimana?”
2. *Peneliti* : “Lebih banyak karena bangun J jumlahnya lebih banyak dibanding bangun I” (membaca jawaban subyek wawancara)

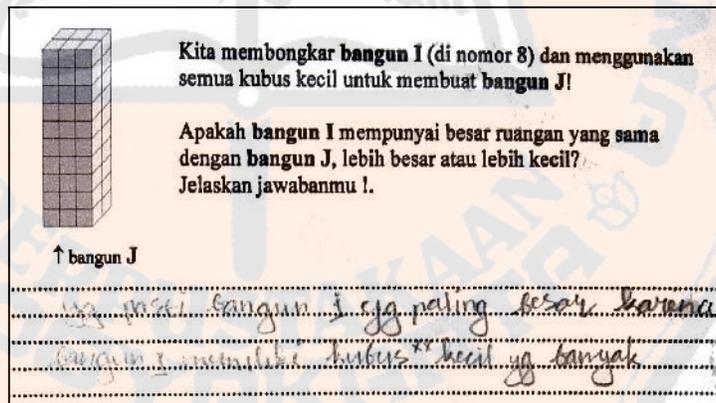
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

3. *Peneliti* : “Berarti yang memenuhi ruangan yang lebih banyak yang bangun apa?”
 4. *Memet* : “J!”

Kutipan wawancara dengan Memet di atas memperlihatkan pandangan Memet mengenai ruangan yang dipenuhi oleh kedua balok tidaklah sama. Selaras dengan penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2000, 2004), kesalahan yang dilakukan Memet terkait kekekalan volume perpindahan adalah pernyataannya mengenai balok J lebih memenuhi ruangan dibanding balok I karena perbandingan banyaknya kubus satuan yang menyusunnya (perhitungan kubus satuan pada soal nomor 9).

Gambar 4.42 berikut ini adalah jawaban Lia untuk soal nomor 9 terkait kesalahan tipe 4.c.3 :

Gambar 4.42 Jawaban Lia untuk Soal Nomor 9



Kita membongkar bangun I (di nomor 8) dan menggunakan semua kubus kecil untuk membuat bangun J!

Apakah bangun I mempunyai besar ruangan yang sama dengan bangun J, lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu !.

↑ bangun J

yg pasti bangun i yg paling besar karena bangun i terbuat dari kubus-kubus kecil yg banyak

Jawaban Lia di atas memperlihatkan hal yang hampir sama dengan Memet berupa kesalahan terkait kekekalan volume perpindahan yaitu dinyatakan dengan besar ruangan kedua balok berbeda. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian Evangelidou

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

dan Voulgaris (2000, 2004) berupa siswa menyatakan balok ke-dua lebih besar. Jawaban Lia berbeda dengan jawaban Memet mengenai lebih besarnya balok I dibanding balok J.

Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Lia untuk soal nomor 9 terkait kesalahan tipe 4.c.3 :

Kutipan wawancara dengan Lia untuk soal nomor 9

1. *Peneliti* : “Terus yang berikutnya yang nomor sembilan!”
2. *Peneliti* : “Nah kalau yang ini gimana ceritanya kalau yang ini?”
3. *Lia* terdiam lama
4. *Peneliti* : “Lia jawabnya bangun J yang paling besar ya?; karena bangun I memiliki kubus-kus kecil yang banyak?”
5. *Peneliti* : “Ini bangun J apa bangun I?” menunjuk jawaban Lia
6. *Lia* : “Bangun J!”
7. *Peneliti* : “Bangun J; Jadi Lia mbandingin yang J sama yang I besaran yang?”
8. *Lia* : “Besaran yang ini!” (menunjuk bangun J)
9. *Peneliti* : “Yang J; Nah itu kenapa?”
10. *Lia* : “Karena ini lebih tinggi juga lebih tebal!”
11. *Peneliti* : “Lebih tinggi terus lebih tebal; kalau yang ini lebih tipis?” (menunjuk bangun I)
12. *Lia* : “Kalau ini kan lebih pendek tapi lebih tebal”
13. *Peneliti* : “Hmm terus yang ini?” (menunjuk bangun J)
14. *Lia* : “Tinggi”
15. *Peneliti* : “Terus besar yang mana?”
16. *Lia* : “Ini!” (menunjuk bangun J)
17. *Peneliti* : “Yang J; jadi Lia bilang ini lebih besar karena mbandingin tingginya ini?”
18. *Lia* : “Iya!”

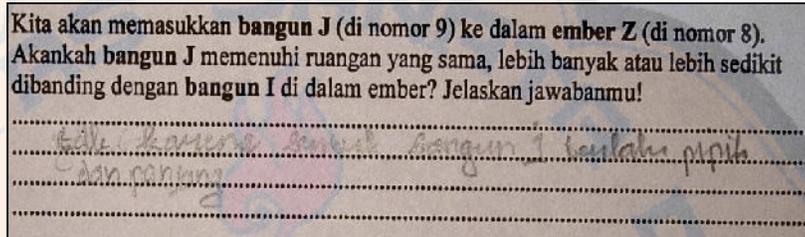
Kutipan wawancara dengan Lia di atas memperlihatkan bahwa Lia berpendapat balok J lebih besar dibanding balok I karena balok J lebih tinggi dan menurut Lia lebih tebal. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2002, 2004), yang berupa siswa menyatakan balok ke-dua lebih besar karena lebih tinggi. Dalam Evangelidou dan Voulgaris (2002, 2004)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

kesalahan tersebut dikategorikan sebagai siswa yang tidak mengekalkan volume dalam segala aspeknya.

Gambar 4.43 berikut ini adalah jawaban Lia untuk soal nomor 10 terkait kesalahan tipe 4.c.4 :

Gambar 4.43 Jawaban Lia untuk Soal Nomor 10



Jawaban Lia di atas memperlihatkan bahwa Lia menganggap alasan yang berbeda saat menjawab soal nomor 9. Lia memberikan jawaban besar ruangan bangun I dan bangun J saat di dalam ember berbeda. Dalam jawaban soal ke-10, Lia memberikan jawaban mengenai bangun J yang terlalu panjang dan terlalu pipih dibanding bangun I.

Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Lia untuk soal nomor 10 terkait kesalahan tipe 4.c.4 :

Kutipan wawancara dengan Lia untuk soal nomor 10.

1. *Peneliti* : “Yang nomor sepuluh itu ceritanya gimana Lia?”
2. *(Lia terdiam lama)*
3. *Peneliti* : “Tak bacakan soalnya!; Kita akan memasukkan bangun J (di nomor 9) ke dalam ember Z (di nomor 8). Akankah bangun J memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan bangun I di dalam ember?”
4. *Peneliti* : “Kemarin Lia jawabnya tidak karena bangun J terlalu pipih dan panjang!; nah berarti yang memenuhi ruangan yang lebih banyak itu yang mana bangun I atau bangun J?”
5. *Lia* : “Bangun I”
6. *Peneliti* : “Jadi menurut Lia bangun I ini memenuhi ruangan yang lebih banyak?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

7. Lia : "Iya!"
8. Peneliti : "Kenapa Lia?"
9. Lia : "Karena ini kan terlalu pipih dan panjang"
10. Peneliti : "Hmm jadinya?"
11. Lia : "Ini kan terlalu panjang to?"
12. Peneliti : "Hmm terus gimana?"
13. Lia : "Jadi kan kalau dimasukkan terlalu tinggi!"

Kutipan wawancara dengan Lia di atas memperlihatkan Lia memahami balok I akan lebih memenuhi ruangan di dalam ember dibanding dengan balok J karena dibingungkan dengan posisi balok J yang lebih panjang. Dalam penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2002, 2004), disebutkan bahwa siswa yang menyatakan kedua balok volumenya sama namun akan memenuhi ruangan yang berbeda saat didalam ember karena dibingungkan oleh posisi balok J yang tidak akan masuk ke dalam air sepenuhnya dikategorikan dalam *Non-Strong-Conservers-Position (NSCP)*. Dalam hal ini Lia menyatakan kedua balok I dan J berbeda volumenya dengan menyatakan balok J lebih besar. Namun Lia menyatakan saat di dalam ember, balok I akan lebih memenuhi ruangan karena dibingungkan oleh posisi balok J yang tidak akan masuk ke dalam ember sepenuhnya. Hal tersebut memperlihatkan bahwa Lia melakukan kesalahan tipe 4.c dikarenakan tidak memahami konsep kekekalan volume perpindahan, maupun kekekalan volume yang terisi.

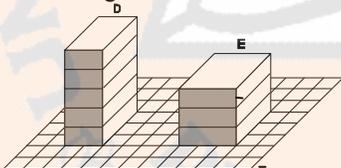
5. Kesalahan Terkait Dengan Perhitungan Numerik, Pengukuran Panjang Sisi Kubus atau Balok. (Kesalahan Tipe 5)

Kesalahan ini terkait dengan perhitungan numerik, pengukuran panjang sisi kubus atau balok, atau penggunaan simbol. Kesalahan yang

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

berkaitan dengan perhitungan numerik dapat berupa kesalahan melakukan operasi penjumlahan, perkalian, maupun pembagian dalam upaya menghitung volume kubus dan balok. Tabel 4.23 di bawah ini menampilkan kesalahan yang dilakukan siswa terkait dengan perhitungan numerik dan penggunaan simbol.

Tabel 4.23 : Kesalahan tipe 5

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor penyebab
lengkapilah titik-titik di bawah ini: $3 \times 3 = \dots$ $3 \times 3 \times 4 = \dots$ $4 \times 3 = \dots$ $4 \times 3 \times 4 = \dots$ $4 \times 9 = 3 \times \dots$ $60 \div 5 = \dots$ $16 \times 4 = \dots \times 8$ $24 \div 3 = \dots$ $8 \times 6 = \dots \times 3$ $48 \div 6 = \dots$	5.1	$3 \times 3 = 9$ $3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $4 \times 9 = 3 \times 36$ $60 \div 5 = 12$ $16 \times 4 = 64 \times 8$ $24 \div 3 = 8$ $8 \times 6 = 48 \times 3$ $48 \div 6 = 8$	Siswa melakukan kesalahan saat menyatakan : $4 \times 9 = 3 \times 36$ $16 \times 4 = 64 \times 8$ $8 \times 6 = 48 \times 3$	- Siswa tidak memperhatikan penggunaan simbol "="
Tentukan volume dalam sentimeter kubik setiap bangun D dan bangun E .  Volume D = ... Volume E = ... Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!	5.2	Volume D = $2 \times 2 \times 2 = 8$ Volume E = $3 \times 3 \times 3 = 27$. Karena itu kan dikalikan jadi hasilnya ya itu.	Siswa keliru dalam menyatakan panjang, lebar, dan tinggi balok D. Siswa tidak menggunakan satuan volume.	- Siswa tidak memahami konsep volume balok.

Gambar 4.45 berikut ini adalah jawaban Nanda untuk soal nomor 11 terkait kesalahan tipe 5.1 :

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 4.44 Jawaban Nanda untuk Soal Nomor 11

3×3	= ⁹
4×3	= ¹²
4×9	=	$3 \times$ ³⁶
16×4	= ⁶⁴ $\times 8$
8×6	= ⁴⁸ $\times 3$

Jawaban Nanda untuk soal nomor 11 memperlihatkan bahwa Nanda melakukan kesalahan terkait perhitungan numerik $4 \times 9 = 3 \times 36$; $16 \times 4 = 64 \times 8$; $8 \times 6 = 48 \times 3$. Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Nanda untuk soal nomor 3 terkait kesalahan tipe 5.1 :

Kutipan wawancara dengan Nanda untuk soal nomor 11.

1. *Peneliti* : “Terus yang nomor sebelas Na!”
2. *Peneliti* : “Yang ini Nanda jawabnya tiga puluh enam, itu cara memperolehnya bagaimana?” (menunjuk soal yang berisikan jawaban subyek wawancara $4 \times 9 = 3 \times 36$)
3. *Nanda* : “Sembilan kali empat!”
4. *Peneliti* : “Oh sembilan kali empat sama dengan..”
5. *Nanda* : “Tiga puluh enam!”
6. *Peneliti* : “Jadi empat kali sembilan sama dengan tiga kali tiga puluh enam?”
7. *Nanda* : “Iya!”
8. *Peneliti* : “Yang ini?”
9. *Nanda* : “Enambelas kali empat sama dengan lima puluh empat kali delapan”
10. *Nanda* : “Delapan kali enam, empatpuluh delapan kali tiga!”

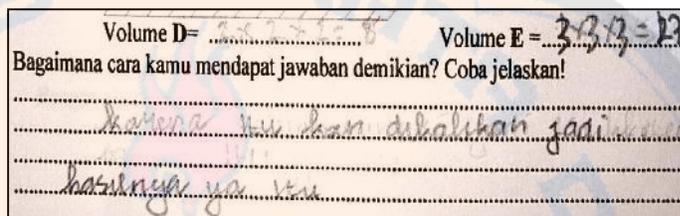
Kutipan wawancara dengan Nanda di atas memperlihatkan bahwa Nanda mengisi titi-titik dengan hasil perkalian kedua bilangan pada ruas kiri tanpa memperhatikan operasi perkalian pada kalimat berikutnya. Nanda tidak memperhatikan perkalian pada ruas kanan. Oleh sebab itu Nanda tidak memperhatikan ekspresi “=” secara global pada satu kalimat persamaan secara utuh agar kalimat

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

matematika menjadi benar. Nanda hanya melihat kalimat matematika secara sebagian pada bagian perkalian ruas kiri saja sehingga langsung menaruh hasil perkalian bilangan tersebut.

Gambar 4.46 berikut ini adalah jawaban Lia untuk soal nomor 2 terkait kesalahan tipe 5.2 :

Gambar 4.46 Jawaban Lia untuk Soal Nomor 2



Gambar jawaban Lia di atas memperlihatkan bahwa Lia mengukur rusuk pada balok D tidak dengan menggunakan informasi pada gambar. Lia menjawab untuk menghitung volume D adalah dengan mengalikan $2 \times 2 \times 2$. Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Lia untuk soal nomor 2 terkait kesalahan tipe 5.2 :

Kutipan wawancara dengan Nanda untuk soal nomor 2.

1. *Peneliti* : “Terus yang nomor dua kemarin cara ngerjainnya gimana Lia?”
2. *Lia* : “Ini dikali!” (menunjuk bangun D pada soal nomor 2)
3. *Peneliti* : “Yang dikali yang mana?”
4. *Lia* : “Ini bangun-bangun kecilnya dikali!”
5. *Peneliti* : “Yang dua kali dua kali dua, itu dapatnya darimana?”
6. *Lia* : “Ini kan sisi kali sisi kali sisi!”
7. *Peneliti* : “Terus?”
8. *Lia* : “Terus.. kan ini ada dua jadi dua kali dua kali dua!”
9. *Peneliti* : “Yang dua yang mana?”
10. *Lia* : “Yang ini!” (menunjuk tinggi bangun D)
11. *Peneliti* : “Tahunya dua dari mana?”
12. *Lia* : “Ini kan dihitung!”
13. *Peneliti* : “Terus yang dua yang ini?” (menunjuk bilangan dua yang selanjutnya)
14. *Lia* : “Diukur sama garisan!”
15. *Peneliti* : “terus yang dua yang ini yang diukur yang mana?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

16. Lia : “Sama semua yang itu” (menunjuk sisi tinggi bangun D)
17. Peneliti : “Kalau yang ini gimana?” (menunjuk bangun E)
18. Lia : “Ini kan tiga!” (menunjuk bangun E pada soal nomor 2)
19. Peneliti : “Tiganya yang mana?”
20. Lia : “Ini kalau ke bawah kan kubus kecilnya tiga!”
21. Peneliti : “Terus yang ini juga sisi kali sisi kali sisi?”
22. Lia : “Kalau yang ini panjang kali lebar kali tinggi!”
23. Peneliti : “Tiga nya yang ini yang mana?” (menunjuk bilangan tiga selanjutnya)
24. Lia : “Kalau yang ini ke sini (menunjuk sisi lebar bangun E), kalau yang ini ke sini (menunjuk sisi tinggi bangun E bagian belakang!)”
25. Peneliti : “Lia kok jawabnya kok berbeda dengan yang ini menunjuk bangun D kenapa Lia?”
26. Peneliti : “Tadi Lia bilang kalau yang ini sisi kali sisi kali sisi, kalau yang ini panjang kali lebar kali tinggi, kenapa Lia?”
27. Lia : “ga tahu”

Kutipan wawancara di atas memperlihatkan Lia menentukan volume balok D dengan menyebutkan rumus perkalian $s \times s \times s$ dengan s adalah sisi. Sisi yang dimaksud Lia adalah rusuk-rusuk balok D. Lia melakukan kesalahan dalam menentukan panjang rusuk balok D yaitu dengan hanya mengukur tingginya dengan menggunakan penggaris. Lia menyebutkan untuk mencari volume balok D dengan mengalikan bilangan $2 \times 2 \times 2$. Hal tersebut memperlihatkan Lia tidak memahami hubungan volume balok dengan unsur-unsur balok. Saat mencari volume balok E, Lia menyatakan menggunakan rumus berbeda yaitu perkalian $p \times l \times t$ dengan panjang 3, lebar 3, dan tinggi 3. Lia mengukur panjang, lebar, dan tinggi dengan melihat setiap sisi-sisi kubus E, namun tidak dilakukan pada balok D. Lia keliru dalam menyatakan rumus untuk balok maupun kubus, namun Lia berhasil mencari volume kubus E tanpa mencantumkan satuan volume di akhir jawaban (Kesalahan tipe 6).

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

6. Kesalahan lain (Kesalahan Tipe 6).

Kesalahan lain yang dimaksud adalah kesalahan selain kesalahan-kesalahan yang sudah dikategorikan menurut rangkuman hasil penelitian para ahli di bab 2. Kesalahan ini dapat berupa kesalahan mengartikan maksud soal dan kesalahan penggunaan simbol. Kesalahan yang berkaitan dengan penggunaan simbol dapat berupa kesalahan penggunaan simbol satuan, penggunaan simbol untuk variabel, dan kesalahan penggunaan simbol “=”. Tabel 4.24 di bawah ini menampilkan kesalahan yang dilakukan siswa.

Tabel 4.24 : Kesalahan tipe 6

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
<p>Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing bangun berikut :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  (a) </div> <div style="text-align: center;">  (b) </div> </div> <p>Mengapa demikian ? :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  (c) </div> <div style="text-align: center;">  (d) </div> </div> <p>Mengapa demikian ? :</p>	6.1	<p>(a) > (b) : karena 20 dan 24 yang lebih kecil adalah 20. (c) < (d) : karena 27 dan 24 yang lebih kecil adalah 24</p>	<p>Siswa menyatakan volume balok (a) > (b), dan volume balok (c) < (d)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak memahami penggunaan simbol "<" dan ">". - Siswa tidak memahami konsep volume balok yang terdiri atas barisan kubus satuan.
<div style="text-align: center;">  ↑ bangun J </div> <p>Kita membongkar bangun I (di nomor 8) dan menggunakan semua kubus kecil untuk membuat bangun J!</p> <p>Apakah bangun I mempunyai besar ruangan yang sama</p>	6.2	<p>Bangun I lebih kecil.</p>	<p>Siswa menyatakan volume balok I dan balok J berbeda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa keliru dalam menginterpretasikan soal.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Soal	Tipe	Jawaban Siswa	Kesalahan	Faktor Penyebab
dengan bangun J , lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu !.				

Gambar 4.47 berikut ini adalah jawaban Nanda untuk soal nomor 6 terkait kesalahan tipe 6.1 :

Gambar 4.47 Jawaban Nanda untuk Soal Nomor 6

Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing bangun berikut :

(a) $20 > 24$ (b)

Mengapa demikian :
karena 20 dan 24 yang lebih kecil adalah 20.

(c) $27 < 24$ (d)

Mengapa demikian :
karena 27 dan 24 yang lebih kecil adalah 24.

Jawaban Nanda di atas memperlihatkan bahwa Nanda melakukan kesalahan dalam membandingkan volume balok (a) dengan volume balok (b), dan volume balok (c) dengan balok (d). Nanda menyebutkan bahwa volume balok (a) adalah 20 dan volume balok (b) adalah 24, namun Nanda menyatakan bahwa volume balok : (a) $>$ (b), dengan alasan 20 lebih kecil dibanding 24. Hal tersebut memperlihatkan bahwa Nanda melakukan kesalahan terkait dengan penggunaan simbol ">" digunakan untuk menyatakan lebih kecil. Pada pertanyaan berikutnya, Nanda menyatakan volume kubus (c) $<$ balok (d). Nanda menyatakan volume kubus (c) adalah 27 dan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

volume balok (d) adalah 24. Hal tersebut memperlihatkan bahwa Nanda melakukan kesalahan terkait penggunaan simbol "<" digunakan untuk menyatakan lebih besar.

Jawaban Nanda dalam menyatakan besarnya masing-masing kubus dan balok juga keliru. Nanda menyatakan balok (a) adalah 20, yang seharusnya adalah 16 satuan volume. Begitu juga dengan balok (b), kubus (c), dan balok (d), Nanda melakukan kesalahan dalam menyatakan volume masing-masing bangun tersebut.

Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Nanda untuk soal nomor 6 terkait kesalahan tipe 6.1 :

Kutipan wawancara dengan Nanda untuk soal nomor 6.

1. *Peneliti* : *"Kalau yang nomor enam itu gimana Na?"*
2. *Nanda* : *"Kan dua puluh sama dua puluh empat besaran dua puluh empat!; jadi yang dikasih tanda tandanya ke kanan, karena yang dua puluh lebih kecil!"*
3. *Peneliti* : *"Jadi yang lebih besar yang dua puluh empat?"*
4. *Nanda* : *"Iya!"*
5. *Nanda* : *"Jadi yang lebih kecil itu diberi tanda kayak gini, kalau sama itu nilainya tandanya sama dengan!"*
6. *Peneliti* : *"Nah itu tahu jumlahnya dua puluh empat dari mana Na?"*
7. *Nanda* : *"Ini dihitung kan?!" (menunjuk gambar bangun b)*
8. *Peneliti* : *"Oh yang dihitung yang kelihatan juga?"*
9. *Nanda* : *"Iya, yang ini (menunjuk gambar bangun b) sama yang ini (menunjuk gambar bangun a) juga dihitung!" salah memakai tanda dan cara menghitung volume*
10. *Peneliti* : *"Terus ke soal berikutnya!"*
11. *Peneliti* : *"Kalau yang ini ceritanya bagaimana ini?"*
12. *Nanda* : *"ini (menunjuk bangun c) juga dihitung satu-satu, ini (menunjuk bangun d) juga!; ini(menunjuk bangun c) sama ini(menunjuk bangun d) lebih besar ini(menunjuk bangun c), ini kecil (menunjuk bangun d) ; jadi ini diberi tanda ke kiri (menunjuk tanda <)"*

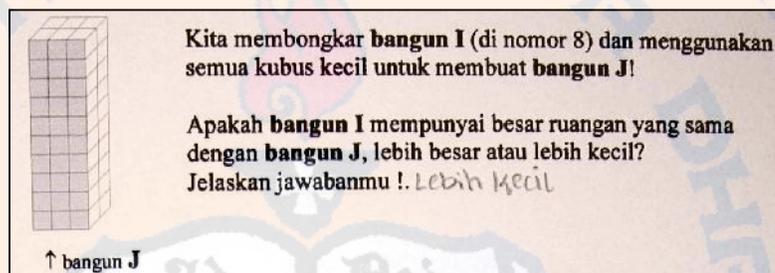
Kutipan wawancara dengan Nanda di atas memperlihatkan bahwa Nanda dengan sadar menyatakan simbol kurang dari adalah ">" dan lebih dari adalah "<". Nanda menghitung volume masing-masing

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

balok dan kubus tidak menggunakan rumus $p \times l \times t$ maupun menggunakan barisan kubus satuan. Nanda melakukan kesalahan dalam menghitung volume dengan cara menghitung sisi-sisi kubus satuan yang tampak (kesalahan tipe 1.a.1).

Gambar 4.48 berikut ini adalah jawaban Nanda untuk soal nomor 9 terkait kesalahan tipe 6.2 :

Gambar 4.48 Jawaban Nanda untuk Soal Nomor 9



Jawaban Nanda di atas memperlihatkan bahwa Nanda menyatakan balok I lebih kecil dibanding balok J. Kesalahan terkait kekeliruan volume perpindahan sudah di bahas sebelumnya pada tipe kesalahan 4.c. Dari jawaban di atas tidak ada kejelasan mengenai kesalahan terkait pemahaman informasi soal. Berikut ini adalah transkripsi wawancara dengan Nanda untuk soal nomor 9 terkait kesalahan tipe 6.2 :

1. *Peneliti* : “Yang nomor sembilan, Nanda jawabnya lebih kecil; yang lebih kecil itu yang mana Nanda?”
2. *Nanda* : “Karena ini (menunjuk bangun J bagian sisi depan) sama ini (menunjuk bangun J sisi samping) kan ukurannya kan berbeda Kak!”
3. *Peneliti* : “Hmm ... yang nomor sembilan ini Nanda disuruh ngapain?”
4. *Nanda* : “Ini kan cuma disuruh nyebutin lebih besar atau lebih kecil to, jadi jawaban saya lebih kecil!”
5. *Peneliti* : “Yang dibandingin yang mana Nanda?”
6. *Nanda* : “Ini (menunjuk bangun J bagian sisi depan) sama ini (menunjuk bangun J sisi samping)!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

7. *Peneliti* : “Oh yang ini (menunjuk bangun J bagian sisi depan) sama ini (menunjuk bangun J sisi samping)?”
8. *Nanda* : “Iya!”
9. *Peneliti* : “Lebih kecil yang mana?”
10. *Nanda* : “Yang ini!” (menunjuk bangun I yang dimaksud / menunjuk bangun J sisi samping)
11. *Peneliti* : “Oh ini bangunnya ada dua bangun ?”
12. *Nanda* : “Iya!”

Setelah menyimak kutipan wawancara di atas ada dua hal penting mengenai kesalahan yang Nanda lakukan. Kesalahan yang pertama adalah pemahaman informasi soal oleh Nanda yang keliru. Nanda menyatakan bangun I sisi samping dari bangun J, sedangkan bangun J adalah sisi bagian depan bangun J sendiri. Nanda menyebutkan bangun I lebih kecil dibanding bangun J dengan melihat banyaknya sisi kubus satuan yang tampak, Nanda menghiraukan sisi kubus satuan yang tampak pada bagian atas. Kesalahan ke-dua Nanda adalah terkait kesalahan tipe 1.a yaitu berupa melihat kubus satuan secara terpisah dari bangun tiga dimensi. Hal tersebut diperkuat pernyataan Nanda dalam menyatakan volume balok I maupun J dengan menghitung sisi-sisi kubus satuan yang dianggap terpisah dari sisi-sisinya yang berpotongan.

Tabel berikut ini menampilkan banyaknya siswa yang melakukan kesalahan untuk tiap-tiap kategori kesalahan pada penelitian :

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

TABEL JENIS KESALAHAN

Tabel 4.25 : Banyaknya Siswa yang Melakukan Kesalahan Dalam Menghitung Volume Kubus dan Balok Berupa Menguraikan Dengan Dua Dimensi Bukan Tiga Dimensi dan Tidak Menghitung Kubus Satuan yang Tidak Tampak

Tipe Kesalahan	1.a		
	1.a	1.b	1.c
Banyaknya siswa	9	5	2
Prosentase	56.25%	31.25%	6.25%

Tabel 4.26 : Banyaknya Siswa yang Melakukan Kesalahan Menghitung Volume Kubus atau Balok Dalam Menghitung Kubus Satuan yang Tampak atau yang Tidak Tampak. (Kesalahan Tipe 2).

Tipe Kesalahan	2	
	2.a	2.b
Banyaknya siswa	5	2
Prosentase	31.25%	12.5%

Tabel 4.27 : Banyaknya Siswa yang Melakukan Kesalahan Menghitung Volume Kubus dan Balok Terkait Dengan Menghubungkan Unsur-Unsur Kubus atau Balok (Kesalahan Tipe 3).

Tipe Kesalahan	3	
	3.1	3.2
Banyaknya siswa	1	4
Prosentase	6.25%	25%

Tabel 4.28 : Banyaknya Siswa yang Melakukan Kesalahan Memahami Kekekalan Volume (Kesalahan Tipe 4).

Tipe Kesalahan	4		
	4.a	4.b	4.c
Banyaknya siswa	13	14	13
Prosentase	81.25%	87.5%	81.25%

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel 4.29 : Banyaknya Siswa yang Melakukan Kesalahan Terkait Dengan Perhitungan Numerik, Pengukuran Panjang Sisi Kubus atau Balok.(kesalahan tipe 5)

Tipe Kesalahan	5	
	5.1	5.2
Banyaknya siswa	3	4
Prosentase	18.75%	25%

Tabel 4.30 : Banyaknya Siswa yang Melakukan Kesalahan Lain

Tipe Kesalahan	6	
	6.1	6.2
Banyaknya siswa	6	2
Prosentase	37.5%	12.5%

Tabel 4.31 : Banyaknya Siswa yang Tidak Menjawab Pertanyaan

Tak menjawab	
Banyaknya siswa	2
Prosentase	12.5%

F. Rangkuman Hasil Analisis Penelitian

Dalam bab I disebutkan bahwa tujuan penelitian ini untuk mengetahui kesalahan apa saja yang dominan dialami siswa di SD Negeri Taman Agung 3 kelas VI tahun ajaran 2008/2009 pada materi geometri saat mengerjakan soal-soal terkait topik Menghitung Volume Kubus dan Balok. Pada subbab ini akan dibahas mengenai rangkuman hasil analisis penelitian jawaban tes siswa dan wawancara untuk menjawab rumusan masalah.

Dalam penelitian ini ditemukan enam jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa saat mengerjakan soal-soal terkait topik Menghitung Volume Kubus dan Balok. Tujuh kesalahan tersebut adalah kesalahan dalam menghitung volume

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

kubus dan balok berupa menguraikan dengan dua dimensi bukan tiga dimensi (kesalahan tipe 1), kesalahan menghitung volume kubus atau balok dalam menghitung kubus satuan yang tampak atau yang tidak tampak (kesalahan tipe 2), kesalahan menghitung volume kubus dan balok terkait dengan menghubungkan unsur-unsur kubus atau balok (kesalahan tipe 3), kesalahan memahami kekekalan volume (kesalahan tipe 4), kesalahan terkait dengan perhitungan numerik, pengukuran panjang sisi kubus atau balok (kesalahan tipe 5), dan siswa yang melakukan kesalahan lain. Sedangkan kesalahan yang lebih mendominasi adalah kesalahan tipe 1 dan kesalahan tipe 4 dilihat dari prosentase banyaknya siswa yang melakukan kesalahan. Masing-masing tipe kesalahan tersebut kemudian diberi nama dan diklasifikasikan berdasarkan kesamaan letak kesalahannya. Hal ini dilakukan untuk mempermudah mengingat tipe-tipe kesalahan pada tiap-tiap jenis kesalahan yang ada serta memperinci jenis kesalahan yang dilakukan siswa. Berikut ini rangkuman hasil analisis jawaban yang telah dicek dengan hasil analisis wawancara untuk menjawab rumusan masalah.

1. Jenis kesalahan dalam menghitung volume kubus dan balok berupa menguraikan dengan dua dimensi bukan tiga dimensi (kesalahan tipe 1).

Dalam penelitian ini ditemukan tiga tipe jenis kesalahan menghitung volume kubus dan balok berupa menguraikan dengan dua dimensi bukan tiga dimensi, yaitu berupa kesalahan menghitung sejumlah permukaan kubus satuan yang tampak (Kesalahan tipe 1.a), kesalahan berupa menghitung seluruh atau sebagian sisi kubus satuan yang tampak maupun

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

yang tidak tampak (Kesalahan tipe 1.b), dan kesalahan berupa menghitung sisi kubus satuan yang tampak pada bagian depan, samping, atau atas kemudian mengalikannya (Kesalahan tipe 1.c).

a. Kesalahan tipe 1.a

Pada kesalahan 1.a.1 siswa melakukan kesalahan dengan menjawab banyaknya kubus satuan adalah 26. Berdasarkan analisis jawaban, wawancara, dan empat tipe kesalahan menurut Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259), kesalahan ini disebabkan siswa hanya menghitung sisi kubus satuan yang tampak pada gambar. Hal tersebut juga disebabkan karena siswa tidak melihat gambar susunan kubus satuan sebagai gambar bangun tiga dimensi sehingga ia menguraikannya sebagai gambar dua dimensi yang saling terpisah. Kesalahan 1.a.1 dilakukan oleh delapan orang. Pada kesalahan tipe 1.a.2 siswa melakukan kesalahan dengan menjawab banyaknya kubus satuan adalah 20. Berdasarkan analisis jawaban dan wawancara, kesalahan ini disebabkan siswa hanya menghitung luas salah satu sisi bangun D saja. Salah satu siswa bernama Nino (nama samaran) menyangka bahwa yang dimaksud bangun D adalah gambar pada sisi kanan balok D karena penempatan nama gambar pada arah samping. Hal tersebut dikarenakan Siswa tersebut keliru dalam memahami informasi soal. Kesalahan 1.a.2 dilakukan oleh satu orang.

b. Kesalahan tipe 1.b

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Pada kesalahan 1.b.1 siswa melakukan kesalahan dengan menjawab volume $(a) < (b)$. Siswa menghitung volume balok dengan cara menjumlahkan seluruh sisi kubus satuan pada bagian depan kemudian menggandakannya dengan maksud menghitung bagian yang tidak tampak. Hal tersebut selaras dengan tipe kesalahan yang ditemukan oleh Evangelidou dan Voulgaris (2004) dan Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259) dalam menghitung volume balok atau kubus yang tersusun atas barisan kubus satuan. Berdasarkan analisis jawaban, wawancara, dan analisis penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004), kesalahan yang dilakukan siswa disebabkan karena siswa tidak mengkoordinasikan gambar persegi dengan gambar persegi lain (pada gambar berupa jajar genjang) sebagai kesatuan bangun tiga dimensi barisan kubus satuan. Hal tersebut juga disebabkan siswa tidak memahami konsep volume pada perhitungan banyaknya kubus satuan sebagai volume balok atau kubus penyusunnya. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan tipe 1.b.1 adalah lima orang.

c. Kesalahan tipe 1.c

Pada kesalahan 1.c siswa melakukan kesalahan dengan menjawab balok terdiri dari 256 kubus kecil, dengan alasan yang ada di depan dikali yang ada di samping atau yang ada di atas. Berdasarkan analisis jawaban, wawancara, dan analisis penelitian yang dilakukan oleh Battista dan Clements (1996), hal tersebut memperlihatkan siswa tidak

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

memahami konsep volume balok atau kubus yang tersusun atas barisan kubus satuan. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan tipe 1.c adalah dua orang.

2. Jenis kesalahan dalam menghitung volume kubus dan balok berupa menghitung menghitung kubus satuan yang tampak atau yang tidak tampak.

Dalam penelitian ini ditemukan 2 jenis kesalahan yang berkaitan dengan menghitung banyaknya kubus satuan yang tersusun dalam kubus atau balok. Kesalahan tersebut diklasifikasikan menjadi kesalahan 2.a dan 2.b. Penjabaran kesalahan tipe 2.a dan 2.b adalah sebagai berikut :

- a. Kesalahan tipe 2.a

Pada kesalahan tipe 2.a siswa tidak berusaha menghitung kubus satuan yang tidak tampak. Pada tipe kesalahan 2.a.1 siswa melakukan kesalahan dengan memberikan jawaban banyaknya kubus satuan adalah 12 kubus kecil. Berdasarkan hasil analisis jawaban, wawancara dan analisis penelitian Battista dan Clements (1996) dapat disimpulkan bahwa kesalahan tipe ini disebabkan siswa tidak menghitung kubus satuan yang tidak tampak, karena siswa terfokus pada kubus satuan pada lapisan depan saja. Siswa hanya mengkontruksi sisi kubus satuan yang saling tegak lurus hanya pada satu sudut pandang saja. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan tipe 2.a.1 adalah empat orang.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Pada tipe kesalahan 2.a.2 siswa melakukan kesalahan menghitung banyaknya kubus satuan pada balok dengan memberikan jawaban banyaknya kubus satuan adalah 36 kubus satuan. Berdasarkan hasil analisis jawaban, dapat disimpulkan bahwa kesalahan tipe ini disebabkan siswa tidak menghitung kubus satuan yang tidak tampak. Menurut Battista dan Clements (1996, 283) kesalahan tersebut disebabkan karena sudut pandang keruangan siswa terhadap sisi kubus satuan yang saling tegak lurus bersifat lokal. Dalam hal ini siswa juga tidak memahami konsep volume balok yang tersusun atas barisan kubus satuan. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan tipe 2.a.2 adalah satu orang.

b. Kesalahan tipe 2.b

Pada kesalahan tipe 2.b siswa berusaha menghitung kubus satuan yang tidak tampak. Pada tipe kesalahan 2.b siswa melakukan kesalahan menghitung banyaknya kubus satuan pada balok dengan memberikan jawaban volume (a) < volume (b) yang seharusnya adalah sama. Berdasarkan analisis jawaban, wawancara, dan analisis penelitian Battista dan Clements (1996) kesalahan tersebut disebabkan karena sudut pandang keruangan yang kurang mendukung untuk berfikir secara tepat banyaknya susunan kubus satuan. Hal tersebut juga disebabkan siswa tidak memahami konsep volume kubus satuan yang tersusun atas barisan kubus satuan. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan tipe 2.b adalah dua orang.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

3. Kesalahan menghitung volume kubus dan balok terkait menghubungkan unsur-unsur kubus atau balok (Kesalahan Tipe 3).

Dalam penelitian ini ditemukan 2 jenis kesalahan menghitung volume kubus dan balok terkait menghubungkan unsur-unsur kubus atau balok. Kesalahan 3.1 dilakukan siswa dengan memberikan jawaban 318 dapat masuk ke dalam kotak. Yang dihitung adalah $= l \times l \times l + p \times p \times p + t \times t \times t$. Berdasarkan analisis jawaban dan wawancara, kesalahan tersebut disebabkan karena siswa tidak memahami hubungan antara volume balok dengan volume satu kubus satuan yang digunakan. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 3.1 adalah satu orang.

Pada tipe kesalahan 3.2 siswa melakukan kesalahan dengan memberikan jawaban $P \times 1 \times t \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \times 4 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3 = 24 \text{ cm}^3$. Ukuran kubus $\frac{24 \text{ cm}^3}{2} = 12 \text{ cm}^3$. Ukuran 1 kubus kecil 3 cm^3 karena hasil dari 24 dibagi 2 = 12 cm^3 . Berdasarkan analisis jawaban, kesalahan tersebut disebabkan siswa tidak mengaitkan volume balok dengan banyaknya kubus satuan yang digunakan. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 3.2 adalah 4 orang.

4. Kesalahan terkait dengan kekekalan volume (kesalahan tipe 4).

Dalam penelitian ini ditemukan tiga jenis kesalahan yang berkaitan dengan kekekalan volume. Kesalahan tersebut adalah kesalahan yang berkaitan dengan kekekalan volume interior (kesalahan tipe 4.a), kesalahan yang berkaitan dengan kekekalan volume yang terisi (kesalahan tipe 4.b), dan kesalahan yang berkaitan dengan kekekalan volume perpindahan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

(kesalahan tipe 4.c). Berikut ini adalah rincian dari masing-masing kesalahan yang berkaitan dengan kekekalan volume tersebut :

a. Kesalahan tipe 4.a

Pada kesalahan tipe 4.a siswa menyatakan tinggi balok dengan alas tertentu yang tersusun dari hasil bongkaran kubus satuan suatu balok lain tidak lebih tinggi atau sama susunannya. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan tipe 4.a adalah tiga belas orang, namun yang kesalahan yang dapat digali lebih mendalam dilakukan pada tipe kesalahan 4.a.1, 4.a.2, 4.a.3, dan 4.a.4. Pada kesalahan 4.a.1 siswa melakukan kesalahan berupa menggambar balok yang baru dengan mengurangi satu lapisan frontal dari gambar balok yang lama dan menyatakan banyaknya kubus satuan yang tersusun adalah 38 biji. Berdasarkan analisis jawaban dan wawancara, kesalahan tersebut disebabkan karena siswa tidak memahami maksud soal serta tidak memahami konsep volume kubus atau balok yang tersusun atas barisan kubus satuan. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 4.a.1 adalah satu orang.

Pada kesalahan 4.a.2 siswa melakukan kesalahan berupa menggambar balok yang baru dengan mengurangi satu lapisan samping dari gambar balok yang lama dan menyatakan banyaknya kubus satuan yang tersusun adalah 300 buah. Berdasarkan analisis jawaban dan wawancara, kesalahan tersebut disebabkan karena siswa tidak memahami maksud soal serta tidak memahami konsep volume kubus atau balok yang tersusun atas barisan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

kubus satuan. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 4.a.2 adalah satu orang.

Pada kesalahan 4.a.3 siswa melakukan kesalahan berupa menggambar balok yang baru berukuran $3 \times 2 \times 2$ menyatakan banyaknya kubus satuan yang tersusun adalah 16 kubus. Berdasarkan analisis jawaban dan wawancara, kesalahan tersebut disebabkan karena siswa tidak memahami maksud soal serta tidak memahami konsep volume kubus atau balok yang tersusun atas barisan kubus satuan. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 4.a.3 adalah satu orang.

Pada kesalahan 4.a.4 siswa melakukan kesalahan berupa menggambar balok yang baru berukuran $3 \times 2 \times 2$ menyatakan banyaknya kubus satuan yang tersusun adalah 16 kubus. Berdasarkan analisis jawaban dan wawancara, kesalahan tersebut disebabkan karena siswa tidak memahami maksud soal serta tidak memahami konsep volume kubus atau balok yang tersusun atas barisan kubus satuan. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 4.a.3 adalah satu orang.

b. Kesalahan tipe 4.b

Pada kesalahan 4.b siswa menyatakan volume air saat kubus dimasukan tidak akan naik atau volume air yang naik tidak sama dengan volume kubus yang dimasukan. Pada kesalahan 4.b.1 siswa melakukan kesalahan dengan menyatakan gelas akan pecah karena kubus terbuat dari besi. Berdasarkan analisis jawaban dan wawancara, kesalahan tersebut disebabkan siswa terfokus pada bahan kubus bukan pada kondisi air dalam

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

gelas. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 4.b.1 adalah dua orang. Pada kesalahan 4.b.2 siswa melakukan kesalahan dengan menyatakan terdapat dua kemungkinan air akan tumpah atau akan naik saja karena terisi kubus besi. Berdasarkan analisis jawaban, wawancara, dan hasil penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004) kesalahan tersebut disebabkan siswa tidak dapat menjelaskan secara matematika formal mengenai alasan meningkatnya permukaan air di dalam ember. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 4.b.2 adalah empat orang

c. Kesalahan tipe 4.c

Pada kesalahan 4.c siswa menyatakan volume balok yang baru (bangun J) di dalam ember berbeda dibanding volume balok sebelum dibongkar (bangun I). Pada kesalahan 4.c.1 siswa melakukan kesalahan dengan menyatakan bangun J lebih besar dibanding bangun I. Berdasarkan analisis jawaban, wawancara, dan analisis penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2000, 2004) kesalahan tersebut disebabkan siswa tidak memahami kekekalan volume perpindahan. Selain hal tersebut, kesalahan disebabkan karena siswa tidak memahami konsep menghitung volume kubus atau balok yang tersusun atas barisan kubus satuan. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 4.c.1 adalah empat orang. Pada kesalahan 4.c.2 siswa melakukan kesalahan dengan menjawab besar ruangan bangun J lebih banyak daripada besar ruangan bangun I saat di dalam ember Z. Berdasarkan analisis jawaban, wawancara, dan analisis penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2000, 2004) kesalahan tersebut

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

disebabkan siswa tidak memahami segala aspek kekekalan volume perpindahan maupun kekekalan volume yang terisi. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 4.c.2 adalah delapan orang.

Pada kesalahan 4.c.3 siswa melakukan kesalahan dengan menjawab bangun I yang paling besar karena bangun I memiliki kubus-kubus kecil yang banyak. Berdasarkan analisis jawaban, wawancara, dan analisis penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2000, 2004) siswa tidak memahami kekekalan volume perpindahan. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 4.c.3 adalah enam orang. Pada kesalahan 4.c.4 siswa melakukan kesalahan dengan menjawab besar ruangan yang digunakan dalam ember Z berbeda karena bangun I terlalu pipih dan panjang. Berdasarkan analisis jawaban, wawancara, dan analisis penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2000, 2004) siswa tidak memahami kekekalan volume perpindahan dan dikarenakan tidak memahami konsep kekekalan volume perpindahan maupun kekekalan volume yang terisi.

5. Kesalahan terkait dengan perhitungan numerik, pengukuran panjang sisi kubus atau balok.(Kesalahan Tipe 5).

Dalam penelitian ini terdapat dua macam tipe kesalahan terkait dengan perhitungan numerik, pengukuran panjang sisi kubus atau balok. Tipe kesalahan tersebut dinamai kesalahan tipe 5.1 dan kesalahan tipe 5.2. Pada kesalahan 5.1 siswa melakukan kesalahan dengan menjawab $4 \times 9 = 3 \times 36$; $16 \times 4 = 64 \times 8$; $8 \times 6 = 48 \times 3$. Berdasarkan analisis jawaban dan wawancara, kesalahan tersebut disebabkan karena siswa tidak memperhatikan makna

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

penggunaan simbol "=". Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 5.1 adalah tiga orang. Pada kesalahan 5.2 siswa melakukan kesalahan dengan menjawab Volume D = $2 \times 2 \times 2 = 8$; Volume E = $3 \times 3 \times 3 = 27$. Berdasarkan analisis jawaban dan wawancara, kesalahan tersebut disebabkan karena siswa tidak memahami hubungan volume balok dengan unsur-unsur balok. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 5.2 adalah empat orang.

6. Kesalahan lain (kesalahan tipe 6)

Dalam penelitian ini terdapat kesalahan mengartikan maksud soal dan kesalahan penggunaan simbol. Terdapat dua jenis kesalahan tipe 6 yaitu kesalahan tipe 6.1 dan tipe kesalahan 6.2. Pada kesalahan 6.1 siswa melakukan kesalahan dengan menjawab "*20 > 24 : karena 20 dan 24 yang lebih kecil adalah 20; 27 < 24 : karena 27 dan 24 yang lebih kecil adalah 24*". Berdasarkan analisis jawaban dan wawancara, kesalahan tersebut disebabkan karena siswa tidak memahami makna simbol ">" untuk menyatakan lebih dari dan "<" untuk menyatakan kurang dari. Selain hal tersebut kesalahan disebabkan karena siswa tidak memahami konsep volume balok yang terdiri atas barisan kubus satuan. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 6.1 adalah enam orang.

Pada kesalahan 6.2 siswa melakukan kesalahan dengan menjawab bangun I lebih kecil disebabkan karena pemahaman informasi soal yang keliru. Pemahaman informasi soal yang dimaksud adalah siswa melihat dua jenis bangun berbeda yaitu bangun I dan bangun J pada satu gambar

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

bangun. Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan 6.2 adalah dua orang.

Hasil penelitian dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar jawaban siswa pada tipe-tipe kesalahan sejalan dengan hasil penelitian para ahli yang sudah dibahas di bab II. Tipe kesalahan 1.a.1 sejalan dengan hasil penelitian Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259). Tipe kesalahan 1.a.2, 4.a.1, dan 4.b.2 sejalan dengan hasil penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004). Tipe kesalahan 1.b sejalan dengan hasil penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004) dan hasil penelitian Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259). Tipe kesalahan 1.c, 2.a.1, 2.b sejalan dengan hasil penelitian Battista dan Clements (1996). Tipe kesalahan 2.a.2 sejalan dengan hasil penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996). Tipe kesalahan 4.a.2, 4.a.3, 4.c.2, 4.c.3, dan 4.c.4 sejalan dengan hasil penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004, 2002). Tipe kesalahan 4.c.1 sejalan dengan hasil penelitian Evangelidou dan Voulgaris (2004, 2002), Battista dan Clements (1996). Jawaban siswa yang menunjukkan kesalahan baru yang tidak ditemukan para ahli di bab II yaitu pada tipe kesalahan 3.1, 3.2, 4.b.1, 5.1, 5.2, 6.1, dan kesalahan tipe 6.2.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil penelitian, peneliti dapat menyimpulkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisis jenis-jenis kesalahan yang dibuat siswa siswa kelas VI SD Negeri Taman Agung 3 Muntilan pada tahun ajaran 2008/2009 dalam mengerjakan soal-soal untuk topik Menghitung Volume Kubus dan Balok kesalahan yang dominan yaitu kesalahan menghitung volume kubus dan balok dengan menguraikan secara dua dimensi bukan tiga dimensi dan tidak menghitung kubus satuan yang tidak tampak, serta kesalahan terkait soal pemahaman kekekalan volume. Kesalahan saat menghitung volume kubus atau balok yang terdiri atas barisan kubus satuan berupa menguraikan dengan dua dimensi bukan tiga dimensi secara spesifik banyak terdapat pada kesalahan tipe 1.a yaitu menghitung sejumlah permukaan kubus satuan yang tampak. Kesalahan terkait soal pemahaman kekekalan volume dominan terdapat pada kesalahan berkaitan kekekalan volume isi. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa siswa kelas VI SD Negeri Taman Agung 3 Muntilan pada tahun ajaran 2008/2009 melakukan kesalahan dengan tidak mampu menyatakan volume air yang naik sama dengan volume kubus atau balok yang dimasukkan ke dalam ember atau gelas.

2. Berdasarkan analisis hasil jawaban siswa dan analisis hasil wawancara faktor-faktor penyebab siswa melakukan kesalahan, yaitu:
 - a. Siswa tidak mengkoordinasikan gambar sisi-sisi kubus satuan dalam sebuah kesatuan gambar tiga dimensi kubus satuan.
 - b. Siswa tidak menggunakan konsep volume saat menghitung volume kubus atau balok yang tersusun barisan kubus satuan.
 - c. Siswa belum memahami konsep kekekalan volume.
 - d. Siswa tidak memahami informasi pada soal.

B. Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian

1. Kelebihan penelitian

Kelebihan dalam penelitian ini, yaitu dapat mengetahui jenis kesalahan dan faktor penyebab kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal topik Menghitung Volume Kubus dan Balok kelas VI SD Negeri Taman Agung 3 tahun ajaran 2008/2009. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengantisipasi masalah-masalah yang berkaitan dengan topik tersebut saat dalam pembelajaran matematika sekolah khususnya remediasi untuk jenis-jenis kesalahan dominan pada topik Menghitung Volume Kubus dan Balok. Kesalahan yang dominan tersebut berupa menguraikan secara dua dimensi bukan tiga dimensi dan tidak menghitung kubus satuan yang tidak tampak, serta kesalahan terkait soal pemahaman kekekalan volume.

2. Keterbatasan dalam penelitian ini

- a. Penelitian ini hanya meneliti kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dan faktor penyebabnya tanpa memberikan program bantuan kepada siswa agar hal tersebut tidak terjadi. Program bantuan yang dapat digunakan misalnya adalah pendalaman pemahaman siswa tentang volume kubus dan balok yang tersusun atas barisan kubus satuan dengan menggunakan objek secara nyata, bantuan pemahaman kekekalan volume dengan menggunakan media atau objek nyata, serta konsep balok dan kubus. Penelitian ini tidak memberikan informasi secara langsung terhadap siswa yang melakukan kesalahan sehingga tidak membantu siswa terhadap kemajuan cara berfikir siswa untuk tidak melakukan kesalahan lagi. Dari hasil wawancara secara keseluruhan, hanya beberapa siswa yang menyadari bahwa ia telah melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal.
- b. Dalam penelitian ini delapan siswa dipilih untuk diwawancarai. Dua siswa sulit diajak berkomunikasi karena karakteristik siswa yang pendiam dan pemalu. Hal ini menyebabkan cara berpikir siswa tidak dapat digali seluruhnya dan dianalisis secara mendalam. Setelah dilakukan analisis tidak semua kesalahan jawaban siswa dapat diketahui faktor penyebabnya. Keterbatasan ini disebabkan oleh dua hal, yaitu keterbatasan peneliti dan keterbatasan siswa. Keterbatasan yang dimiliki peneliti yaitu pertanyaan wawancara yang diberikan kurang menggali cara berpikir siswa dalam mengerjakan sehingga

siswa dapat melakukan kesalahan. Hal ini disebabkan wawancara dilakukan sebelum analisis penelitian dilakukan. Hal tersebut menyebabkan data-data wawancara yang dibutuhkan dalam analisis hasil penelitian tidak seluruhnya didapatkan dalam wawancara. Keterbatasan yang dimiliki siswa, yaitu beberapa siswa lupa akan hasil pekerjaannya. Beberapa siswa terkadang memberikan jawaban secara sembarangan apabila tidak dikonfirmasi dan dicek ulang dengan jawaban yang sudah diberikan secara tertulis.

- c. Tidak semua jenis kesalahan yang dicari faktor penyebab terjadinya kesalahan dengan wawancara. Hal ini disebabkan keterbatasan waktu, tenaga, dan dana dari peneliti.
- d. Soal tes esai nomor 5 kurang tepat karena tidak dicantumkan kata volume untuk membandingkan volume dua buah bangun ruang.

C. Saran

1. Bagi mahasiswa calon guru matematika

Mahasiswa calon guru matematika hendaknya melakukan penelitian lain untuk mengatasi kesalahan siswa pada topik Menghitung Volume Kubus dan Balok. Jenis penelitian yang dapat digunakan untuk mengatasi kesalahan siswa pada topik Menghitung Volume Kubus dan Balok, misalnya penelitian tindakan kelas pada topik Menghitung Volume Kubus dan Balok khususnya untuk kesalahan yang paling dominan dilakukan adalah siswa menguraiakan secara dua dimensi bukan tiga dimensi dan

tidak menghitung kubus satuan yang tidak tampak, serta kesalahan terkait soal pemahaman kekekalan volume.

2. Bagi guru

a. Sebelum masuk pada topik baru, guru perlu mengingatkan kembali konsep volume kubus atau balok, hubungan unsur-unsur balok atau kubus dengan volumenya, serta makna rumus volume kubus dan balok pada benda nyata. Apabila siswa tidak memahami konsep volume kubus dan balok serta hubungan unsur-unsurnya dari benda nyata maupun model gambar maka siswa cenderung akan melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal terkait topik ini. Guru hendaknya lebih menggali dan menelusuri letak dan penyebab siswa melakukan kesalahan pada topik menghitung volume kubus dan balok khususnya untuk kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa, yaitu saat menghitung volume kubus atau balok yang tersusun atas barisan kubus satuan, serta soal-soal yang berkaitan dengan kekekalan volume.

b. Setelah mengetahui jenis kesalahan dan faktor penyebab kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal menghitung volume kubus dan balok, guru disarankan memberikan program bantuan yang tepat kepada siswa, misalnya pembelajaran remedial untuk topik menghitung volume kubus dan balok khususnya untuk kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa, yaitu saat menghitung volume kubus atau balok yang tersusun atas barisan kubus satuan, serta soal-soal yang berkaitan dengan kekekalan volume. Pembelajaran remedial

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

tersebut hendaknya menggunakan metode pembelajaran yang berbeda dari pembelajaran yang pernah digunakan sebelumnya. Metode pembelajaran ceramah dapat diganti dengan metode pembelajaran kontekstual. Pembelajaran kontekstual dimulai dengan mengajukan masalah (soal) riil bagi siswa sesuai dengan tingkat pengetahuan dan pengalaman siswa sehingga siswa terlibat aktif dalam pembelajaran secara bermakna. Selain hal hal tersebut sangat disarankan menggunakan alat peraga yang sesuai seperti balok yang tersusun atas kubus satuan, baru kemudian masalah (soal) dibawa ke dalam bentuk model gambar.



DAFTAR PUSTAKA

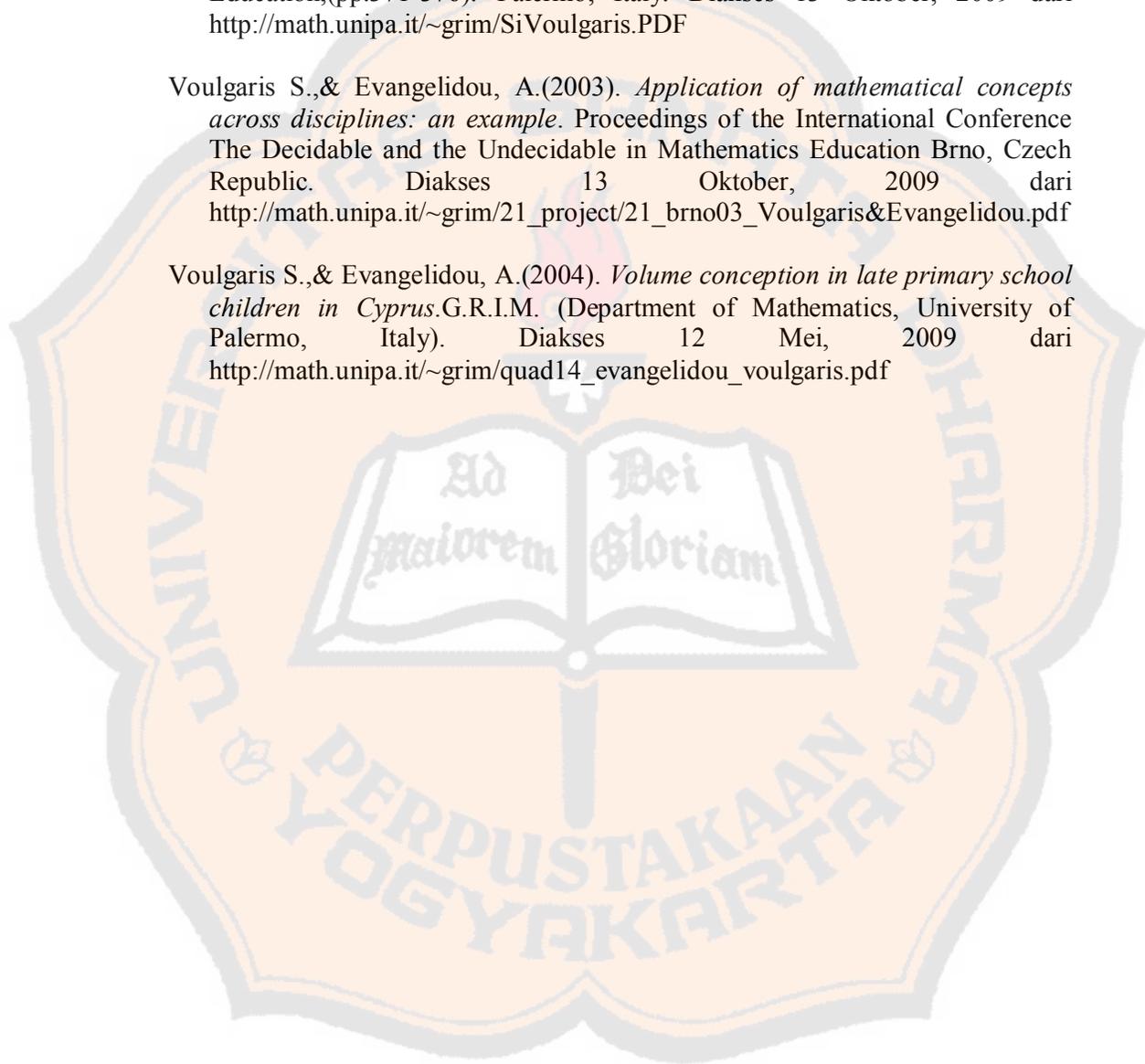
- Battista, M. T. & Clements, D. H. (1996). *Students's understanding of three-dimensional rectangular arrays of cubes*. Journal for Research in Mathematics Education, 27, 258-292.
- Evangelidou, Anastasia. (1997). *Cypriot Children's Interpretation On A Piagetian Task On Volume*. British Society for Research into Learning Mathematics Proceedings of the Day Conference held at the University of Nottingham, Saturday 1 st March 1997 and the University of Oxford, Saturday 7th June 1997 (h.45-50), 17-1&2. Diakses 1 Februari, 2009, dari <http://www.bsrlm.org.uk/IPs/ip17-12/BSRLM-IP-17-12-Full.pdf>
- Freiman, Viktor & Lee, Lesley. *Tracking primary students' understanding of the Equality sign*. (2004). Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 28, 415-422. Diakses 26 Oktober, 2009 dari http://www.emis.de/proceedings/PME28/RR/RR236_Freiman.pdf
- Gunawan, Ansyori. (2004). *Penguasaan Konsep Geometri oleh Murid SD Negeri 38 Kota Bengkulu*. Jurnal Penelitian UNIB,X,1,71-74. Diakses 30 Januari, 2009, dari <http://www.geocities.com/ejurnal/files/lp/2004/71.pdf>
- Khafid, M dan Suyati. (2004). *Pelajaran Matematika untuk sekolah dasar kelas 5*. Jakarta :Erlangga.
- Knuth, E. J., Alibali, M. W., McNeil, N. M., & Stephens, Ana. C. (2006). *Does Understanding Sign Matter? Evidence from Solving Equations*. Journal for Research in Mathematics Education, 37, 297-312.
- Leung, Yuk Lun Allen Chik, Pui Man Pakey Tang, Nga Chi Angie. (2002). *Mathematics Volume*. Diakses 23 Maret, 2009, dari http://iediis4.ied.edu.hk/cidv/webdata/documents/medward202p5math/medward202p5m_report.pdf
- Moleong M.A, Lexi J. (2005). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Ed.rev). Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Sunarno. (1951).*Ilmu ukur ruang untuk S.M.A jilid II*. Prapancha Jogjakarta.
- Voulgaris S.,& Evangelidou, A.(2000). *Volume Measurement And Conservation In Late Primary School Children In Cyprus*. Proceedings of The International Conference on Mathematics Education into the 21 st Century : Mathematics

For Living, Amman, Jordan. Diakses 13 Oktober, 2009 dari <http://math.unipa.it/~grim/Jevangelidou.PDF>

Voulgaris S.,& Evangelidou, A.(2002).*Understanding of three dimensional arrays of cubes – Children in transition*, In A.Rogerson (ed.). Proceedings of the International Conference: The humanistic renaissance in Mathematics Education,(pp.371-376). Palermo, Italy. Diakses 13 Oktober, 2009 dari <http://math.unipa.it/~grim/SiVoulgaris.PDF>

Voulgaris S.,& Evangelidou, A.(2003). *Application of mathematical concepts across disciplines: an example*. Proceedings of the International Conference The Decidable and the Undecidable in Mathematics Education Brno, Czech Republic. Diakses 13 Oktober, 2009 dari http://math.unipa.it/~grim/21_project/21_brno03_Voulgaris&Evangelidou.pdf

Voulgaris S.,& Evangelidou, A.(2004). *Volume conception in late primary school children in Cyprus*.G.R.I.M. (Department of Mathematics, University of Palermo, Italy). Diakses 12 Mei, 2009 dari http://math.unipa.it/~grim/quad14_evangelidou_voulgaris.pdf



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



LAMPIRAN

LAMPIRAN A

A.1 Tabel daftar nilai uji coba

A.2 Validitas item butir soal tes uji coba

A.2.1 Tabel Validitas dan perhitungan item soal no 8

A.2.2 Tabel tingkat kualifikasi validitas item

A.2.3 Tabel Validitas dan perhitungan item soal no 10

A.2.4 Tabel data koefisien validitas item masing-masing soal

A.3 Tabel reliabilitas dan perhitungan reliabilitas uji coba



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

A.1 Tabel daftar nilai uji coba

No. Urt	Nomor Soal													Total Skor	Nilai
	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	a	b	c												
1	2	2	2	2	5	4	2	2	2	2	2	2	5	34	4.86
2	4.5	5	5	5	5	4	2.5	5	2	2	0	0	0	40	5.71
3	5	5	5	5	5	4	2	5	3	3	0	0	6	48	6.86
4	5	4	4	0	0	4	2	5	3	3	4	3	10	47	6.71
5	5	5	5	5	5	4	2	5	2	2	0	0	7.5	47.5	6.79
6	2	2	2	0	2	2	0	2.5	2	2	2	0	10	28.5	4.07
7	2	2	2	2	5	4	2	2.5	2	2	2	2	10	39.5	5.64
8	2	2	2	0	5	4.5	3	2.5	3	2	2	0	7	35	5.00
9	2	2	2	0	0	0	0	0	2	0	3	5	6	22	3.14
10	5	5	5	4	5	4	4	4	3	3	4	5	10	61	8.71
11	2	2	2	5	5	2	2	3	2	2	0	0	7	34	4.86
12	2	5	5	5	5	4	2	4	3	2	5	4	8.5	54.5	7.79
13	5	5	5	5	0	4	2	4	3	3	4	5	10	55	7.86
14	2.5	5	5	5	5	4	2	5	3	1	5	2	10	54.5	7.79
15	2	2	2	5	4	4	2	2.5	1	2	2	2	9	39.5	5.64
16	5	5	5	2	5	5	2	5	2	1	2	2	10	51	7.29
17	0	2	5	5	5	4.5	2.5	5	3	3	5	3	10	53	7.57
18	5	5	5	5	5	5	5	4	4.5	2	4.5	3	10	63	9.00
19	2	2	2	2	5	4	0	2.5	2	2	0	0	9	32.5	4.64
20	2	2	2	2.5	5	5	5	5	2	2	4	4	8	48.5	6.93
21	5	5	5	5	4	4	5	5	3	3	3	0	8	55	7.86
22	4	4	5	2.5	5	5	3	5	2	2	5	2	10	54.5	7.79
23	5	5	5	4	3	5	2	4	3	2	4	3	8.5	53.5	7.64
24	3	3	3	3	3	4	2	4	3	2	0	0	5	35	5.00
25	2	2	2	2	5	4	2.5	5	0	2	5	0	7	38.5	5.50
26	2	2	2	0	5	5	1	3	1	1	0	0	1	23	3.29
27	2	2	2	2	5	5	2	2	2	2	2	2	6	36	5.14
Jumlah	85	92	96	83	111	108	61.5	102	63.5	55	69.5	49	209	1183.5	169.07

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

A.2 Validitas item butir soal tes uji coba

Validitas item butir soal hasil tes uji coba dianalisis menggunakan rumus Korelasi Product Moment Pearson sebagai berikut:

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

A.2.1 Tabel tingkat kualifikasi validitas item

No	Koefisien Korelasi	Kualifikasi
1	0,8-1	Sangat tinggi
2	0,6-0,8	Tinggi
3	0,4-0,6	Cukup
4	0,2-0,4	Rendah
5	0-0,2	Sangat rendah

A.2.2 Tabel Validitas dan perhitungan item soal no 3

No. Urt	X	X ²	Y	Y ²	XY
1	5	25	34	1156	170
2	5	25	40	1600	200
3	5	25	48	2304	240
4	0	0	47	2209	0
5	5	25	47.5	2256.25	237.5
6	2	4	28.5	812.25	57
7	5	25	39.5	1560.25	197.5
8	5	25	35	1225	175
9	0	0	22	484	0
10	5	25	61	3721	305
11	5	25	34	1156	170
12	5	25	54.5	2970.25	272.5
13	0	0	55	3025	0
14	5	25	54.5	2970.25	272.5
15	4	16	39.5	1560.25	158
16	5	25	51	2601	255
17	5	25	53	2809	265
18	5	25	63	3969	315
19	5	25	32.5	1056.25	162.5
20	5	25	48.5	2352.25	242.5
21	4	16	55	3025	220
22	5	25	54.5	2970.25	272.5
23	3	9	53.5	2862.25	160.5
24	3	9	35	1225	105

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

25	5	25	38.5	1482.25	192.5
26	5	25	23	529	115
27	5	25	36	1296	180
Jumlah (J)	111	529	1183.5	55186.75	4940.5

Perhitungan validitas item soal no 3

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

$$= \frac{27(4940.5) - (111)(1183.5)}{\sqrt{(27)(529) - 12321)(27)(55186.75) - (1400672.25)}}$$

$$= 0.152925 \text{ (validitas sangat rendah)}$$

Kesimpulan :

Pada tabel harga kritik r product moment dengan selang kepercayaan 95% dengan N = 27, diperoleh r = 0,381 Karena $r < r_{xy}$ pada tabel, maka dapat disimpulkan bahwa item soal no.3 tidak valid dengan tingkat kualifikasi rendah.

A.2.3 Tabel data koefisien validitas item masing-masing soal

Dengan cara yang sama, diperoleh tingkat validitas untuk masing-masing item.

No item	r_{xy}	Keterangan	Kualifikasi
1.a	0.5555	Valid	Cukup
1.b	0.7564	Valid	Tinggi
1.c	0.8301	Valid	Sangat tinggi
2	0.6436	Valid	Tinggi
3	0.1529	Tidak valid	Sangat rendah
4	0.4970	Valid	Cukup
5	0.6736	Valid	Tinggi
6	0.6993	Valid	Tinggi
7	0.5963	Valid	Cukup
8	0.4956	Valid	Cukup
9	0.5970	Valid	Cukup
10	0.4253	Valid	Cukup
11	0.5566	Valid	Cukup

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

A.3 Tabel reliabilitas dan perhitungan reliabilitas uji coba

Reliabilitas soal hasil tes uji coba dianalisis menggunakan rumus Alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) = \left(\frac{11}{11-1} \right) \left(1 - \frac{31,81}{53265,39} \right) = 1.099343$$

No urut siswa	No soal										Skor Total	Kuadrat Skor Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	2	1	2	2	1	5	0	2	1	18	324
2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	1	22	484
3	2	1	3	2	1	3	2	2	3	1	20	400
4	2	2	3	2	2	3	5	2	2	1	24	576
5	2	1	3	2	1	3	4	3	2	1	22	484
6	2	1	3	2	1	3	5	2	3	1	23	529
7	2	0	0	2	0	0	2	2	3	3	14	196
8	2	4	3	2	4	3	3	2	2	1	26	676
9	1	3	3	1	3	3	3	2	3	1	23	529
10	2	5	2	2	5	2	3	2	4	1	28	784
11	4	5	3	4	5	3	3	2	3	3	35	1225
12	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	17	289
13	2	2	3	2	2	3	3	2	2	1	22	484
14	2	2	0	2	2	0	1	3	3	3	18	324
15	2	3	1	2	3	1	5	3	2	3	25	625
16	2	5	3	2	5	3	3	3	2	1	29	841
17	2	5	3	2	5	3	3	2	2	1	28	784
18	2	4	3	2	4	3	2	2	2	1	25	625
19	2	2	3	2	2	3	5	2	2	1	24	576
20	2	1	1	2	1	1	4	1	0	1	14	196
21	2	0	2	2	0	2	3	3	2	0	16	256
22	2	5	3	2	5	3	5	2	2	1	30	900
23	2	5	2	2	5	2	5	3	4	1	31	961
24	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	18	324
25	2	2	1	2	2	1	4	2	2	3	21	441
26	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	19	361
27	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	15	225
28	1	1	3	1	1	3	5	2	2	2	21	441
29	2	4	3	2	4	3	5	2	2	1	28	784
30	2	5	3	2	5	3	4	2	2	1	29	841
31	2	2	3	2	2	3	4	3	3	3	27	729
32	2	1	1	2	1	1	5	2	2	1	18	324
33	3	5	2	3	5	2	5	2	4	1	32	1024
34	2	2	1	2	2	1	5	2	2	1	20	400
35	2	5	3	2	5	3	2	2	2	1	27	729
36	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	17	289
37	5	5	4	5	5	4	5	3	5	4	45	2025

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No urut siswa	No soal										Skor Total	Kuadrat Skor Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
38	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	19	361
39	3	1	3	3	1	3	5	2	2	1	24	576
40	3	0	3	3	0	3	3	3	1	1	20	400
41	2	2	3	2	2	3	5	2	2	1	24	576
42	2	2	3	2	2	3	4	3	2	1	24	576
43	3	5	3	3	5	3	5	2	3	1	33	1089
44	4	2	3	4	2	3	5	2	2	1	28	784
Jumlah	96	115	102	96	115	102	160	95	102	60	1043	26367
Jumlah Kuadrat	232	417	276	232	417	276	662	219	266	112	3109	
Varians	0,51	2,64	0,89	0,51	2,64	0,89	1,82	0,31	0,67	0,68	-491,2	

-1854.81 = jumlah dari jumlah kuadrat setiap skor

55186.75 = jumlah kuadrat skor

$$\text{Varians} = \sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Jumlah varians seluruh item ($\sum \sigma_i^2$) =

$$2,3 + 2 + 2,1 + 3,6 + 2,7 + 1,2 + 1,7 + 1,7 + 0,7 + 0,5 + 3,4 + 3 + 6,91 = 3,81$$

Variansi total (σ_i^2) = 53265,39

Dimasukkan ke rumus alpha

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right) = \left(\frac{11}{11-1} \right) \left(1 - \frac{31,81}{53265,39} \right) = 1,099343$$

Kemudian hasil tersebut dikonsultasikan dengan harga r dalam tabel dengan selang kepercayaan 95% dengan N = 27, diperoleh r = 0,381. Karena $r_{11} > r$ pada tabel, maka dapat disimpulkan bahwa soal reliabel.

LAMPIRAN B

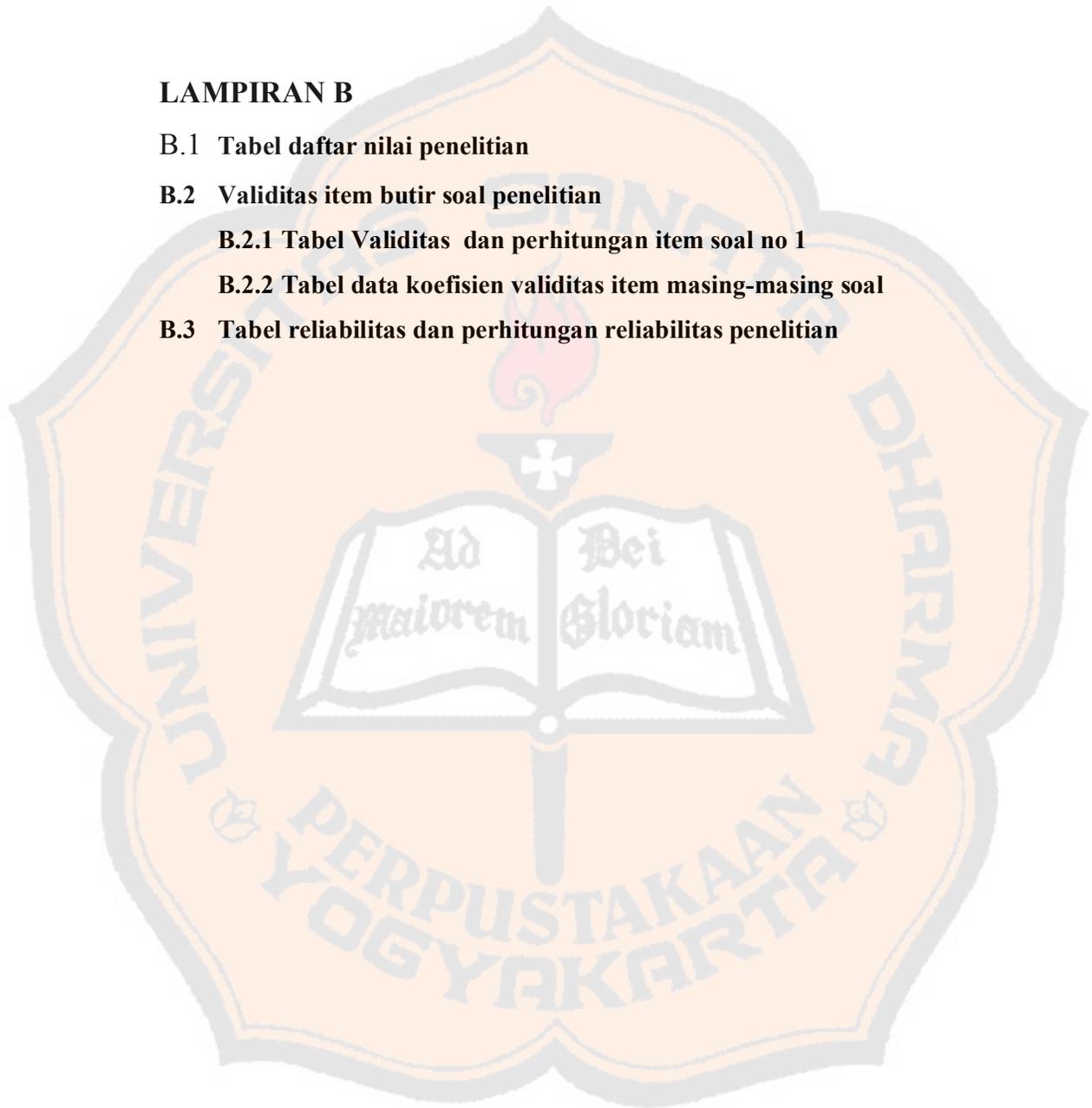
B.1 Tabel daftar nilai penelitian

B.2 Validitas item butir soal penelitian

B.2.1 Tabel Validitas dan perhitungan item soal no 1

B.2.2 Tabel data koefisien validitas item masing-masing soal

B.3 Tabel reliabilitas dan perhitungan reliabilitas penelitian



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

B.1 Tabel daftar nilai penelitian

No	Nomor Soal											Total	Nilai		
	1			2	3	4	5	6	7	8	9			10	11
	a	b	c												
1	2	2	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	10	38	5.43
2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	8	31	4.43
3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	1	2	8	33	4.71
4	5	5	5	2	5	5	3	2	5	5	5	2	10	59	8.43
5	5	4	3	5	4	4	3	4	4	4	4	5	10	59	8.43
6	4	4	4	4	3	4	3	5	5	5	2	2	10	55	7.86
7	2	2	2	2	4	4	3	2	3	4	2	2	10	42	6.00
8	2	2	2	2	5	4	1	2	2	4	2	2	10	40	5.71
9	5	5	5	0	5	5	3	5	5	5	2	2	10	57	8.14
10	2	2	2	2	5	4	2	3	4	3	2	2	10	43	6.14
11	2	2	2	1	5	4	2	2	3	1	2	2	7	35	5.00
12	2	2	0	0	0	0	2	2	3	2	0	0	10	23	3.29
13	2	2	1	1	1	2	2	1	2	4	2	2	9	31	4.43
14	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	9	36	5.14
15	2	2	2	3	4	3	2	2	2	2	2	2	10	38	5.43
16	2	2	2	1	5	4	3	2	2	2	2	2	7	36	5.14

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

B.2 Validitas item butir soal penelitian

B.2.1 Tabel validitas dan perhitungan penelitian item soal no. 3

No. Urut Siswa	X	X ²	Y	Y ²	XY
1	4	16	38	1444	152
2	2	4	31	961	62
3	2	4	33	1089	66
4	5	25	59	3481	295
5	4	16	59	3481	236
6	3	9	55	3025	165
7	4	16	42	1764	168
8	5	25	40	1600	200
9	5	25	57	3249	285
10	5	25	43	1849	215
11	5	25	35	1225	175
12	0	0	23	529	0
13	1	1	31	961	31
14	2	4	36	1296	72
15	4	16	38	1444	152
16	5	25	36	1296	180
Jumlah	56	236	656	28694	2454

Perhitungan validitas item soal no 1a

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\
 &= \frac{16(2454) - (56)(656)}{\sqrt{(16)(236) - 3136)(16)(28694) - 430336}} \\
 &= 0.5891
 \end{aligned}$$

Kemudian hasil tersebut dikonsultasikan dengan harga r dalam tabel. Pada taraf signifikan 5% dengan N=16, diperoleh r dalam tabel =0,49. Karena $r_{xy} < r$ pada tabel, maka dapat disimpulkan bahwa item soal no.3 valid dengan tingkat kualifikasi cukup.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

B.2.2 Tabel data koefisien validitas item masing-masing soal

Dengan cara yang sama, diperoleh tingkat validitas untuk masing-masing item.

No item	r_{xy}	Keterangan	Kualifikasi
1.a	0.8963	Valid	Sangat tinggi
1.b	0.8809	Valid	Sangat tinggi
1.c	0.9016	Valid	Sangat tinggi
2	0.4973	Valid	Tinggi
3	0.5891	Valid	Cukup
4	0.7879	Valid	Tinggi
5	0.5252	Valid	Cukup
6	0.7277	Valid	Tinggi
7	0.8040	Valid	Tinggi
8	0.7075	Valid	Tinggi
9	0.7501	Valid	Tinggi
10	0.5901	Valid	Cukup
11	0.4545	Tidak valid	Rendah

B.3 Tabel reliabilitas dan perhitungan reliabilitas penelitian

Nomor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total	kuadrat skor
1	6	1	4	4	3	2	2	2	2	2	10	38	1444
2	6	2	2	2	1	2	2	2	2	2	8	31	961
3	6	2	2	2	3	2	2	3	1	2	8	33	1089
4	15	2	5	5	3	2	5	5	5	2	10	59	3481
5	12	5	4	4	3	4	4	4	4	5	10	59	3481
6	12	4	3	4	3	5	5	5	2	2	10	55	3025
7	6	2	4	4	3	2	3	4	2	2	10	42	1764
8	6	2	5	4	1	2	2	4	2	2	10	40	1600
9	15	0	5	5	3	5	5	5	2	2	10	57	3249
10	6	2	5	4	2	3	4	3	2	2	10	43	1849
11	6	1	5	4	2	2	3	1	2	2	7	35	1225
12	4	0	0	0	2	2	3	2	0	0	10	23	529
13	5	1	1	2	2	1	2	4	2	2	9	31	961
14	6	2	2	2	2	2	3	4	2	2	9	36	1296
15	6	3	4	3	2	2	2	2	2	2	10	38	1444
16	6	1	5	4	3	2	2	2	2	2	7	36	1296
Jumlah (J)	123	30	56	53	38	40	49	52	34	33	148	656	28694
Jumlah Kuadrat (JK)	1139	82	236	203	98	120	171	194	90	81	1388		

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Varians												
	12.08 98	1.6 094	2.5 000	1.7 148	0.48 44	1.2 500	1.3 086	1.5 625	1.1 094	0.8 086	1. 18	

$$\text{Varians} = \sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Jumlah varians seluruh item ($\sum \sigma_i^2$) = 12.09+1.61+ 2.5+ 1.71+ 0.48 + 1.25+
1.31+1.56 + 1.11 + 0.81 + 1.19 = 25.63

Variansi total (σ_i^2)=27013

Dimasukkan ke rumus alpha

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

$$= \left(\frac{10}{10-1} \right) \left(1 - \frac{12,332}{20506,201} \right) = 1,110$$

Kemudian hasil tersebut dikonsultasikan dengan harga r dalam tabel. Pada taraf signifikan 5% dengan N=43, diperoleh r dalam tabel =0,301. Karena $r_{11} < r$ pada tabel, maka dapat disimpulkan bahwa item soal no.1 dengan tingkat kualifikasi reliabel.

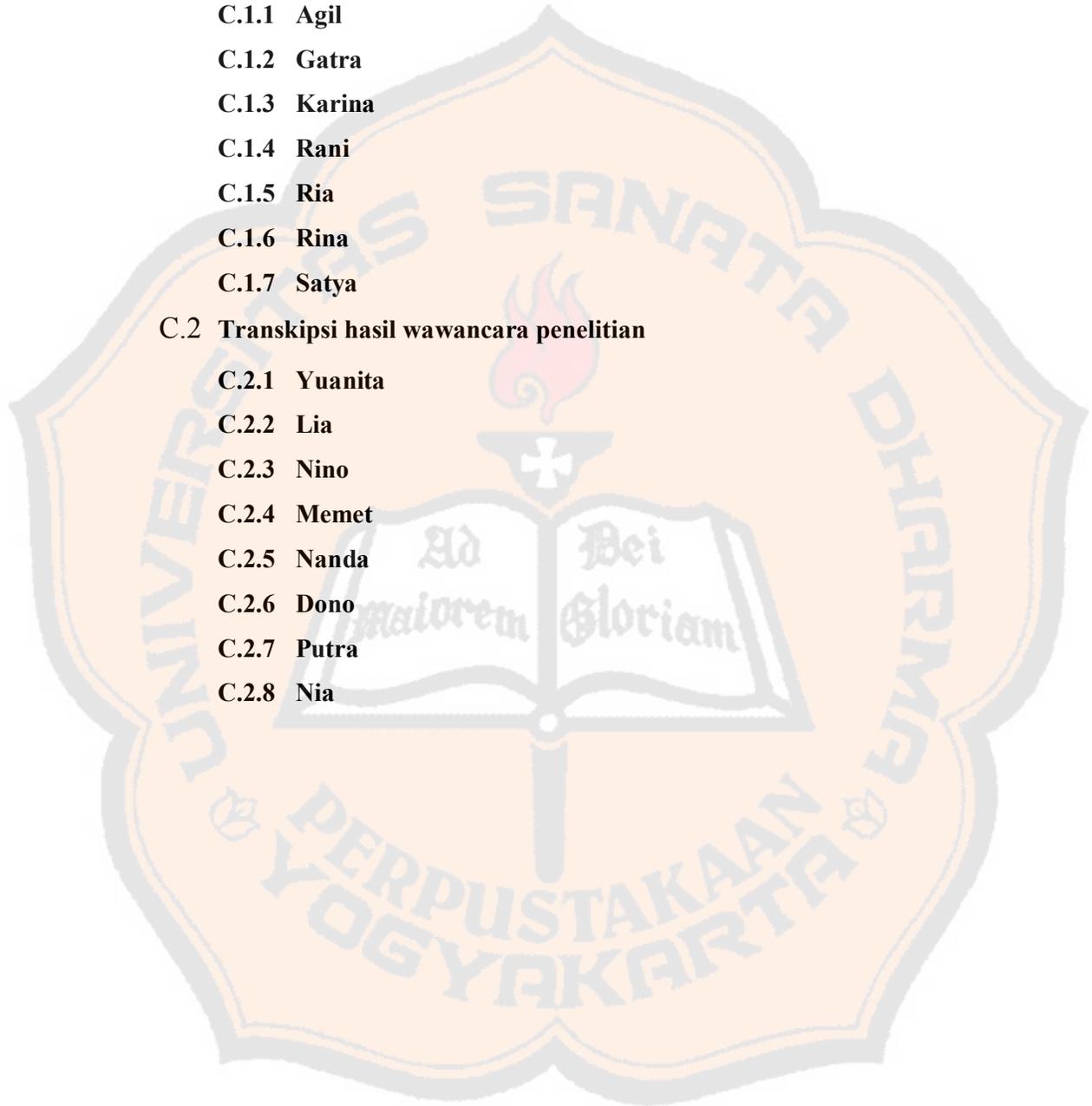
LAMPIRAN C

C.1 Transkripsi hasil wawancara uji coba

- C.1.1 Agil**
- C.1.2 Gatra**
- C.1.3 Karina**
- C.1.4 Rani**
- C.1.5 Ria**
- C.1.6 Rina**
- C.1.7 Satya**

C.2 Transkripsi hasil wawancara penelitian

- C.2.1 Yuanita**
- C.2.2 Lia**
- C.2.3 Nino**
- C.2.4 Memet**
- C.2.5 Nanda**
- C.2.6 Dono**
- C.2.7 Putra**
- C.2.8 Nia**



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

C.1 Transkripsi hasil wawancara uji coba

C.1.1 Agil

Soal Nomor 1.a

1. Peneliti : “Kemarin Agil menjawab no.1, kamu menjawabnya 24” (*menunjuk jawaban*)
“Itu caranya bagaimana?”
2. Agil : “Tiga kali empat sama dengan 12 (*menunjukkan kolom dan baris pada salahsatu permukaan balok*), $12 \times 2 = 24$.” (*menunjukkan sisi lain dari balok*).
3. Peneliti : “Yang 12 tu apanya?”
4. Agil : “Panjang kali tinggi.”
5. Peneliti : “Terus dikalikan dua itu?”
6. Agil : “Iya dikalikan dua.”

Soal Nomor 2

1. Peneliti : “Kemudian yang nomor dua.”
2. Peneliti : “Nah, kemarin kamu njawabnya yang ini 30, ni caranya gimana?”
(*menunjukkan jawaban volume D No.2*)
3. Agil : “ 2×5 , sepuluh”
4. Peneliti : “itu apa?”
5. Agil : “Panjang kali tinggi. $10 \times 3 = 30$ ” (Siwa menuliskan $p \times l \times t = 2 \times 5 = 10 \times 3 = 30$, namun dalam mengutarakan maksudnya, siswa menjawab $2 \times 5 = 10$, kemudian 10 dikalikan 3 = 30)
6. Peneliti : “Berarti yang kamu hitung kotak-kotak kecilnya ini?”
7. Agil : “Iya.”
8. Peneliti : “Oya..”

Soal Nomor 5

1. Peneliti : “Trus yang nomor 5. Yang nomor lima, kamu dapat jawaban ini darimana?”
2. Peneliti : “Dicoret-coret juga boleh.”
3. Peneliti : “Yang ini apa ini?” (*menunjuk kolom-kolom yang dibuat Agil*)
4. Agil : “Ini panjang.” (*menunjuk kolom*) kali tinggi (*menunjuk baris*)
5. Peneliti : “Terus kotak-kotaknya ini apanya?” (*hening sejenak*)
6. Peneliti : “Ini dijereg atpa gimana?”. Maksudnya gimana?..
7. Agil : “Dijereg! Kayak gini to?!.” (*menunjuk gambar alas balok yang baru pada soal*).
8. Peneliti : “o gitu..”
9. Peneliti : “Yang no 5 itu, yang kamu tangkep maksud soalnya gimana?..”
10. Agil : “yang ini?” (*menunjuk gambar dan soal*)
11. Peneliti : “Iya, makasud soalnya bagaimana? Pertanyaanya piye menurutmu? Kamu disuruh ngapain?”
12. Agil : “Membongkar..”
13. Peneliti : “Yang dibongkar yang?”
14. Agil : “Blok di atas ini.” (*menunjuk gambar*)
15. Peneliti : “Terus?”
16. Agil : “Ditata kembali di sini (*menunjuk space area*) seperti blok ini.” (*menunjuk gambar alas blok yang baru akan dibangun*)
17. Peneliti : “O.. begitu.. Jadi kamu menata kembali bongkaran blok ini (*menunjuk gambar blok awal*) kemudian menata kembali seperti ini.” (*menunjuk alas blok yang baru*) terjadi kesalahan dalam memahami soal.
18. Peneliti : “Terus kamu mendapatkan jawaban $2 \times 30 = 60$ ini caranya piye?”
19. Agil : “Caranya, ini (*menunjuk gambar jawaban*) atas bawah 30. 30 kali 2 sama dengan 60.”
20. Peneliti : “O begitu.”

Soal nomor 7

1. Peneliti : “Yang nomor 7. Santai saja ga usah panik. “
2. Peneliti : “Yang nomor 7 kamu menjawab air yang ada dalam gelas akan berkurang, karena kubus terlalu berat dan akan tenggelam.”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

3. Agil : “Enggih.”
4. Peneliti : “Itu kenapa?”
5. Agil : “Karena kubus terbuat dari besi.”
6. Peneliti : “Oh.. jadi kalau kubus dimasukkan ke dalam gelas, kubusnya akan tenggelam?”
7. Agil : “Enggih.”
8. Peneliti : “Terus airnya berkurang?”
9. Agil : “Enggih.. Meluap”
10. Peneliti : “O.. meluap.. Yang meluap itu berapa banyaknya?”
11. Agil : “Enggak tahu.”
12. Peneliti : “Enggak tahu banyaknya yang meluap?”
13. Agil : “Enggak!”
14. Peneliti : “Berarti yang penting kalau kubus dimasukkan ke dalam gelas yang penuh dengan air, maka airnya akan meluap?”
15. Agil : “Enggih.”

Soal nomor 8

1. Peneliti : “Terus yang no.8”
2. Peneliti : “Yang nomor 8 pertanyaannya itu!”
3. Peneliti : “Kamu njawabnya penuh, air akan naik nah itu gimana caranya?.”
4. Agil : “Ini (menunjuk blok) masukan (menunjuk gambar ember) emm penuh.”
5. Peneliti : “Airnya ini (menunjuk gambar ember) penuh nanti?.”
6. Agil : “Akan naik.”
7. Peneliti : “O.. akan naik”
8. Peneliti : “Naiknya berapa?”
9. Peneliti : “Tahu enggak?”
10. Agil : “Enggak!.”
11. Peneliti : “Enggak tahu?, tapi yang pasti airnya akan naik?”
12. Agil : “Enggih.”
13. Peneliti : “O ya”

Soal Nomor 9

1. Peneliti : “Kemudian yang nomor 9.”
2. Peneliti : “Nah yang nomor 9 nin Agil nggak ngisi..”
3. Agil : “Mboten.”
4. Peneliti : “Kenapa?”
5. Agil : “Mboten maksud.”
6. Peneliti : “Mboten maksud soale?, soale mboten maksud?”
7. Agil : “Enggih.”
8. Peneliti : “Yang nomor 10 juga ga maksud soalnya?”
9. Agil : “Enggih!”
10. Peneliti : “Kalau aku terjemahkan soalnya ya..”
11. Peneliti : “Kita akan membongkar blok G, blok yang tadi itu yang nomor 8, yang ini (menunjukkan gambar blok G pada soal nomor 8).
12. Peneliti : “Kemudian menggunakan kubus-kubus kecil yang menyusun blok G untuk membangun blok H, nah jadinya seperti ini.” (Menunjukkan blok H pada soal nomor 9).
13. Peneliti : “Nah, terus blok G sama blok H itu besaran mana?”
14. Peneliti : “Nah G sama H besaran mana, menurut Agil?”
15. Agil : “Hmm sama.”
16. Peneliti : “Sama?!, kenapa sama?.”
17. Agil : “Karena tiga – tiga (menunjuk sisi blok G) ditata naik
18. Peneliti : “Nah yang nomor 10 tuh maksudnya, sekarang si blok H ini yang dimasukkan ke dalam ember ini (menunjuk gambar ember pada nomor soal nomor 10), Nah terus memenuhi ruangan yang sama nggak sama sib log G? Kan tadi si blok G juga dimasukkan to?!. Nah sekarang si H dimasukkan!.”
19. Agil : “Enggih sama!.
20. Peneliti : “Sama?; Memenuhi ruangan yang sama?, Berarti airnya juga naik?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

21. Agil : “Enggih.”
22. Peneliti : “Naiknya sama?”
23. Agil : “Enggih.”

C.1.2 Gatra

Soal Nomor 1.a

1. Peneliti : “Aku mau tanya, kemarin Gatra jawabnya 52 ini darimana?”
2. Gatra : “Panjang kali lebar”
3. Peneliti : “Ho’o itu 26 kali 2 gitu ya”(memabaca ulang jawaban Gatra)
4. Gatra : “Iya”
5. Peneliti : “Nah 26 tu darimana?”
6. Gatra : “Dari ini (*menghitung jumlah kotak pada blok yang namapk muka*) 12, dikali ini(*menunjuk sisi samping blok*)”.
7. Gatra : (*berfikir lama*)
8. Peneliti : “Gimana?”
9. Peneliti : “Dari kotak-kotaknya ini terus diapain?”
10. Gatra : “Ditambah”(menunjuk sisi samping blok)
11. Peneliti : “ditambah yang ini?”
12. Gatra : “He’ m”
13. Peneliti : “Udah?; 12 ditambah 6?”
14. Gatra : (*menunjuk sisi atas blok*)
15. Peneliti : “Sama atasnya?, atau gimana?”
16. Gatra : “He’ m”
17. Gatra : “Ini tambah semua kali yang ini(permukaan samping kiri) sini bawahnya(alas) sama sisi yang belakang ini!”.

Soal Nomor 1.b

1. Peneliti : “Terus yang B, Gatra dapatnya 96 itu darimana?”
2. Gatra : “Dari sini ditambah semua (permukaan blok yang kelihatan) dikali ini (menunjuk sisi blok yang tidak kelihatan)”.
3. Peneliti : “Ini nya berapa yang dimaksud?”
4. Gatra : “Ini ka nada dua sisi”
5. Peneliti : “H’em”
6. Gatra : “Berarti dikali dua”
7. Peneliti : “Oo berarti kotak-kotak ini dijumlah semua kemudian dikali dua ya karena masng-masing ada dua sisi?”
8. Gatra : “Iya!”

Soal Nomor 1.c

1. Peneliti : “Yang nomor C gimana?”
2. Gatra : “Semua ditambah kemudian dikali dua”
3. Peneliti : “Oo... yang ini 47 tuh kotak ini semua dijumlah?”
4. Gatra : “Iya”
5. Peneliti : “Trus karena dua sisi dikalikan dua gitu?”
6. Gatra : “Iya!”
7. Peneliti : “Oya!”

Soal Nomor 2

1. Peneliti : “Terus yang nomor 2 “
2. Peneliti : “Kemarin Gatra njawabnya 35; yang ini ditipe-x?””
3. Gatra : “Ini salah”
4. Peneliti : “Oo salah, kenapa itu?”
5. Gatra : “Nggak bisa”
6. Peneliti : “Ngak bisa...., Nah ini kamu nggak bisanya kenapa?, apa yang bikin nggak bisa?”
7. Peneliti : “Tadi menghitung banyaknya kubus bisa, terus yang ini menghitung volume nggak bisa kenapa?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

8. Gatra : “Lupa cara menghitungnya!, volumenya lupa”
 9. Peneliti : “Volumenya, cara menghitungnya lupa?”
 10. Gatra : “Iya!”.

Soal Nomor 4

1. Peneliti : “Terus yang nomor 4, kemarin Gatra njawabnya 24 cm kubik, itu gimana car mendapat jawabannya?”
 2. Gatra : “Panjang kali lebar kali tinggi!”
 3. Peneliti : “O ho’o... panjangnya 2 kali lebarnya 4 kali tingginya dua gitu?”
 4. Gatra : “Iya!”
 5. Peneliti : “Terus banyaknya kubus yang dibutuhkan itu berapa?”
 6. Gatra : “Ya 24 cm kubik itu!”
 7. Peneliti : “Caranya kenapa kok demikian?”
 8. Gatra : “Iya, itu juga karena panjang kali lebar kali tinggi?”

Soal Nomor 5

1. Peneliti : “Yang nomor 5 Gatra gambarnya seperti ini”(menunjuk gambar jawaban Gatra)
 2. Peneliti : “Cara dapet seperti itu gimana?”
 3. Gatra : “Nggambarnya seperti... ini”(menunjuk gambar pada soal)
 4. Peneliti : “Oh... dibikin seperti ini gitu?”
 5. Gatra : “Iya!”
 6. Peneliti : “Terus Gatra nggambar seperti ini?”
 7. Gatra : “He’em”
 8. Peneliti : “Terus... kok Gatra belum ngisi tingginya berapa?, berapa abnyak kubus untuk menyusun ketinggian blok itu?”
 9. Gatra : “Lupa belum ngisi”
 10. Peneliti : “Kalau yang tadi Gatra nggambar seperti ini (menunjuk jawaban Gatra) biar sama dengan yang ini(menunjuk gambar soal) kenapa?”
 11. Gatra : “Suapaya...”
 12. Peneliti : “supaya apa?”
 13. Gatra : “Suapaya sama!”
 14. Peneliti : “Berarti kalau ini dibongkar kemudian ditata baru dengan pondasi seperti ini, nanti gambarnya seperti ini(menunjuk gambar Gatra) ya?”
 15. Gatra : “Iya!”

Soal Nomor 6

1. Peneliti : “Kemudian nomor 6”
 2. Peneliti : “Yang nomor enam Gatra menjawabnya yang ini lebih kecil daripada yang b, nah itu karena balok a lebih kecil daripada balok b caranya gimana kamu menjawab seperti itu?”
 3. Gatra : “Ini ditambahkan semua” (menunjuk sisi-sisi kubus kecil pada blok a)
 4. Peneliti : “Yang ditambah yang mana? ditunjuk saja tidak apa-apa!”
 5. Gatra : “Yang ini ditambah semua, kemudian yang ini juga dihitung”
 6. Peneliti : “Yang dihitung yang mana?, yang kotak-kotak ini yang dihitung?”
 7. Gatra : “Iya!”
 8. Peneliti : “Jadi kotak-kotak yang ini (blok a) lebih banyak daripada kotak yang ini(blok b)?”
 9. Gatra : “Iya!”
 10. Peneliti : “Kalau yang ini dapatnya darimana?” (pertanyaan pada soal nomor 6 berikutnya).
 11. Gatra : “Sama!”
 12. Peneliti : “Jadi kotak-kotaknya ini dihitung?”
 13. Gatra : “Iya!”

Soal Nomor 7

1. Peneliti : “Terus yang nomor tujuh!”
 2. Peneliti : “Yang nomor tujuh, air dalam gelas akan tumpah karena akibat tekanan dari balok besi, nah itu caranya gimana?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

3. Gatra : “Karena tekanan balok dari besi lebih besar maka airnya tumpah!”
4. Peneliti : “Gatra tahu tidak airnya yang tumpah berapa?”
5. Gatra : “Enggak tahu!”

Soal Nomor 8

1. Peneliti : “Terus yang nomor delapan juga.. air akan tumpah akibat dari kubus besi nah itu kenapa?”
2. Gatra : “Sama akibat tekanan!”

Soal Nomor 9

1. Peneliti : “Terus yang nomor 9, lebih besar blok H karena lebih banyak kubus besi untuk membuat blok H daripada kubus blok G; nah itu caranya gimana?”
2. Gatra : “Ini dibongkar, kemudian ditambahkan ke blok H menjadi seperti ini!”
3. Peneliti : “Ooo jadi seperti ini, jadi blok H lebih besar?”
4. Gatra : “Iya”
5. Peneliti : “Terus tahunya karena apa, dihitung atau karena apa kok tahu kalau lebih besar?”
6. Gatra : “Karena blok ini (menunjuk blok G) ditambahkan sama blok H”
7. Peneliti : “Ooo karena ini ditambahkan sama blok H?”
8. Gatra : “Iya!”

Soal Nomor 10

1. Peneliti : “Terus yang nomor sepuluh... kenapa kok nggak diisi?”
2. Gatra : “Enggak bisa!”
3. Peneliti : “Nggak bisanya kenapa?”
4. Gatra : “Karena lupa!”
5. Peneliti : “Karena lupa....., tahu yang ditanya nomer sepuluh?”
6. Gatra : “Enggak!”
7. Peneliti : “Sekarang coba... kita akan memasukan... (membaca soal kemabali) tadi kamu kan memasukkan blok G trus airnya tumpah... sekarang kamu akan memasukkan blok H ke dalam ember, nah akan memenuhi ruangan yang sama enggak seperti blok G dimasukkan?”
8. Gatra : “Enggak!”
9. Peneliti : “Enggak?!... kenapa?”
10. Gatra : (diam lama)
11. Peneliti : “Tadi katanya kalau blok G dimasukkan ke dalam sini airnya tumpah karena tekanan to?; kalau yang ini H dimasukkan situ?”
12. Gatra : “Karena “
13. Peneliti : “Gimana.....? susah?”
14. Gatra : “Susah!”
15. Peneliti : “Yang pasti blok H tidak memenuhi ruangan yang sama dengan yang ini (blok G) ya?!”
16. Gatra : “Iya!”
17. Peneliti : “Embernya saat dimasuki blok H gimana?”
18. Gatra : “Airnya tidak akan tumpah”
19. Peneliti : “Kenapa Tra?”
20. Gatra : “ Karena nggak kecelup semua”
21. Peneliti : “Kalau yang ini kecelup semua?” (menunjuk blok G)
22. Gatra : “Iya!”

Soal Nomor 11

1. Peneliti : “Terus yang nomor sebelas ya!”
2. Peneliti : “Yang nomer sebelas kemarin Gatra njawab 16 kali 4 sama dengan 64 kali delapan; nah itu caranya gimana?”
3. Peneliti : “Coret-coret di sini juga boleh”
4. Gatra : “Yang ini... 16 kali 4”
5. Peneliti : “Dihitung lagi gak papa”
6. Gatra : “16 kali 4 sama dengan 64 kali delapan” (diam tidak menghitung lagi)
7. Peneliti : “Kalau yang ini juga sama?” ($8 \times 6 = 48 \times 3$)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

8. Gatra : “Iya!”
9. Peneliti : “Kalau yang ini 3 kali 3 kali 4 sama dengan 36, kemarin Gatra cara ngitungnya gimana?”
10. Gatra : “Tiga kali tiga sama dengan sembilan, sembilan kali empat sama dengan tigapuluh enam”

C.1.3 Karina

Soal Nomor 1.a

1. Peneliti : “Yang nomor satu kemarin, ika menjawabnya ini ada 8 sama 52, nah ini kenapa?”
2. Karina : “Ehm.. panjang kali lebar kali tinggi”
3. Peneliti : “Ehm yang mana, caranya gimana?”
4. Karina : “Panjang empat, kali lebar dua, kali tinggi tiga”
5. Peneliti : “Ketemunya?”
6. Karina : “Lima Puluh Dua”
7. Peneliti : “Ketemunya Lima Puluh Dua iya?”
8. Peneliti : “Kemarin, kamu nulisnya delapan sama Seratus Empat Puluh Empat, kenapa?”
9. Karina : “Wau, tak nganu... tak stipo, jare XXX”
10. Peneliti : “Kenapa?”
11. Karina : “karena panjang kali lebar kali tinggi”
12. Peneliti : “Terus yang kemarin dapat seratus empat puluh empat itu darimana?”
13. Karina : “Niki wau”
14. Peneliti : “Sama?”
15. Karina : “Enggih”
16. Peneliti : “Terus digantikan karena keliru ngitungnya?”
17. Karina : “enggih”

Soal Nomor 1.b

1. Peneliti : “Terus yang B!”
2. Peneliti : “Yang B, Karina njawabnya 16 sama 256, ini yang bener yang mana?”
3. Karina : “Yang ini”(menunjuk angka 256)
4. Peneliti : “Caranya gimana?”
5. Karina : “Panjang kali lebar kali tinggi”(menunjuk rusuk-rusuk blok)
6. Peneliti : “Hm panjangnya berapa?”
7. Karina : “Tingginya empat, lebarnya empat”
8. Karina : “Eh... rusuk kali rusuk kali rusuk”
9. Karina : “rusuknya empat... rusuknya ... eh rusuknya empat”
10. Peneliti : “Terus jawabnya 256?”
11. Ik : “Hm”
12. Peneliti : “itu karena empat dikali empat dikali empat?”
13. Karina : “Iya!”

Soal Nomor 1.c

1. Peneliti : “Terus yang nomor C!”
2. Peneliti : “Karina jawabannya 12 sama 70, dengan menghitung seluruh isi kubus, nah itu caranya gimana?”
3. Karina : “Di hitung!”
4. Peneliti : “Hm yang dihitung apa?”
5. Karina : “Panjang, lebar, tinggi”
6. Peneliti : “Panjangnya berapa?”
7. Karina : “Panjangnya empat, lebarnya tiga, tingginya lima!”
8. Peneliti : “Terus cara dapet tujuh puluh?”
9. Karina : “Empat dikali tiga, dikali lima”
10. Peneliti : “Begitu?”
11. Karina : “Iya!”

Soal Nomor 2

1. Peneliti : “Terus yang nomor 2”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

2. Peneliti : “Yang nomor dua menentukan volume, Karina kemarin njawab yang ini 2 cm kali 2,5 cm kali 3,5 cm; itu caranya gimana?”
- 3.
4. Karina : “Ini”(menunjuk lebar bangun D)
5. Karina : “Diukur pakai penggaris”
6. Peneliti : “Terus ketemunya ini?”(menunjuk jawaban Karina)
7. Karina : “enggih”
8. Peneliti : “Terus dikalikan?”
9. Karina : “Enggih”
10. Peneliti : “Kalau yang E gimana caranya?”
11. Karina : “Penggaris!, pakai penggaris”
12. Peneliti : “Pakai penggaris?”
13. Karina : (mengangguk)

Soal Nomor 5

14. Peneliti : “Kemudian yang nomor 5.”
15. Peneliti : “Yang nomor lima, Karina cara ngitungnya gimana?”
16. Karina : “Engga bisa!”
17. Peneliti : “Nggak bisa... terus njawab satu kubus itu kenapa?”
18. Karina : “Nurun niki”(menunjuk gambar pada soal)
19. Peneliti : “Yang ini gambarnya mau dibikin seperti ini?”
20. Karina : “Iya!”
21. Peneliti : “Terus yang ini tingginya jawabnya satu kubus, itu caranya gimana?”
22. Karina : “Karena hanya ada satu kubus!”

Soal Nomor 6

1. Peneliti : “Kemudian yang nomor 6 ya”
2. Peneliti : “Kemarin yang nomor enam Karina njawabnya yang ini (menunjuk blok a) lebih kecil daripada yang ini(menunjuk blok b), nah itu caranya gimana?”
3. Karina : “Ini dihitung” (menunjuk blok b)
4. Peneliti : “Hm cara ngitungnya gimana?”
5. Karina : “Panjang kali lebar kali tinggi!” (menunjuk rusuk blok b)
6. Peneliti : “Hm ngitungnya gimana?”
7. Karina : “Panjangnya empat, lebarnya satu, tingginya empat!”
8. Peneliti : “Oh itu empat kali empat kali satu?”
9. Karina : (mengangguk)
10. Peneliti : “Terus kalau yang ini?” (menunjuk blok a)
11. Karina : “Menghitung rusuk!”
12. Peneliti : “Ho'o caranya gimana?”
13. Karina : “Dua kali dua kali dua”
14. Peneliti : “Dua kali dua kali dua, jadi ini lebih kecil gitu?” (menunjuk blok a)
15. Karina : “Dua kali dua Panjang kali lebar kali tinggi!”
16. Peneliti : “Caranya gimana?”
17. Karina : “Dua kali dua kali empat”
18. Peneliti : “Nah itu hasilnya lebih kecil?”
19. Karina : “Hm..”
20. Peneliti : “Kemarin ngitungnya gimana?”
21. Karina : “Panjang kali lebar kali tinggi!”
22. Peneliti : “HASilnya ho'o lebih kecil?”
23. Karina : “Iya”
24. Peneliti : “Kemudian soal yang ini”
25. Peneliti : “Karena bangun c lebih besar daripada bangun d; yang ini caranya gimana?”
26. Karina : “Hm... lebar.. eh panjang kali lebar kali tinggi!”(menunjuk blok d)
27. Peneliti : “Yang ini... trus hasilnya berapa?”
28. Karina : (terdiam lama, kemudian mencoret-coret) “dua puluh!”
29. Peneliti : “Kalau yang ini?”(menunjuk blok c)
30. Karina : “Hm... rusuk kali rusuk kali rusuk”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

31. Peneliti : “Ho’o hasilnya?”
32. Karina : “Dua puluh tujuh”
33. Peneliti : “Oo dua puluh tujuh”
34. Peneliti : “Kalau yang ini tadi hasilnya berapa?”(menunjuk blok b)
35. Karina : “enambelas”
36. Peneliti : “Kalau yang ini?”(menunjuk blok a)
37. Karina : “enambelas, sama”
38. Peneliti : “Terus kamu nulisnya lebih kecil?”
39. Karina : “Iya”.

Soal Nomor 7

1. Peneliti : “Terus sekarang yang nomor tujuh, nomor tujuh karena kalau besi dimasukkan ke dalam gelas, gelas itu akan pecah” (membaca ulang jawaban esai siswa yang sudah diberikan)
2. Peneliti : “Nah itu kenapa itu kok gelasnya pecah?”
3. Karina : “Kalau dicemplungin pecah, karena berat”
4. Peneliti : “Karena berat?”
5. Karina : “Iya”
6. Peneliti : “Jadi karena pecah airnya?”
7. Karina : “Meluap!”

Soal Nomor 8

1. Peneliti : “Terus berikutnya.. yang nomer 8, air itu akan tumpah karena besi dimasukkan ke dalam ember; nah itu kenapa?”
2. Karina : “Sama!”
3. Peneliti : “Sama..?, kenapa sama?”
4. Karina : “Besi dimasukkan ke dalam ember!”
5. Peneliti : “Trus airnya meluap?”
6. Karina : “Iya”
7. Peneliti : “Meluapnya tahu berapa?”
8. Karina : “Enggak!”

Soal Nomor 9

1. Peneliti : “Yang nomor 9, ruangan H lebih besar dari ruangan G yang itu caranya gimana?; kenapa kok ruangan H lebih besar daripada ruangan G?”
2. Karina : “Karena ruangan H ini besar”
3. Peneliti : “Yang ini ruangan G”(menunjuk blok G pada soal nomor 8)
4. Peneliti : “Kemarin jawabnya lebih besar kenapa?”
5. Karina : “Karena ini(menunjuk blok G) sama ini (menunjuk blok H) besar H”
6. Peneliti : “Karina ngitungnya bagaimana?”
7. Karina : “Tingginya”
8. Peneliti : “Oo tingginya beda ya?”
9. Karina : “Iya!”.

Soal Nomor 10

1. Peneliti : “Terus nomor sepuluh, blok G akan memenuhi ruangan, tetapi blok Ha akan memenuhi ruangan, itu kenapa?”
2. Karina : “Karena ini panjang”(menunjuk blok H)
3. Peneliti : “Karena panjang, terus gimana?”
4. Karina : “Memenuhi ruangan”
5. Peneliti : “Terus kalau blok G dimasukkan tidak akan memenuhi?”
6. Karina : “Iya!”

C.1.4 Rani

Nomor 1a

1. Peneliti : “Kemarin yang 1a jawabnya 52, itu $12 + 8 + 6 + 12 + 8 + 6$; itu cara ngitung banyaknya kubus tu gimana?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

2. Rani : “Ini yang disini dihitung” (menunjuk sisi muka blok)
3. Peneliti : “Itu jumlahnya berapa?”
4. Peneliti : “12 itu darimana?”
5. Rani : “Dari sini pinggir-pinggirnya”
6. Peneliti : “Terus yang delapan ini darimana?”
7. Rani : “Delapan dari ini”(menunjuk sisi atas blok)
8. Peneliti : “Yang Enam tu yang mana?”
9. Rani : “Yang ini”(menunjuk sisi samping blok)
10. Peneliti : “Oh berarti 12 tuh yang ini(menunjuk sisi muka blok), 8 tu yang ini(menunjuk sisi atas blok), 6 tuh yang ini(menunjuk sisi samping blok)?”
11. Rani : “Iya”
12. Peneliti : “Terus 12 yang ini?”
13. Rani : “Sama!”
14. Peneliti : “Berarti ditambah lagi?”
15. Rani : “He’e”
16. Peneliti : “Kenapa ditambah lagi?”
17. Rani : “Yang nggak kelihatan!”

Nomor 1b

1. Peneliti : “Yang b sekarang..”
2. Peneliti : “Yang b Rani menjawab $96; 16 + 16 + 16 + 16 + 16 + 16$; nah itu caranya gimana?”
3. Peneliti : “Yang 16 tuh yang mana?”
4. Rani : “16 yang ini”(menunjuk sisi depan blok C)
5. Peneliti : “Terus 16 yang ini yang mana?”
6. Rani : “Yang ini”(menunjuk sisi samping blok C)
7. Peneliti : “Kalau yang ini?”(menunjuk 16 berikutnya)
8. Rani : “Yang ini”(menunjuk sisi atas blok C)
9. Peneliti : “Yang ini?” (menunjuk 16 berikutnya)
10. Rani : “Yang nggak kelihatan!”
11. Peneliti : “Dibaliknya?”
12. Rani : “Iya!”
13. Peneliti : “16 yang lainnya?”
14. Rani : “Sama yang nggak kelihatan”

Nomor 1c

1. Peneliti : “Yang C sekarang!”
2. Peneliti : “Yang C kemarin Rani njawabnya 94 caranya gimana?”
3. Rani : “Dihitung sama kayak yang tadi!”
4. Peneliti : “Caranya sama seperti yang ini?”
5. Rani : “Iya”

Nomor 2

1. Peneliti : “Yang nomor 2!”
2. Peneliti : “Yang kemarin Rani belum menjawab... kenapa?”
3. Rani : “Bingung!”
4. Peneliti : “Bingung?, yang bikin bingung apa?”
5. Rani : “Yang ini”(menunjuk sisi blok E bagian muka)
6. Peneliti : “Bingungnya kenapa?”
7. Rani : “Nggak ada garis-garisnya!”
8. Peneliti : “Ngitungnya?”
9. Rani : “Nggak bisa juga!”
10. Peneliti : “Ngak bisa.... kalau cara mencari volumenya Rani tahu?”
11. Rani : “Rumusnya tahu!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

12. Peneliti : “Rumusnya apa?”
13. Rani : “Kalau yang ini p kali l kali t”(menunjuk blok D)
14. Peneliti : “Kalau yang ini?”(menunjuk blok E)
15. Rani : “r kali r kali r eh... r pangkat tiga!”
16. Peneliti : “Kalau yang ini p kali l kali t, menurut Rani p-nya yang mana?”
17. Rani : “Panjang yang ini!”(menunjuk 2 satuan)
18. Peneliti : “Kalau lebarnya yang mana?”
19. Rani : “Yang ini!”(menunjuk yang 3 satuan)
20. Peneliti : “Kalau tingginya?”
21. Rani : “Yang ini”(menunjuk yang 5 satuan)
22. Peneliti : “Panjangnya berapa Rani?”
23. Rani : “Nggak tahu!”
24. Peneliti : “Kalau lebarnya juga nggak tahu?”
25. Rani : “Nggak tahu!”
26. Peneliti : “Kalau tingginya tahu nggak Rani?”
27. Rani : “Enggak!”
28. Peneliti : “Nggak bisa... kenapa?”
29. Rani : “Enggak! Mau menghitung tapi nggak bawa garisan!”
30. Peneliti : “jadi ngitungnya Rani...”
31. Rani : “Bisa”
32. Peneliti : “Pakai garisan...”

Nomor 4

1. Peneliti : “Terus yang nomor 4!”
2. Peneliti : “Yang nomor empat Rani njawabnya yang dimasukkan ke dalam balok ada 24 cm³?!; nah itu caranya gimana?”
3. Rani : “Eng... dikalikan ini(3 cm) kali ini(4 cm) kali ini(2 cm)”
4. Peneliti : “Nah sekarang... menurut Rani yang ditanyakan apa?”
5. Rani : “Isinya”
6. Peneliti : “Isinya apa?”
7. Rani : “Yang kosong ini, ruangan yang kosong”
8. Peneliti : “Berarti kubus yang masuk ke sini ada...”
9. Rani : “24 cm³”
10. Peneliti : “24 cm³”

Nomor 5

1. Peneliti : “Sekarang yang nomor 5; yang nomor lima Rani njawabnya gambarnya yang seperti itu, caranay gimana?”
2. Rani : “Digambar! Pake garisan punya temenne”
3. Rani : “Ini digaris-garis gini!”
4. Peneliti : “Bentuknya tahu seperti ini dari mana?”
5. Rani : “Ini dari sini kan dirubah dulu, kotak-kotaknya dirubah, terus disambung lagi jadi kayak gini”!
6. Peneliti : “Oo disambung lagi jadi kayak gitu...”
7. Peneliti : “Berarti Rani nggambar ini dibikin seperti ini?”
8. Rani : “Iya tapi nggak sama!”
9. Peneliti : “Kalau dari soalnya ini Rani tahu nggak maksudnya gimana coba jelasin ke aku!”
10. Rani : “Ini mau dibongkar, terus disambung lagi!”
11. Peneliti : “Bebas nyambungnya?”
12. Rani : “Endak!”
13. Peneliti : “Harus gimana?”
14. Rani : “Harus kayak gini lagi!”
15. Peneliti : “Terus... soalnya itu aja?”
16. Peneliti : “Yang ini apa ini?”(menunjuk pola alas blok baru yang seharusnya dibuat)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

17. Rani : “Ini pondasi!”
18. Peneliti : “Pondasi tu apa?”
19. Rani : “Pondasi itu alasnya!”
20. Peneliti : “Kalau dibongkar lagi, terus alasnya seperti ini...”
21. Peneliti : “Kalau menurut Rani ini alasnya sudah seperti ini belum?”
22. Rani : “Belum!”
23. Peneliti : “terus harusnya gimana?”
24. Rani : “Dibuat seperti ini!”
25. Peneliti : “Coba Rani gambar lagi di sini, nggak pakai penggaris nggak pa!”
26. Peneliti : “Kalau yang itu alasnya sudah sama?”(menunjuk gambar yang dibuat Rani)
27. Rani : “Belum!”
28. Peneliti : “Alasnya yang seperti apa?”
29. Rani : “Yang seperti.....ini”(menunjuk pola alas pada soal)
30. Peneliti : “Terus?”
31. Peneliti : “Rani udah bisa mbayangin?”
32. Rani : “Sedikit!”
33. Peneliti : “Nggambarnya tahu?”
34. Rani : “Agak-agak tau!”
35. Peneliti : “Kalau alasnya seperti itu, nanti kubusnya yang kecil-kecil itu ditanya kemana?”
36. Rani : “Ee... ditanya”
37. Peneliti : “Ke atas, atau ke samping atau ke mana?”
38. Rani : “Ke samping!”
39. Peneliti : “Ke samping mana?”
40. Rani : “Ke samping sisi!”(menunjuk sisi kanan pola pondasi yang baru)
41. Peneliti : “Ke sampingnya berapa?”
42. Rani : “kalau alasnya tiga ya tiga, kalau alasnya empat ya empat!”
43. Peneliti : “Berarti nanti jumlahnya kira-kira lebih besar mana gambar yang baru atau yang ini?”
44. Rani : “Besaran yang ini”(menunjuk blok lama sebelum dibongkar)
45. Peneliti : “Besaran yang itu?, kenapa?”
46. Rani : “Kalau ayng ini kecil!”
47. Peneliti : “Yang itu kecil?”
48. Rani : “Iya!”

Nomor 6

1. Peneliti : “Kemudian yang nomor 6, kemarin Rani njawabnya yang ini(menunjuk blok a) lebih kecil daripada yang ini(menunjuk blok b); caranya gimana?”
2. Rani : “Yang ini dihitung kotak-kotaknya ini”
3. Peneliti : “Ngitungnya berapa?”
4. Rani : “Ini disini ada 1,2, 3,...19”
5. Rani : “Ini ada 24, jadi yang ini(blok a) lebih kecil yang ini(blok b) lebih besar!”
6. Peneliti : “Berarti yang dihitung kotak yang kelihatan?”
7. Rani : “iya!”
8. Peneliti : “ Yang nggak kelihatan nggak dihitung?”
9. Rani : “Enggak!”
10. Peneliti : “Kalau yang ini gimana?”
11. Rani : “Ini juga sama caranya!”
12. Peneliti : “Ngitungnya jumlah kotak yang kelihatan?”
13. Rani : “Iya!”

Nomor 7

1. Peneliti : “Yang nomor 7 sekarang!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

2. Peneliti : “Kalau gelas itu gelas plastik pasti kalau kubus yang terbuat dari besi pasti tidak apa-apa, kalau gelas itu gelas kaca pasti gelas itu akan pecah; nah itu kenapa?”
3. Rani : “Yang ini kalau plastik kan nganu... apa namanya... tahan pecah, kalau kaca kan sama besi bisa pecah!”
4. Peneliti : “terus airnya kalau gelas plastik gimana?”
5. Rani : “Gelas plastik kalau ditambahin air?”
6. Peneliti : “Ini kan gelas plastik kalau dimasukkin kubus airnya akan bertambah apa..?”
7. Rani : “Bertambah!”
8. Peneliti : “Karena ditambahi kubus.. airnya jadi bertambah?”
9. Rani : “Iya!”
10. Peneliti : “Kalau gelanya dari kaca terus kubusnya dimasukan gelasnya pecah.. terus airnya?”
11. Rani : “Pecah... airnya akan tumpah!”

Nomor 8

1. Peneliti : “Terus yang nomor 8!”
2. Peneliti : “Yang nomor delapan pertanyaannya jika blok G dimasukkan ke dalam ember apa yang akan terjadi?”
3. Peneliti: “Rani jawabnya jika blok G dimasukkan ke dalam gelas pasti gelas akan pecah air akan penuh, nah ini maksudnya gimana Rani?”
4. Rani : “Ini kan gelasnya kaca, kalau kubusnya dimasukkan airnya akan penuh, kalau kubusnya kebanyakan gelasnya akan pecah!”
5. Peneliti : “Jadi kalau ini dimasukkan ke sini nanti gelasnya akan pecah?”
6. Rani : “Iya, kalau banyak”
7. Peneliti : “Yang banyak apanya?”
8. Rani : “Ininya!”(menunjuk gambar blok G)
9. Peneliti : “Terus kalau nggak banyak, airnya?”
10. Rani : “Airnya akan penuh!”

Nomor 9

1. Peneliti : “Terus yang nomor 9!”
2. Peneliti : “Kemarin yang nomor sembilan Rani belum menjawab!”
3. Rani : “Agak-agak bingung!”
4. Peneliti : “Bingungnya di mana?”
5. Rani : “Bingungnya di... yang pertanyaan ini!”
6. Peneliti : “Ohh bingung pertanyaannya...”
7. Peneliti : “Nah sekarang aku kasih tahu pertanyaannya (peneliti hanya membacakan ulang soal yang sudah tertera pada tes esai), kita membongkar blok G!”
8. Peneliti : “Blok G yang mana?”
9. Rani : “Yang ini!”(menunjuk blok G)
10. Peneliti : “Kemudian... menggunakan semua kubus besi untuk membuat blok H, blok H yang mana?”
11. Rani : “Yang ini!”(menunjuk blok H)
12. Peneliti : “Kemudian.... apakah blok H mempunyai besar ruangan yang sama dengan blok G, lebih besar atau lebih kecil?”
13. Rani : “Besar yang ini!”(menunjuk blok H)
14. Peneliti : “Kenapa besar yang H?”
15. Rani : “Karena yang itu Cuma pendek jadi kecil!”
16. Peneliti : “Cara ngitungnya gimana?”
17. Peneliti : “Karena diukur gini?”(dibandingkan dengan tangan dalam hal ketinggiannya)
18. Rani : “Iya!”
19. Peneliti : “Yang ini tinggi yang ini pendek gitu?”
20. Rani : “Iya!”

Nomor 10

1. Peneliti : “Yang nomor 10!”
2. Peneliti : “Yang nomor sepuluh, kemarin juga belum ngisi, kenapa Rani?”
3. Rani : “Karena bingung sama soalnya!”
4. Peneliti : “Sekarang pertanyaanya tak ulang yah!”
5. Peneliti : “Kita memasukkan blok H pada nomor 9; nah blok H pada nomor 9 yang mana?”
6. Rani : “Ini!”(menunjuk blok H no.9)
7. Peneliti : “Nah itu dimasukkan ke dalam ember pada pertanyaan nomor 8”
8. Peneliti : “Yang mana ember nomor 8?”
9. Rani : “Ini!”(menunjuk ember pada soal nomor 8)
10. Peneliti : “Nah kemudian, si blok H ini memenuhi ruangan yang sama enggak sama si blok G tadi?; tadi kan blok G pernah dimasukkan ke sini to?!, nah sekarang blok H yang dimasukan; Nah itu ruangan yang dipenuhi H sama enggak dibanding saat blok g dimasukan?”
11. (Rani terdiam lama)
12. Peneliti : “Sesak yang mana kalau dimasukkan ke dalam ember ini?”
13. Rani : “Sesak yang ini!”(menunjuk blok H)
14. Peneliti : “Sesak yang ini?”
15. Rani : “Iya!”
16. Peneliti : “Kenapa?”
17. Rani : “Yang ini lebih besar!”(menunjuk blok H)
18. Peneliti : “Kalau yang ini lebih...?”(menunjuk blok G)
19. Rani : “Kecil!”

Nomor 11

1. Peneliti : “Sekarang yang nomor 11!”
2. Peneliti : “Rani kemarin belum ngisi juga?”
3. Rani : “Iya!; menjawab cuman satu!”
4. Peneliti : “He’em kenapa?”
5. Rani : “Mau njawab tapi mau ditumpuk!”
6. Peneliti : “Oo waktunya kurang?”
7. Rani : “Iya!; udah hafal tapi nggak ada waktu!”

C.1.5 Ria

Soal nomor 1.a

1. Peneliti : “Sekarang aku mau tanya yang nomor satu, kemarin Ria menjawab nomor 1 adalah 18, caranya bagaimana?”
2. Ria : “Ini dikalikan!” (menunjukkan gambar permukaan bagian depan blok)
3. Peneliti : “He’e dikalikan, yang dikalikan apanya?”
4. Ria : “Kotak-kotaknya, kalau yang atas tidak!”
5. Peneliti : “ O.. yang di atas tidak; cara mengalikannya bagaimana?”
6. Ria : “3 dikali ini” (menunjukkan salah satu sisi blok bagian atas yang jumlah kotaknya empat)
7. Peneliti : “O..tiga di kali empat.”
8. Ria : “Iya.”
9. Peneliti : “Tiga dikali empat hasilnya 18, begitu?”
10. Ria : “Enggih!” (“iya”)
11. Peneliti : “Terus kemarin, kamu menulis $12 + 6$ itu caranya bagaimana?”
12. Ria : “ $12 + 6$ niku niki” (menunjukkan sisi blok bagian depan dan bagian samping)
13. Peneliti : “12 itu yang mana?”
14. Ria : “12?”
15. Peneliti : “Iya, ni kan kamu menulisnya $12 + 6 = 18$ ”
16. Ria : “Ini dikalikan!” (menunjukkan sisi blok bagian depan)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

17. Peneliti : “oh ini dapat 12?” (menunjukkan sis blok bagian depan)
 18. Ria : “Enggih”
 19. Peneliti : “Terus enam dapat dari mana?”
 20. Ria : “Dari ini.” (menunjukkan sisi samping balok)
 21. Peneliti : “Berarti nilai 18 itu, 12 yang hitam ini di tambah enam yang ini?”
 (menunjukkan sisi permukaan blok bagian depan dan samping)
 22. Ria : “Iya.”
 23. Peneliti : “Yang atasnya nggak dihitung?”
 24. Ria : “Enggak!”

Soal nomor 1.b

1. Peneliti : “Kemudian yang nomor b.”
 2. Peneliti : “Kemarin Ria dapet 32 caranya $16 + 16$ naih itu dari mana?”
 3. Ria : “Sama” (menunjukkan sisi permukaan blok bagian depan dan samping)
 4. Peneliti : “Yang ini terus ditambah yang ini?” (menunjukkan sisi permukaan blok bagian depan dan samping)
 5. Peneliti : “Yang atasnya nggak dihitung?”
 6. Ria : “Enggak!”

Soal nomor 1.c

1. Peneliti : “Yang C juga sama ?”
 2. Ria : “Iya”.
 3. Peneliti : “Jawabannya $15 + 20$ ”
 4. Peneliti : “Iya”

Soal nomor 2

1. Peneliti : “Terus yang nomor 2. Yang nomor 2 kemarin Ria nggak ngisi kenapa?”
 2. Ria : “Nggak bisa.”
 3. Peneliti : “Nggak bisanya kenapa?”
 4. Ria : “Ehm... ra mudeng!”
 5. Peneliti : “Nggak mudeng pertanyaanya, atau nggak mudeng cara ngerjainnya?”
 6. Ria : “Dua-duanya.”
 7. Peneliti : “Sekarang, kalau kamu tinjau lagi maksud soalnya kamu tahu nggak?; disuruh ngapa?”
 8. Ria : (diam lama)
 9. Peneliti : “Nggak tahu?”
 10. Ria : (diam lama)
 11. Peneliti : “Sekarang kalau aku kasih tahu, ini disuruh menghitung volume blok D dan menghitung volume blok E, nah kamu tahu nggak caranya?”
 12. Ria : (geleng-geleng)
 13. Peneliti : “Nggak tahu juga?”
 14. Peneliti : “Kalau menghitung volume kubus atau balok, kamu tahu rumusnya?”
 15. Ria : (mengangguk)
 16. Peneliti : “Tahu, caranya bagaimana?”
 17. Ria : “Ehm... kubus itu r kali r kali r .”
 18. Peneliti : “Oh.. r kali r kali r .”
 19. Peneliti : “Terus kalau di sini, volume balok tahu rumusnya?”
 20. Ria : “Panjang kali lebar kali tinggi!”
 21. Peneliti : “Kalau di sini kamu bias melihat panjang, lebar, sama tingginya nggak?”.
 (menunjuk gambar blok D)
 22. Ria : “Yang ini?”
 23. Ria : “Ini tinggi” (menunjukkan rusuk tinggi blok D)
 24. Peneliti : “Kamu tahu tingginya berapa?”
 25. Ria : “Enggak!”
 26. Peneliti : “Terus lebar... lebarnya mana?”
 27. Ria : (menunjukkan rusuk alas blok D)
 28. Peneliti : “Lebarnya berapa?”
 29. Ria : “Enggak tahu.”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

30. Peneliti : “Panjangnya yang?”
 31. Ria : “ini” (*menunjukkan rusuk alas bagian sisi samping*)

Soal nomor 3

1. Peneliti : “Kemudian yang nomor tiga ya; kemarin kamu ngitungnya ini jawabannya (menunjukkan jawaban Ria), dapatnya darimana?”
 2. Peneliti : “Lebarnya 2,5 cm; panjangnya 3,5 cm; tingginya 4,5 cm (membaca jawaban Ria), terus menghitungnya darimana?”
 3. Ria : “Dari sini” (*menunjukkan gambar soal pada nomor 3*)
 4. Peneliti : “Terus mengukurnya pakai penggaris?”
 5. Ria : “Enggak!”
 6. Peneliti : “Gimana.. caranya gimana?”
 7. Ria : “Ini maksudnya dimasukkan ke dalam kotak?!”
 8. Ria : “Ini!” (*menunjukkan kubus kecil*)
 9. Peneliti : “Soalnya, berapa sentimeter kubik ini (menunjukkan kubus kecil) bias masuk ke dalam kotak ini (menunjukkan gambar soal pada nomor 3); Nah kemarin kamu ngitungnya caranya gimana?”
 10. Ria : (terdiam lama)
 11. Peneliti : “Nah kamu kan jawabnya panjangnya membutuhkan 3,5 cm itu kenapa itu?”
 12. Ria : “Ini ditambahkan setengah senti”
 13. Peneliti : “Kenapa ditambah setengah senti?”
 14. Ria : “Eh dikurangi setengah senti!”
 15. Peneliti : “Ooo dikurangi.. kenapa?”
 16. Ria : (diam lama)
 17. Peneliti : “Di sini kamu nulis kotak itu harus membutuhkan kotak yang agak kecil kalau sama-sama besar nanti tidak bias dimasukkan; yang agak kecil bisa dimasukkan (*membaca jawaban Ria*). Terus kamu mengurangi ini setengah senti (sisi I), mengurangi ini setengah senti (sisi II), mengurangi ini setengah senti (sisi III) biar bisa masuk?”
 18. Ria : “Iya!”

Soal nomor 4

1. Peneliti : “Yang nomor empat ya..”
 2. Peneliti : “Yang dibutuhkan kubus di atas adalah $l = 4$ cm, $p = 5$ cm, $t = 3$ cm (membaca jawaban Ria) nah itu kenapa itu?”
 3. Ria : (diam lama)
 4. Peneliti : “Berapa banyak kubus yang dibutuhkan untuk membangun balok tersebut? (membaca kembali soal) Banyaknya kubus yang dibutuhkan berapa? Kamu dapat ini dari mana?”
 5. Ria : “Dari sini (menunjuk gambar balok pada soal no 4) ini ditambahkan satu” (*menunjuk sisi balok no 4*)
 6. Peneliti : “Yang ditambahkan satu?”
 7. Ria : “Yang ini ditambahkan satu jadi 4, yang ini ditambahkan satu jadi 5, yang ini ditambahkan satu jadi 3”

Soal nomor 5

1. Peneliti : “Yang nomor 5 sekarang, kemarin Ria ggak menjawab kenapa?”
 2. Ria : “Nggak bisa!”
 3. Peneliti : “Soalnya, pertanyannya Ria tahu nggak?”
 4. Ria : (geleng-geleng)
 5. Peneliti : “Nggak tahu?; kalau aku kasih tahu sekarang ya.....”
 6. Peneliti : “ Kita bermaksud untuk membongkar blok di atas dan menata kembali di sini” (*membaca soal*); Jadi Blok ini akan dibongkar kemudian di atai lagi”
 7. Peneliti : “Coba gambarkan apabila kita bermaksud menggunakan blok yang lama, jadi bongkaran yang tadi mau ditata lagi di sisi dengan pondasi seperti ini (menunjuk pondasi blok yang baru)”
 8. Peneliti : “Sekarang kamu maksud nggak?”
 9. Ria : “Iya”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

10. Peneliti : “Kira-kira Ria bisa nggak nggambar lagi di sini, blok yang baru dari blok yang ini (menunjuk gambar yang lama) dibongkar, kemudian pondasinya ini, ditaruh sini gambarnya(menunjuk lembar jawab).”

11. Ria : *(menggeleng-geleng kepala)* “Nggak bisa”.

Soal Nomor 6

1. Peneliti : “Yang nomor 6”

2. Peneliti : “Yang nomor enam, kemarin Ria njawab ini, nah kenapa?, caranya gimana?”.

3. Ria : “Karena ini lebih banyak”.(menunjuk gambar blok a)

4. Peneliti : “Yang ini lebih banyak daripada yang ini?” (membandingkan blok a dengan blok b).

5. Ria : “iya!”

6. Peneliti : “Kenapa kok lebih banyak?”

7. Ria : “Kotaknya itu lebih banyak!”(menunjuk gambar blok a).

8. Peneliti : “Ngitungnya gimana?”

9. Ria : “Dikalikan!”

10. Peneliti : “Mana yang dikalikan?”

11. Ria : “Yang ini sama yang ini”(menunjuk sisi depan dan sisi samping blok a).
(Ria mengalikan 8 x 8 pada blok a, dan 12 x 4 pada blok b)

12. Peneliti : “Kemudian nomor 6 yang selanjutnya!”

13. Peneliti : “Ria menjawab yang ini lebih banyak (menunjuk blok c), yang ini lebih sedikit (menunjuk blok d); caranya gimana?”

14. Ria : “sama!”

15. Peneliti : “yang item dikalikan yang ini?!”*(menunjuk sisi depan blok c dan sisi samping blok c)*

16. Ria : “iya!”

Soal Nomor 7

1. Peneliti : “Yang nomor 7, Ria menjawab jika kubus itu ditaruh di gelas akan tenggelam, karena kubus terbuat dari besi; He’e gitu?”

2. Ria : *(mengangguk)*

3. Peneliti : “Terus airnya yang di dalam gelas gimana?”

4. Ria : “Maksudnya?”

5. Peneliti : “Tadi kan airnya penuh, trus kubusnya dimasukkan, kata Ria kubusnya tenggelam to?”

6. Ria : “He’em”

7. Peneliti : “Terus airnya? Tetep?”

8. Ria : “Muntah”

9. Peneliti : “Keluar?”

10. Ria : “iya!”

11. Peneliti : “Tahu nggak yang keluar berapa?”

12. Ria : *(geleng-geleng kepala)*

13. Peneliti : “Nggak tahu?”

14. Ria : “Nggak!”

Soal Nomor 8

1. Peneliti : “Kemudian yang nomor 8”

2. Peneliti : “Ria njawabnya blok G itu juga akan tenggelam karena terbuat dari besi!”

3. Ria : “Iya”

4. Peneliti : “Terus airnya tetep segini?”*(menunjuk gambar ember pada soal nomor delapan)*

5. Ria : “Tetep!”

6. Ta : “Nggak naik, nggak keluar, Nggak turun, tetep?”

7. Ria : “Naik!”

8. Peneliti : “Naik nya seberapa?, Banyaknya yang naik tahu nggak?”

9. Ria : “Segini!”*(menunjuk pada batas air tertentu diatas batas permukaan air sebelumnya)*

10. Peneliti : “Kenapa segitu?”

11. Ria : “Hm... karena dikasih kubus besi itu!”
12. Peneliti : “Kalau segini mungkin nggak?”(menunjuk batas permukaan air pada bagian lain yang lebih atas disbanding yang ditunjuk Ria)
13. Ria : “Nggak mungkin!”
14. Peneliti : “Kenapa nggak mungkin?”
15. Ria : “Karena airnya sedikit!”
16. Peneliti : “Karena airnya sedikit?”
17. Ria : “Banyak!”

Soal Nomor 9

1. Peneliti : “Kemudian yang nomor 9!”
2. Peneliti : “Yang nomor 9 Ria njawabnya lebih besar yang blok H karena ruangnya lebih besar daripada yang G” (membaca jawaban Ria)
3. Peneliti : “Nah itu kenapa?”
4. Ria : “Karena lebih banyak!” (menunjuk ketinggian blok H)
5. Peneliti : “Tahu lebih banyaknya darimana?”
6. Ria : “dikalikan!” (menunjuk sisi permukaan blok)
7. Peneliti : “Yang dikalikan yang mana?”
8. Ria : “yang hitam dikalikan yang sisi samping” (Ria mengalikan banyaknya sisi kubus satuan yang tampak pada bagian depan dengan banyaknya kubus satuan yang tampak pada bagian samping)

Soal Nomor 10

1. Peneliti : “Yang nomor 10”
2. Peneliti : “Nah yang nomor sepuluh ini ari nggak menjawab, kenapa?”
3. Ria : “Nggak tahu maksudnya!”
4. Peneliti : “Nggak tahu maksudnya?, sekarang aku kasih tahu, Kita akan memasukkan blok H, nah ini blok H to (menunjuk blok H pada nomor 9) ke dalam ember yang sama pada nomor 8; nah embernnya yang ini (menunjuk gambar ember pada soal nomor 8), terus si bloh H ini memenuhi ruangan yang sama enggak dibandingin sama blok G?”
5. Peneliti : “Nah yang tadi kan kata Ria blok G dimasukkan ke ember ini, airnya naik segini to?!; nah kalo sekarang yang blok H yang dimasukkan airnya tetap segitu nggak?”
6. Ria : “Lebih!”
7. Peneliti : “Kebih.. kenapa lebih?”
8. Ria : “Karena lebih besar!”

C.1.6 Rina

Nomor 1a

1. Peneliti : “Sekarang aku tanya yang nomor 1a”
2. Peneliti : “Kemarin Octa nomor satunya jawabnya 12, itu caranya gimana mendapatkannya?”
3. Rina : “Empat dikali tiga!”
4. Peneliti : “Hasilnya dua belas?”
5. Rina : “Iya!”
6. Peneliti : “Terus yang ini maksudnya apa Ta?” (menunjuk jawaban Octa yang lainnya pada satu soal yang sama)
7. Rina : “Karena blok b terdiri dari 12, yang a yang ini!”(menunjuk sisi atas pada blok B)
8. Rina : “Yang ini terdapat enam, dua dikali tiga”
9. Rina : “Terus yang ini juga sama!” (menunjuk sisi samping kiri blok B)
10. Rina : “Tadi ini malah diganti ama teman!”

11. Peneliti : “H’m gimana?, kenapa diganti?”
12. Rina : “Tadi temene ada yang sama to.. terus bilang kayak gini ini salah ganti wae gitu..!”
13. Peneliti : “Terus menurut Octa itu bener apa salah?”
14. Rina : “He he he salah!”
15. Peneliti : “Yang bener yang punya Octa?”
16. Rina : “He he he”
17. Peneliti : “Gak papa boleh..!”
18. Rina : senyum malu
19. Peneliti : “Jadi yang bener yang ini ya yang dua belas?”
20. Peneliti : “Terus yang ini hubungannya apa?; yang ini ada 6 ada 6 ada 6?”
21. Peneliti : “Jadi blok b tu yang ini?(menunjuk sisi muka blok B)
22. Rina : “Iya!”
23. Peneliti : “Terus blok a tu yang ini?” (menunjuk sisi atas blok B)
24. Rina : “Iya!”
25. Peneliti : “Berarti yang ini... ini ada berapa ini?”
26. Rina : “Enam”
27. Peneliti : “berarti enam ditambah enam atau gimana?”
28. Peneliti : “Kemarin kamu nulisnya $4 \times 6 \times 6 = 144$, ini caranya gimana?”
29. Rina : “Iya!, ini salah yang ini!”
30. Peneliti : “Oo yang itu salah!”
31. Rina : “Iya! Lupa!”

Nomor 1b

1. Peneliti : “Sekarang yang b!”
2. Peneliti : “Yang b kamu menuliskan $4 \times 4 = 16$, kemudian menuliskan lagi $16 \times 16 \times 16$ sama dengan 4096cm^2 , nah maksudnya bagaimana Rina?”
3. Rina : “Yang ini ada eman belas” (menunjuk sisi permukaan depan kubus C)
4. Peneliti : “Terus?”
5. Rina : “Terus kan ini 4 kali 4 samadengan 16” (menunjuk sisi permukaan depan kubus C)
6. Rina : “Terus kan yang ini juga ada eman belas kotaknya” (menunjuk sisi permukaan samping kubus C)
7. Rina : “Terus yang ini juga” (menunjuk sisi permukaan atas kubus C)
8. Peneliti : “Terus totalnya ada berapa?”
9. Rina : “Yang ini!” (menunjuk $4 \times 4 = 16$)
10. Peneliti : “Jadi jawaban Rina, banyaknya kubus ada?”
11. Rina : “ $4 \times 4 = 16$ ”
12. Peneliti : “Terus yang ini buat apa? (menunjuk jawaban $16 \times 3 = 16 \times 16 \times 16$)
13. Rina : Terdiam lama
14. Rina : “He he he he”
15. Peneliti : “Gimana?”
16. Rina : “Lupa”

Nomor 1c.

1. Peneliti : “Kemudian sekarang yang C”
2. Rina : “Ini kan tiga (menunjuk kolom pada sisi permukaan depan balok D), ini kan lima (menunjuk barisan pada sisi permukaan depan balok D), terus dikalikan!”
3. Peneliti : “Terus yang 3600 ini?”
4. Rina : “He... yang itu bukan!”

Nomor 2

1. Peneliti : “Yang nomor 2 cara mendapatkan jawaban ini bagaimana?”
2. Rina : “Ini lima (menunjuk sisi depan balok D), ini lima (menunjuk sisi)”
3. Peneliti : “Terus?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

4. Rina : terdiam lama
5. Peneliti : “Ini lima (menunjuk sisi depan balok D), ini lima (menunjuk sisi), terus volume bangun D nya jadinya berapa?”
6. Rina : “Jadinya sepuluh”
7. Peneliti : “Kalau yang ini?” (menunjuk bangun E)
8. Rina : “Ini tiga (menunjuk sisi depan balok E), ini tiga (menunjuk sisi depan balok E)!”
9. Peneliti : “Terus?!”
10. Rina : “Jadinya enam”
11. Peneliti : “Terus yang 6×10 itu apa?”
12. Rina : terdiam lama
13. Peneliti : “Yang 6×10 itu volume nya siapa?”
14. Rina : “Yang ini (menunjuk bangun D) sama yang ini (menunjuk bangun E)!”

Nomor 3

1. Peneliti : “Kalau yang nomor 3 caranya bagaimana?”
2. Rina : “Ini luas alas kali alas kali tinggi!”
3. Peneliti : “Luas alas nya yang mana?”
4. Rina : terdiam
5. Peneliti : “Luas alas sebelah mana?”
6. Rina : “Ini!” (menunjuk rusuk 3)
7. Peneliti : “Kalau yang luas?”
8. Rina : “Ini!” (menunjuk rusuk 4)
9. Peneliti : “Kalau yang tinggi?”
10. Rina : “Ini!” (menunjuk rusuk 5)
11. Peneliti : “Terus dikalikan?”
12. Rina : “Iya!”

Nomor 4

1. Peneliti : “Terus yang nomor 4!”
2. Peneliti : “Yang nomor 4, kemarin kamu menjawab ini” (menunjuk jawaban nomor 4 Rina)
3. Rina : “Dua puluh empat”
4. Peneliti : “Hmm, caranya bagaimana itu?”
5. Rina : “a kali p kali t”
6. Peneliti : “a itu yang mana?”
7. Rina : “Alas kali panjang kali Tinggi!”
8. Peneliti : “a itu yang mana, coba tunjukan!”
9. Rina : “Yang ini!” (menunjuk rusuk alas)
10. Peneliti : “Terus yang p kali l itu bagaimana?”
11. Rina : “p kali t, Panjang kali tinggi, empat kali dua!”
12. Peneliti : “Ini kan Rina menulis p kali l, itu apa?”
13. Rina : “Itu luasnya persegi panjang!”

Nomor 5

1. Peneliti : “Kalau yang nomor lima ini caranya bagaimana Rina?”
2. Rina : “Hmmm ...empat kali lima”.
3. Peneliti : “Empat kali lima nya yang mana?”.
4. Rina : “Lupa...e”
5. Peneliti : “Kalau yang ini maksudnya gimana Rina?”(menunjuk jawaban Rina).
6. Rina : “Ini empat kali lima, dua puluh (menunjuk sisi permukaan depan balok); ini empat kali tiga, dua belas (menunjuk sisi permukaan atas balok); yang ini tiga kali lima, lima belas (menunjuk sisi permukaan samping balok) !”
7. Peneliti : “Terus ini a, b, c kamu kalikan?”
8. Rina : “Iya hasilnya 3600!”

9. Peneliti : “Terus menurut kamu, soal ini yang ditanyakan apa?”
10. Rina : “Lupa!”
11. Peneliti : “Maksudnya, kamu disuruh ngapain di soal ini?”
12. Rina : “Oh... membongkar!”
13. Peneliti : “Yang dibongkar yang mana?”
14. Rina : “Yang ini” (menunjuk gambar balok pada soal)
15. Peneliti : “Terus diapain?”
16. Rina : “Digambar”

Nomor 6

1. Peneliti : “Kalau yang nomor 6 caranya bagaimana?”
2. Rina : “Yang ini (menunjuk balok a) lebih kecil daripada ini (menunjuk balok b)”
3. Peneliti : “Cara mendapatkan dua puluh dari mana Rina?”
4. Rina : “Ini dijumlahin semuanya” (menunjuk sisi-sisi kubus satuan yang tampak pada balok a)
5. Peneliti : “Kalau yang ini?” (menunjuk balok b)
6. Rina : “Juga sama!”.

Nomor 7

1. Peneliti : “Terus soal yang nomor tujuh”
2. Peneliti : “Yang nomor tujuh... kubus yang ditenggelamkan di dalam air.. kubus akan mengambang” (membaca jawaban Rina)
3. Peneliti : “Nah itu maksudnya gimana Rina?”
4. Rina : “Kubus yang dimasukan akan mengambang!”
5. Peneliti : “Oh jadi kalau kubusnya di masukan ke dalam gelas, nanti mengambang?”
6. Rina : “Iya!”
7. Peneliti : “Terus nanti airnya bagaimana? Akan tetap sama atau bagaimana?”
8. Rina : “Tetap sama!”

Nomor 8

1. Peneliti : “Yang berikutnya nomor delapan!”
2. Peneliti : “Yang diisi ke dalam air akan tenggelam karena... (membaca jawaban Rina tetapi belum selesai)”
3. Rina : “Karena air per kubus, volume nya atau airnya akan meluap!”
4. Peneliti : “Maksudnya gimana Rina?”
5. Rina : “Kubus dimasukan ke sini, nanti airnya dibagi kubus, volume nya meluap!”
6. Peneliti : “Jadi kalau kubusnya dimasukkan ke dalam gelas nanti kubusnya terus?”
7. Rina : “Jadi tenggelam!”
8. Peneliti : “Terus volume airnya?”
9. Rina : “Meluap!”
10. Peneliti : “Tadi kan Rina bilang kalau airnya meluap..”
11. Rina : “Iya!”
12. Peneliti : “Nah banyaknya air yang meluap itu berapa?”
13. Rina : “Hee.... nggak tahu!”

Nomor 9

1. Peneliti : “Terus yang nomor sembilan!”
2. Peneliti : “Yang nomor sembilan itu Rina menjawab blok H lebih besar daripada blok G, nah itu kenapa Rina?”
3. Rina : terdiam lama
4. Peneliti : “Lima puluh delapan itu apa Rina?” (membaca jawaban Rina)
5. Rina : “Lima puluh delapan itu ini semua!” (menunjuk gambar blok H)
6. Peneliti : “Oh lima puluh delapan itu volumenya blok H?”
7. Rina : “Iya!”
8. Peneliti : “Kalau yang empat puluh tujuh?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

9. Rina : “Volumenya blok G!”

Nomor 10

1. Peneliti : “Terus yang nomor sepuluh”
2. Peneliti : “Blok H terlalu tinggi sehingga tidak memenuhi, blok G tetap dapat memenuhi” (membaca jawaban Rina)
3. Peneliti : “Berarti saat di masukan ke dalam sini yang lebih banyak yang memenuhi yang?”
4. Rina : “G!”
5. Peneliti : “Kalau yang H?”
6. Rina : “Yang H terlalu panjang jadi ketinggian!”

Nomor 11

1. Peneliti : “Sekarang yang nomor sebelas!”
2. Peneliti : “Soal yang ini..., $4 \times 9 = 3 \times 36$, kamu cara ngerjainnya gimana Rina?”
3. Rina : “Sembilan tak kali empat!”
4. Peneliti : “Hmm sembilannya?”
5. Rina : “Tiga enam!”
6. Peneliti : “Oh terus kamu tulis di sini?”
7. Rina : “Iya!”
8. Peneliti : “Berarti 36 dikali 3 hasilnya sama dengan 9 dikali empat, gitu?”
9. Rina : “Hm...”
10. Peneliti : “Sama enggak?”
11. Rina : “Hm...” (Rina terdiam lama)
12. Peneliti : “Kalau yang $60 \div 5 = 30$ itu cara mendapatkan jawabannya gimana Rina?”
13. Rina : “Lupa, tapi itu langsung jawabannya tiga puluh!”

C.1.7 Satya

Soal Nomor 1.a

1. Peneliti : “Yang nomor ini kemarin Satya jawabnya 52, ini caranya gimana?”
2. Satya : “Niki(menunjuk kotak-kotak pada sisi muka blok B) tambah niki(menunjuk totak-kotak pada sisi samping blok B) tambah niki(menunjuk kotak-kotak pada sisi atas blok B)”
3. Peneliti : “Kotak-kotaknya dihitung?”
4. Satya : “Enggih!”
5. Peneliti : “Terus... itu aku menambah kubus yang membentuk balok lalu dikalikan dua?!”
6. Peneliti : “Berarti ini ditambah semua terus diakalikan dua?!”
7. Satya : “dua..”(*mengangguk)
8. Peneliti : “Kenapa dikalikan dua?”
9. Satya : “Kalau satu tidak ketemu 52”

Soal Nomor 1.b

1. Peneliti : “Yang B!”
2. Peneliti : “Yang B kemarin Satya menjawab 96; nah itu caranya gimana?”
3. Satya : “Sama seperti ini!” (menunjuk jawaban soal 1a)
4. Peneliti : “Dijumlah kotak-kotak kecilnya ini?!”
5. Satya : “Enggih”
6. Peneliti : “terus dikali dua?”
7. Satya : “Enggih!”
8. Peneliti : “Awalnya kemarin kamu tidak tahu kan jawabannya 96, terus kamu kok bisa ini membayangkan bisa dikalikan dua, itu alasannya gimana Sat?”
9. Peneliti : “Ingat tidak?”
10. Satya : “Lupa!”

Soal Nomor 1c

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

1. Peneliti : “Yang C jawabannya juga sama?!”
2. Satya : “YA!”
3. Peneliti : “Dijumlahkan kemudian dikali dua?”
4. Satya : “Iya!”

Soal Nomor 2

1. Peneliti : “Terus yang nomor 2 ya!”
2. Peneliti : “Kalau yang ini Satya njawabnya 30cm³ itu darimana?”
3. Satya : “Niki(menunjuk rusuk lebar) kali niki(menunjuk rusuk panjang) kali niki(menunjuk rusuk tinggi)!”
4. Peneliti : “Yang dikali yang mana ditulis aja berapa?”
5. Satya : “Satu...(menunjuk lebar yang seharusnya 2 satuan), satu senti”
6. Satya : “Kali satu setengah senti”
7. Peneliti : “Oo kali satu setengah senti... terus?”
8. Satya : “Kali dua setengah senti”
9. Peneliti : “Nah itu caranya gimana kok tahu satu senti sama satu setengah senti?”
10. Satya : “karena kotaknya dua berarti satu senti!”
11. Peneliti : “terus yang itu kotaknya tiga jadi?”
12. Satya : “jadi satu setengah senti!”
13. Peneliti : “Kalau yang ini kotaknya lima?”
14. Satya : “Jadi dua setengah senti”
15. Peneliti : “jadi satu senti dikali satu setengah senti dikali dua setengah senti hasilnya? 30?; dihitung!”
16. Satya : “tiga koma tujuh lima”
17. Peneliti : “Kok beda?, kok nggak 30?”
18. Peneliti : “Lupa ya..? kemarin darimana hayo?, caranya lupa?”
19. Peneliti : “kalau yang ini caranya gimana?”(menunjuk blok E)
20. Satya : “sama seperti ini!”
21. Peneliti : “Coba caranya piye aku pengen ngerti!”
22. Satya : “Niki tiga kali tiga kali tiga”
23. Peneliti : “Hasilnya?”
24. Peneliti : “27?”
25. Satya : “he..”
26. Peneliti : “Nggak tahu?”
27. Peneliti : “Yang ini tiga(menunjuk rusuk alas pada blok E), tapi yang ini satu (menunjuk rusuk alas pada blok D)?”
28. Satya : “Oh ini satu setengah senti”(mengganti jawaban panjang satuan rusuk alas blok E)
29. Satya : “yang ini satu setengah, yang ini satu setengah”
30. Peneliti : “Kok tadi bisa tiga jadi satu setengah?, yang bener yang mana?”
(Satya menghitung perkalian dengan menggunakan perkalian silang antara 1,5 kali 1,5 kemudian hasilnya dikalikan lagi dengan 1,5 hasilnya 13,105)
31. Peneliti : “Dua puluh tujuh bukan?”
32. Satya : “Bukan!”
33. Peneliti : “Terus dua puluh tujuhnya dari mana?, lupa?”
34. Satya : “Lupa!”

Soal Nomor 3

1. Peneliti : “Terus yang nomor 3!”
2. Peneliti : “Satya jawabnya 60, itu darimana Sat?”
3. Satya : “Tiga kali empat kali lima!”
4. Peneliti : “hasilnya 60?”
5. Satya : “Iya!”
6. Peneliti : “Kenapa kok bisa tiga kali empat kali lima?”
7. Satya : “Karena ini balok!”

Soal Nomor 4

1. Peneliti : “Terus yang nomor 4”

2. Peneliti : “Yang nomor empat kemarin Satya jawabnya 24 sentimeter kubik!; berapa banyak kubus yang dibutuhkan untuk membangun balok tersebut... 24 cm³; nah itu gimana caranya?”
3. Satya : “Niki(3) kali niki(4) kali niki(2)!”
4. Peneliti : “Ooo berarti ukurannya 24 sentimeter kubik?, baloknya ada berapa itu?”
5. Peneliti : “Ada berapa kubus yang dipakai untuk menyusun ini?”
6. Satya : “Delapan!”
7. Peneliti : “Delapan... darimana?”
8. Satya : “Niki kali niki!”(menunjuk 4 x 2)
9. Satya : “Eh.... kali niki; dua puluh empat”

Soal Nomor 5

1. Peneliti : “Yang no 5!”
2. Peneliti : “Yang nomer lima kemarin Satya nggambarinya itu!”
3. Peneliti : “Cara mendapatkan ide nggambar itu gimana?, kenapa nggambar itu?”
4. Satya : (terdiam lama)
5. Peneliti : “Coba sekarang aku tanya, soalnya ini kamu disuruh apa?”
6. Satya : “Menata kembali!”
7. Peneliti : “Yang ditata kembali yang mana?”
8. Satya : “Yang ini!”(menunjuk gambar pada soal nomor 5)
9. Peneliti : “Ditata kembali seperti apa?”
10. Satya : (diam lama)
11. Peneliti : “Ditata kembali maksudnya bebas?”
12. Satya : “Enggak!”
13. Peneliti : “Kalau enggak, terus gimana?”
14. Satya : (diam lama)
15. Peneliti : “Yang ini dibongkar, teru Satya disuruh menata kemali?... hasilnya seperti ini?”
16. Satya : “Iya”
17. Peneliti : “Kan ini disuruh pondasinya seperti ini... menurut Satya ini pondasinya sudah seperti ini?”
18. Satya : “Belum!”
19. Peneliti : “Terus yang bener yang mana Sat?”
20. Satya : (diam lama!)
21. Peneliti : “Nggak tahu?; kamu kira-kira mbayanginnya bentuknya seperti apa?”
22. Satya : (diam lama)
23. Peneliti : “Pondasi tuh yang mana to?”
24. Satya : “Ini!”(menunjuk gambar pola pondasi yang baru)
25. Peneliti : “Kalau yang di sini pondasi tu yang mana?” (menunjuk blok pada soal nomor 5)
26. Satya : “Ini”(menunjuk bagian alas blok)
27. Peneliti : “Coba ditulis, kelihatan tidak disitu pondasinya?”
28. Satya : “Tidak!”
29. Peneliti : “Berarti Satya tahu kalau yang ini nanti pondasinya juga tidak kelihatan?”
30. Satya : “Iya!”
31. Peneliti : “terus coba Satya nggambar sebisanya... nanti hasilnya seperti apa?” (ternyata gambar yang baru masih kurang tepat!)
32. Peneliti : “kalau yang sekarang pondasinya sudah seperti ini?”
33. Satya : “Sudah!”
34. Peneliti : “Kamu tahu kotak-kotaknya segini alasannya apa?”
35. Satya : “Kurangi... ini!” (menunjuk dua baris dari alas blok)
36. Peneliti : “Yang mana yang dikurangi..?”
37. Satya : “Eh ditambah!”
38. Peneliti : “Yang mana yang ditambah?”
39. Satya : “Ini!” (menunjuk dua baris dari alas blok)
40. Peneliti : “Ditambah berapa?”
41. Satya : “Satu kotak”
42. Peneliti : “Kenapa kok ditambah?, atau gimana?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

- (Satya terdiam lama)
43. Peneliti : “Menurut Satya, pondasinya sudah bener seperti ini?”
 44. Satya : “Belum!”
 45. Peneliti : “Kenapa kok belum?”
 46. Satya : “Ini kan dua, kalau ini baru satu!”
 47. Peneliti : “Ohh itu baru satu... harusnya berapa?”
 48. Satya : “Dua kotak!”
 49. Peneliti : “jadinya seperti apa?, berarti ini ditambah lagi gitu?”
 50. Satya : “Dikurangin”
 51. Peneliti : “Yang mana yang dikurangin?”
 52. Satya : “Yang ini”

- (mencoret satu baris kotak di bagian alas)
53. Peneliti : “Sudah benar belum pondasinya?”
 54. Satya : “He'em!”
 55. Peneliti : “mantap belum?”
 56. Satya : “He'em”

Soal Nomor 6

1. Peneliti : “Nomor 6!”
2. Peneliti : “Nomor enam kemarin Satya njawabnya ini lebih kecil daripada ini nah itu kenapa Sat?”
3. Satya : “Karena kotaknya ini(menunjuk blok a) lebih kecil daripada ini(menunjuk blok b)!”
4. Peneliti : “Kotaknya lebih kecil ki piye?”
5. Peneliti : “Bentuknya apa...?”
6. Satya : “Bentuk!”
7. Peneliti : “Tekno iki luwih tipis ngono?, trus iki lebar ngono?”
8. Satya : “Enggih!”
9. Peneliti : “Berarti sekarang Satya sudah tidak menghitung kotak-kotak kecilnya lagi, tapi melihat gambarnya?”
10. Satya : “Mboten!”
11. Peneliti : “Terus gimana Sat?”
12. Satya : “Karena ini(menunjuk blok a) kotaknya lebih sedikit daripada ini(menunjuk blok b)!”
13. Peneliti : “Dihitung coba kotaknya ada berapa?”
14. Satya : “dua puluh kali dua empat puluh”(menghitung blok a)
15. Peneliti : “Terus yang itu!”
16. Satya : “Dua puluh empat kali dua empatpuluh delapan!”
17. Peneliti : “Kalau yang ini ngitungnya gimana Sat?”
18. Satya : “Sama!”
19. Peneliti : “Berarti ini kotaknya dijumlah lalu dikalikan dua?”
20. Satya : “Iya!”

Soal Nomor 7

1. Peneliti : “Oke.. kemudian nomor 7!; Kemarin Satya njawabnya air akan...; akan kenapa Sat?”
2. Satya : “Air akan meludak!”
3. Peneliti : “jadi kalau kubus dimasukkan ke dalam sini airnya akan meludak?”
4. Satya : “He'em!”
5. Peneliti : “Tahu nggak meludaknya berapa?”
6. Satya : “Enggak!”
7. Peneliti : “Yang pasti akan meludak?... kenapa meludak?”
8. Satya : “Karena airnya penuh!”

Soal Nomor 8

1. Peneliti : “Kemudian yang nomor 8!”

2. Peneliti : “Yang nomor delapan, air akan memenuhi ember... nah itu kenapa Sat?”
3. Satya : “Kalau ini dimasukkan, air akan memenuhi ember!”
4. Peneliti : “Berarti airnya naik apa turun Sat?”
5. Satya : “Naik!”
6. Peneliti : “Terus banyaknya yang naik itu berapa Sat?, Tahu nggak?”
7. Satya : “Enggak!”
8. Peneliti : “Mungkin nggak kalau mbluthak?”
9. Satya : “Enggak!”

Soal Nomor 9

1. Peneliti : “Sekarang yang nomor 9!”
2. Peneliti : “Yang nomor sembilan lebih besar blok H daripada blok G, karena kubus besi H dengan kubus besi G lebih besar yang H, ngitungnya gimana Sat?” (membaca jawaban Satya)
3. Satya : “Dijumlahkan semua terus dikalikan dua”
4. Peneliti : “Ternyata ini yang lebih banyak daripada yang ini?” (membandingkan blok H dengan blok G)
5. Satya : “Iya”

Soal Nomor 10

1. Peneliti : “Terus yang nomor 10 Sat!; air akan penuh”
2. Peneliti : “Nah itu kenapa airnya akan penuh?”
3. Peneliti : “Kalau ini dimasukkan sini airnya penuh?”(menunjuk blok G)
4. Satya : “Iya”
5. Peneliti : “Kalau yang ini(menunjuk blok H) dimasukkan sini sama akan penuh?”
6. Satya : “Sama penuh”
7. Satya : “Niki penuh sampai sini(menunjuk blok G), yang ini tidak(menunjuk blok H)!”
8. Peneliti : “kalau yang H penuhnya samapai mana?”
9. Satya : “Sampai sini!”(mencoret ketinggian air saat blok H dimasukkan lebih tinggi dibanding saat blok G dimasukkan)
10. Peneliti : “kenapa kok bisa begitu?”
11. Satya : “Karena ini(menunjuk blok G) lebih kecil daripada ini(menunjuk blok H)!”
12. Peneliti : “Jadi kalau ini dimasukkan sini airnya lebih banayk?, kalau yang ini lebih sedikit?”
13. Satya : “Iya!”

Soal Nomor 11

1. Peneliti : “Terus yang nomor 11!”
2. Peneliti : “Yang ini 8 kali 6 sama dengan 48 kali 3, ini caranya gimana?”
3. Satya : (diam lama)
4. Peneliti : “Dihitung gimana?”
5. Satya : (diam lama)
6. Peneliti : “Apa ini kamu kalikan terus kamu taruh sini?”
7. Satya : “Iya!”
8. Peneliti : “Terus kalau yang ini kok 16 kali 4 sama dengan 64 sama dengan 8 kali 8?, kalau itu gimana caranya?”
9. Satya : “Ini (8) kali ini(8) sama dengan niki(64)!”
10. Peneliti : “Kalau yang ini 3 kali 48 sama dengan 6 kali 8 he’e?”
11. Satya : “Ni 16”
12. Peneliti : “Haruse 16?, kenapa 16?”
13. Satya : “3 kali 16 sama dengan 48!”
14. Peneliti : “Dapat 16 nya darimana?”
15. Satya : “Dari 48 bagi 3”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

C.2 Transkripsi hasil wawancara penelitian

C.2.1 Yuanita

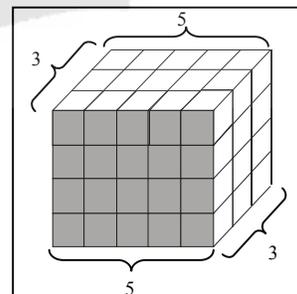
Soal Nomor 2

1. Peneliti : “Aku mau tanya yang nomo2 dua, coba ceritakan kemarin cara njawabnya gimana Yuanita?”
2. Yuanita : “Lima kali dua dikali tiga dikali empat.”
3. Peneliti : “Oo begitu.. lima itu dapatnya dari mana Yuanita?”
4. Yuanita : “Ini” (menunjuk tinggi bangun D soal nomor 2)
5. Peneliti : “Kalau dua?”
6. Yuanita : “Dua ini” (menunjuk lebar bangun D soal nomor 2)
7. Peneliti : “Kalau yang tiga?”
8. Yuanita : “ini, eh ini” (menunjuk panjang bangun D)
9. Peneliti : “Terus; itu Yuanita njawabnya volume balok dikali empat sisi kenapa Yuanita?”
10. Yuanita : “Ini” (menunjuk tanda coret pada alas sebagai tanda ukuran sisi yang sama)
11. Peneliti : “Ehm.. itu kenapa?”
12. Yuanita : “Ini dapat dibagi empat”
13. Peneliti : “Kenapa membagi empat?”
14. Yuanita : “Ininya”
15. Peneliti : “Terus yang E gimana caranya?”
16. Yuanita : “Sama!”
17. Peneliti : “Dikali empat juga?”
18. Yuanita : “Iya!”

Yuanita dan tahu ukuran panjang, lebar, maupun tinggi bangun D dan E. Yuanita mengalikan hasil perkalian pxlxt dengan bilangan 4 karena terkecoh oleh tanda coret yg dimaksudkan untuk menyatakan bahwa ruas-ruas sisi alas sama panjangnya.

Soal nomor 5

1. Peneliti : “Terus yang nomor lima!”
2. Peneliti : “Kemarin Yuanita njawabnya itu, caranya gimana ?”
3. Peneliti : “Soalnya ceritanya gimana?”
4. Yuanita : “Ini dibuat yang baru pakai alas yang ini!”
5. Peneliti : “Terus Yuanita mendapat jawaban ini critanya gimana Yuanita?”
6. Peneliti : “Jumlah kubus bangun H ada 94 buah” (membacakan jawaban Yuanita)
7. Peneliti : “Nah itu dari mana ta?”
8. Yuanita : “Lupa”
9. Peneliti : “Terus.. untuk alas bawah, atas, samping kanan, kiri, depan, dan belakang adalah 6 sisi, iya?”
10. Yuanita : “Ya”
11. Peneliti : “Jadi 94 buah itu sudah semuanya ta?”
12. Yuanita : “Sudah!”
13. Peneliti : “Terus kemarin Yuanita nggak nggambar kenapa ta?”
14. Yuanita : “Waktunya sudah habis kok!, soalnya tak lewatin duluan”
15. Peneliti : “Coba sekarang Yuanita menggambarkan bangun yang baru!”
16. Yuanita : “Ini gimana?” (menunjuk alas bangun yang ditentukan)
17. Peneliti : “Menurutmu bagaimana kalau itu alas bangun yang baru; coba gambarkan!”
18. Yuanita : “ga bisa”
19. Peneliti : “Ga bisa mbayanginnya, apa ga bisa nggambaranya?”
20. Yuanita : “Nggak bisa nggambaranya!”
21. Peneliti : “Terus 94 ini dapatnya dari mana?”
22. Yuanita : “Ini” menunjuk bangun H pada soal nomor lima.
23. Peneliti : “Ini, diapain?”
24. Yuanita : “Dihitung”
25. Peneliti : “Ngitungnya gimana ta?”
26. Yuanita : “Hmm..... lima kali tiga!”



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

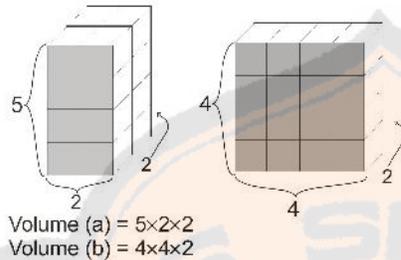
27. Peneliti : “Lima itu yang mana?”
 28. Yuanita : “yang ini” (menunjuk sisi panjang pada bangun H)
 29. Yuanita : “Dikali tiga”
 30. Peneliti : “Tiga tu yang mana?”
 31. Yuanita : “yang ini” (menunjuk sisi lebar pada bangun H)
 32. Peneliti : “Ditulis aja”
 33. Yuanita : “Lima dikali tiga dikali dua”
 34. Peneliti : “Dua itu yang mana?”
 35. Yuanita : “Atas sama bawah”
 36. Peneliti : “Yang atas itu yang mana?”
 37. Yuanita : “yang ini” (menunjuk sisi permukaan atas bangun H)
 38. Peneliti : “Yang bawah itu yang mana?”
 39. Yuanita : “Yang alas”
 Ket: Yuanita menghitung $5 \times 3 \times 2$ (5×3 adalah sisi panjang kali lebar pada sisi kubus bagian atas, 2 adalah banyaknya sisi)

Soal Nomor 6

1. Peneliti : “Terus yang nomor enam!”
 2. Peneliti : “Kemarin Yuanita njawabnya itu; ceritakan cara njawabnya gimana?”
 3. Yuanita : “Volume ini (menunjuk bangun (a)) dibanding sama volume yang ini (menunjuk bangun (b))”
 4. Peneliti : “Hmm terus?”
 5. Yuanita : “Dicari yang besar yang mana, yang kecil yang mana!”
 6. Peneliti : “Yang kecil yang mana?”
 7. Yuanita : “Yang ini” (menunjuk bangun (a))
 8. Peneliti : “Yuanita bisa bilang kecil kenapa?”
 9. Yuanita : “Ini volumenya lebih kecil!” (menunjuk bangun (a))
 10. Peneliti : “Hmm volumenya lebih kecil, cara tahu volumenya lebih kecil gimana?”
 11. Yuanita : “Ini (menunjuk tinggi bangun (a) = 4) kali ini (menunjuk lebar bangun (a) = 2) kali ini (menunjuk lapisan ke-2 bangun (a))”
 12. Peneliti : “Coba dicoret”
 13. Yuanita : “Lima kali dua kali dua”
 14. Peneliti : “Kalau yang ini?” (menunjuk bangun (b))
 15. Yuanita : “Yang ini... empat kali satu kali empat”
 16. Peneliti : “Terus hasilnya menurut Yuanita lebih kecil yang mana?”
 17. Yuanita : “Lebih kecil yang ini!” (menunjuk bangun (a))
 18. Peneliti : “Kecil yang ini? Karena pas dikalikan hasilnya lebih kecil?”
 19. Peneliti : “Karena apanya, karena bentuknya apa karena apa?”
 20. Yuanita : “Karena volumenya lebih kecil!”
 21. Peneliti : “hmm karena volumenya”
 22. Yuanita : “Eh ini dikali dua!” (menunjuk bangun (b))
 23. Peneliti : “Yang mana yang dikali dua?”
 24. Yuanita : “Ini” (menunjuk sisi permukaan depan bangun (b) = 4)
 25. Peneliti : “Kenapa dikali dua?”
 26. Yuanita : “Kan sama belakang!”
 27. Peneliti : “Hmm sama belakang”
 28. Peneliti : “Terus yang kalau yang ini?” (menunjuk bangun (a))
 29. Yuanita : “Sudah dikali dua”
 30. Peneliti : “Yang ini lima kali dua kali dua?”
 31. Yuanita : “Iya”
 32. Peneliti : “Kalau yang ini depak kali yang belakang, kenapa beda Yuanita?”
 33. Yuanita : “Hmmm lupa”
 34. Peneliti : “ Kalau yang bangun (c) dengan bangun (d)?”
 35. Yuanita : “Besar yang (c)!”
 36. Peneliti : “Kenapa besar yang (c) ?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

37. Yuanita : "Volumenya besar yang (c)!"
 38. Peneliti : "Cara ngitungnya gimana?"
 39. Yuanita : "Seperti tadi!"



Ket : Yuanita menghitung volume balok dengan cara menghitung banyaknya sisi kubus satuan yang tampak pada bagian depan kemudian menggandakannya.

Soal Nomer 7

1. Peneliti : "Terus yang nomor tujuh!"
2. Peneliti : "Kemarin yang nomor tujuh Yuanita njawabnya seperti itu, nah ceritakan lagi kemarin gimana cara njawabnya?"
3. Yuanita : "Kan ini airnya penuh!"
4. Peneliti : "Ho'o"
5. Yuanita : "Kalau besi ini dimasukkan ke sini airnya meluap!"
6. Peneliti : "Airnya meluap.. terus?"
7. Yuanita : "Besinya tenggelam"
8. Peneliti : "Hm besinya tenggelam, kan airnya meluap to... terus permukaan airnya masih penuh lagi nggak?"
9. Yuanita : "Masih"
10. Peneliti : "Masih penuh?!"
11. Peneliti : "Kan ada yang keluar, kira-kira jumlah airnya yang keluar itu berapa Yuanita?"
12. Yuanita : "Satuan apa?"
13. Peneliti : "Terserah!"
14. Yuanita : "Nggak tahu!"
15. Peneliti : "Nggak Tahu.."
16. Peneliti : "Ya satuannya tak tentukan, misalnya satuan volume."
17. Yuanita : "Kubik?!"
18. Peneliti : "Ya boleh!"
19. Peneliti : "Banyaknya seberapa Yuanita?"
20. Yuanita : "Satu!"
21. Peneliti : "Satu apa?"
22. Yuanita : "Sentimeter kubik!"
23. Peneliti : "Kenapa satu sentimeter kubik?!"
24. Yuanita : "Karena ini kecil!" (menunjuk kubus besi)
25. Peneliti : "Oh banyaknya air yang keluar.. Yuanita ngitungnya karena ini?" (menunjuk gambar kubus kecil).
26. Yuanita : "Iya!"

Ket : Yuanita memahami kekekalan volume yang terisi dengan menyatakan banyaknya air yang tumpah tergantikan oleh kubus satuan dengan volume 1cm^3 .

Soal nomor 8

1. Peneliti : "Terus yang nomor delapan"
2. Peneliti : "Nah kalau yang nomor delapan gimana Yuanita?"
3. Yuanita : "Kan ini airnya (menunjuk gambar ember Z) cuma separo, jadi kalau ini (menunjuk gambar bangun I) dimasukkan maka airnya paenuh".

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

4. Peneliti : “Oh airnya jadi penuh, nah itu airnya tetap apa airnya bertambah?”
5. Yuanita : “Tetap!”
6. Peneliti : “Oh airnya tetap segitu, tapi airnya penuh.. jadi airnya naik?”
7. Yuanita : “Iya!”
8. Peneliti : “Nah volume airnya yang naik itu seberapa Yuanita?”
9. Yuanita : “ee empat senti”
10. Peneliti : “Empat senti darimana Yuanita?”
11. Yuanita : “Ini lima senti dikurangi satu” (menunjuk tinggi bangun I)
12. Peneliti : “Itu dikurangi satu kenapa?”
13. Yuanita : “Ya karena ini kan bangun I nya besar!”
14. Peneliti : “Oh begitu”

Ket : Yuanita memahami air akan naik, namun ia menjelaskan volume air yang naik adalah tinggi kubus satuan dikurangi lapisan paling atas. Yuanita tidak menyatakan bahwa volume air yang naik sebanyak volume bangun-I.

Soal Nomor 10

1. Peneliti : “Yang nomor sepuluh Yuanita!”
2. Peneliti : “Yang nomor sepuluh itu caranya gimana Yuanita?”
3. Yuanita : “Yang ini?” (menunjuk soal nomor 10)
4. Peneliti : “Iya!”
5. Peneliti : “Kita akan memasukkan bangun J (di nomor 9) ke dalam ember Z (di nomor 8). Terus.. akankah bangun J memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan bangun I di dalam ember?” (membaca ulang soal).
6. Yuanita : “Nggak sama!”
7. Peneliti : “Kenapa nggak sama?”
8. Yuanita : “Lupa!”
9. Peneliti : “Kita kan akan memasukkan bangun J di ember Z yang ini akankan memnuhi ruangan yang sama dibanding bangun I di dalam ember?”
10. Yuanita : “Nggak sama!”
11. Peneliti : “Kenapa?”
12. Yuanita : “Karena kalau ini memanjang (menunjuk bangu J), kalau ini mengecil! (Menunjuk bangun I)”
13. Peneliti : “Jadi kalau dimasukkan ember memenuhi ruangnya berbeda?; lebih banyak yang mana?”
14. Yuanita : “Lebih banyak yang ini!” (menunjuk bangun I)
15. Peneliti : “Memenuhinya lebih banyak yang bangun I?”
16. Peneliti : “Kalau yang J?”
17. Yuanita : “Yang J terlalu panjang”.

Yuanita dibingungkan dengan posisi bangun J yang lebih panjang saat di ember Z dibanding bangun-I saat di ember Z.

Soal nomor 11

1. Peneliti : “Terus yang nomor sebelas; kemarin ayu njawabnya ini” (menunjuk jawaban soal 3 x 3).
2. Peneliti : “Delapan belas dibagi dua, ini kenapa Yuanita?”
3. Yuanita : “Ya karena tiga kali tiga kan sembilan, terus delapan belas bagi dua kan juga sembilan”.
4. Peneliti : “Oh begitu; terus selanjutnya?”
5. Yuanita : “Empat kali tiga kan duabelas, dua kali enam kan juga dua belas!”
6. Peneliti : “Terus yang ini juga sama karena seperti itu?”
7. Yuanita : mengangguk
8. Peneliti : “Terus kemarin Yuanita nggak langsung ngisi sembilan kenapa Yuanita?”
9. Yuanita : “Enggak, karena ini kan ada kalinya” (menunjuk soal yang lain).

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

C.2.2 Lia

Nomor 1

1. Peneliti : “Kemarin yang nomor satu Lia jawabnya seperti itu, nah itu caranya gimana Lia?”
2. Lia : “Ini dihitung!”
3. Peneliti : “Yang dihitung apanya?”
4. Lia : “Kubus-kubus kecilnya!”
5. Peneliti : “Cara ngitungnya gimana?”
6. Peneliti : “Ni dicoret-coret, kelihatan nggak kubusnya?”
7. Lia terdiam lama
8. Peneliti : “Kemarin Lia jawabnya dapat 26 to itu?”
9. Lia : “Iya!”
10. Peneliti : “Nah itu darimana?, ngitungnya gimana?”
11. Lia : “Ini dihitung!” (menunjuk gambar sisi kubus kecil bangun B pada soal nomor 1a)
12. Peneliti : “Cara ngitungnya?”
13. Lia : “Ya ini dihitung!”
14. Peneliti : “Oh kotak-kotaknya ini dihitung satu-satu gitu?”
15. Lia : “Iya!”
16. Peneliti : “Kemudian yang b, kalau yang B gimana?”
17. Lia : “Ini juga dihitung satu-satu!”
18. Peneliti : “Cara ngitungnya sama seperti yang a?”
19. Lia : “Iya!”
20. Peneliti : “Terus yang c; dapatnya dua puluh tujuh?”
21. Lia : “Sama dihitung satu-satu kotak-kotaknya”
22. Peneliti : “Sama dengan yang a dan b?”
23. Lia : “iya!”

Nomor 2

1. Peneliti : “Terus yang nomor dua kemarin cara ngerjainnya gimana Ren?”
2. Lia : “Ini dikali!” (menunjuk bangun D pada soal nomor 2)
3. Peneliti : “Yang dikali yang mana?”
4. Lia : “Ini bangun-bangun kecilnya dikali!”
5. Peneliti : “Yang dua kali dua kali dua, itu dapatnya darimana?”
6. Lia : “Ini kan sisi kali sisi kali sisi!”
7. Peneliti : “Terus?”
8. Lia : “Terus.. kan ini ada dua jadi dua kali dua kali dua!”
9. Peneliti : “Yang dia yang mana?”
10. Lia : “Yang ini!” (menunjuk tinggi bangun D)
11. Peneliti : “Tahunya dua dari mana?”
12. Lia : “Ini kan dihitung!”
13. Peneliti : “Terus yang dua yang ini?” (menunjuk bilangan dua yang selanjutnya)
14. Lia : “Diukur sama garis!”
15. Peneliti : “terus yang dua yang ini yang diukur yang mana?”
16. Lia : “Sama semua yang itu” (menunjuk sisi tinggi bangun D)
17. Peneliti : “Kalau yang ini gimana?” (menunjuk bangun E)
18. Lia : “Ini kan tiga!” (menunjuk bangun E pada soal nomor 2)
19. Peneliti : “Tiganya yang mana?”
20. Lia : “Ini kalau ke bawah kan kubus kecilnya tiga!”
21. Peneliti : “Terus yang ini juga sisi kali sisi kali sisi?”
22. Lia : “Kalau yang ini panjang kali lebar kali tinggi!”
23. Peneliti : “Tiga nya yang ini yang mana?” (menunjuk bilangan tiga selanjutnya)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

24. Lia : “Kalau yang ini ke sini (menunjuk sisi lebar bangun E), kalau yang ini ke sini (menunjuk sisi tinggi bangun E bagian belakang)!”
25. Peneliti : “Lia kok jawabnya kok berbeda dengan yang ini (menunjuk bangun D) kenapa Lia?”
26. Peneliti : “Tadi Lia bilang kalau yang ini sisi kali sisi kali sisi, kalau yang ini panjang kali lebar kali tinggi, kenapa lauren?”
27. Lia : “ga tahu”

Nomor 4

1. Peneliti : “Terus yang nomor empat ya!”
2. Peneliti : “Coba ceritakan kemarin kamu dapat itu dari mana?”
3. Lia : “Ini (menunjuk lebar bangun $G=3\text{cm}$) kali ini (menunjuk panjang bangun $G=4\text{cm}$) kali ini (menunjuk tinggi bangun $G=2\text{cm}$)”
4. Peneliti : “Hasilnya?”
5. Lia : “Dua puluh empat!”
6. Peneliti : “terus kemarin Lia nulis ukurannya satu sentimeter!, itu ukuran apa?”
7. Lia : “Ukuran setiap kotak!”
8. Peneliti : “Hmm ukuran apanya?”
9. Peneliti : “Yang apanya, volumenya atau apanya?”
10. Lia : “Ini lo satu kotak!”
11. Peneliti : “Misalnya yang ini kan salah satu sisinya tiga (menunjuk gambar soal), kalau 1 cm itu yang apanya?”
12. Lia : “Bagian setiap satu kotak!”
13. Peneliti : “Bagian apanya?”
14. Lia : “sisinya”

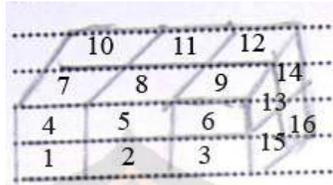
Lia memahami ukuran masing-masing sisi kubus satuan yg digunakan.

Nomor 5

1. Peneliti : “Terus yang nomor lima; yang nomor lima ini coba kamu ceritakan Lia!”
2. Lia : “Ini disuruh nggambar!”
3. Peneliti : “Hmm nggambar apa?”
4. Lia : “Nggambar bongkaran dari bangun H”
5. Peneliti : “Dibongkar terus?”
6. Lia : “Digambar!”
7. Peneliti : “Gambarnya terus gimana?”
8. Lia : “Ini!”
9. Peneliti : “Terus kemarin Lia nggambar ini kenapa Lia?”
10. Lia : “Ini kan dua (menunjuk lebar alas yang ditentukan), jadi ini dua (menunjuk lebar alas bangun baru yang sudah digambar); ini kan dua (menunjuk lebar alas yang ditentukan pada sisi yang lainnya) jadi ini dua (menunjuk lebar alas bangun baru yang sudah digambar pada sisi yang lainnya!)”
11. Peneliti : “Terus ini (menunjuk panjang alas bangun baru yang sudah digambar) tiga karena ini tiga? (menunjuk panjang alas yang ditentukan)”
12. Lia : “Iya!”
13. Peneliti : “Terus ini... berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun baru itu?” (membaca soal nomor 5).
14. Peneliti : “Lia jawabannya enam belas kubus nah itu dari mana Lia?”
15. Lia : “Ini dihitung semuanya!” (menunjuk bangun baru yang sudah dibuat Lia).
16. Peneliti : “Nah ini dapatnya enam belas dari mana Lia?”
17. Peneliti : “Sebelum nggambar. Dihitung dulu terus digambar atau digambar dulu terus dihitung?”
18. Lia : “Ini kan digambar di sini, terus tinggal menghitung!”

Lia membuat bangun baru tidak dengan menggunakan banyaknya kubus satuan pada bangun yang lama. Lia hanya berfokus pada alas yang baru.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



Nomor 6

1. Peneliti : “Yang nomor enam gimana Lia?”
2. Lia : “Ini kan lebih besar yang ini” (menunjuk bangun (b))
3. Peneliti : “Hmm lebih besar yang itu; nah itu caranya gimana?”
4. Lia : “Karena memiliki volume yang lebih banyak!”
5. Peneliti : “Volumenya lebih banyak yang ini?! (Menunjuk bangun (b)); nah kok tahu caranya gimana?”
6. Lia : “Caranya menghitung isinya ini!”
7. Peneliti : “Hmm yang dihitung?”
8. Lia : “Kotak-kotaknya yang tiap ini” (menunjuk bangun (b))
9. Peneliti : “Seperti cara yang sebelumnya?”
10. Lia : “Iya!”
11. Peneliti : “Terus kalau yang ini caranya?” (menunjuk soal nomor enam bagian selanjutnya)
12. Lia : “Caranya sama!”
13. Peneliti : “Oke!”

Ket : Lia menghitung membandingkan volume masing-masing bangun dengan menghitung banyaknya sisi kubus satuan yang tampak pada setiap sisi balok.

Nomor 7

1. Peneliti : “Terus yang nomor tujuh”
2. Peneliti : “Yang nomor tujuh itu gimana ceritanya Loren?”
3. Lia : “Ini kan kalau kubusnya diletakkan disini kan jadinya tumpah!”
4. Peneliti : “Kan tadi saat kamu masukkan kubus kecilnya airnya jadi tumpah, nah saat itu permukaan airnya masih penuh lagi apa enggak?”
5. Lia : “Enggak!”
6. Lia : “Karena udah tumpah, jadinya berkurang!”
7. Peneliti : “Karena airnya tumpah jadi nggak penuh lagi?”
8. Lia : “enggak”
9. Peneliti : “Nah tadi kan tumpah Lia, kira-kira tumpahnya seberapa?”
10. Peneliti : “Lia tahu nggak banyaknya airnya yang tumpah itu seberapa?”
11. Lia : “Enggak tahu!”

Lia memahami bahwa air yang penuh menjadi tumpah saat kubus dimasukan, namun tidak memahami bahwa banyaknya air yang tumpah akan tergantung oleh volume kubus satuan.

Nomor 8

1. Peneliti : “Yang nomor delapan ni ceritanya gimana Lia?”
2. Lia : “Ini kan air separo (menunjuk ember Z), trus ini kan terbuat dari kubus besi (menunjuk bangun I)”
3. Peneliti : “Terus?”
4. Lia : “Ini kan terus dimasukan to?!”
5. Peneliti : “Terus?”
6. Lia : “Airnya nggak tumpah!”
7. Peneliti : “Terus airnya itu tetap apa bertambah?”
8. Lia : “Airnya bertambah”
9. Peneliti : “Kenapa bertambah?”
10. Lia : “Karena ini (menunjuk bangun I) dimasukan sini to (menunjuk ember Z)!”
11. Peneliti : “Hmm..”
12. Lia : “Jadinya kan lebih berat to!, jadi airnya naik!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

13. Peneliti : “Nah itu banyaknya air yang naik berapa Lia?”
 14. Lia : “Gak !”
 15. Peneliti : “Gak tahu juga?”

Lia menyimpulkan bahwa air akan bertambah naik karena bertambah beratnya saat dimasuki bangun-I. Lia tidak tahu banyaknya air yang naik.

Nomor 9

1. Peneliti : “Terus yang berikutnya yang nomor sembilan!”
 2. Peneliti : “Nah kalau yang ini gimana ceritanya kalau yang ini?”
 (Lia terdiam lama)
 3. Peneliti : “Lia jawabnya bangun J yang paling besar ya?; karena bangun I memiliki kubus-kubus kecil yang banyak?”
 4. Peneliti : “Ini bangun J apa bangun I?” (menunjuk jawaban Lia)
 5. Lia : “Bangun J!”
 6. Peneliti : “Bangun J; Jadi Lia mbandingin yang J sama yang I besaran yang?”
 7. Lia : “Besaran yang ini!” (menunjuk bangun J).
 8. Peneliti : “Yang J; Nah itu kenapa?”
 9. Lia : “Karena ini lebih tinggi juga lebih tebal!”
 10. Peneliti : “Lebih tinggi terus lebih tebal; kalau yang ini lebih tipis?” (menunjuk bangun I).
 11. Lia : “Kalau ini kan lebih pendek tapi lebih tebal”
 12. Peneliti : “Hmm terus yang ini?” (menunjuk bangun J)
 13. Lia : “Tinggi”
 14. Peneliti : “Terus besar yang mana?”
 15. Lia : “Ini!” (menunjuk bangun J)
 16. Peneliti : “Yang J; jadi Lia bilang ini lebih besar karena mbandingin tingginya ini?”
 17. Lia : “Iya!”

Lia membandingkan volume dengan melihat posisi bangun J yang lebih tinggi dibanding bangun I.

Nomor 10

1. Peneliti : “Yang nomor sepuluh itu ceritanya gimana Lia?”
 2. Lia terdiam lama
 3. Peneliti : “Tak bacakan soalnya!; Kita akan memasukkan bangun J (di nomor 9) ke dalam ember Z (di nomor 8). Akankah bangun J memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan bangun I di dalam ember?”
 4. Peneliti : “Kemarin Lia jawabnya tidak karena bangun J terlalu pipih dan panjang!; nah berarti yang memenuhi ruangan yang lebih banyak itu yang mana bangun I atau bangun J?”
 5. Lia : “Bangun I”
 6. Peneliti : “Jadi menurut Lia bangun I ini memenuhi ruangan yang lebih banyak?”
 7. Lia : “Iya!”
 8. Peneliti : “Kenapa Lia?”
 9. Lia : “Karena ini kan terlalu pipih dan panjang”
 10. Peneliti : “Hmm jadinya?”
 11. Lia : “Ini kan terlalu panjang to?”
 12. Peneliti : “Hmm terus gimana?”
 13. Lia : “Jadi kan kalau dimasukan terlalu tinggi!”

Lia melakukan kesalahan terkait kekekalan volume yang terisi dan kekekalan volume perpindahan karena menyatakan ruangan yang dipenuhi bangun J dengan bangun I berbeda. Lia terfokus pada posisi bangun J yang lebih pipih dan panjang di dalam ember.

C.2.3 Nino

Soal Nomor 1a

1. Peneliti : “Kemarin caranya gimana Nino bisa menjawab seperti itu, coba ceritakan Nin?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

2. Nino : “Pertama empat mendarat dihitung lalu dikalikan tiga menurun”
3. Peneliti : “Mana yang empat mendarat?”
4. Nino : “Ini” (*menunjuk sisi panjang bangun B*)
5. Peneliti : “Terus dikalikan tiga yang menurun ini?” (*menunjuk sisi tinggi bangun B*)
6. Nino : “Tiga yang menurun.”
7. Peneliti : “Hasilnya?”
8. Nino : “Dua belas!”

Soal Nomor 1b

1. Peneliti : “Terus yang nomor b; kalau yang nomor b ceritanya gimana?”
2. Nino : “Sama!”
3. Peneliti : “sama..”
4. Nino : “Empat mendarat dikalikan empat menurun”.
5. Peneliti : “Empat mendarat itu yang mana?”
6. Nino : “Yang ini!” (*menunjuk sisi lebar pada alas bangun C*)
7. Nino : “Dikalikan empat menurun yang ini” (*menunjuk tinggi pada bangun C*)

Soal Nomor 1c

1. Peneliti : “O.. ya; terus yang C gimana Nin?”
2. Nino : “Yang ini semuanya dihitung!”
3. Peneliti : “Yang dihitung yang mana?”
4. Nino : “Yang empat mendarat diakali lima menurun!; hasilnya dua puluh!” (*menunjuk sisi samping pada bangun D*)
5. Peneliti : “Kemarin yang dihitung kok bukan yang di depan seperti sebelumnya kenapa?; kok ini berbeda yang dihitung yang sampaing?”
6. Nino : “Karena ini kan yang ditanyakan bangun D”
7. Peneliti : “Hmm bangun D yang mana bangun D?”
8. Nino : “Ini!” (*menunjuk sisi samping bangun D*)
9. Peneliti : “Oh yang itu!; kalau yang ini?” (*menunjuk soal nomer satu a*)
10. Peneliti : “Kalau yang ini yang ditanyakan yang?”
11. Nino : “Bangun B!”
12. Peneliti : “Bangun B itu yang mana?”
Nino menunjuk sisi permukaan depan bangun B
13. Peneliti : “Kalau yang ini?” (*menunjuk soal nomor 1.b*)
14. Nino menunjuk sisi permukaan depan bangun B
15. Peneliti : “Juga yang ini?”
16. Nino : “Iya!”
17. Peneliti : “Terus yang ini.. (*menunjuk soal nomor 1.c*) karena ini di samping terus yang kamu hitung yang samping ini?”
18. Nino : “Iya!”

Keterangan hasil wawancara Nino saat mengerjakan soal nomor 1 :

Nino mencari volume balok dengan cara mengalikan panjang x lebar pada salahsatu sisi balok. Karena dia menganggap bahwa bangun yang dimaksud adalah berupa bangun yang dekat dengan label nama bangun.

Soal Nomor 2

1. Peneliti : “Terus yang nomor dua; nah kalau itu ceritanya gimana?”
2. Nino : “Ini diukur pakai garisan yang ini!” (*menunjuk tinggi bangun D*)
3. Peneliti : “Yang di sini?”
4. Nino : “Iya!”
5. Peneliti : “Terus hasilnya kamu isi?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

6. Nino : “Dua sentimeter”
7. Peneliti : “Terus yang ini yang kamu ukur yang mana?” (*menunjuk bangun E*)
8. Peneliti : “Sama yang ini juga?”
9. Nino : “Iya!”
10. Peneliti : “Jadi Nino ngukur volume D nya ngukur yang ini nya (menunjuk sisi bangun D); terus ngukur volume E nya ngukur yang ini nya (menunjuk sisi bangun E)?”
11. Nino : “Iya”

Keterangan : Nino mengatakan mengukur menggunakan penggaris tetapi menyatakan volumenya dari hasil pengukuran salah satu sisi bangun, bukan dengan cara mengalikan maupun menggunakan system perhitungan lapisan

Soal Nomor 3

1. Peneliti : “Terus yang nomor berikutnya yang nomor tiga!; itu ceritanya gimana Nin?”
2. Nino : “Ini menggunakan volume balok!”
3. Peneliti : “Terus?”
4. Nino : “Tiga kali empat kali lima kali satu sentimeter kubik, hasilnya enam puluh”
5. Peneliti : “Hmm yang ditanyain apa Nin?”
6. Nino : “Banyaknya kubus kecil”
7. Peneliti : “Itu banyaknya berapa Nin?”
8. Nino : “Enampuluh sentimeter kubik!”

Keterangan :

Nino mencari banyaknya kubus kecil sudah menggunakan perhitungan volume, namun untuk menyatakan banyaknya kubus kecil yang dibutuhkan masih menggunakan satuan volume bukan satuan biji.

Soal Nomor 4

1. Peneliti : “Terus nomor empat!”
2. Peneliti : “Kalau yang nomor empat ceritanya gimana Nin?”
3. Nino : “Sama dikalikan menggunakan rumus balok”
4. Peneliti : “Hmm”
5. Nino : “Tiga kali empat kali dua kali satu sentimeter kubik”
6. Peneliti : “Heem”
7. Nino : “Hasilnya dua puluh empat sentimeter kubik”
8. Peneliti : “Oo dua puluh empat sentimeter kubik”
9. Peneliti : “Yang ini dua puluh empat sentimeter; sama tidak dua puluh empat sentimeter dengan dua puluh empat sentimeter kubik?”
10. Nino : “Beda, lupa ini!” menunjuk jawaban Nino yang sebelumnya hasilnya 24cm
11. Peneliti : “Oh lupa.; trus ini yang ditanyain apa Nin?”
12. Nino : “Emm banyak kubus kecil yang dibutuhkan untuk membuat bangun J”
13. Peneliti : “Em hasilnya ada?”
14. Nino : “Dua puluh empat sentimeter kubik”
15. Peneliti : “Terus yang ini, ukuran satu kubus kecilnya itu berapa Nin?”
16. Nino : “Ukurannya dua sentimeter”
17. Peneliti : “Dapat itu dari mana?”
18. Nino : “Karena bangun G lebih besar dibanding bangun F”
19. Peneliti : “Maksudnya gimana itu?”
20. Nino : “Ini bangun G lebih besar dari bangun F nomor tiga”
21. Peneliti : “Hmm terus dapet dua itu dari mana; dengan cara diapain?”
22. Nino : “Di ukur pakai garisan!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

23. Peneliti : “Yang diukur yang mana?”
24. Nino : “Yang ini!” menunjuk salah satu sisi pada gambar bangun G yang seharusnya ukurannya adalah 3 cm.
25. Peneliti : “Jadi menurut Nino bangun G itu lebih besar daripada bangun F yang ini?”
26. Nino : “ya lebih besar”
27. Peneliti : “Kenapa lebih besar?”
28. Nino terdiam
29. Peneliti : “Apanya yang lebih besar Nin?”
30. Nino : “Ini permukaannya” (menunjuk permukaan atas pada gambar bangun G)
31. Peneliti : “Oh yang ini; trus kalau yang ini menunjuk permukaan atas bangun F lebih kecil?”

Keterangan : Nino mencari banyaknya kubus kecil untuk membangun bangun G dengan cara mencari volume bangun G, berupa perkalian p x l x t. Namun untuk menyatakan banyaknya kubus kecil yang digunakan masih menggunakan satuan sentimeter kubik, yg awalnya dinyatakan hanya sentimeter.

Di sisi lain Nino menyatakan ukuran kubus kecil yang dipakai untuk menyusun bangun G berukuran 2 cm diperoleh dari mengukur salah satu sisi *sisi pada gambar bangun G yang seharusnya ukurannya adalah 3 cm.*

Soal Nomor 5

1. Peneliti : “Terus yang nomor lima; kalau yang nomor lima ceritanya gimana?”
2. Nino : “Emm ini diukur pakai garisan lalu digambar di sini lalu dibuat seperti ini!”
(menunjuk gambar hasil bongkaran bangun H)
3. Peneliti : “Terus kenapa Nino nggambarnya ini?”
4. Nino terdiam lama
5. Peneliti : “Ini soalnya menyuruh apa Nin?”
6. Nino : “Gambar bangun yang baru!”
7. Peneliti : “Gamabar bangun barunya gimana? Bebas ataaau tidak?”
8. Nino : “Bebas”
9. Peneliti : “Kalau bangun H ini akan diapain ini?”
10. Nino : “Bermaksud untuk membongkar!”
11. Peneliti : “Berarti yang dibongkar bangun apa?”
12. Nino : “Bangun H!”
13. Peneliti : “Terus diapain?”
14. Nino : “Lalu digambar!”
15. Peneliti : “Digambar seperti?”
16. Nino : “Seperti ini!” (menunjuk gambar yang baru)
17. Peneliti : “Oh seperti itu”
18. Peneliti : “Nah kalau nur menjawab sebelas itu dari mana Nin?”
19. Nino : “Semua kubus kecil ini dihitung!” (menunjuk gambar baru)
20. Peneliti : “Cara ngitungnya?”
21. Nino : “Dihitung mendatar”
22. Peneliti : “Mana yang dihitung, ini tok apa gimana?”
23. Nino : “Ini semua!”

Keterangan :

Nino menggambar hasil bangun yg baru dengan menggunakan alas yang baru sebagai salahsatu permukaan sisinya saja tanpa memperhatikan banyaknya kubus yang digunakan dari bangun yg lama.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Nino menghitung banyak kubus yang digunakan untuk menyusun tinggi, justru berupaya menghitung volume bangun baru tersebut. Volume bangun baru dihitung tidak menggunakan rumus $p \times l \times t$ maupun teknik lapisan tetapi dengan cara menjumlahkan setiap sisi kubus yang tampak

Soal nomor 6

1. Peneliti : “Terus yang nomor enam Nin!”
2. Peneliti : “Yang nomor enam itu ceritanya gimana?”
3. Nino : “Karena volume bangun (b) lebih besar daripada volume bangun (a)”
4. Peneliti : “Trus Nino nulisnya milih yang ini?” (menunjuk tanda $>$ ($a > b$))
5. Nino : “ya”
6. Peneliti : “Nah tahunya lebih besar gimana Nin?”
7. Nino : “Diukur pakai garisan!”
8. Peneliti : “Yang diukur apanya Nin?”
9. Nino : “Ininya” (menunjuk tinggi bangun (a))
10. Peneliti : “Kalau yang ini?” (menunjuk gambar bangun (b))
11. Nino : “sama!” (menunjuk tinggi bangun(b))
12. Peneliti : “Selanjutnya kalau yang nomor ini ceritanya gimana Nin?”
13. Nino : “Ini diukur pakai garisan” (menunjuk permukaan atas bangun (c))
14. Peneliti : “Terus kalau yang ini?”
15. Nino : “sama yang ininya” (menunjuk permukaan atas bangun (d))
16. Peneliti : “Terus volumenya besar yang mana Nin?”
17. Nino : “Volumenya besar yang (c)” (*dituliskan jawaban $c < d$*)

Keterangan :

Nino salah menggunakan simbol “ $>$ ” yang dimaknai sebagai kurang dari.

Nino juga salah dalam menghitung volume :

Saat perbandingan 1, Nino membandingkan tinggi kedua bangun yang dinyatakan bangun b lebih besar dari bangun a, padahal tingginya sama.

Saat perbandingan 2, Nino membandingkan panjang permukaan atas kedua bangun sehingga dinyatakan bangun c lebih besar daripada bangun d.

Soal Nomor 7

1. Peneliti : “Yang nomor tujuh!; kalau itu ceritanya gimana Nin?”
2. Nino : “Gelas itu kalau dimasuki kubus yang terbuat dari kubus maka gelas itu akan pecah!”
3. Peneliti : “Yang pecah yang gelasnya ini?”
4. Nino : “Ya!”
5. Peneliti : “Terus karena kubus kecil itu terbuat dari besi?”
6. Nino : “He’em”
7. Peneliti : “Jadi pas kubus dimasukan ke dalam gelas ini, gelasnya akan pecah?”
8. Nino : “ya!”

Nino terfokus pada bahan dasar kubus satuan sehingga ia lebih focus pada keadaan gelas setelah kubus dimasukan.

Soal Nomor 8

1. Peneliti : “Terus yang nomor delapan!; terus kalau yang nomor delapan itu ceritanya gimana Nino?”
2. Nino : “Jika bangun I dimasukan ke dalam ember Z nanti air itu akan berkurang!”
3. Peneliti : “Air itu akan berkurang.. yang berkurang yang mana?”
4. Nino : “Ini airnya!” (menunjuk bangun Z)
5. Peneliti : “Berkurang kenapa Nin?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

6. Nino : “Karena saat bangun I dimasukkan ke dalam situ airnya akan penuh lalu berkurang!”
7. Peneliti : “Saat bangun I dimasukkan ke dalam sini airnya penuh?”
8. Nino : “Ya”
9. Peneliti : “Terus airnya bisa berkurang itu kenapa?”
10. Nino : “Karena airnya nanti akan naik terus keluar!”
11. Peneliti : “Pas naik itu airnya seberapa?”
12. Nino : “Satu sentimeter!”
13. Peneliti : “Satu sentimeter?”
14. Nino : “Iya!”
15. Peneliti : “Kenapa satu sentimeter?”
16. Nino : “Karena kalau ini dimasukkan disini akan berkurang satu sentimeter!”
(menunjuk ember Z)

Keterangan :

Nino berfikir saat bangun I dimasukkan kedalam ember Z air akan naik sampai akhirnya air tersebut akan berkurang karena terlalu penuh. Saat ditanyakan banyaknya air yang naik, Nino menjawab 1 cm dengan alasan banyaknya air yang berkurang juga satu sentimeter.

Soal Nomor 9

1. Peneliti : “Terus yang nomor sembilan Nin!; nah kalau yang nomor sembilan ini ceritanya bagaimana?”
2. Nino : “Lebih besar karena bangun I berukuran 1 cm sedangkan bangun J berukuran 1 cm kurang sedikit!”
3. Peneliti : “Nah itu tahunya gimana Nin?”
4. Nino : “Diukur pakai penggaris!”
5. Peneliti : “Yang diukur yang mana?”
6. Nino : “Yang ini!” (menunjuk tinggi bangun I)
7. Peneliti : “Dibandingin sama yang ini (menunjuk bangun J) besaran yang?”
8. Nino : “Yang J!”

Keterangan :

Nino masih mengukur tinggi bangun menggunakan penggaris untuk membandingkan besarnya kedua bangun. Dan menyatakan J lebih besar drpd I

Soal Nomor 10

1. Peneliti : “Terus kalau yang nomor sepuluh ceritanya bagaimana?”
2. Nino : “Lebih sedikit karena bangun II dibanding bangun I bangun satu lebih besar”
3. Peneliti : “Jadi yang memenuhi ruangan yang lebih banyak itu bangun yang mana?”
4. Nino : “Bangun yang satu!”
5. Peneliti : “Bangun yang satu itu bangun yang mana?”
6. Nino : “Bangun yang ini!” (menunjuk bangun I)
7. Peneliti : “Yang ini memenuhi ruangan lebih banyak, kenapa Nin?” (menunjuk bangun I)
8. Nino : “Karena ini lebih besar!”
9. Peneliti : “Lebih besar apanya?”
10. Nino : “Bangunnya!”
11. Peneliti : “Tadi Nino bilang bangun yang J yang lebih besar?”
12. Nino : “Tadi salah!”
13. Peneliti : “Trus yang lebih besar itu yangmana?”
14. Nino : “Yang bangun satu” (menunjuk bangun I)
15. Peneliti : “Kan awalnya tadi Nino bilang ini lebih besar karena diukur pakai penggaris..”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

16. Nino : “Yang itu lebih tinggi!”
17. Peneliti : “Yang ini juga diukur..(menunjuk tinggi bangun I); nah di sini Nino bilang bangun I lebih besar kenapa Nin?”
18. Nino : “Yang diukur yang ini , yang ini” (menunjuk keliling permukaan depan bangun I)
19. Peneliti : “Nah kalau yang ini lebih kecil kenapa Nin?” (menunjuk bangun J)
20. Nino : “Karena ini lebih tinggi!”
21. Peneliti : “Oh karena lebih tinggi jadinya?”
22. Nino : “Lebih kecil!”

Keterangan :

Nino bingung untuk menentukan bangun mana yang lebih besar antara J dan I. Awalnya menyatakan J lebih besar karena lebih tinggi. Namun saat dimasukkan ke dalam ember, Nino bingung dan menyatakan bangun I lebih besar dengan alasan mengukur sekeliling sisi permukaan depan bangun I.

C.2.4 Memet

Nomor 1.a

1. Peneliti : “Yang nomor satu kemarin cara menjawabnya bagaimana Memet?”
2. Memet : “Ini jumlahnya ada dua belas dikali yang kiri”
3. Peneliti : “Coba yang mana?”
4. Peneliti : “Dua belas itu yang mana?”
5. Memet : “Ini!” menunjuk permukaan depan bangun B
6. Peneliti : “Oh yang depan ini?”
7. Memet : “He’e”
8. Peneliti : “Dikali yang?”
9. Memet : “Yang samping!”
10. Peneliti : “Kenapa kok milih itu?”
11. Memet : “Karena lebih mudah!”
12. Peneliti : “Terus yang di atas ini nggak dihitung?”
13. Memet : “Sama!”
14. Memet : “Karena jumlahnya sama dengan yang ini!” menunjuk permukaan depan bangun B
15. Peneliti : “Jadi nggak dihitung?; jadi yang dihitung yang di depan ini dikali yang disamping ini?”
16. Memet : “Iya!”

Keterangan :

Memet hanya mengalikan banyaknya sisi kubus yang nampak pada bagian depan dengan bagian samping tanpa melakukan perhitungan dengan bagian atas dengan alasan jumlah sisi kubus bagian atas sama dengan bagian depan padahal jelas berbeda. Alasan mengalikan bagian depan dengan bagian samping adalah memudahkan perhitungan.

Nomor 1.b

1. Peneliti : “Terus kalau soal 1.b ceritanya gimana itu?”
2. Memet : “Ini dikali yang di atas!” (menunjuk permukaan depan bangun C)
3. Peneliti : “Kok ini dikali sama yang di atas kenapa Memet?”
Memet terdiam lama
4. Peneliti : “Yang ini dikali (menunjuk bangun B) dengan yang samping, kalau yang ini (menunjuk bangun C) dikali dengan yang atas kenapa berbeda Memet?”
5. Memet : “Karena ini (menunjuk sisi atas bangun C) sama ini (menunjuk sisi samping bangun C) sama!”
6. Peneliti : “Kalau yang C ini yang ada di depan dikali yang ada di samping hasilnya enam puluh; itu caranya gimana?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

7. Memet : “Ini kan jumlahnya ada lima belas!” (menunjuk permukaan depan bangun D)
8. Peneliti : “Yang ini ada lima belas terus?”
9. Memet : “Yang ada dikali di samping!”
10. Peneliti : “Di samping yang mana?”
11. Memet : “Ini!” (menunjuk sisi samping bangun D)
12. Peneliti : “Jadi berapa kali berapa?”
13. Memet : “ Lima belas kali dua puluh!”
14. Memet : “Ini salah!”
15. Peneliti : “Oh ini salah?; jadi slamet ngitungnya lima belas itu ini (menunjuk permukaan depan bangun D) dikali dua puluh yang di samping ini?”
16. Memet : “Iya!”
17. Peneliti : “Yang ini Memet nggak memilih dikali dengan yang atas kenapa?”
18. Memet : “Sama dengan yang di depan!”
19. Peneliti : “Oh sama dengan yang di depan?!”

Nomor 2

1. Peneliti : “Terus yang nomor dua itu ceritanya gimana?”
2. Memet : “Diukur”
3. Peneliti : “Yang diukur apanya?”
4. Memet : “Panjang, lebar, dan tinggi!”
5. Peneliti : “Terus panjangnya itu berapa dapatnya?”
6. Memet : “dua!”
7. Peneliti : “Panjangnya itu yang mana Met?”
8. Memet : “Eh ini satu setengah ni!” menunjuk panjang pada alas bangun D
9. Peneliti : “Em satu setengah itu ngukurnya kok bisa satu setengah gimana?; dilihat dari apa”
10. Memet : “Panjangnya dua senti ding panjangnya!”
11. Peneliti : “Yang mana?”
12. Memet : “Yang ini!” menunjuk tinggi bangun D
13. Peneliti : “Yang ini dua senti?”
14. Memet : “Iya!”
15. Peneliti : “Terus yang mana lagi?”
16. Memet : “Ini sama ini satu.”
17. Peneliti : “Yang ini he’e?” menunjuk lebar bangun D
18. Memet : “Satu sentimeter!”
19. Memet : “Yang ini samapai sini satu setengah!”
20. Peneliti : “Terus dikalikan?”
21. Memet : “Iya!”
22. Peneliti : “Itu hasilnya?”
23. Memet : “Tiga!”
24. Peneliti : “Kalau yang E gimana caranya?”
25. Memet : “Sama!; diukur panjangnya, tinggi, dan lebar!”
26. Peneliti : “Hmm berapa?”
27. Memet : “Ini satu setengah! Menunjuk sisi alas bangun E yang menghadap ke muka Ini satu setengah menunjuk sisi alas bangun E , tingginya satu!”
28. Peneliti : “Kemarin ngukurnya dapetnya itu karena melihat gambarnya apa karena ngukurnya pakai penggaris?”
29. Memet : “Pakai penggaris!”

Nomor 3

1. Peneliti : “Kalau yang nomor tiga ceritanya gimana itu?”
2. Memet : “Ini tiga kali tiga kali tiga ditambah empat kali empat kali empat ditambah lima kali lima kali lima”
3. Peneliti : “Hmm kenapa itu kok milih itu?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

4. Memet : “Karena dihitung kubus kecilnya”
5. Peneliti : “Hmm cara ngitung kubus kecilnya?”
6. Memet : “Tiga kali tiga kali tiga ditambah empat kali empat kali empat ditambah lima kali lima kali lima”
7. Peneliti : “Tiga kali tiga kali tiga, kenapa tiganya dikalikan?”
8. Memet : “Karena ini satu sentimeter kubik!”
9. Peneliti : “Oh karena ini satu sentimeter kubik jadinya tiga kali tiga kali tiga?”
10. Memet : “Iya!”

Nomor 4

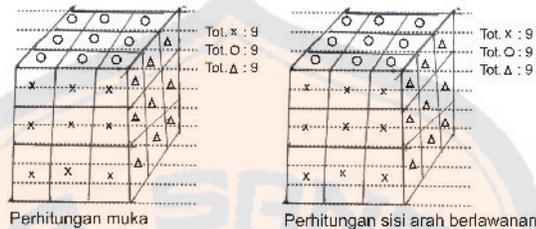
1. Peneliti : “Terus kalau yang nomor empat, caranya bagaimana?”
2. Memet : “Sama!”
3. Memet : “Tiga kali tiga kali tiga ditambah empat kali empat kali empat ditambah dua kali dua kali dua”.

No.5

1. Peneliti : “Terus yang nomor lima, yang ini ceritanya gimana ini?”
2. Peneliti : “Memet disuruh apa?”
3. Memet : “Menggambar!”
4. Peneliti : “Menggambar apa?”
5. Memet : “Kubus kecil-kecil”
6. Peneliti : “Dari mana?”
7. Memet : “Dari ini diubah menjadi ini! (menunjuk gambar pada soal kemudian menunjuk gambar jawaban subjek wawancara)
8. Peneliti : “Oh dari ini berubah menjadi ini?”
9. Memet : “Iya!”
10. Peneliti : “Terus kemarin Memet menggambarnya seperti ini, nah itu ceritanya gimana Memet?”
11. Memet : “Karena ini alasnya ada tiga!”
12. Peneliti : “Alasnya tiga, terus?”
-
13. Peneliti : “Ini alasnya sudah tiga?”
14. Memet : “Sudah!”
15. Peneliti : “Terus yang nyusun atasnya ini segini kenapa?” (menunjuk tinggi gambar bangun yang baru)
16. Peneliti : “Menusun bangun ini jumlahnya bisa segini kenapa Memet?”
17. Peneliti : “Bebas atau gimana?”
18. Memet : “Bebas!”
19. Peneliti : “Terus yang ini, karena balok kubusnya ada 300 buah; itu balok kubus yang mana ?”
20. Memet : “Yang ini!” (menunjuk gambar bangun yang baru)
21. Peneliti : “Mengetahui 300 dari mana Memet?”
22. Memet : “Ini sebilan dikali sembilan dikali sembilan!”
23. Peneliti : “Yang mana sembilan itu?”
24. Memet : “Sini (menunjuk permukaan depan gambar yang baru), sini(menunjuk permukaan samping gambar yang baru), sini(menunjuk permukaan atas gambar yang baru)!”
25. Peneliti : “Coba ditandai yang mana?”
26. Memet memberi tand silang.
27. Memet : “Ini (menunjuk permukaan depan gambar yang baru), ini(menunjuk permukaan samping gambar yang baru), ini(menunjuk permukaan atas gambar yang baru), dan yang ada di belakang!”
28. Peneliti : “Terus dikalikan?”
29. Memet : “Ditambah!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

30. Peneliti : “Sembilan tambah sembilan tambah sembilan tambah sembilan terus ditambah juga yang dibelakang begitu?”
31. Memet : “Dikalikan; sembilan kali sembilan kali sembilan ditambah sembilan kali sembilan ditambah sembilan kali sembilan ditambah sembilan ditambah sembilan ditambah sembilan kali sembilan”



Memet mengalikan setiap sisi permukaan kubus satuan yang tampak kemudian menambahkannya dengan hasil perkalian sisi pada arah yang berlawanan (sisi kubus satuan yang tidak tampak) atau $(x \times o \times \Delta) + (x \times o \times \Delta) = (9 \times 9 \times 9) + (9 \times 9 \times 9) = 300$ (seharusnya hasilnya 1458). Selain Memet salah mengartikan menghitung banyaknya kubus yang menyusun tinggi, Memet juga melakukan kesalahan menghitung volume kubus dengan cara mengalikan banyaknya kubus satuan pada sisi-sisi yang tampak. Kesalahan Memet yang lain adalah terkait melakukan perhitungan perkalian dan penjumlahan banyaknya sisi-sisi kubus yang tampak.

Nomor 6

1. Peneliti : “Terus yang nomor enam..., kalau yang itu ceritanya gimana?”
2. Memet : “Karena ini yang lebih banyak!” (menunjuk gambar bangun a)
3. Peneliti : “Bisa tahu lebih banyak dari mana?”
4. Memet : “Karena jumlahnya lebih banyak!”
5. Peneliti : “menghitung jumlahnya gimana?”
6. Memet : “Ini delapan!(menunjuk permukaan depan bangun a) ini jumlahnya enam puluh empat”
7. Memet : “Yang ini jumlahnya enam belas!” (menunjuk bangun b)
8. Peneliti : “Enam puluh empat itu dari mana?”
9. Memet : “Ini (menunjuk banyaknya sisi kubus satuan bagian depan) dikali ini (menunjuk banyaknya sisi kubus satuan bagian samping)!”
10. Peneliti : “Kalau yang ini?” (menunjuk gambar bangun c dan d)
11. Memet : “Ini yang lebih besar!” (menunjuk gambar bangun c)
12. Peneliti : “Oh itu yang lebih besar kenapa?”
13. Memet : “Karena ini yang lebih kecil!”
14. Peneliti : “Itu dapatnya darimana?”
15. Memet : “Karena ini lebih banyak!” (menunjuk pada bangun c)
16. Peneliti : “Ngitungnya?”
17. Memet : “Sama!”

Memet membandingkan volume dengan cara menghitung perkalian sisi kubus satuan yang tampak pada sebagian sisi balok.

Nomor 7

1. Peneliti : “Terus kalau yang nomor tujuh itu ceritanya bagaimana?”
2. Memet : “Karena ini (menunjuk kubus kecil) dimasukan ke dalam sini (menunjuk gambar gelas) airnya akan keluar”
3. Peneliti : “Kan awalnya airnya penuh, terus saat kubus ini dimasukan ke dalam sini, airnya penuh lagi tidak?”
4. Memet : “Ehm... lebih penuh!”
5. Peneliti : “Terus airnya keluar jadinya?”
6. Memet : “Iya!”
7. Peneliti : “Nah banyaknya air yang keluar berapa?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

8. Memet : “Sedikit!”
9. Peneliti : “Sedikitnya seberapa?”
10. Memet : “Segini!” (menunjuk batas air pada gelas)
11. Peneliti : “Kenapa segitu?”
12. Memet : “Karena ada balok!”

Memet memahami banyaknya air yang keluar dipengaruhi oleh besarnya kubus satuan.

Nomor 8

1. Peneliti : “Terus yang nomor delapan Met!”
2. Peneliti : “Nah kalau yang nomor delapan itu ceritanya bagaimana?”
3. Memet : “Air akan penuh karena bangun satu dimasukkan ke dalam ember Z”
4. Peneliti : “Nah jumlahnya air bertambah atau tetap?”
5. Memet : “Jumlah air bertambah!”
6. Peneliti : “Kan tadi penuh, berarti airnya naik.. nah banyaknya air yang naik berapa Met?”
7. Memet : “Segini!” (menunjuk batas air pada ember Z)
8. Peneliti : “Kenapa segitu?”
9. Memet : “Karena kubus ini dimasukan ke dalam sini”

Memet memahami kekekalan volume yang terisi dengan menyatakan banyaknya air yang tumpah sama dengan kubus yang dimasukan.

Nomor 9

1. Peneliti : “Yang nomor sembilan, ceritanya slamet disuruh apa?”
2. Memet : “Membongkar bangun satu dan menggunakan semua kubus kecil untuk membuat bangun J”
3. Peneliti : “Terus pertanyaannya gimana?”
4. Memet : “Karena bangun J lebih besar dan jumlahnya lebih banyak!”
5. Peneliti : “Kenapa?”
6. Memet : “Karena bangun I lebih sedikit!”
7. Peneliti : “Yang lebih besar yang bangun?”
8. Memet : “Yang ini!” (menunjuk bangun J)
9. Peneliti : “Tadi karena apa?”
10. Memet : “Karena ini yang lebih banyak!”
11. Peneliti : “Lebih banyak apanya?”
12. Memet : “Lebih banyak kubus kecilnya!”
13. Peneliti : “Kalau yang ini?”
14. Memet : “Lebih sedikit!”
15. Peneliti : “Tahunya darimana?”
16. Memet : “Ini dihitung!” (menunjuk permukaan bangun I)
17. Peneliti : “Ngitungnya gimana?”
18. Memet : “Yang ini (menunjuk bangun I), ini dikali ini (menunjuk sisi depan dan sisi samping), 16×16 ”.
19. Peneliti : “Terus kalau yang J?”
20. Memet : “Juga sama!”
21. Peneliti : “Kotak-kotak kecil yang didepan dikali yang disamping?”
22. Memet : “Iya!”

Memet membandingkan besar volume J dan I dengan cara mengalikan banyaknya sisi kubus satuan yang tampak pada sisi depan dengan banyaknya sisi kubus satuan yang tampak pada sisi samping.

Nomor 10

1. Peneliti : “Yang nomor sepuluh Memet, kalau yang nomor sepuluh itu gimana?”
2. Peneliti : “Lebih banyak karena bangun J jumlahnya lebih banyak dibanding bangun I” (membaca jawaban subjek wawancara)
3. Peneliti : “Berarti yang memenuhi ruangan yang lebih banyak yang bangun apa?”
4. Memet : “J!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Memet melakukan kesalahan terkait kekekalan volume yang terisi dan kekekalan volume perpindahan dengan menyatakan banyaknya ruangan yang dipenuhi dalam ember antara bangun J dengan bangun I berbeda. Memet menyatakan bangun J lebih memenuhi ruangan karena bangun J lebih banyak kubus satuannya.

Nomor 11

1. Peneliti : “Yang nomor sebelas, ini jawabannya enam kali enam kenapa Met?”
2. Memet : “Ini karena tiga kali tiga sama dengan sembilan, sembilan kali empat sama dengan tiga puluh enam; enam kali enam juga sama dengan tigapuluh enam”
3. Peneliti : “Oh.. kamu tidak langsung nilis tigapuluh enam kenapa?”
4. Memet : “Karena sama dengan ini”
5. Peneliti : “Terus kalau yang ini kenapa?” (menunjuk soal $60 \div 5 = 24 : 2$)
6. Memet : “Enampuluh dibagi lima sama dengan dua belas; duapuluh empat dibagi dua sama dengan juga dua belas”

C.2.5 Nanda

Nomor 1a

1. Peneliti : “Yang nomor satu ana kemarin menjawab seperti itu, nah itu kemarin cara mendapat jawaban seperti itu gimana caranya Na?”
2. Nanda : “Kan isinya ada ini (menunjuk jawaban dua puluh enam) saya ngitungnya dari satu per satu!”
3. Peneliti : “Yang dihitung yang mana?”
4. Nanda : “Yang kecil-kecil ini!”
5. Peneliti : “Coba dicoret yang mana yang dihitung!”
6. Nanda : “Semua!” (menunjuk gambar bangun B)
7. Peneliti : “Oh yang dihitung yang kelihatan?”
8. Nanda : “Iya!”
9. Peneliti : “Jadi hasilnya dua puluh enam?”
10. Nanda mengangguk.

Ket : Nanda menghitung banyaknya kubus kecil dengan cara menghitung satu persatu kotak-kotak yang ada pada setiap sisi balok B yang tampak.

Nomor 1b

1. Peneliti : “Kalau yang nomor satu b?”
2. Nanda : “Ini juga!” (menunjuk gambar bangun c)
3. Peneliti : “Sama?”
4. Nanda : “Iya!”
5. Peneliti : “Caranya juga ngitung yang kelihatan di sini, terus dituliskan di sini?”
6. Nanda : “Iya!”

Ket : Nanda menghitung banyaknya kubus kecil dengan cara menghitung satu persatu kotak-kotak yang ada pada setiap sisi kubus C yang tampak.

Nomor 1c

1. Peneliti : “Kalau yang c ini caranya gimana Na?”
2. Nanda : “Ini sama dihitung satu-satu!”
3. Peneliti : “Sama juga dengan yang tadi?”
4. Nanda : “Iya!”

Ket : Nanda menghitung banyaknya kubus kecil dengan cara menghitung satu persatu kotak-kotak yang ada pada setiap sisi balok B yang tampak.

Nomor 2

1. Peneliti : “Kalau yang nomor dua sekarang!”
2. Nanda : “Kalau yang D, ini ngitungnya volume D lima kali lima, dua puluh lima!”
3. Nanda : “Kalu yang ini (menunjuk bangun E) tiga kali tiga, sembilan!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

4. Nanda : “Jadi yang volume D dua puluh lima, volume E sembilan!”
5. Peneliti : “Nah Na pilihnya lima kali lima itu kenapa Na?”
6. Nanda : “Karena yang dihitung kan Cuma ini saja yang atas enggak!” (menunjuk lapisan mendarat pada bangun D)
7. Peneliti : “Hmm yang lima itu yang mana?”
8. Nanda : “Ini Satu, dua, tiga, empat, lima!” (menunjuk sisi permukaan depan bangun D)
9. Peneliti : “Terus?”
10. Nanda : “Ini lima (menunjuk sisi samping bangun D)”
11. Nanda : “Ini lima (menunjuk sisi permukaan depan bangun D) kali lima (menunjuk sisi permukaan samping bangun D) sama dengan dua puluh lima!”
12. Peneliti : “Kalau yang E?”
13. Nanda : “Ini ada tiga (menunjuk sisi permukaan depan bangun E); ini juga (menunjuk sisi permukaan samping bangun E)”
14. Nanda : “Tiga kali tiga, sembilan!”
15. Peneliti : “Oh begitu..., terus sentimeter ini dari mana Na?”
16. Nanda : “Pakai kilometer itu lo!”
17. Peneliti : “Hmm gimana?”
18. Nanda : “Ya ini sentimeter!”
19. Peneliti : “Oh karena ini volume terus nulis sentimeter?”
20. Nanda : “Iya!”

Ket : Nanda menghitung volume balok D maupun kubus E dengan mengalikan banyaknya lapisan yang nampak pada sisi depan dikalikan dengan banyaknya lapisan yang nampak pada sisi samping.

Nomor 3

1. Peneliti : “Kalau yang nomor tiga ini ceritanya gimana?”
2. Nanda : “Ini dikalikan! (menunjuk bilangan-bilangan yang tertera pada bangun F)”
3. Nanda : “Ini (menunjuk bilangan 4) dikalikan ini (menunjuk bilangan lima) mendapat dua puluh!”
4. Nanda : “Dua puluh dikali tiga!”
5. Peneliti : “Hasilnya?”
6. Nanda : “Enam puluh!”

Ket : Nanda memahami untuk memasukkan kubus kecil agar balok F tidak terdapat ruangan kosong dengan cara menghitung volume bangun F dengan mengalikan sisi-sisinya, namun Nanda belum menuliskan secara lengkap rumus menghitung volume balok $= p \times l \times t$, juga tidak menyebutkan satuan untuk volume balok F.

Nomor 4

1. Peneliti : “Kalau yang nomor empat?”
2. Nanda : “Ini empat kali dua hasilnya delapan! Terus dikali tiga hasilnya dua puluh empat biji!; penjelasannya setiap satu kubus itu ada satu sentimeter!”
3. Peneliti : “Oh jadi kubus kecilnya itu ukurannya satu sentimeter?”
4. Nanda : “Iya!”
5. Peneliti : “Nah itu ukuran apanya itu?”
6. Nanda : “Ukuran setiap sisinya!”
7. Peneliti : “Oh setiap sisinya satu sentimeter?”
8. Nanda : “Iya!”

Ket : Nanda tidak mengalami kesulitan terhadap perhitungan banyaknya kubus kecil untuk menyusun balok G. Nanda juga tidak mengalami kebingungan dalam menentukan ukuran kubus kecil yang akan digunakan untuk menyusun balok G.

Nomor 5

1. Peneliti : “Yang nomor lima; kalau yang nomor lima ini ceritanya gimana Na?”
2. Nanda : “Ya ini... kan suruh mbongkar kan?”
3. Peneliti : “Hmm”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

4. Nanda : “Terus begini!” (menunjuk gambar bangun yang baru)
5. Peneliti : “Terus dibongkar hasilnya seperti ini?”
6. Na : “Iya!”
7. Peneliti : “Nah.. Na punya ide nggambar seperti ini kenapa?”
8. Nanda : “Karena kan ini suruh membongkar, terus tak gambar lagi aja!”
9. Peneliti : “Oh jadi bongkarannya digambar sama seperti yang ini?”
10. Nanda : “Iya!”
11. Peneliti : “Nah ini menjawab tiga puluh delapan biji, kalau itu gimana caranya?”
12. Nanda : “Setiap kubus kecil ini dihitung satu, terus saat dihitung semuanya ada tigapuluh delapan biji!”
13. Peneliti : “Oh yang kelihatan ini dihitung?”
14. Nanda : “Iya!”
15. Peneliti : “Nah ini yang ditanyain apa ini?”
16. Peneliti : “Berapa banyak kubus yang dipakai untuk menyusun tinggi?”
17. Nanda : “Iya!”
18. Peneliti : “tingginya ada 38?”
19. Nanda : “Iya!”

Ket : Nanda kurang memahami dalam penggambaran kubus yang baru. Nanda juga kurang memahami mengenai perhitungan banyaknya kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru. Nanda menghitung tinggi kubus dengan cara menghitung banyaknya semua kubus yang dipakai untuk menyusun bangun dengan cara yang salah yaitu dengan menghitung kotak-kotak kecil yang nampak pada setiap sisi balok.

Nomor 6

1. Peneliti : “Kalau yang nomor enam itu gimana Na?”
2. Nanda : “Kan dua puluh sama dua puluh empat besaran dua puluh empat!; jadi yang dikasih tanda tandanya ke kanan, karena yang dua puluh lebih kecil!”
3. Peneliti : “Jadi yang lebih besar yang dua puluh empat?”
4. Nanda : “Iya!”
5. Nanda : “Jadi yang lebih kecil itu diberi tanda kayak gini, kalau sama itu nilainya tandanya sama dengan!”
6. Peneliti : “Nah itu tahu jumlahnya dua puluh empat dari mana Na?”
7. Nanda : “Ini dihitung kan?!” (menunjuk gambar bangun b)
8. Peneliti : “Oh yang dihitung yang kelihatan juga?”
9. Nanda : “Iya, yang ini (menunjuk gambar bangun b) sama yang ini (menunjuk gambar bangun a) juga dihitung!” salah memakai tanda dan cara menghitung volume
10. Peneliti : “Terus ke soal berikutnya!”
11. Peneliti : “Kalau yang ini ceritanya bagaimana ini?”
12. Nanda : “ini (menunjuk bangun c) juga dihitung satu-satu, ini (menunjuk bangun d) juga!; ini(menunjuk bangun c) sama ini(menunjuk bangun d) lebih besar ini(menunjuk bangun c), ini kecil (menunjuk bangun d) ; jadi ini diberi tanda ke kiri (menunjuk tanda <)!” salah memakai tanda dan cara menghitung volume

Ket : Nanda salah dalam penggunaan tanda “>” atau “<”. Nanda juga kurang mampu menghitung volume balok maupun kubus yang digambarkan berupa susunan kubus satuan yaitu dengan cara menghitung banyaknya kotak-kotak kecil yang tampak pada setiap sisi gambar kubus maupun balok.

Nomor 7

1. Peneliti : “Kalau yang nomor tujuh ini ceritanya gimana?”
2. Nanda : “Ini (menunjuk kubus kecil) to kalau dimasukkan ke dalam sini (menunjuk gambar gelas) pasti akan tenggelam!”
3. Peneliti : “Nah tadi kan airnya penuh Nanda, terus airnya gimana?”
4. Nanda : “kalau ini tenggelam, airnya jadi sedikit keluar!”
5. Peneliti : “Airnya jadinya luber?”
6. Nanda : “Iya!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

7. Peneliti : “Tadi kan permukaannya penuh, terus saat kubus dimasukan permukaan airnya masih penuh tidak?”
8. Nanda : “Tidak karena airnya sudah keluar, jadi tinggal separuh!”
9. Peneliti : “Terus yang luber itu berapa Na?”
10. Nanda : “yang luber itu satu mili!”
11. Peneliti : “Kenapa satu mili?”
12. Nanda : “Gini mbak, tadi ini (menunjuk gambar gelas) kan tak hitung adanya satu mili, karena luber separuh jadinya hanya satu mili!”
13. Peneliti : “Jadi menurut Nanda ini adalah satu mili, terus karena luber..., yang luber satu mili?”
14. Nanda : “Iya!”

Ket : Nanda paham bahwa air yang ada dalam gelas akan keluar namun dia tidak paham bahwa volume air yang tumpah akan tergantikan oleh volume kubus kecil dengan ia mengatakan bahwa air tidak akan penuh lagi saat kubus dimasukan. Selain itu Nanda juga belum paham akan banyaknya air yang tambah sebanding dengan volume kubus kecil yang dimasukan.

Nomor 8

1. Peneliti : “Kalau yang nomor delapan itu gimana ceritanya Na?”
2. Nanda : “Ini (menunjuk bangun D) ditaruh sini (menunjuk ember Z), airnya akan sedikit naik!”
3. Peneliti : “Airnya sedikit naik. terus?”
4. Nanda : “Tetapi tidak luber!”
5. Nanda : “Itu (menunjuk gambar permukaan air) akan naik sedikit, jadi itu (menunjuk bangun D) akan tenggelam!”
6. Peneliti : “Kemarin ana tidak menuliskan kenapa”
7. Nanda : “Hik hik hik”
8. Peneliti : “Tadi kan Nanda bilang kalau airnya akan naik, nah naiknya itu seberapa Nanda?”
9. Nanda : “Dua mili!”
10. Peneliti : “Kenapa dua mili?”
11. Nanda : “Karena kan sama aja tabung!; tiap tabung itu satu sentimeter, tak hitung pakai penggaris ini ada lima sentimeter, terus ini diambil empat jadi satu sentimeter!”
12. Peneliti : “Diambil empat?”
13. Nanda : “Iya!”
14. Peneliti : “Kenapa diambil empat?”
15. Nanda : “Karena kan ini Cuma ada setengah”
16. Peneliti : “Jadi ini saat dimasukan ke sini airnya akan naik, naiknya?”
17. Nanda : “Naiknya separuhnya aja!”

Ket : Nanda masih memahami bahwa air akan naik pada soal no 8, namun tidak tahu seberapa volume air yang akan naik; selain itu AN masih bingung untuk menentukan volume karena menganggap untuk menghitung volume tabung dengan cara mengukur tingginya saja menggunakan penggaris.

Nomor 9

1. Peneliti : “Yang nomor sembilan, Nanda jawabnya lebih kecil; yang lebih kecil itu yang mana Nanda?”
2. Nanda : “Karena ini (menunjuk bangun J bagian sisi depan) sama ini (menunjuk bangun J sisi samping) kan ukurannya kan berbeda Kak!”
3. Peneliti : “Hmm ... yang nomor sembilan ini Nanda disuruh ngapain?”
4. Nanda : “Ini kan cuma disuruh nyebutin lebih besar atau lebih kecil to, jadi jawaban saya lebih kecil!”
5. Peneliti : “Yang dibandingin yang mana Nanda?”
6. Nanda : “Ini (menunjuk bangun J bagian sisi depan) sama ini (menunjuk bangun J sisi samping)!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

7. Peneliti : “Oh yang ini (menunjuk bangun J bagian sisi depan) sama ini (menunjuk bangun J sisi samping)?”
8. Nanda : “Iya!”
9. Peneliti : “Lebih kecil yang mana?”
10. Nanda : “Yang ini!” (menunjuk bangun I yang dimaksud / menunjuk bangun J sisi samping)
11. Peneliti : “Oh ini bangunnya ada dua bangun ?”
12. Nanda : “Iya!”

KET : Nanda melakukan kesalahan dalam menginterpretasikan soal. Dengan menganggap gambar balok J adalah berupa dua bangun yaitu bangun J dan sisi samping bangun J sebagai bangun I.

Nomor 10

1. Peneliti : “Kalau yang nomor sepuluh?”
2. Nanda : “Lebih banyak!”
3. Peneliti : “Nah itu yang dimaksud lebih banyak tuh yang mana?”
4. Nanda : “Yang ini!” (menunjuk bangun J bagian sisi depan)

KET : Nanda melakukan kesalahan dalam menginterpretasikan soal. Dengan menganggap gambar balok J adalah berupa dua bangun yaitu bangun J dan sisi samping bangun J sebagai bangun I.

Nomor 11

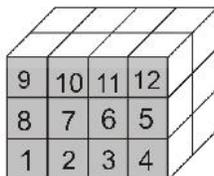
1. Peneliti : “Terus yang nomor sebelas Na!”
2. Peneliti : “Yang ini Nanda jawabnya tiga puluh enam, itu cara memperolehnya bagaimana?” (menunjuk soal yang berisikan jawaban subjek wawancara $4 \times 9 = 3 \times 36$)
3. Nanda : “Sembilan kali empat!”
4. Peneliti : “Oh sembilan kali empat sama dengan..”
5. Nanda : “Tiga puluh enam!”
6. Peneliti : “Jadi empat kali sembilan sama dengan tiga kali tiga puluh enam?”
7. Nanda : “Iya!”
8. Peneliti : “Yang ini?”
9. Nanda : “Enambelas kali empat sama dengan lima puluh empat kali delapan”
10. Nanda : “Delapan kali enam, empatpuluh delapan kali tiga!”

KET : Nanda belum memahami makna tanda sama dengan.

C.2.6 Dono

Nomor 1a

1. Peneliti : “kemarin yang nomor satu ceritanya bagaimana Dono?”
2. Dono : “Ini (menunjuk jawaban) s x 4 itu ini (nunjuk sisi yg berwarna)”
3. Peneliti : “Sisinya berapa?”
4. Dono : “Empat!”
5. Peneliti : “Terus mendapatkan dua belas itu dari mana Dono?”
6. Dono : “Dari ini!” (menunjuk permukaan sisi depan balok)
7. Peneliti : “Yang dihitung yang mana?”
8. Dono : “Satu, dua, empat, ..., sebelas, dua belas”
- 9.



10.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

11. Peneliti : “Yang sebelah sini tidak dihitung kenapa?” (menunjuk sisi lain satu kubus satuan yang sudah dihitung)
 12. Dono : “Kan sudah termasuk!”
 Dono menghitung jumlah sisi kubus kecil yang nampak di depan.

Nomor 1b

1. Peneliti : “Kalau yang B caranya gimana?”
 2. Dono : “Panjang kali lebar kali tinggi!”
 3. Peneliti : “Terus caranya gimana?”
 4. Dono : “Kelilingnya ini(menunjuk permukaan/sisi balok bagian depan), isinya enam ... rusuknya dua belas!”
 5. Peneliti : “Kalau persegi panjang punya keliling panjang kali lebar kali tinggi ... (membaca jawaban subjek wawancara) terus yang enam belas itu darimana?”
 6. Dono : “Ini bu, satu, dua, tiga, ..., enam belas” (menunjuk permukaan/sisi balok bagian depan)
 7. Ta : “Sama seperti yang nomor satu?”
 8. Dono : “Ya!”
 Dono menghitung jumlah sisi kubus kecil yang nampak di depan.
 Dono berpendapat keliling dapat dihitung dengan mengalikan panjang, lebar, dan tinggi.

Nomor 1c

1. Peneliti : “Terus yang C, cara mendapatkan jawabannya bagaimana?”
 2. Dono : “Ini satu, dua, tiga, ..., lima belas; sama!”
 Dono menghitung jumlah sisi kubus kecil yang nampak di depan.

Nomor 2

1. Peneliti : “Yang nomor dua cara mendapatkan jawabannya bagaimana Dono?”
 2. Dono : “Ini, panjang kali lebar kali tinggi!”
 3. Peneliti : “Panjangnya yang mana?”
 4. Dono : “Ini!” (menunjuk ketinggian balok)
 5. Peneliti : “Kalau lebarnya yang mana?”
 6. Dono : “Ini!” (menunjuk rusuk alas yang pendek)
 7. Peneliti : “Kalau tingginya yang mana?”
 8. Dono terdiam lama dan bingung.
 9. Dono : “Keliru tadi!”
 10. Peneliti : “Kelirunya bagian mana?”
 11. Dono : “Ini(menunjuk rusuk atas kubus yang pendek) lebarnya sama tinggi(menunjuk rusuk vertikal balok)!”
 12. Peneliti : “Lebarnya yang?”
 13. Dono : “Ini!”(menunjuk rusuk atas kubus yang pendek)
 14. Peneliti : “Jadi volume D nya berapa Dono?”
 15. Dono : “Panjang kali lebar!”
 16. Peneliti : “Volume D nya panjang kali lebar, nah panjangnya ada berapa?”
 17. Dono terdiam lama.
 18. Peneliti : “Dono tahu panjangnya yang mana?”
 19. Dono : “yang ini!” (menunjuk rusuk yang menyatakan panjang balok)
 20. Peneliti : “Nah ukuran panjangnya berapa Dono?”
 21. Dono : “Tidak tahu”
 22. Peneliti : “Kalau lebarnya?”
 23. Dono : “Tidak!”
 24. Peneliti : “Kalau yang ini (menunjuk kubus E) s kali s kali s, nah kenapa kok berbeda dengan volume D?”
 25. Dono : “Rumusnya itu lho bu!”
 26. Peneliti : “Ho’o rumus apa?”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

27. Dono : “Rumus bangunan ini(menunjuk kubus E) tu ini(menunjuk $s \times s \times s$), kalau yang ini(menunjuk balok D) tu ini(menunjuk $p \times l \times t$)!”
28. Peneliti : “Jadi Dono tadi tidak tahu ukuran panjang dan lebarnya ya?”
29. Dono : “Iya!”
- Dono menyatakan volume sama dengan lebar kali panjang. Dono tahu untuk mencari volume kubus namun tidak tahu ukuran sisi-sisinya. Dono tidak bisa mengukur panjang dan lebar pada soal nomor 2.

Nomor 3

1. Peneliti : “Kalau yang nomor tiga, Dono cara mengerjakannya bagaimana?”
 2. Dono : terdiam lama
 3. Peneliti : “Ada berapa banyaknya kubus kecil dapat memenuhi bangun F sehingga tidak terdapat rongga di dalamnya?(membacakan ulang soal); nah Dono menjawabnya bangunan lain dapat masuk ke dalam kotak tersebut; nah bangunan lain itu berupa bangunan apa?”
 4. Dono : “Bangunan kubus kecil!”
 5. Peneliti : “Nah bangunan kubus kecil itu banyaknya berapa?”
 6. Dono : “Satu sentimeter!”
 7. Peneliti : “Banyaknya kubus kecil itu satu sentimeter?”
 8. Dono : “He'em!”
 9. Peneliti : “Nah itu dari mana?”
 10. Dono : “Dari ini!”(menunjuk gambar kubus kecil pada soal)
 11. Peneliti : “Nah ini(menunjuk gambar kubus kecil pada soal) kan akan dimasukkan ke dalam sini(menunjuk balok F); jumlahnya yang bisa masuk ada berapa?”
 12. Dono : “Tiga!”
 13. Peneliti : “Tiga dari mana?”
 14. Dono : “Ini!” (menunjuk satua kubus kecil pada soal)
- Awalnya Dono menyatakan banyaknya kubus kecil yang dapat masuk adalah satu senti meter yang kemudian menjadi ukuran kubus kecil. Kemudian menyatakan bahwa kubus kecil yang masuk adalah 3 kubus karena berfikir dari satuan volume yaitu kubik.

Nomor 4

1. Peneliti : “Terus yang nomor empat!; yang nomor empat Dono cara mengerjakannya bagaimana?”
 2. Dono : terdiam lama
 3. Peneliti : “Dono menjawab angka dua disebut bisa dibuat dengan ukuran lebih kecil daripada ukuran yang besar; nah itu maksudnya gimana?”
 4. Dono : “Yang ini diperkecil!” (menunjuk rusuk yang berukuran dua)
 5. Peneliti : “Terus ukuran kubus kecil yang dibutuhkan P sama dengan tiga L sama dengan 4 dan T sama dengan dua; itu maksudnya apa?”
 6. Dono : “Ukurannya ini!” (menunjuk gambar balok G)
- Dono menyatakan bahwa kubus yang dibutuhkan berukuran sama dengan ukuran balok.

Nomor 5

1. Peneliti : “Kalau yang nomor lima maksud soalnya bagaimana?”
2. Dono : “Menggambar!”
3. Peneliti : “Menggambar apa?”
4. Dono : “Menggambar ini!” (menunjuk pola alas bangunan baru)
5. Peneliti : “Terus Dono menjawab banyak kubusnya mempunyai enam ruangan kecil dan agak lebar dan tinggi bisa dibentuk dengan mudah sekali; nah enam ruangan kecil itu yang mana?”
6. Dono : “Ini!”(menunjuk gambar baru yang digambar oleh subjek wawancara)
7. Peneliti : “Jadi banyak kubus untuk menyusun tingginya berapa?”
8. Dono : “Dua!” (menunjuk sisi gamabr baru yang terdiri dari dua barisan kotak-kotak kecil)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Dono menganggap bahwa hasil bongkahan bangun tersebut tetap berupa pola alas. Sedangkan banyaknya kubus yang dibutuhkan untuk menyusun ketinggian balok adalah lebar dari pola alas yang digambar ulang oleh Dono.

Nomor 6

1. Peneliti : “Kalau yang nomor enam, cara mengerjakannya bagaimana Dono?”
2. Dono : terdiam lama
3. Peneliti : “Kalau persegi panjang tegak agak kecil daripada persegi; nah yang kamu maksud persegi panjang tegak itu agak kecil itu yang mana?”
4. Dono : “Ini!” (menunjuk balok a)
5. Peneliti : “Agak kecil..; kalau yang ini?” (menunjuk balok b)
6. Dono : “Agak besar!”
7. Peneliti : “Jadinya yang ini(menunjuk balok a) sama yang ini(menunjuk balok b) besar yang mana?”
8. Dono : “Besar yang ini!” (menunjuk balok b)
9. Peneliti : “Terus Dono menuliskan lebih besar dengan tanda ini(menunjuk >)?”
10. Dono : “Iya!”
- 11.
12. Peneliti : “Kemudian pertanyaan berikutnya..”
13. Peneliti : “Kalau yang ini Dono menuliskan jawaban; bentuk bangunan di atas tidak sama dengan dekatnya kalo di sebelah kanan agak pendek di sebelah tangan agak panjang sekali bisa melebihi posisi kanan; nah itu maksud Dono yang lebih besar yang mana?”
14. Dono : “Yang ini(menunjuk kubus c)!”
15. Peneliti : “Yang ini (menunjuk kubus c)!”yang ..”
16. Dono : “Besar; yang ini (menunjuk balok d) yang panjang!”
17. Peneliti : “Tahu nya kalau ini lebih besar bagaimana?” (menunjuk kubus c)
18. Dono : “Dengan menghitung kotak-kotaknya ini!” (menunjuk kotak-kotak kecil pada setiap sisi kubus c)
19. Dono : “Kalau yang ini (menunjuk kubus c) sembilan, kalau yang ini (menunjuk balok d) empat!”

Nomor 7

1. Peneliti : “Nah yang nomor tujuh maksud soalnya bagaimana?”
2. Dono : “Kalau menaruh air.., ini (menunjuk kubus satuan) dimasukan ke sini (menunjuk gambar gelas) airnya akan keluar semua!”
3. Peneliti : “Oh airnya keluar; yang ke luar berapa itu?”
4. Dono : “Airnya?”
5. Peneliti : “Hmm”
6. Dono : “Ya sedikit!; kalau ini nya banyak juga banyak!”. (menunjuk kubus satuan)
7. Peneliti : “Tadi kan sebelum dimasukan airnya penuh to Dono, nah setelah ini (menunjuk kubus satuan)dimasukan airnya masih penuh tidak?”
8. Dono : “Masih penuh!”
9. Peneliti : “Tadi kan airnya ada yang keluar, nah yang keluar itu berapa Dono?”
10. Dono : “airnya?”
11. Peneliti : “He’ m, tadi kan Dono bilang airnya keluar sedikit, nah sedikitnya seberapa?”
12. Dono : “Ya segini” (Dono memberi tanda pada gambar gelas)
13. Peneliti : “Kenapa segitu?”
14. Dono : “Karena ini nya (Menunjuk kubus satuan) satu, kalau dua bisa banyak!”

Nomor 8

1. Peneliti : “Kalau yang nomor delapan itu ceritanya gimana Dono?”
2. Dono : “Ini nya (menunjuk ember Z) bisa pecah kalau dikenai ini (menunjuk bangun I) karena tipis!”

Dono lebih terfokus pada bahan ember yang dia nyatakan akan pecah karena tipis.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Soal Nomor 9

1. Peneliti : “Kalau yang nomor sembilan ini ceritanya gimana?”
2. Dono : “Ini bisa melebihi tingginya bangun satu!”
3. Peneliti : “Bangun satu yang mana ?”
4. Dono menunjuk bangun-I sebagai bangun satu!
5. Peneliti : “Kalau begitu lebih besar yang mana?”
6. Dono : “Yang ini!” (menunjuk bangun-I)
7. Peneliti : “Kenapa kok lebih besar yang ini Dono?” (menunjuk bangun-I)
8. Dono : “Karena ininya!” (menunjuk alas bangun-I)
9. Peneliti : “Yang dihitung apanya?”
10. Dono : “Ini!” (menunjuk sisi-sisi kubus satuan pada bagian alas depan bangun-I dengan menggunakan pulpen)
11. Peneliti : “Kalau yang J?”
12. Dono : “Yang J lebih kecil dan tinggi”

Dono menyatakan bangun-I lebih besar dengan membandingkan banyaknya sisi-sisi kubus satuan pada alas bagian depan. Dono melakukan kesalahan terkait kekekalan volume perpindahan karena masih dibingungkan dengan susunan bangun I yang lebih ramping.

Nomor 10

1. Peneliti : “Kalau soal nomor sepuluh itu ceritanya bagaimana?”
2. Dono : “Beratnya.... berat bangunan satu (yang dimaksud bangun-I) daripada bangun-J”
3. Peneliti : “Terus apabila dimasukkan ke dalam ember, yang memenuhi ruangan yang paling banyak yang mana?”
4. Dono : “Yang ini!” (menunjuk bangun-J)
5. Peneliti : “Kenapa yang ini?”
6. Dono : “Lebih panjang daripada yang ini” (menunjuk bangun-I)

Dono melakukan kesalahan terkait kekekalan volume yang terisi dan kekekalan volume perpindahan dengan menyatakan bangun J akan memenuhi ruangan lebih banyak daripada bangun I karena terfokus pada tinggi bangun J yang melebihi bangun I.

Soal Nomor 11

1. Peneliti : “Yang nomor sebelas sekarang!”
2. Peneliti : “Dono menuliskan 64 itu dapatnya dari mana?”
3. Dono : “Dari ini! $16 \times 4!$ ”
4. Peneliti : “Jadi 16×4 itu sama dengan 64×8 ?”
5. Dono : “hmm” (Dono mengangguk!)
6. Peneliti : “Kalau yang ini?” (menunjuk $8 \times 6 = 48 \times 3$)
7. Dono : “Sama!”
8. Peneliti : “Berarti $8 \times 6 = 48 \times 3$?”
9. Dono : “H’m”

C.2.7 Putra

Nomor 1

1. Peneliti : “Putra.. kemarin Putra mengerjakan soal nomor 1 caranya bagaimana? Coba jelaskan!”
2. Putra : “Ini kali ini hasilnya dua belas, ditambah ini kali ini.”
3. Peneliti : “Ini kali ini itu yang mana?”.
4. Putra : “Yang ini!” menunjuk sisi permukaandepan bangun B
5. Peneliti : “Kemarin Putra menuliskan karena dua belas kali dua.. itu yang mana?”
6. Putra : “Yang ini!” menunjuk sisi permukaandepan bangun B
7. Peneliti : “Terus kenapa dikali dua?”
8. Putra : “Karena ditambahkan yang belakangnya!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

9. Peneliti : “Terus Putra menuliskan juga enam kali dua... nah kalau yang itu yang mana?”
 10. Putra : “Yang ini!” menunjuk sisi samping kanan permukaan bangun B
 11. Peneliti : “Terus dikali dua itu kenapa?”
 12. Putra : “Karena ditambah ini yang tidak kelihatan!” menunjuk sisi permukaan kiri bangun B yang tidak tampak.
 13. Peneliti : “Terus enambelas kali dua itu yang mana?”
 14. Putra : “Ehmm...”
 15. Peneliti : “Ini kamu menuliskan enambelas atau berapa?” menunjuk jawaban tulisan Putra
 16. Putra : “Delapan kali dua!”
 17. Ta : “Delapan itu yang mana?”
 18. Putra : “Yang ini!” menunjuk sisi permukaan atas bangun B
 Peneliti : “Terus mendapatkan lima puluh dua caranya bagaimana?”
 Putra : “Semua dijumlahkan!”
 Putra menjumlahkan setiap sisi kubus kecil yang Nampak kemudian menggandakannya.

Nomor 1.b

1. Peneliti : “Kemudian yang no b cara kamu menjawabnya bagaimana?”
 2. Putra : “Ini kali dua”
 3. Peneliti : “Enambelas itu yang mana?”
 4. Putra : “Yang ini! Dikali dua” menunjuk sisi permukaan depan bangun C.
 5. Peneliti : “Enam belas itu dikalikan dua karena apa?”
 6. Putra : “Karena ada yang dibelakangnya!”
 7. Peneliti : “Terus lanjutannya?”
 8. Putra : “Enambelas kali dua, Enambelas kali dua, enambelas kali dua!” menunjuk sisi-sisi permukaan kubus bangun C yang Nampak.
 9. Peneliti : “Maksudnya enambelas kalidua ditambah enambelas kali dua itu yang mana? Menunjuk masing-masing permukaan kubus yang Nampak pada bangun C.
 10. Putra : “Eh Enam belas di tambah enam belas ditambah enam belas!” (menunjuk masing-masing kubus satuan yang tampak pada balok C)
 11. Peneliti : “Kenapa berbeda dengan yang no 1a? kalau yang tadi kan yang ini (menunjuk sisi permukaan depan bangun B) kali dua ditambah yang ini (menunjuk sisi samping bangun B) kali dua ditambah yang ini (menunjuk sisi atas bangun B) kali dua. Sekarang kalau yang ini cara menghitungnya berbeda kenapa?”
 12. Putra : “Sama! Eh...”
 13. Peneliti : “Bagian mana?”
 14. Putra : “Eh ini $16 + 16 + 16$ ”
 15. Peneliti : “Enambelas itu yang ini (menunjuk sisi permukaan depan bangun C)? Yang ini (menunjuk sisi permukaan samping kanan bangun C) dan yang ini (menunjuk sisi permukaan atas bangun C)?”
 16. Putra : “Iya!”
 17. Peneliti : “Terus cara menghitungnya kan berbeda dengan bangun yang sebelumnya, itu kenapa?”
 18. Putra : “Karena berbeda bentuknya!”
 Putra hanya menjumlahkan sisi-sisi kubus kecil yang tampak saja tanpa menggandakannya.

Nomor 1c

1. Peneliti : “Kalau yang nomor 1c caranya bagaimana?”
 2. Putra : “Panjang kali lebar kali tinggi!”
 3. Peneliti : “Dijawaban Putra menyebutkan panjangnya 20, dua puluh itu yang mana?”
 4. Putra : “Yang ini!” (menunjuk sisi samping bangun D yang nampak)
 5. Peneliti : “Terus lebarnya yang mana?”
 6. Putra : “Yang ini!” (menunjuk sisi depan bangun D) “eh yang ini!” (menunjuk sisi atas bangun D)
 7. Peneliti : “Terus yang dua belas itu yang mana?”
 8. Putra : “Yang ini!” (menunjuk sisi depan bangun D)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

9. Peneliti : “Kalau yang ini dikalikan, kenapa demikian?”
 10. Putra : “Karena untuk membuat kubus yang besar ini membutuhkan kubus kecil”
 11. Peneliti : “Terus Putra memilih cara yang ini, kenapa tidak memilih cara yang ini (menunjuk cara penyelesaian soal nomor 1a) atau cara yang ini (menunjuk cara penyelesaian soal 1b)?
 12. Putra : “Karena tidak sama!”
 Putra melakukan kesalahan menentukan panjang, lebar, maupun tinggi bangun D. Putra mengkalikan banyaknya sisi kubus kecil yang nampak.

Nomor 2

1. Peneliti : “Kalau yang nomor 2, coba ceritakan cara kamu mengerjakannya!”
 2. Putra : “dua kali satu kali setengah!”
 3. Peneliti : “Dua itu diperoleh dari mana?”
 4. Putra : “Dari ini alasnya!” (menunjuk sisi alas bagian samping bangun D)
 5. Peneliti : “Cara mengukur sehingga mendapatkan sua bagaimana?”
 6. Putra : “Diukur menggunakan penggaris!”
 7. Peneliti : “Dua itu yang mana?”
 8. Putra : “Yang ini”. (Menunjuk sisi

Putra mengatakan bahwa alas bagian samping panjangnya adalah 2 karena diukur dengan penggaris. Padahal apabila pengukuran benar-benar dilakukan dengan menggunakan penggaris akan diperoleh nilai 1cm bukan 2 cm. Sedangkan 2 cm akan ditemukan saat mengukur ketinggian bangun D. jawaban ari disini dituliskan $2 \times 1 \times 0,5 = 7$

Nomor 3

1. Peneliti : “Yang nomor 3, Putra menjawab 72 dapat masuk ke dalam kotak tersebut karena $9 \times 8 = 72 \text{ cm}^3$; Sembilan dan delapan itu diperoleh dari mana?”
 2. Putra : “Yang ini!” (menunjuk tinggi bangun F)
 3. Peneliti : “Yang itu berapa?” (menunjuk tinggi bangun F)
 4. Putra : “Yang Sembilan!”
 5. Peneliti : “Terus kalau yang delapan yang mana?”
 6. Putra : “Yang ini ! (menunjuk sisi atas bangun F yang seharusnya panjangnya adalah 3 cm)
 7. Peneliti : “Tahu kalo ini Sembilan bagaimana?”
 8. Putra : “Memakai garisan!”
 9. Peneliti : “Kalau yang delapan?”
 10. Putra : “Juga memakai garisan!”
 Putra mengukur menggunakan penggaris .

Nomor 4

1. Peneliti : “Coba ceritakan bagaimana Putra mengerjakan soal nomer empat!”
 Putra hanya terdiam lama dan menggelengkan kepala

Nomor 5

1. Peneliti : “Sekarang... coba ceritakan bagaimana Putra menjawab soal nomer lima?!”.
 Putra terdiam lama sekali.
 2. Putra : “Ini dibongkar, lalu dipasang!”
 3. Peneliti : “Cara masangnya?”
 4. Putra : “Ini” (menunjuk gambar bangun baru yang hasil jawaban siswa)
 5. Peneliti : “Kok Putra punya ide menggambarnya seperti ini kenapa?”
 6. Putra : “Ini(menunjuk gambar yang baru) seperti ini(menunjuk gambar soal no.3)!”
 7. Peneliti : “Putra menggabarnya dibuat seperti gambar sebelumnya?”
 8. Putra : “Iya!”
 9. Peneliti : “Terus Putra menjawab soal berikutnya banyak kubus untuk menyusun ketinggian itu adalah 58 karena banyak kubusnya 20×2 (membaca jawaban Putra) bagaimana?”

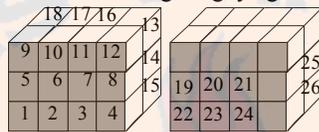
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

10. Putra terdiam sangat lama...
11. Putra : “lupa”

C.2.8 Nia

Soal nomor 1

1. Peneliti : “Coba ceritakan bagaimana cara kamu mengerjakan soal nomer 1a!”
2. Nia : “Kan ini yang ditanyakan berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun B”
3. Peneliti : “He’em..”
4. Nia : “Kan kubus kecilnya itu dihitung ada 26!”
5. Peneliti : “He’em.. 26 itu cara ngitungnya gimana?”



6. Nia menghitung kubus banyak kubus bagian depan ada 12 ditambah banyak kubus bagian samping ada 3 (mencoba tidak menghitung kembali kubus yang sudah dihitung di depan) kemudian menambahkan kembali kubus yang Nampak di bagian atas tanpa mengulangi perhitungan double sebanyak 3 jadi total awal perhitungan sebanyak 18 kubus kecil. Dari 18 kubus yang Nampak, kemudian Nia menambahkan kubus yang tak Nampak sebanyak 6 kubus satuan bagian depan, dan 2 bagian samping.
7. Peneliti : “Yang barusan dihitung lagi kenapa?”
8. Nia : “Yang nggak kelihatan yang sana” (menunjuk permukaan depan balok)
9. Peneliti : “Kalau yang nomer 1b caranya gimana Nia?”
10. Nia : “Caranya sama dengan yang 1a!”
11. Peneliti : “Oh sama..; kalau yang ic?”
12. Nia : “Ini juga sama!”
13. Untuk nomor 1.b dan 1.c Nia menyatakan sama caranya.

Soal nomor 2

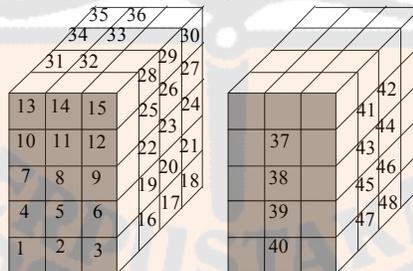
1. Peneliti : “Kalau yang nomor dua itu Nia tidak menjawab karena apa?”
2. Nia : “Tidak bisa!”
3. Peneliti : “Tidak bisa nya kenapa?”
4. Nia : “Hmm”
5. Peneliti : “Ngitung volume D nya gimana Nia?”
6. Nia : “Nggak tahu!”
7. Peneliti : “Coba kalau ngitung volume E?!”
8. Nia : “Nggak tahu juga!”

Soal nomor 3

1. Peneliti : “Kemarin Nia tidak mengerjakan nomer tiga kenapa?”
2. Nia : “Waktunya kurang!”
3. Peneliti : “Coba kamu kerjakan sekarang!”
4. Nia mengerjakan soal nomer tiga.
5. Peneliti : “Coba ceritakan kembali cara kamu mengerjakan soal nomor 3!”
6. Nia : “Kubus kecil ini ada 45 yang bisa dimasukan!”

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

7. Peneliti : “Hmm caranya bagaimana?”
8. Nia : “Ini (menunjuk kubus kecil berukuran 1cm³)dikasih sini (menunjuk alas berukuran 3cm)kan volumenya 1 cm jadi tiga”
9. Peneliti : “Terus..”.
10. Nia : “Ini (menunjuk alas yang berukuran 4cm) dikasih tiga karena kan ini (menunjuk alas berukuran 3cm)sudah!”
11. Peneliti : “Terus mendapat 45 darimana?”
12. Nia : “Ini(menunjuk bangun F) dihitung semuanya yang bisa masuk di sini!”
13. Peneliti : “Terus naiknya ada berapa?”
14. Nia : “Ada 4”
15. Peneliti : “Terus cara menghitungnya bagaimana?”
16. Nia berfikir lama.
17. Peneliti : “Atau digambar dulu?”
18. Nia : “Iya!”
19. Peneliti dan Nia me bersama-sama menggambar kotak-kotak kecil dengan komando dari Nia.
20. Peneliti : “Terus cara menghitungnya bagaimana?”
21. Nia : “Ini lima belas (menunjuk sisi depan bangun F), enam belas,...tiga puluh (menghitung sisi kanan bangun F dengan tidak menghitung lagi sisi balok yang sudah dihitung dari sisi bagian depan); 31,...,36 (menghitung sisi kubus bagian atas dengan mencoba tidak menghitung kembali sisi kubus yang dihitung di bagian depan maupun samping); yang sana juga dihitung!(menunjuk sisi belakang balok F”
22. Peneliti : “Terus..?”
23. Nia : “37,...,40 (menghitung 4 sisi kubus bagian depan/ bagian tengah dengan mengandaikan perhitungan bagian sisi belakang); 41,...,48 (menghitung 8 sisi kubus yang Nampak pada bagian samping bangun F); eh 48” (Nia mengganti jawaban menjadi 48 dari yang sebelumnya adalah 45)



Soal Nomor 4

1. Peneliti : “Terus soal yang nomer empat kemarin kenapa tidak diisi?”
2. Nia terdiam lama.
3. Peneliti : “Coba kamu jelaskan soal nomer empat, kamu disuruh ngapain?”
4. Nia terdiam lama
5. Nia : “Tidak tahu maksudnya!”
6. Peneliti : “Bangun G ini kan kosong, ukurannya seperti di gambar ini, berapa banyaknya kubus kecil yang bisa masuk ke dalam bangun G ini?, terus ukuran kubus kecilnya berapa? Coba kamu kerjakan!”
7. Nia terdiam lama.
8. Peneliti : “Kalau kamu mengerjakannya kira-kira caranya bagaimana?”

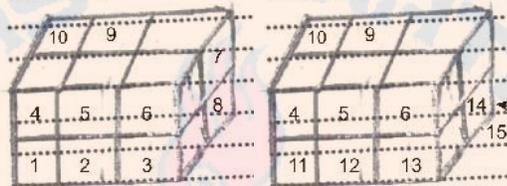
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

9. Nia : “Sama seperti yang nomer 3!”

Keterangan : Nia tidak mengetahui maksud soal.

Soal Nomor 5

1. Peneliti : “Kalau soal yang nomer 5, cara Nia mengerjakan bagaimana?”
2. Nia : “Kan ini disuruh nggambar kayak bangun H, lalu dibangun pake yang ini! (menunjuk gambar alas yang baru)
3. Peneliti : “Terus?”
4. Nia : “Jadinya kayak gini!” (menunjuk gambar Nia yang tertera pada lembar jawaban)
5. Peneliti : “Terus Nia menjawab banyaknya kubus untuk menyusun ketinggiannya ada 15, itu bagaimana caranya?”
6. (Nia menghitung banyaknya kubus pada gambar bangun yang baru)



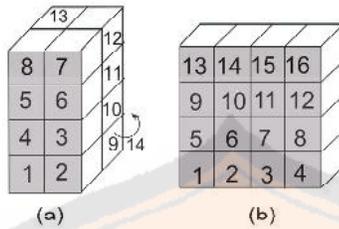
Keterangan :

Nia menghitung tinggi kubus yang baru dengan menghiung banyaknya kubus satuan yang digunakan. Cara Nia menghitung banyaknya kubus satuan dengan cara menghitung satu-persatu kubus satuan. Nia menghindari perhitungan berulang terhadap satu kubus, Nia juga berusaha menghitung kubus satuan yang tidak tampak.

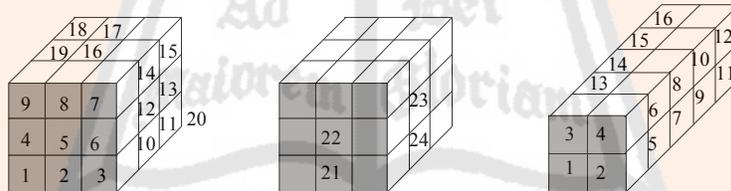
Soal Nomor 6

1. Peneliti : “Nomer enam ini ceritanya gimana Nia?”
2. Nia : “Kan ini disuruh membandingkan besar volumenya masing-masing bangun berikut!” (Menunjuk gambar balok a dan balok b)
3. Peneliti : “Terus volumenya besar yang mana?”
4. Nia : “Besar yang ini!” (Menunjuk balok b)
5. Peneliti : “Kenapa besar yang itu?”
6. Nia : “Karena jumlah kubusnya banyak yang ini!”
7. Peneliti : “Tahu banyaknya gimana?”
8. Nia : “Dihitung satu per satu seperti yang tadi”.
9. Peneliti : “Coba perlihatkan!”
10. Nia memperagakan cara menghitung banyaknya kubus satuan.
11. Nia : “Ini 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (menghitung lapisan kubus satuan bagian depan); 9, 10, 11, 12 (menghitung kubus satuan bagian samping pada lapisan ke dua dari depan); 13 (menghitung kubus satuan bagian atas dengan menghidari perhitungan ulang kubus yang lain); 14 (menghitung kubus satuan bagian bawah yang tidak tampak). Kalau yang ini (menunjuk balok (b)) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ..., 16 (mengitung seluruh kubus satuan pada satu lapisan).

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



12. Peneliti : “jadi menurutmu besar yang bangun b?”
13. Nia : “Iya!”
14. Peneliti : “Kalau yang ini?” (menunjuk bangun (c) dan bangun (d))
15. Nia : “Sama caranya!”
16. Peneliti : “Kamu menulis bangun A kubus kecilnya lebih banyak daripada bangun B, yang dimaksud yang mana?”
17. Nia : “Eh,, maksudnya yang c”
18. Peneliti : “Gimana?”
19. Nia : “Salah nulis, maksudnya bangun yang ini (menunjuk balok (c)) lebih besar daripada ini (menunjuk balok (d))”
20. Peneliti : “Kamu tahunya dari mana?”
21. Nia : “Ngitungya sama dengan yang tadi”
22. Peneliti : “Coba kasih tahu aku caranya!”
23. Nia memperagakan cara menghitung balok (c) dan balok (d).



Soal nomor 7

1. Peneliti : “Sekarang yang nomer tujuh, kamu menuliskan jawaban air akan tenggelam karena besi berat jadinya kalau gelas berisi air akan tenggelam” (peneliti membaca ulang jawaban yang ditulis siswa saat tes esai).
2. Nia : “Iya”
3. Peneliti : “Nah airnya jadinya gimana?”
4. Nia : “Meluap”
5. Peneliti : “Terus permukaannya itu masih penuh tidak?”
6. Nia : “Enggak”
7. Peneliti : “Karena apa”
8. Nia : “Karena airnya meluap”
9. Peneliti : “Yang meluap itu airnya seberapa?”
10. Nia : “Nggak tahu!”

Keterangan : Nia melakukan kesalahan terkait kekekalan volume yang terisi karena jawaban saat wawancara Nia menyatakan bahwa permukaan air sudah tidak penuh lagi dan tidak menyadari bahwa volume air yang tumpah sudah tergantikan oleh volume kubus satuan. Berdasarkan wawancara di atas memperlihatkan Nia tidak memahami bahwa banyaknya air yang tumpah sama dengan volume kubus satuan.

Soal nomor 8

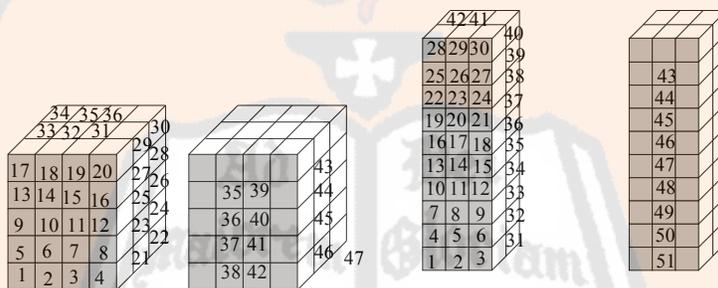
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

1. Peneliti : “Kalau yang nomer delapan gimana Nia?”
2. Nia : “Bangun I akan tenggelam”
3. Peneliti : “Terus airnya bagaimana Nia?”
4. Nia : “Akan naik!”
5. Peneliti : “Volume air yang naik seberapa?”
6. Nia : “Nggak tahu!”

Keterangan : Nia mampu menyatakan permukaan level air akan naik, namun belum mampu menyatakan banyaknya air yang akan naik sebanyak volume kubus satuan.

Soal Nomor 9

1. Peneliti : “Kemudian yang nomer Sembilan”
2. Peneliti : “Di sini Nia menulis bangun I tidak sama dengan bangun J, bangun I lebih kecil daripada bangun J” (membaca ulang jawaban tes esai yang ditulis Nia pada lembar jawab)
3. Peneliti : “Nia tahu lebih kecil bagaimana caranya?”
4. Nia : “Coba dihitung”
5. Peneliti : “Ya coba kamu hitung”
6. Nia menghitung volume bangun I dan bangun J.



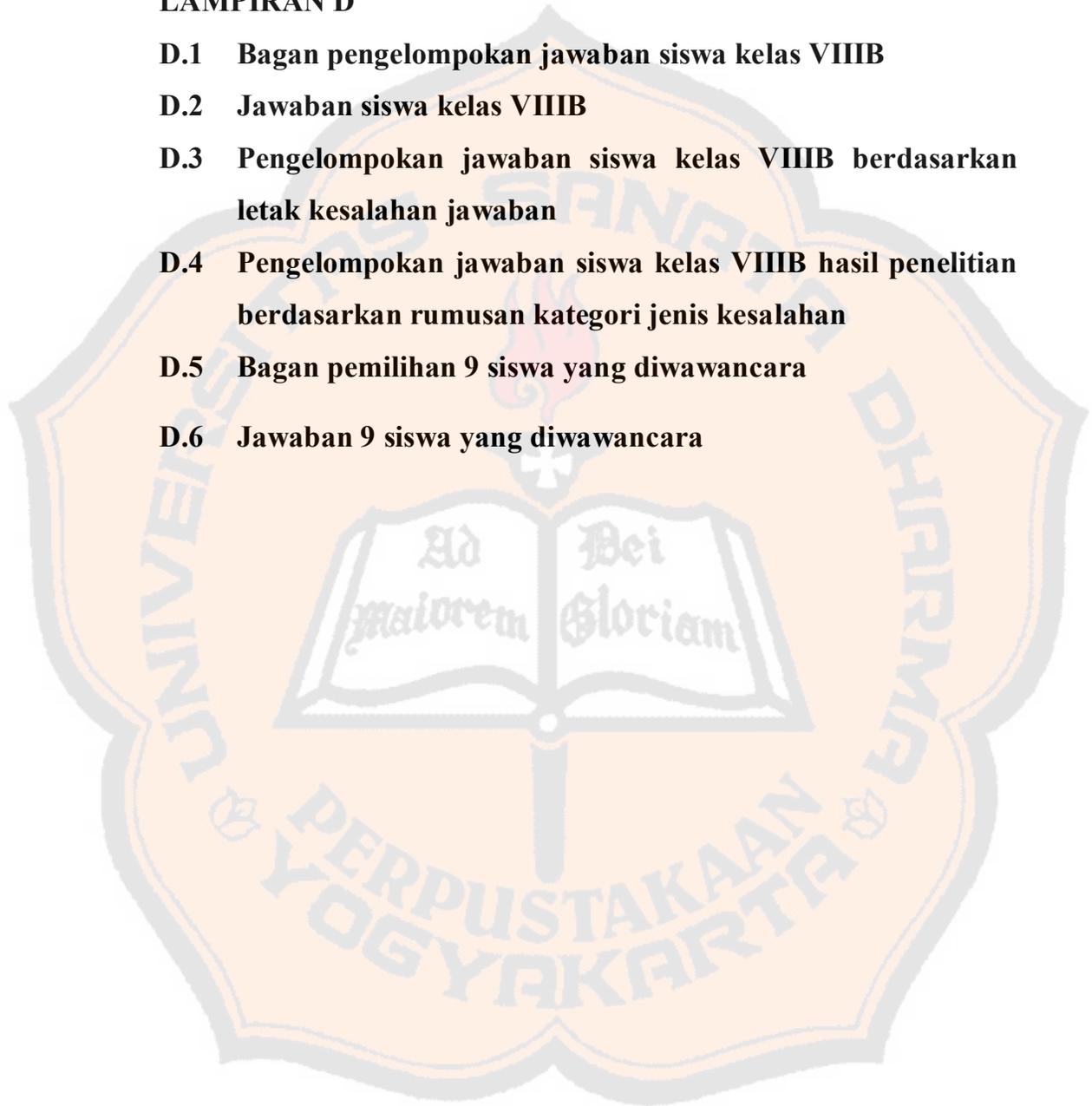
7. Nia : “Bangun I lebih kecil”

Soal Nomor 10

1. Peneliti : “Kenapa kemarin kok belum mengerjakan soal nomer sepuluh Nia,Hm?”
2. Nia : “Belum sempat!”
3. Peneliti : “Coba sekarang kamu kerjakan!”
4. Nia : “Lebih banyak yang J!”
5. Peneliti : “Kenapa kok lebih banyak yang J?”
6. Nia : “Karena jumlah kubus kecil yang J sama yang I lebih banyak yang I!”

LAMPIRAN D

- D.1 Bagan pengelompokan jawaban siswa kelas VIII B**
- D.2 Jawaban siswa kelas VIII B**
- D.3 Pengelompokan jawaban siswa kelas VIII B berdasarkan letak kesalahan jawaban**
- D.4 Pengelompokan jawaban siswa kelas VIII B hasil penelitian berdasarkan rumusan kategori jenis kesalahan**
- D.5 Bagan pemilihan 9 siswa yang diwawancara**
- D.6 Jawaban 9 siswa yang diwawancara**



D.1 Bagan Pengelompokan Jawaban

D.2
Jawaban siswa kelas VI



D.3
Pengelompokan jawaban siswa kelas VI berdasarkan letak kesalahan jawaban



D.4
Pengelompokan jawaban siswa kelas VI hasil penelitian berdasarkan rangkuman kesalahan yang dilakukan siswa menurut para ahli

Keterangan:

1. D.2 : Pada tahap ini seluruh jawaban siswa dicatat dan diteliti letak kesalahan pada jawabannya.
2. D.3 : Pada tahap ini jawaban siswa dikelompokkan berdasarkan letak kesalahan pada jawabannya.
3. D.4: Pada tahap ini jawaban siswa dikelompokkan berdasarkan rangkuman kesalahan yang dilakukan siswa menurut para ahli.

D.2 Jawaban siswa kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan

Jawaban siswa untuk soal nomor 1 - 3

No. urt Siswa	Jawaban Siswa Soal No.1			Jawaban Siswa Soal No.2	Jawaban Siswa Soal No.3
	1.a	1.b	1.c		
1.	Terdiri dari 12 kubus kecil. Pertama kita hitung banyaknya yg mendatar lalu dikalikan yang menurun.	Terdiri dari 16 kubus kecil. 4 mendatar akan kita kalikan dengan 4 menurun.	Terdiri dari 20 kubus kecil. Karena pada bangun D ada kubus kecil dan semua kubus kecil itu dihitung.	Volume D = 2 cm. Volume E = 1 cm.	Terdapat 60 cm ³ dapat masuk ke kotak itu. Dengan cara menggunakan rumus balok rumusnya adalah $p \times l \times t \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \times 4 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3 = 60 \text{ cm}^3$.
2.	Terdiri dari 12 kubus kecil. Kalau persegi mempunyai keliling $s \times 4$ atau mempunyai sisi 6 dan rusuk 12 bisa digunakan saat diputar dengan keras.	Terdiri dari 16 kubus kecil. Kalau persegi panjang mempunyai keliling $p \times l \times t$ atau mempunyai prinsip dengan sisi 6 dan rusuk 12 bila panjangnya saat diukur panjangnya bisa melebihi bangunan yang lain seperti persegi tidak sama dengan ukuran persegi panjang.	Terdiri dari 15 kubus kecil. Persegi pajang tegak mempunyai bangunan yang panjang lebar dan tinggi pada bangunan yang berbentuk posisi lain.	Volume D = $(p \times l \times t)$ Volume E = $s \times s \times s = s^3$ Persegi panjang tidak sama bentuknya dengan persegi. Volume persegi panjang adalah $p \times l \times t$. Kalau persegi mempunyai volume $s \times s \times s = s^3$ tidak sama dengan ukurannya yang lain.	Bangunan lain dapat masuk ke dalam kotak tersebut. Bangunan di atas tidak bisa mempunyai rongga di dalam kotaknya. Kalau tidak bisa kita harus bisa memakainya, kita harus berfikir dengan benar atau semaksimal mungkin.
3.	Terdiri dari 52 kubus kecil. Karena duabelas kali 2, enam kali 2, dan dan enambelas kali 2 jadi isinya = 52 kubus kecil.	Terdiri dari 48 kubus kecil. Karena $16 + 16 + 16 = 48$ kubus kecil	Terdiri dari 3600 kubus kecil. Karena keliling bangun tersebut adalah $p \times l \times t$ panjang 30 dan lebarnya 15 dan tingginya 12 = 3600	Volume D = $2 \times 1 \times 0,5 = 7$ Volume E = $1 \times 1 \times 1 = 3$ D $T \times 4 + D 1,5 = 7$ E $1 \times 1 \times 1 = 3$	Terdapat 72 dapat masuk ke dalam kotak tersebut. Karena $9 \times 8 = 72 \text{ cm}^3$
4.	Terdiri dari 24 kubus kecil. Dengan mencari rumus volume balok = $p \times l \times t = 4 \times 2 \times 3 = 24$ buah.	Terdiri dari 64 kubus kecil. Dengan mencari rumus volume kubus = $s \times s \times s = 4 \times 4 \times 4 = 64$.	Terdiri dari 60 kubus kecil. Dengan mencari volume balok = $p \times l \times t = 5 \times 3 \times 4 = 60$	Volume D = 120 cm ³ Volume E = 108 cm ³ Volume balok $\times 4$ sisi = D = $5 \times 2 \times 3 \times 4 = 120 \times 1 \text{ cm}^3$. = E = $3 \times 3 \times 3 \times 4 = 108 \times 1 \text{ cm}^3 = 108 \text{ cm}^3$ Karena kedua bangun itu setiap kotak dibagi 4.	Terdiri dari 60 buah. V Balok = $p \times l \times t = 5 \times 4 \times 3 \times 1 \text{ cm}^3 = 60 \text{ cm}^3$. 60 : 1 = 60
5.	Terdiri dari 24 kubus kecil.	Terdiri dari 64 kubus kecil.	Terdiri dari 72 kubus kecil.	Volume D = $6 \times 5 = 30$	Terdapat 60cm ³ dapat masuk

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No. urt Siswa	Jawaban Siswa Soal No.1			Jawaban Siswa Soal No.2	Jawaban Siswa Soal No.3
	1.a	1.b	1.c		
	Dihitung / dikali = $12 \times 2 = 24$. karena bisa dihitung 1 per 1.	Dihitung 1 per 1 juga bisa dikalikan caranya $4 \times 4 = 16 = 16 \times 4 = 64$. Alasan juga bisa dihitung satu per satu.	Caranya dengan $12 \times 5 = 72$.	Volume E = $9 \times 3 = 27$ Dihitung bawah lalu dikali bangun.	ke dalam kotak tersebut. $P \times l \times t \times 1 \text{cm}^3$ $4 \times 3 \times 5 \times 1 \text{cm}^3 =$ $12 \times 5 \times 1 \text{cm}^3 = 60 \text{cm}^3$
6.	Terdiri dari 24 kubus kecil. Dengan cara menghitung kubus kecil-kecil tersebut dengan cermat.	Terdiri dari 64 kubus kecil. Dengan cara menghitung kubus itu dengan teliti.	Terdiri dari 60 kubus kecil. Dengan cara menghitung kubus kecil-kecil.	Volume D = 30 Volume E = 27 Dengan cara menghitung kotak di bawahnya.	Terdapat 60cm^3 Dengan cara $p \times l \times t = 3 \times 4 \times 5 = 60 \text{cm}^3$
7.	Terdiri dari 26 kubus kecil. Dihitung satu per satu lalu dijumlahkan.	Terdiri dari 38 kubus kecil. Caranya sama dengan yang di atas, dihitung satu per satu lalu dijumlahkan.	Terdiri dari 47 kubus kecil. Saya hitung lalu dijumlahkan kubus kecil.	Volume D = 125cm^3 Volume E = 27cm^3 $D = p \times l \times t = 5 \times 5 \times 5 \times 1 \text{cm}^3$ $E = s \times s \times s = 3 \times 3 \times 3 \times 1 \text{cm}^3 = 27 \text{cm}^3$.	ada 60 dapat masuk ke kotak. $3 \times 4 \times 5 \times 1 \text{cm}^3 = 60$
8.	Terdiri dari 8 kubus kecil. Dengan cara menghitung kubus-kubus/ bangun-bangun yang kecil-kecil.	Terdiri dari 16 kubus kecil. Karena bangun di atas kubus kecil yang ditanyakan.	Bangun terdiri dari 20 kubus kecil. Karena bangun yang besar pasti banyak kubus kecil.	Volume D = 5 Volume E = 3 Karena bangun D disbanding bangun E Bangun D lebih tinggi dan lebih banyak disbanding dengan yang E.	$4 \times 3 \times 5 \times 1 \text{cm}^3 = 60$. Karena bangun yang dibutuhkan Cuma 60, karena bisa enam puluh itu dari $p \times l \times t \times 1 \text{cm}^3$ atau $4 \times 3 \times 5 \times 1 \text{cm}^3 = 60 \text{cm}^3$
9.	Terdiri dari 24 kubus kecil. Karena kubus itu dibagi 2 mendapat 12 kubus kecil yang sama jumlahnya.	Terdiri dai 64 kubus kecil. Bagian depan ada 16 kubus kecil. Bagian tengah 1 ada 16 kubus kecil. Bagian tengah 2 ada 16 kubus kecil. Bagian belakang ada 16 kubus kecil jadi semuanya ada 64 kubus kecil.	Terdiri dari 60 kubus kecil. Bagian depan ada 15 kubus kecil. Bagian tengah 1 ada 15 kubus kecil. Bagian tengah 2 ada 15 kubus kecil. Bagian belakang ada 15 kubus kecil. Jumlahnya ada 60 kubus kecil.	-	Terdiri dari 60 kubus kecil. Isi bangun F adalah 60cm^3 . Caranya $3 \times 4 \times 5 \times 1 \text{cm}^3 = 60 \text{cm}^3$ sehingga ada 60 kubus kecil yang dibutuhkan.
10.	Terdiri dari 26 kubus kecil.	Terdiri dari 48 kubus kecil.	Terdiri dari 47 kubus kecil.	Volume D = $2 \times 2 \times 2 = 8$	60 dapat masuk ke dalam

No. urt Siswa	Jawaban Siswa Soal No.1			Jawaban Siswa Soal No.2	Jawaban Siswa Soal No.3
	1.a	1.b	1.c		
	Karena kubus-kubus kecil itu sudah tertata rapi dan kita tinggal menghitung saja.	Karena bila kubus-kubus itu dibongkar kubus-kubus itu akan kelihatan berapa jumlah kubus kecil itu.	Aku memilih terdiri dari 47 kubus kecil karena aku menghitung semua kubus-kubus kecil itu.	Volume E = $3 \times 3 \times 3 = 27$. Karena itu kan dikalikan jadi hasilnya ya itu.	kotak itu. Karena $3 \times 4 \times 5 = 60$
11.	Terdiri dari 26 kubus kecil. Caranya kubus-kubus kecil tersebut dihitung dari satu. Penjelasan = karena setiap satu kubus kecil mempunyai ukuran yang sama.	Terdiri dari 48 kubus kecil. Caranya setiap kubus kecil dihitung dari satu. Penjelasan = karena setiap satu kubus kecil mempunyai ukuran yang sama.	Terdiri dari 47 kubus kecil. Caranya setiap kubus kecil dihitung dari satu per satu. Penjelasan = karena setiap kubus kecil mempunyai ukuran yang sama sisi.	Volume D = 25 Volume E = 9 Volume D = $5 \times 5 = 25$ cm Volume E = $3 \times 3 = 9$ cm	60 dapat masuk ke dalam kotak itu. Caranya setiap sisi dikalikan $3 \times 4 \times 5 = 60$
12.	Terdiri dari 26 kubus kecil. Karena terdiri 26 kubus kecil.	Terdiri dari 52 kubus kecil. Karena kubus kecil ada 52 kubus kecil.	Terdiri dari 36 kubus kecil. Karena kubus kecil terdiri 36	-	-
13.	Terdiri dari 52 kubus kecil. $S \times s \times s = s^3$. Karena kubus mempunyai sisi yang sama panjang.	Terdiri dari 100 kubus kecil. Karena pada bentuk kubus itu jika kubus kecil dihitung jumlahnya 100 kubus kecil.	Terdiri dari 90 kubus kecil.	Volume D = 69 Volume E = 98.	Terdapat 100 kubus kecil.
14.	Terdiri dari 96 kubus kecil. Yang ada di depan dikali yang ada di samping atau yang ada di atas.	Terdiri dari 256 kubus kecil. Yang ada di depan dikali yang ada di samping atau yang ada di atas.	Terdiri dari 60 kubus kecil. Yang ada di depan dikali yang ada di samping.	Volume D = $1 \times 2 \times 1,5 \times 1 \text{cm}^3 = 3 \text{cm}^3$. Volume E = $1,5 \times 1 \times 1 \times 1 \text{cm}^3 = 1,5 \text{cm}^3$. Dihitung tingginya, panjangnya, dan lebar lalu dikali tingginya.	318 dapat masuk ke dalam kotak. Yang dihitung adalah $= 1 \times 1 \times 1 + p \times p \times p + t \times t \times t$
15.	Terdiri dari 8 kubus kecil. Jawab = $s \times s \times s \times 1$ satuan	Terdiri dari 16 kubus kecil. Jawab = $p \times 1 \times t \times 1$ satuan.	Terdiri dari 20 kubus kecil. Karena dihitung satuan kubus kecilnya.	Volume D = $p \times 1 \times t \times 1 \text{cm}^3$ Volume E = $p \times 1 \times t \times 1 \text{cm}^3$ Karena bangun D berbentuk persegi panjang dengan demikian caranya menggunakan $p \times 1 \times t \times 1 \text{cm}^3$. Sedangkan bangun E menggunakan cara $p \times 1 \times t \times 1 \text{cm}^3$. Karena persegi panjang jadi bangun D dan bangun E	$3 \times 4 \times 5 \times 1 \text{cm} = 60$ buah dapat masuk. Karena bangun itu persegi jadi tidak menggunakan cara $p \times 1 \times t \times 1 \text{cm} = 60$ buah kubus kecil. Jadi 60 buah kubus kecil dapat masuk ke dalam kotak tersebut.

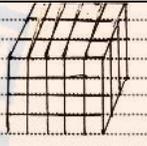
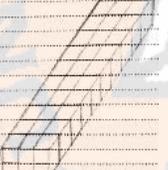
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No. urt Siswa	Jawaban Siswa Soal No.1			Jawaban Siswa Soal No.2	Jawaban Siswa Soal No.3
	1.a	1.b	1.c		
				sama-sama persegi panjang	
16.	Terdiri dari 18 kubus kecil. Caranya dihitung satu per satu kubus kecil-kecil.	Terdiri 10 kubus kecil. Dihitung bentuk kubus.	Terdiri 22 kubus kecil. Dihitung bentuk kecil.	Volume D = 5 Volume E = 3	$P \times l \times t = 4 \times 3 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3 = 12 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3 = 60 \text{ cm}^3$. Jadi banyaknya adalah 60.

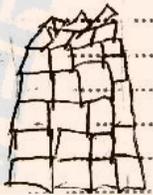
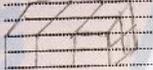
Jawaban siswa untuk soal nomor 4 - 8

No. urt Siswa	Jawaban Siswa Soal No.4	Jawaban Siswa Soal No.5	Jawaban Siswa Soal No.6	Jawaban Siswa Soal No.7	Jawaban Siswa Soal No.8
1.	Banyak kubus kecil 24 cm. Karena bangun 6 lebih besar dibanding bangun F nomor 3.	11 (sebelas) 	(a) > (b) : karena volume bangun B lebih besar daripada volume bangun A. (c) < (d) : Karena volum bangun c lebih besar daripada volum bangun D.	Gelas itu akan pecah. Karena kubus kecil itu terbuat dari besi.	Jika bangun I dimasukkan ke dalam ember Z nanti air itu akan berkurang.
2.	Angka 2 disebut bisa dibuat dengan ukuran lebih kecil daripada ukuran yang lebih besar. Ukuran kubus yang dibutuhkan $p = 3, l = 4, t = 2$ Persegipanjang di atas dibuat dari kayu dia mempunyai lebar 4, panjang 3, dan tinggi 2 dapat dibongkar dengan mudah.	 Banyak kubusnya mempunyai 6 ruangan kecil dan agak lebar dan tinggi bisa dibentuk dengan mudah sekali.	(a) > (b) : kalau persegi panjang tegak agak kecil daripada persegi. Persegi mempunyai lebar bentuknya dan lebih tinggi. (c) < (d) : Bentuk bangunan di atas tidak sama dengan dekatnya kalau dibelah kanan agak pendek di sebelah tangan agak panjang sekali bisa melebihi posisi kanan.	Airnya bisa keluar dari tempatnya, kalau batunya ditaruh di gelas sebanyak mungkin bisa keluar di tempat gelasnya. Gelas diisi dengan air terlalu banyak kalau diberi batu terbuat dari besi akan pecah dan akhirnya airnya bisa tumpah di tempat yang dikonsumsi.	Bisa pecah karenan tekanan batu kecil itu bisa mengenai bentuk yang diisi air dengan air separuh bentuk cara batu dengan gelas kalau dipraktekkan dengan jelas akan semua akan tahu.
3.	Banyak kubus kecil untuk membangun bangun ada 56. Ukuran kubus kecil 1 cm. Karena 1 kotak kayu kalau penuh ada 56 buah kubus.	 58 karena banyak bangun	(a) > (b) karena volumenya banyak yang a. (c) > (d) karena volumenya banyak yang c.	Gelas penuh dengan air akan terjadi air dalam gelas akan tumpah.	Ember Z akan bertambah air.

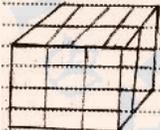
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No. urt Siswa	Jawaban Siswa Soal No.4	Jawaban Siswa Soal No.5	Jawaban Siswa Soal No.6	Jawaban Siswa Soal No.7	Jawaban Siswa Soal No.8
		kubusnya 20×2 , 4×2 dan $5 \times 2 = 58$			
4.	$4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{cm}^3 = 24 \text{cm}^3$. Ukuran kubus kecil 1cm^3 .	Tanpa gambar!! Jumlah kubus bangun H ada 94 buah untuk alas bawah, atas, dan samping kanan, kiri, depan dan belakang adalah 6 sisi.	(a) < (b) : karena volume bangun a lebih kecil dari volum bangun b. (c) > (d) : karena volume c lebih besar dari volum d.	Kubus itu akan tenggelam dan air dalam gelas keluar. Karena besi akan tenggelam karena berat dan air dalam gelas keluar karena gelas penuh air dan ditambah kubus kecil yang terbuat dari besi itu.	Bangun I akan membuat air naik. Air akan memenuhi ember tersebut. Air dalam ember naik karena ditambah berat dari bangun I.
5.	banyak kubus kecil 24 cm. $p \times l \times t \times 1 \text{cm}^3$ $4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{cm}^3 = 24 \text{cm}$.	 60 buah caranya = $3 \times 4 = 20 \times 3 = 60$ buah.	(a) = (b) : karena jumlahnya sama. (c) > (d)	Air akan tumpah karena airnya penuh. Karena air dalam gelas penuh.	Air tidak akan tumpah karena airnya sedikit.
6.	Banyak kubus kecil 24 cm. Bangun G = $p \times l \times t = 3 \times 4 \times 2 = 24 \text{cm}$	 Kubus yang dibutuhkan adalah 60 buah.	(a) = (b) : Karena jumlah kubusnya sama. (c) > (d) karena kubusnya lebih banyak bangun (c) daripada bangun (d).	Air akan meluap. Karena gelas penuh dengan air, lalu jika aku menaruh kubus kecil ke dalam gelas, air yang ada di dalam gelas akan menguap itu karena air terdorong kubus kecil itu ke permukaan hingga tumpah.	Yang terjadi air akan bertambah. Jawabanku, karena kubus besi berat air akan bertambah dan air akan makin naik.
7.	Banyaknya kubus kecil ada 24. Ukuran satu kubus kecil 24. Saya kalikan $3 \times 4 \times 2 \times 1 \text{cm}^3 = 24$.	 12 saya hitung satu-satu.	(a) > (b) : Karena volume A lebih besar daripada B. (c) < (d) : Karena volume D lebih besar daripada volume c	Ketika dijatuhkan kubs kecil itu airnya akan tumpah sedikit demi sedikit. Kalau air penuh dan kubus itu di taruh di dalamnya pasti air tumpahkan.	Volume air akan bertambah naik sedikit kalau kubus kecil itu dimasukkan pasti air akan naik sedikit.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No. urt Siswa	Jawaban Siswa Soal No.4	Jawaban Siswa Soal No.5	Jawaban Siswa Soal No.6	Jawaban Siswa Soal No.7	Jawaban Siswa Soal No.8
8.	$P \times l \times t \times 1\text{cm}^3 = 4 \times 3 \times 2 \times 1\text{cm}^3 = 24\text{cm}^3$ Ukuran kubus kecil 24 kubus kecil. Karena yang ditanyakan ukurannya yaitu $p \times l \times t \times 1\text{cm}^3 = 24\text{cm}^3$	 Delapan bangun kubus yang baru untuk menyusun tinggi kubus yang baru.	(a) < (b) : karena besar kubus yang B dibanding yang A. (c) > (d) : karena kubus yang C lebih kecil daripada yang D.	Tenggelam. Karena gelas berisi dengan air yang penuh dan besi dimasukkan kedalam gelas maka besi tenggelam.	Bila air sedikit akan dimasuki bangun itu air akan naik.
9.	24 kubus kecil yang berukuran 1cm^3 . 1cm^3 , karena yang pas hanya 1cm^3 .		(a) = (b) : karena jumlah kubus kecilnya sama. (c) > (d) : Karena bangun C lebih banyak kubus kecilnya.	Air akan tumpah karena gelas sudah penuh air sehingga kalau ditambah kubus kecil akan tumpah airnya.	Air akan penuh karena diberi bangun I.
10.	24. Ukuran kubus kecil 1 cm. Karena setiap satu kubus itu membutuhkan 1 cm setiap 1 kubus kecil.	 16 kubus karena aku menghitung seluruh kubus-kubus kecil itu.	(a) < (b) : aku memilih B yang paling besar volumenya yak arena bangun B memiliki volume yang cukup banyak (Besar) (c) > (d) : Aku memilih bangun c yang paling besar volumenya karena bangun c memiliki ruangan yang paling megah.	Air yang ada dalam gelas itu akan tumpah. Karena peristiwa tersebut akan mengakibatkan meluabnya air (tumpah)	Yang terjadi dalam air itu adalah akan tumpah karena air itu diisi dengan air yang tidak penuh tetapi bisa juga air tumpah karena diisi dengan kubus besi.
11.	Terdiri dari 24 biji. Ukuran kubus kecil = 1 cm. Penjelasan = setiap satu kubus kecil itu ada 1 cm.	 38 biji.	(a) > (b) : karena 20 dan 24 yang lebih kecil adalah 20. (c) < (d) : karena 27 dan 24 yang lebih kecil adalah 24	Kubusnya akan tenggelam. Karena kubus kecil terbuat dari besi.	-

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No. urt Siswa	Jawaban Siswa Soal No.4	Jawaban Siswa Soal No.5	Jawaban Siswa Soal No.6	Jawaban Siswa Soal No.7	Jawaban Siswa Soal No.8
12.	-	 <p>Banyak kubus untuk menyusun 15 kubus.</p>	(a) < (b) : Karena bangun a lebih kecil daripada bangun b. (c) > (d) : karena bangun a kubus kecilnya lebih banyak daripada bangun b.	Akan tenggelam. Karena besi berat jadinya kalau gelas berisi air akan tenggelam.	Bangun I akan tenggelam walaupun air dalam ember separuh karena bangun I terbuat dari besi karena besi berat.
13.	Banyak kubus kecil 72. Ukuran kubus kecil 1 cm. Karena gambar kubus besar itu dihitung sama dengan cm pada gambar kubus besar itu.	 <p>(36) karena bila dihitung ada 36.</p>	(a) < (b) karena bila dihitung volumenya banyak bangun (b) (c) < (d)	Air yang ada di dalam gelas akan menluap. Karena sebelum ditaruh kubus kecil itu ke dalam gelas air yang ada di gelas sudah penuh.	<ul style="list-style-type: none"> • air itu akan meninggi • Air itu akan memenuhi ember Z.
14.	99 buah. Ukurannya 99 buah. Yang dihitung adalah $L \times L \times L + P \times P \times P + t \times t \times t$	 <p>Karena balok kubusnya ada 300 buah.</p>	(a) > (b) : Karena jumlah yang ada balok (A) lebih banyak. (c) > (d) : Karena balok (C) lebih banyak dari pada balok (d)	Airnya akan habis tinggal sedikit. Karena gelasnya dipenuhi kubus yang banyak.	Air itu akan penuh karena bangun I itu dimasukkan ke dalam ember Z.
15.	$P \times l \times t \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \times 4 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3 = 24 \text{ cm}^3$. Ukuran kubus $\frac{24 \text{ cm}^3}{2} = 12 \text{ cm}^3$ Ukuran 1 kubus kecil 3 cm^3 karena hasil dari 24 dibagi 2 = 12 cm^3 .	 <p>12 kubus kecil karena bongkaran dari bangun H adalah 6 kubus kecil jadi $6 \times 2 = 12$ kubus kecil.</p>	(a) < (b) : karena kubus kecil lebih banyak pada bangun B (c) > (d) : Karena lebih banyak kubus kecilnya dan juga lebih tinggi	Air yang ada dalam gelas akan berkurang dan besi lama kelamaan akan berkarat.	Air akan tumpah lebih banyak dan jika diangkat lebih berat.

No. urt Siswa	Jawaban Siswa Soal No.4	Jawaban Siswa Soal No.5	Jawaban Siswa Soal No.6	Jawaban Siswa Soal No.7	Jawaban Siswa Soal No.8
16.	$p \times l \times t = 4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3$. Karena panjang kubus 4 cm lebarnya 3cm dan tingginya 4 cm, lebarnya 3 cm dan tingginya 2cm . Jadi ukuran itu dikali adalah $4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3$ adalah 24 cm^3	 6	(a) < (b) : karena yang (b) lebih besar. (c) > (d) : Karena lebih besar dan banyak	Jatuh ke air dalam gelas. Karena kubus kecil yang terbuat dari besi lebih berat dari pada air di dalam gelas.	Karena kubus besi lebih berat daripada air.

Jawaban siswa untuk soal nomor 9 - 11

No. urt Siswa	Jawaban Siswa Soal No.9	Jawaban Siswa Soal No.10	Jawaban Siswa Soal No.11	
1.	Lebih besar karena bangun I berukuran 1 cm sedangkan bangun J berukuran 1 cm lebih sedikit.	Lebih sedikit karena bangun II disbanding bangun I bangun satu lebih besar.	$3 \times 3 = 9$ $4 \times 3 = 9$ $4 \times 9 = 3 \times 12$ $16 \times 4 = 8 \times 8$ $8 \times 6 = 16 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
2.	Lebih besar dengan bangun I. Kalau bangun J agak kecil dia lebih tinggi daripada bangun I.	Lebih berat bangun I daripada bangun J. Kalau bangun I bila dimasukkan ke dalam ember Z maka bentuk mengalami keluaran air maka terlalu banyak menaruh benda yang berat sekali. Kalau bangunan J lebih mudah bila dimasukkan ke dalam gelas tidak mengalami apapun.	$3 \times 3 = 9$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 9 = 3 \times 12 = 36$ $16 \times 4 = 64 \times 8$ $8 \times 6 = 48 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
3.	Lebih besar bangun I	Karena ember bangun J lebih sedikit daripada	$3 \times 3 = 3 \times 3$ $4 \times 3 = 4 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 3 \times 12$ $4 \times 3 \times 4 = 14 \times 12$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

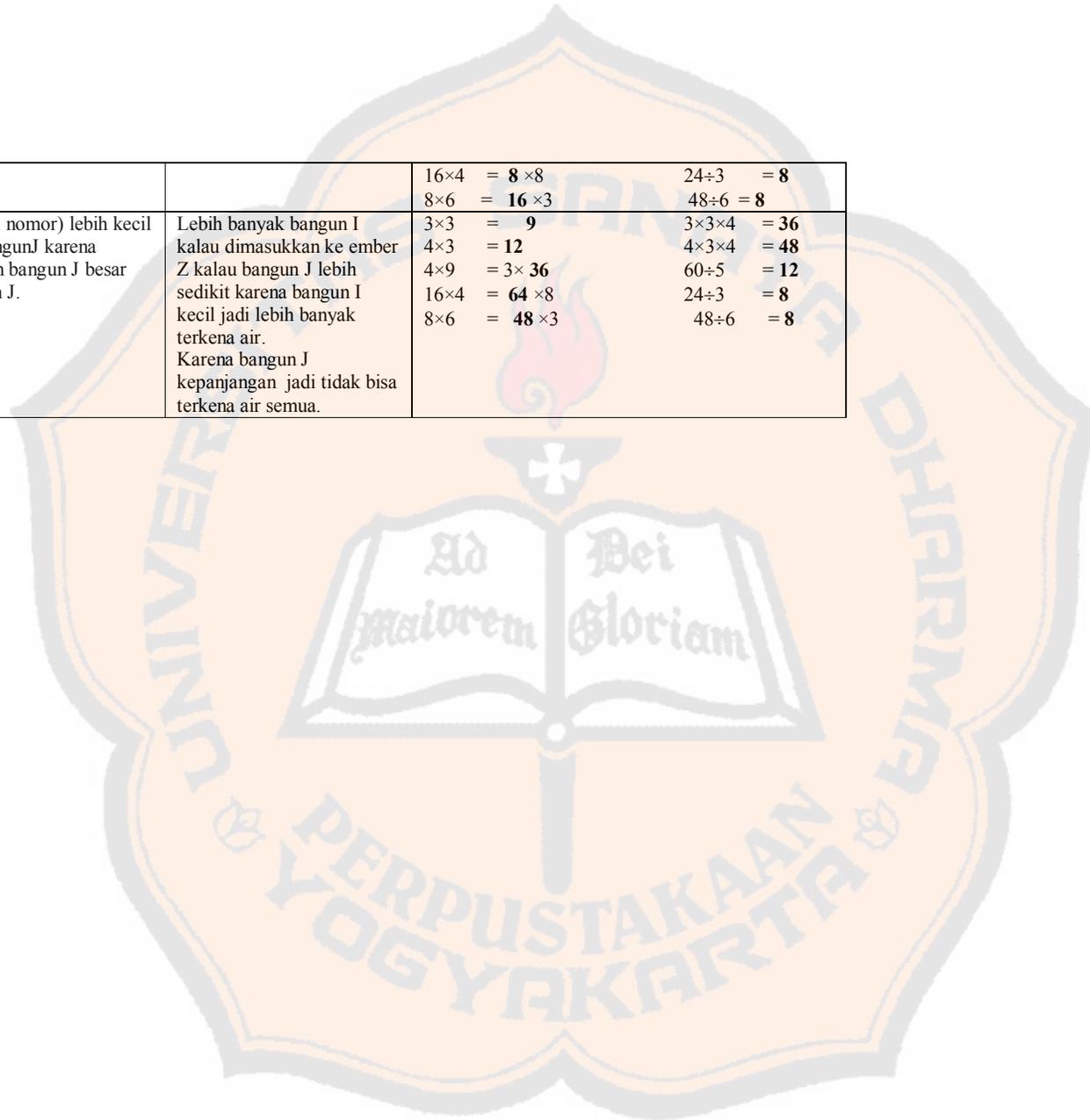
		ember bangun Z	$4 \times 9 = 3 \times 12$ $16 \times 4 = 7 \times 8$ $8 \times 6 = 16 \times 3$	$60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
4.	Ya sama. Karena ukuran volum J dengan volum bangun I sama jumlahnya.	Tidak, lebih sedikit. Karena ukuran bangun J memanjang membentuk balok sedangkan bangun I lebih pendek.	$3 \times 3 = 18 : 2$ $4 \times 3 = 2 \times 6$ $4 \times 9 = 3 \times 12$ $16 \times 4 = 8 \times 8$ $8 \times 6 = 16 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 9 \times 4$ $4 \times 3 \times 4 = 12 \times 4$ $60 \div 5 = 24 : 2$ $24 \div 3 = 16 : 2$ $48 \div 6 = 24 : 3$
5.	Bangun I dan J sama.	Air juga tidak akan tumpah karena jumlah balok sama.	$3 \times 3 = 3 + 3 + 3 = 9$ $4 \times 3 = 4 + 4 + 4 = 12$ $4 \times 9 = 3 \times 12 = 36$ $16 \times 4 = 64 = 8 \times 8$ $8 \times 6 = 16 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
6.	Tidak karena bangun I lebih kecil daripada bangun J.	Lebih banyak bangun J daripada bangun I karena jumlah bangun J yaitu 60 sedangkan jumlah bangun I yaitu 48.	$3 \times 3 = 1 \times 9$ $4 \times 3 = 2 \times 6$ $4 \times 9 = 3 \times 12$ $16 \times 4 = 8 \times 8$ $8 \times 6 = 16 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
7.	Bangun I lebih kecil. Jelas kan bangun I besar se	Lebih banyak kalau bangun J dimasukkan akan lebih banyak.	$3 \times 3 = 9$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 9 = 3 \times 12$ $16 \times 4 = 8 \times 8$ $8 \times 6 = 16 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
8.	Bangun J lebih panjang dan lebih banyak / besar disbanding dengan bangun I.	Sembilan dikurangi delapan =1 Jadi semuanya cuman mendapat 1.	$3 \times 3 = 9$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 9 = 3 \times 12$ $16 \times 4 = 8 \times 8$ $8 \times 6 = 16 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
9.	Bangun I mempunyai lebih besar ruangan daripada bangun	Bangun J yang lebih sedikit daripada bangun I.	$3 \times 3 = 9$ $4 \times 3 = 12$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

	J.		$4 \times 9 = 3 \times 12$ $16 \times 4 = 8 \times 8$ $8 \times 6 = 16 \times 3$	$60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
10.	Yang pasti bangun I yang paling besar karena bangun I memiliki kubus-kubus kecil yang banyak.	Tidak karena bentuk bangun I terlalu pipih dan panjang.	$3 \times 3 = 9$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 9 = 3 \times 12$ $16 \times 4 = 8 \times 8$ $8 \times 6 = 16 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
11.	Bangun I lebih kecil.	Bangun J memenuhi ruangan yang lebih banyak.	$3 \times 3 = 9$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 9 = 3 \times 36$ $16 \times 4 = 64 \times 8$ $8 \times 6 = 48 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
12.	-	-	$3 \times 3 = 9$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 9 = 3 \times 12$ $16 \times 4 = 8 \times 8$ $8 \times 6 = 16 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
13.	Bangun (J) lebih besar daripada bangun satu karena bangun (I) jumlah kubus kecilnya ada (94) kalau bangun (J) jumlah kubus kecilnya ada 42 jadi bangun (J) lebih besar.	Jika bangun J ditaruh ke ember Z akan lebih penuh daripada bangun I.	$3 \times 3 = 9$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 9 = 3 \times 12$ $16 \times 4 = 8 \times 8$ $8 \times 6 = 16 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
14.	lebih besar karena jumlahnya lebih banyak.	Lebih banyak karena bangun J jumlahnya lebih banyak dibanding bangun I.	$3 \times 3 = 3 \times 3$ $4 \times 3 = 2 \times 6$ $4 \times 9 = 3 \times 12$ $16 \times 4 = 8 \times 8$ $8 \times 6 = 4 \times 4 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 6 \times 6$ $4 \times 3 \times 4 = 6 \times 8$ $60 \div 5 = 24 : 2$ $24 \div 3 = 18 : 2$ $48 \div 6 = 16 : 2$
15.	Lebih kecil karena bangun b lebih tinggi	Lebih banyak karena bangun J lebih tinggi daripada bangun I.	$3 \times 3 = 9$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 9 = 3 \times 12$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $60 \div 5 = 12$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

			$16 \times 4 = 8 \times 8$ $8 \times 6 = 16 \times 3$	$24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$
16.	Bangun I (di nomor) lebih kecil daripada bangun J karena bangun I dan bangun J besar yang bangun J.	<p>Lebih banyak bangun I kalau dimasukkan ke ember Z kalau bangun J lebih sedikit karena bangun I kecil jadi lebih banyak terkena air. Karena bangun J kepanjangan jadi tidak bisa terkena air semua.</p>	$3 \times 3 = 9$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 9 = 3 \times 36$ $16 \times 4 = 64 \times 8$ $8 \times 6 = 48 \times 3$	$3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $60 \div 5 = 12$ $24 \div 3 = 8$ $48 \div 6 = 8$



D.3 Pengelompokan jawaban siswa kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan berdasarkan letak kesalahan jawaban

No	Jawaban siswa soal no. 1a		Jawaban siswa soal no. 1b		Jawaban siswa soal no. 1c		Jawaban siswa soal no. 2	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
1	Terdiri dari 8 kubus kecil. Dengan cara menghitung kubus-kubus/ bangun-bangun yang kecil-kecil.	8, 15	Terdiri dari 16 kubus kecil. 4 mendatar akan kita kalikan dengan 4 menurun.	1, 2	Terdiri dari 20 kubus kecil. Karena pada bangun D ada kubus kecil dan semua kubus kecil itu dihitung.	1, 8	Tidak memberikan jawaban	9, 12
2	Terdiri dari 12 kubus kecil. Pertama kita hitung banyaknya yg mendatar lalu dikalikan yang menurun.	1, 2	Terdiri dari 48 kubus kecil. Karena $16 + 16 + 16 = 48$ kubus kecil.	3	Terdiri dari 15 kubus kecil. Persegi pajang tegak mempunyai bangunan yang panjang lebar dan tinggi pada bangunan yang berbentuk posisi lain.	2	Volume D = 2 cm. Volume E = 1 cm.	1
3	Terdiri dari 18 kubus kecil. Caranya dihitung satu per satu kubus kecil-kecil.	16	Terdiri dari 38 kubus kecil. Caranya sama dengan yang di atas, dihitung satu per satu lalu dijumlahkan.	7	Terdiri dari 3600 kubus kecil. Karena keliling bangun tersebut adalah $p \times l \times t$ panjang 30 dan lebarnya 15 dan tingginya 12 = 3600	3	Volume D = $(p \times l \times t)$ Volume E = $s \times s \times s = s^3$ Persegi panjang tidak sama bentuknya dengan persegi. Volume persegi panjang adalah $p \times l \times t$. Kalau persegi mempunyai volume $s \times s \times s = s^3$ tidak sama dengan ukurannya yang lain.	2
4	Terdiri dari 26 kubus kecil. Dihitung satu per satu lalu dijumlahkan.	7, 10, 11, 12	Terdiri dari 16 kubus kecil. Karena bangun di atas kubus kecil yang	8	Terdiri dari 72 kubus kecil. Caranya dengan $12 \times 5 = 72$.	5	Volume D = $2 \times 1 \times 0,5 = 7$ Volume E = $1 \times 1 \times 1 = 3$ D T $2 \times 4 + D 1,5 = 7$	3

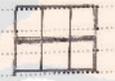
D.3 Pengelompokan jawaban siswa kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan berdasarkan letak kesalahan jawaban

No	Jawaban siswa soal no. 1a		Jawaban siswa soal no. 1b		Jawaban siswa soal no. 1c		Jawaban siswa soal no. 2	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
			ditanyakan.				$E 1 \times 1 \times 1 = 3$	
5	Terdiri dari 52 kubus kecil. $S \times s \times s = s^3$. Karena kubus mempunyai sisi yang sama panjang.	13	Terdiri dari 48 kubus kecil. Karena bila kubus-kubus itu dibongkar kubus-kubus itu akan kelihatan berapa jumlah kubus kecil itu.	10, 11	Terdiri dari 47 kubus kecil. Aku memilih terdiri dari 47 kubus kecil karena aku menghitung semua kubus-kubus kecil itu.	10, 11, 7	Volume D = 120 cm^3 Volume E = 108 cm^3 Volume balok $\times 4$ sisi = $D = 5 \times 2 \times 3 \times 4 = 120 \times 1 \text{ cm}^3$. = $E = 3 \times 3 \times 3 \times 4 = 108 \times 1 \text{ cm}^3 = 108 \text{ cm}^3$ Karena kedua bangun itu setiap kotak dibagi 4.	4
6	Terdiri dari 96 kubus kecil. Yang ada di depan dikali yang ada di samping atau yang ada di atas.	14	Terdiri dari 52 kubus kecil. Karena kubus kecil ada 52 kubus kecil.	12	Terdiri dari 36 kubus kecil. Karena kubus kecil terdiri 36	12	Volume D = 125 cm^3 Volume E = 27 cm^3 $D = p \times l \times t = 5 \times 5 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3$ $E = s \times s \times s = 3 \times 3 \times 3 \times 1 \text{ cm}^3 = 27 \text{ cm}^3$.	7
7			Terdiri dari 100 kubus kecil. Karena pada bentuk kubus itu jika kubus kecil dihitung jumlahnya 100 kubus kecil.	13	Terdiri dari 90 kubus kecil.	13	Volume D = 5 Volume E = 3 Karena bangun D dibanding bangun E Bangun D lebih tinggi dan lebih banyak disbanding dengan yang E.	8, 16
8			Terdiri dari 256 kubus kecil. Yang ada di depan dikali yang ada di samping atau yang ada di atas.	14	Terdiri 22 kubus kecil. Dihitung bentuk kecil.	16	Volume D = $2 \times 2 \times 2 = 8$ Volume E = $3 \times 3 \times 3 = 27$. Karena itu kan dikalikan jadi hasilnya ya itu.	10

D.3 Pengelompokan jawaban siswa kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntilan berdasarkan letak kesalahan jawaban

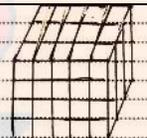
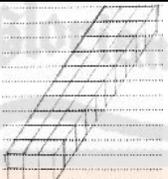
No	Jawaban siswa soal no. 1a		Jawaban siswa soal no. 1b		Jawaban siswa soal no. 1c		Jawaban siswa soal no. 2	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
9			Terdiri 10 kubus kecil. Dihitung bentuk kubus.	16			Volume D = 25 Volume E = 9 Volume D = 5 x 5 = 25 cm Volume E = 3 x 3 = 9 cm	11
10							Volume D = 69 Volume E = 98.	13
11							Volume D = $1 \times 2 \times 1,5 \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \text{ cm}^3$. Volume E = $1,5 \times 1 \times 1 \times 1 \text{ cm}^3 = 1,5 \text{ cm}^3$. Dihitung tingginya, panjang nya, dan lebar lalu dikali tingginya.	14
12							Volume D = $p \times l \times t \times 1 \text{ cm}^3$ Volume E = $p \times l \times t \times 1 \text{ cm}^3$ Karena bangun D berbentuk persegi panjang dengan demikian caranya menggunakan $p \times l \times t \times 1 \text{ cm}^3$. Sedangkan bangun E menggunakan cara $p \times l \times t \times 1 \text{ cm}^3$. Karena persegi panjang jadi bangun D dan bangun E sama-sama persegi panjang	15

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No	Jawaban siswa soal no. 3		Jawaban siswa soal no. 4		Jawaban siswa soal no. 5		Jawaban siswa soal no. 6	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
1	Tidak memberikan jawaban	12	Tidak memberikan jawaban	12	11 (sebelas) 	1	(a) = (b) : Karena jumlah kubusnya sama. (c) > (d) karena kubusnya lebih banyak bangun (c) daripada bangun (d).	6, 9
2	Terdapat 60 cm ³ dapat masuk ke kotak itu. Dengan cara menggunakan rumus balok rumusnya adalah $p \times l \times t \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \times 4 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3 = 60 \text{ cm}^3$.	1, 5, 6	banyak kubus kecil 24 cm. $p \times l \times t \times 1 \text{ cm}^3$ $4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3 = 24 \text{ cm}.$	5, 6, 7	 Banyak kubusnya mempunyai 6 ruangan kecil dan agak lebar dan tinggi bisa dibentuk dengan mudah sekali.	2, 16	(a) = (b) : karena jumlahnya sama. (c) > (d)	5
3	ada 60 dapat masuk ke kotak. $3 \times 4 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3 = 60$	7, 10, 11	24. Ukuran kubus kecil 1 cm. Karena setiap satu kubus itu membutuhkan 1 cm setiap 1 kubus kecil.	10, 11	 58 karena banyak bangun kubusnya $20 \times 2, 4 \times 2$ dan $5 \times 2 = 58$	3	(a) > (b) : karena volume bangun B lebih besar daripada volume bangun A. (c) < (d) : Karena volum bangun C lebih besar daripada volum bangun D.	1
4	$3 \times 4 \times 5 \times 1 \text{ cm} = 60$ buah dapat masuk. Karena bangun itu persegi jadi tidak menggunakan cara $p \times l \times t \times 1 \text{ cm} = 60$ buah kubus kecil. Jadi 60 buah kubus kecil dapat	15	Banyak kubus kecil 24 cm. Bangun G = $p \times l \times t = 3 \times 4 \times 2 = 24 \text{ cm}$	6	Jumlah kubus bangun H ada 94 buah untuk alas bawah, atas, dan samping kanan, kiri, depan dan belakang adalah 6 sisi.	4	(a) < (b) : karena volume bangun a lebih kecil dari volum bangun b. (c) > (d) : karena volum c lebih besar dari volum d.	4, 8, 10, 12

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

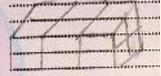
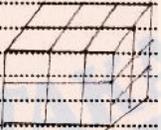
271

No	Jawaban siswa soal no. 3		Jawaban siswa soal no. 4		Jawaban siswa soal no. 5		Jawaban siswa soal no. 6	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
	masuk ke dalam kotak tersebut.							
5	Bangunan lain dapat masuk ke dalam kotak tersebut. Bangunan di atas tidak bisa mempunyai rongga di dalam kotaknya. Kalau tidak bisa kita harus bisa memakainya, kita harus berfikir dengan benar atau semaksimal mungkin.	2	$p \times l \times t = 4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3$. Karena panjang kubus 4 cm lebarnya 3cm dan tingginya nya 4 cm, lebarnya 3 cm dan tingginya 2cm . Jadi ukuran itu dikali adalah $4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3$ adalah 24 cm^3	16	 $60 \text{ buah caranya} = 3 \times 4 = 20 \times 3 = 60 \text{ buah.}$	5	(a) > (b) karena volumenya banyak yang a. (c) > (d) karena volumenya banyak yang c.	3, 14
6	Terdapat 72 dapat masuk ke dalam kotak tersebut. Karena $9 \times 8 = 72 \text{ cm}^3$	3	Banyak kubus kecil 24 cm. Karena bangun 6 lebih besar dibanding bangun F nomor 3.	1	 Kubus yang dibutuhkan adalah 60 buah.	6	(a) > (b) : Karena volume A lebih besar daripada B. (c) < (d) : Karena volume D lebih besar daripada volume c	7
7	Terdapat 100 kubus kecil.	13	Angka 2 disebut bisa dibuat dengan ukuran lebih kecil daripada ukuran yang lebih besar. Ukuran kubus yang dibutuhkan $p = 3, l = 4, t = 2$ Persegipanjang di atas	2	 12 saya hitung satu-satu.	7	(a) > (b) : karena 20 dan 24 yang lebih kecil adalah 20. (c) < (d) : karena 27 dan 24 yang lebih kecil adalah 24	11

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No	Jawaban siswa soal no. 3		Jawaban siswa soal no. 4		Jawaban siswa soal no. 5		Jawaban siswa soal no. 6	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
			dibuat dari kayu dia mempunyai lebar 4, panjang 3, dan tinggi 2 dapat dibongkar dengan mudah.					
8	318 dapat masuk ke dalam kotak. Yang dihitung adalah $= 1 \times 1 \times 1 + p \times p \times p + t \times t \times t$	14	Banyak kubus kecil untuk membangun bangun ada 56. Ukuran kubus kecil 1 cm. Karena 1 kotak kayu kalau penuh ada 56 buah kubus.	3	 Delapan bangun kubus yang baru untuk menyusun tinggi kubus yang baru.	8	(a) < (b) karena bila dihitung volumenya banyak bangun (b) (c) < (d)	13
9			Banyak kubus kecil 72. Ukuran kubus kecil 1 cm. Karena gambar kubus besar itu dihitung sama dengan cm pada gambar kubus besar itu.	13		9	(a) > (b) : kalau persegi panjang tegak agak kecil daripada perssegi. Persegi mempunyai lebar bentuknya dan lebih tinggi. (c) < (d) : Bentuk bangunan di atas tidak sama dengan dekatnya kalau dibelah kanan agak pendek di sebelah tangan agak panjang sekali bisa melebihi posisi kanan.	2

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No	Jawaban siswa soal no. 3		Jawaban siswa soal no. 4		Jawaban siswa soal no. 5		Jawaban siswa soal no. 6	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
10			99 buah. Ukurannya 99 buah. Yang dihitung adalah = $L \times L \times L + P \times P \times P + t \times t \times t$	14	 16 kubus karena aku menghitung seluruh kubus-kubus kecil itu.	10	(a) < (b) : karena yang (b) lebih besar. (c) > (d) : Karena lebih besar dan banyak	16, 15
11			$P \times l \times t \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \times 4 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3 = 24 \text{ cm}^3$. $\frac{24 \text{ cm}^3}{2} = 12 \text{ cm}^3$ Ukuran kubus $\frac{24}{2} = 12 \text{ cm}^3$ Ukuran 1 kubus kecil 3 cm^3 karena hasil dari 24 dibagi 2 = 12 cm^3 .	15	 38 biji.	11		
12					 Banyak kubus untuk menyusun 15 kubus.	12		
13					 (36) karena bila dihitung ada 36.	13		

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No	Jawaban siswa soal no. 3		Jawaban siswa soal no. 4		Jawaban siswa soal no. 5		Jawaban siswa soal no. 6	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
14					 Karena balok kubusnya ada 300 buah.	14		
15					 12 kubus kecil karena bongkaran dari bangun H adalah 6 kubus kecil jadi $6 \times 2 = 12$ kubus kecil.	15		

No	Jawaban siswa soal no. 7		Jawaban siswa soal no. 8		Jawaban siswa soal no.9		Jawaban siswa soal no. 10	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
1	Air akan meluap. Karena gelas penuh dengan air, lalu jika aku menaruh kubus kecil ke dalam gelas, air yang ada di dlaam gelas	6,7	Tidak memberikan jawaban	11	Tidak memberikan jawaban	12	Tidak memberikan jawaban	12

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No	Jawaban siswa soal no. 7		Jawaban siswa soal no. 8		Jawaban siswa soal no.9		Jawaban siswa soal no. 10	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
	akan menguap itu karena air terdorong kubus kecil itu ke permukaan hingga tumpah.							
2	Air akan tumpah karena airnya penuh. Karena air dalam gelas penuh.	5,9, 10, 13, 3, 4, 11, 12	Yang terjadi air akan bertambah. Jawabanku, karena kubus besi berat air akan bertambah dan air akan makin naik.	6	Ya sama. Karena ukuran volum J dengan volum bangun I sama jumlahnya.	4, 5	Lebih sedikit karena bangun II dibanding bangun I bangun satu lebih besar.	1
3	Tenggelam. Karena gelas berisi dengan air yang penuh dan besi dimasukkan kedalam gelas maka besi tenggelam.	8	Air itu akan meninggi, Air itu akan memenuhi ember Z.	13, 8, 14, 9, 4	Lebih besar karena bangun I berukuran 1 cm sedangkan bangun J berukuran 1 cm lebih sedikit.	1	Lebih berat bangun I daripada bangun J. Kalau bangun I bila dimasukkan ke dalam ember Z maka bentuk mengalami keluaran air maka terlalu banyak menaruh benda yang berat sekali. Kalau bangunan J lebih mudah bila dimasukkan ke dalam gelas tidak mengalami apapun.	2
4	Gelas itu akan pecah. Karena kubus kecil itu terbuat dari besi.	1	Ember Z akan bertambah air.	3	Lebih besar dengan bangun I. Kalau bangun J agak kecil dia lebih tinggi daripada bangun I.	2, 9	Karena ember bangun J lebih sedikit daripada ember bangun Z	3
5	Airnya akan habis tinggal sedikit.	14	Yang terjadi dalam air itu adalah akan tumpah karena	10	Yang pasti bangun I yang paling besar karena	10	Tidak, lebih sedikit. Karena ukuran bangun	4

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No	Jawaban siswa soal no. 7		Jawaban siswa soal no. 8		Jawaban siswa soal no.9		Jawaban siswa soal no. 10	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
	Karena gelasny dipenuhi kubus yang banyak.		air itu diisi dengan air yang tidak penuh tetapi bisa juga air tumpah karena diisi dengan kubus besi.		bangun I memiliki kubus-kubus kecil yang banyak.		J memanjang membentuk balok sedangkan bangun I lebih pendek.	
6	Airnya bisa keluar dari tempatnya, kalau batunya ditaruh di gelas sebanyak mungkin bisa keluar di tempat gelasny. Gelas diisi dengan air terlalu banyak kalau diberi batu terbuat dari besi akan pecah dan akhirnya airnya bisa tumpah di tempat yang dikonsumsi.	2	Jika bangun I dimasukkan ke dalam ember Z nanti air itu akan berkurang.	1	Lebih besar bangun I	3	Air juga tidak akan tumpah karena jumlah balok sama.	5
7	Air yang ada dalam gelas akan berkurang dan besi lama kelamaan akan berkarat.	15	Bisa pecah karena tekanan batu kecil itu bisa mengenai bentuk yang diisi air dengan air separuh bentuk cara batu dengan gelas kalau dipraktikkan dengan gelas akan semua akan tahu.	2	Tidak karena bangun I lebih kecil daripada bangun J.	6, 7, 8, 11	Lebih banyak bangun J daripada bangun I karena jumlah bangun J yaitu 60 sedangkan jumlah bangun I yaitu 48.	6
8	Jatuh ke air dalam gelas. Karena kubus kecil yang terbuat dari besi lebih berat dari pada air di dalam gelas.	16	Air tidak akan tumpah karena airnya sedikit.	5	Bangun (J) lebih besar daripada bangun satu karena bangun (I) jumlah kubus kecilnya ada (94) kalau bangun (J) jumlah kubus kecilnya ada 42 jadi bangun (J) lebih	13	Lebih banyak kalau bangun J dimasukkan akan lebih banyak.	7, 11, 15, 14, 13

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No	Jawaban siswa soal no. 7		Jawaban siswa soal no. 8		Jawaban siswa soal no.9		Jawaban siswa soal no. 10	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
					besar.			
9			Bangun I akan tenggelam walaupun air dalam ember separuh karena bangun I terbuat dari besi karena besi berat.	12	lebih besar karena jumlahnya lebih banyak.	14	Sembilan dikurangi delapan =1 Jadi semuanya cuman mendapat 1.	8
10			Air akan tumpah lebih banyak dan jika diangkat lebih berat.	15	Lebih kecil karena bangun b lebih tinggi	15	Bangun J yang lebih sedikit daripada bangun I.	9
11			Karena kubus besi lebih berat daripada air.	16	Bangun I (di nomor) lebih kecil daripada bangun J karena bangun I dan bangun J besar yang bangun J.	16	Tidak karena bentuk bangun I terlalu pipih dan panjang.	10
12							Lebih banyak bangun I kalau dimasukkan ke ember Z kalau bangun J lebih sedikit karena bangun I kecil jadi lebih banyak terkena air. Karena bangun J kepanjangan jadi tidak bisa terkena air semua.	16

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No	Jawaban siswa soal no.11	
	Contoh jawaban siswa	No urut siswa
1	$8 \times 6 = 16 \times 3$	1
2	$4 \times 9 = 3 \times 36$	11, 16, 2
3	$16 \times 4 = 64 \times 8$	11, 16, 2
4	$8 \times 6 = 48 \times 3$	
5	$4 \times 3 \times 4 = 42$	12

D.4 Pengelompokan jawaban siswa kelas VI SD N Taman Agung 3 Muntlan hasil penelitian berdasarkan rangkuman kesalahan yang dilakukan siswa menurut para ahli.

1. Kesalahan berupa menguraikan dengan dua dimensi bukan tiga dimensi dan tidak menghitung kubus satuan yang tidak tampak.

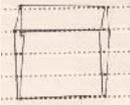
a. Kesalahan tipe 1.a

No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
1	1.a	Terdiri dari 26 kubus kecil. Karena kubus-kubus kecil itu sudah tertata rapi dan kita tinggal menghitung saja.	7, 10, 11
2	1.b	Terdiri dari 16 kubus kecil. 4 mendatar akan kita kalikan dengan 4 menurun.	1, 2
3	1.c	Terdiri dari 15 kubus kecil. Persegi pajang tegak mempunyai bangunan yang panjang lebar dan tinggi pada bangunan yang berbentuk posisi lain	2
4	1.c	Terdiri dari 20 kubus kecil. Karena pada bangun D ada kubus kecil dan semua kubus kecil itu dihitung.	1
5	1.c	Terdiri dari 47 kubus kecil. Aku memilih terdiri dari 47 kubus kecil karena aku menghitung semua kubus-kubus kecil itu.	10, 11, 7
6	1.c	Terdiri dari 36 kubus kecil. Karena kubus kecil terdiri 36	12
7	2	Volume D = 5 Volume E = 3 Karena bangun D dibanding bangun E Bangun D lebih tinggi dan lebih banyak dibanding dengan yang E.	8, 16
8	5	 16 kubus karena aku menghitung seluruh kubus-kubus kecil itu.	10

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

9	1.a	Terdiri dari 52 kubus kecil. Karena duabelas kali 2, enam kali 2, dan dan enambelas kali 2 jadi isinya = 52 kubus kecil.	3
9	6	(a) > (b) : karena 20 dan 24 yang lebih kecil adalah 20. (c) < (d) : karena 27 dan 24 yang lebih kecil adalah 24	4, 11

b. Kesalahan tipe 1.b

No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
1	1.a	Terdiri dari 52 kubus kecil. $S \times s \times s = s^3$. Karena kubus mempunyai sisi yang sama panjang.	13
2	5	 58 karena banyak bangun kubusnya $20 \times 2, 4 \times 2$ dan $5 \times 2 = 58$	3
3	6	(a) < (b) : karena volume bangun a lebih kecil dari volum bangun b. (c) > (d) : karena volum c lebih besar dari volum d.	12, 4, 8

c. Kesalahan tipe 1.c

No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
1	1.a	Terdiri dari 96 kubus kecil. Yang ada di depan dikali yang ada di samping atau yang ada di atas.	14
2	1.b	Terdiri dari 256 kubus kecil. Yang ada di depan dikali yang ada di samping atau yang ada di atas.	14
3	2	Volume D = 25 Volume E = 9 Volume D = $5 \times 5 = 25$ cm Volume E = $3 \times 3 = 9$ cm	11
4	5	 Karena balok kubusnya ada 300 buah.	14

2. Kesalahan Menghitung Volume Kubus atau Balok dalam Menghitung Kubus Satuan yang tampak atau yang tidak tampak. (Kesalahan Tipe 2)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

a. Kesalahan tipe 2.a

No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
1	1.a	Terdiri dari 12 kubus kecil. Pertama kita hitung banyaknya yg mendarat lalu dikalikan yang menurun.	1
2	1.a	Terdiri dari 18 kubus kecil. Caranya dihitung satu per satu kubus kecil-kecil.	16
3	1.a	Terdiri dari 12 kubus kecil. Kalau persegi mempunyai keliling $s \times 4$ atau mempunyai sisi 6 dan rusuk 12 bisa digunakan saat diputar dengan keras.	2
4	1.b	Terdiri dari 16 kubus kecil. 4 mendarat akan kita kalikan dengan 4 menurun.	1,2
5	1.c	Terdiri dari 36 kubus kecil. Karena kubus kecil terdiri 36	12
6	1.c	Terdiri dari 20 kubus kecil. Karena pada bangun D ada kubus kecil dan semua kubus kecil itu dihitung.	1
7	1.c	Terdiri dari 15 kubus kecil. Persegi pajang tegak mempunyai bangunan yang panjang lebar dan tinggi pada bangunan yang berbentuk posisi lain	2
8	1.c	Terdiri 22 kubus kecil. Dihitung bentuk kecil.	16

b. Kesalahan tipe 2.b

No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
1	6	(a) < (b) : karena volume bangun a lebih kecil dari volum bangun b. (c) > (d) : karena vo;um c lebihbesar dari volum d.	4, 8, 10, 12
2	1.a	Terdiri dari 26 kubus kecil. Dihitung satu per satu lalu dijumlahkan.	12
3	5	 Banyak kubus untuk menyusun 15 kubus.	12

3. Kesalahan Menghitung Volume Kubus dan Balok Terkait Dengan Menghubungkan Unsur-unsur Kubus atau Balok (Kesalahan Tipe 3).

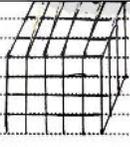
No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
-----	------------	---------	---------------

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

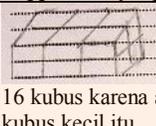
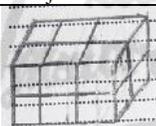
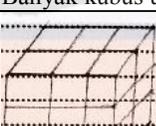
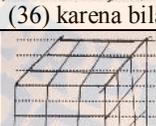
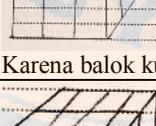
No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
1	4	 <p>Karena balok kubusnya ada 300 buah.</p>	14
2	5	<p>99 buah. Ukurannya 99 buah. Yang dihitung adalah $= L \times L \times L + P \times P \times P + t \times t \times t$</p>	14
3	2	<p>Volume D = $(p \times l \times t)$ Volume E = $s \times s \times s = s^3$ Persegi panjang tidak sama bentuknya dengan persegi. Volume persegi panjang adalah $p \times l \times t$. Kalau persegi mempunyai volume $s \times s \times s = s^3$ tidak sama dengan ukurannya yang lain.</p>	2
5	4	<p>318 dapat masuk ke dalam kotak. Yang dihitung adalah $= l \times l \times l + p \times p \times p + t \times t \times t$</p>	14
6	5	<p>99 buah. Ukurannya 99 buah. Yang dihitung adalah $= L \times L \times L + P \times P \times P + t \times t \times t$</p>	14

4. Kesalahan yang Terkait Dengan Soal Pemahaman Kekekalan Volume (Kesalahan Tipe 4)

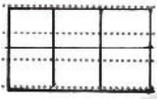
a. Kesalahan tipe 4.a

No.	No mor soal	Jawaban	No urut siswa
1	5	<p>11 (sebelas)</p> 	1
2	5	 <p>58 karena banyak bangun kubusnya $20 \times 2, 4 \times 2$ dan $5 \times 2 = 58$</p>	3
3	5	 <p>60 buah caranya $= 3 \times 4 = 20 \times 3 = 60$ buah.</p>	5

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No.	No mor soal	Jawaban	No urut siswa
5	5	 <p>12 saya hitung satu-satu.</p>	7
6	5	 <p>Delapan bangun kubus yang baru untuk menyusun tinggi kubus yang baru.</p>	8
7	5	 <p>16 kubus karena aku menghitung seluruh kubus-kubus kecil itu.</p>	10
8	5	 <p>38 biji.</p>	11
9	5	 <p>Banyak kubus untuk menyusun 15 kubus.</p>	12
10	5	 <p>(36) karena bila dihitung ada 36.</p>	13
11	5	 <p>Karena balok kubusnya ada 300 buah.</p>	14
12	5	 <p>12 kubus kecil karena bongkaran dari bangun H adalah 6 kubus kecil jadi $6 \times 2 = 12$ kubus kecil.</p>	15

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No.	No mor soal	Jawaban	No urut siswa
13	5	 6	16, 2
14	7	Air akan tumpah karena airnya penuh. Karena air dalam gelas penuh.	5,9, 10, 13, 3, 4, 11, 12
15	7	Tenggelam. Karena gelas berisi dengan air yang penuh dan besi dimasukkan kedalam gelas maka besi tenggelam.	8
16	7	Gelas itu akan pecah. Karena kubus kecil itu terbuat dari besi.	1
17	7	Air yang ada dalam gelas akan berkurang dan besi lama kelamaan akan berkarat.	15
18	7	Jatuh ke air dalam gelas. Karena kubus kecil yang terbuat dari besi lebih berat dari pada air di dalam gelas.	16

b. Kesalahan tipe 4.b

No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
1	8	Ember Z akan bertambah air.	3
2	8	air itu akan meninggi Air itu akan memenuhi ember Z.	4
3	8	Yang terjadi dalam air itu adalah akan tumpah karena air itu diisi dengan air yang tidak penuh tetapi bisa juga air tumpah karena diisi dengan kubus besi.	10
5	8	Bangun I akan tenggelam walaupun air dalam ember separuh karena bangun I terbuat dari besi karena besi berat.	12
6	8	Air akan tumpah lebih banyak dan jika diangkat lebih berat.	15
7	8	Karena kubus besi lebih berat daripada air.	16
8	8	Jika bangun I dimasukkan ke dalam ember Z nanti air itu akan berkurang.	1
9	8	Bisa pecah karenan tekanan batu kecil itu bisa mengenai bentuk yang diisi air dengan air separuh bentuk cara batu dengan gelas kalau dipraktekkan dengan jelas akan semua akan tahu.	2
10	9	Lebih sedikit karena bangun II dibanding bangun I bangun satu lebih besar.	1
11	9	Lebih berat bangun I daripada bangun J. Kalau bangun I bila dimasukkan ke dalam ember Z maka bentuk mengalami keluaran air maka terlalu banyak menaruh benda yang berat sekali. Kalau bangunan J lebih mudah bila dimasukkan ke dalam gelas	2

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
		tidak mengalami apapun.	
12	9	Lebih banyak bangun J daripada bangun I karena jumlah bangun J yaitu 60 sedangkan jumlah bangun I yaitu 48.	6, 13, 14, 7
13	9	Karena ember bangun J lebih sedikit daripada ember bangun Z	3, 9
14	9	Tidak karena bentuk bangun I terlalu pipih dan panjang.	10

c. Kesalahan tipe 4.c

No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
1	9	Lebih besar karena bangun I berukuran 1 cm sedangkan bangun J berukuran 1 cm lebih sedikit.	1
2	9	Lebih besar dengan bangun I. Kalau bangun J agak kecil dia lebih tinggi daripada bangun I.	2, 9
3	9	Yang pasti bangun I yang paling besar karena bangun I memiliki kubus-kubus kecil yang banyak.	10
5	9	Lebih besar bangun I	3
6	9	Tidak karena bangun I lebih kecil daripada bangun J.	6, 7, 8, 11
7	9	Bangun (J) lebih besar daripada bangun satu karena bangun (I) jumlah kubus kecilnya ada (94) kalau bangun (J) jumlah kubus kecilnya ada 42 jadi bangun (J) lebih besar.	13
8	9	lebih besar karena jumlahnya lebih banyak.	14
9	9	Lebih kecil karena bangun b lebih tinggi	15
10	9	Bangun I (di nomor) lebih kecil daripada bangun J karena bangun I dan bangun J besar yang bangun J.	16
11	10	Lebih sedikit karena bangun II dibanding bangun I bangun satu lebih besar.	1
12	10	Karena ember bangun J lebih sedikit daripada ember bangun Z	3
13	10	Lebih banyak bangun J daripada bangun I karena jumlah bangun J yaitu 60 sedangkan jumlah bangun I yaitu 48.	6
14	10	Lebih banyak kalau bangun J dimasukkan akan lebih banyak.	7
15	10	Bangun J yang lebih sedikit daripada bangun I.	9
16	10	Tidak karena bentuk bangun I terlalu pipih dan panjang.	10
17	10	Jika bangun J ditaruh ke ember Z akan lebih penuh daripada bangun I.	13
18	10	Lebih banyak karena bangun J jumlahnya	14

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
		lebih banyak dibanding bangun I.	
19	10	Lebih banyak karena bangun J lebih tinggi daripada bangun I.	15
20	10	Lebih banyak bangun I kalau dimasukkan ke ember Z kalau bangun J lebih sedikit karena bangun I kecil jadi lebih banyak terkena air. Karena bangun J kepanjangan jadi tidak bisa terkena air semua.	16

5. Kesalahan Terkait Dengan Perhitungan Numerik, Pengukuran Panjang Sisi Kubus atau Balok. (Kesalahan Tipe 5)

No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
1	2	Volume D = 2 cm. Volume E = 1 cm.	1
2	2	Volume D = $2 \times 1 \times 0,5 = 7$ Volume E = $1 \times 1 \times 1 = 3$ D T $2 \times 4 + D 1,5 = 7$ E $1 \times 1 \times 1 = 3$	3
3	2	Volume D = 120 cm^3 Volume E = 108 cm^3 Volume balok $\times 4$ sisi = D = $5 \times 2 \times 3 \times 4 = 120 \times 1 \text{ cm}^3$. = E = $3 \times 3 \times 3 \times 4 = 108 \times 1 \text{ cm}^3 = 108 \text{ cm}^3$ Karena kedua bangun itu setiap kotak dibagi 4.	4
4	2	Volume D = $2 \times 2 \times 2 = 8$ Volume E = $3 \times 3 \times 3 = 27$. Karena itu kan dikalikan jadi hasilnya ya itu.	10
5	2	Volume D = 69 Volume E = 98.	13
6	2	Volume D = $1 \times 2 \times 1,5 \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \text{ cm}^3$. Volume E = $1,5 \times 1 \times 1 \times 1 \text{ cm}^3 = 1,5 \text{ cm}^3$. Dihitung tingginya, panjang nya, dan lebar lalu dikali tingginya.	14
7	2	Volume D = 5 Volume E = 3 KARENA bangun D dibanding bangun E Bangun D lebih tinggi dan lebih banyak dibanding dengan yang E.	8, 16
8	2	Volume D = 25 Volume E = 9 Volume D = $5 \times 5 = 25 \text{ cm}$ Volume E = $3 \times 3 = 9 \text{ cm}$	11
9	2	Volume D = 69 Volume E = 98.	13
10	11	8×6	= 16×3

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

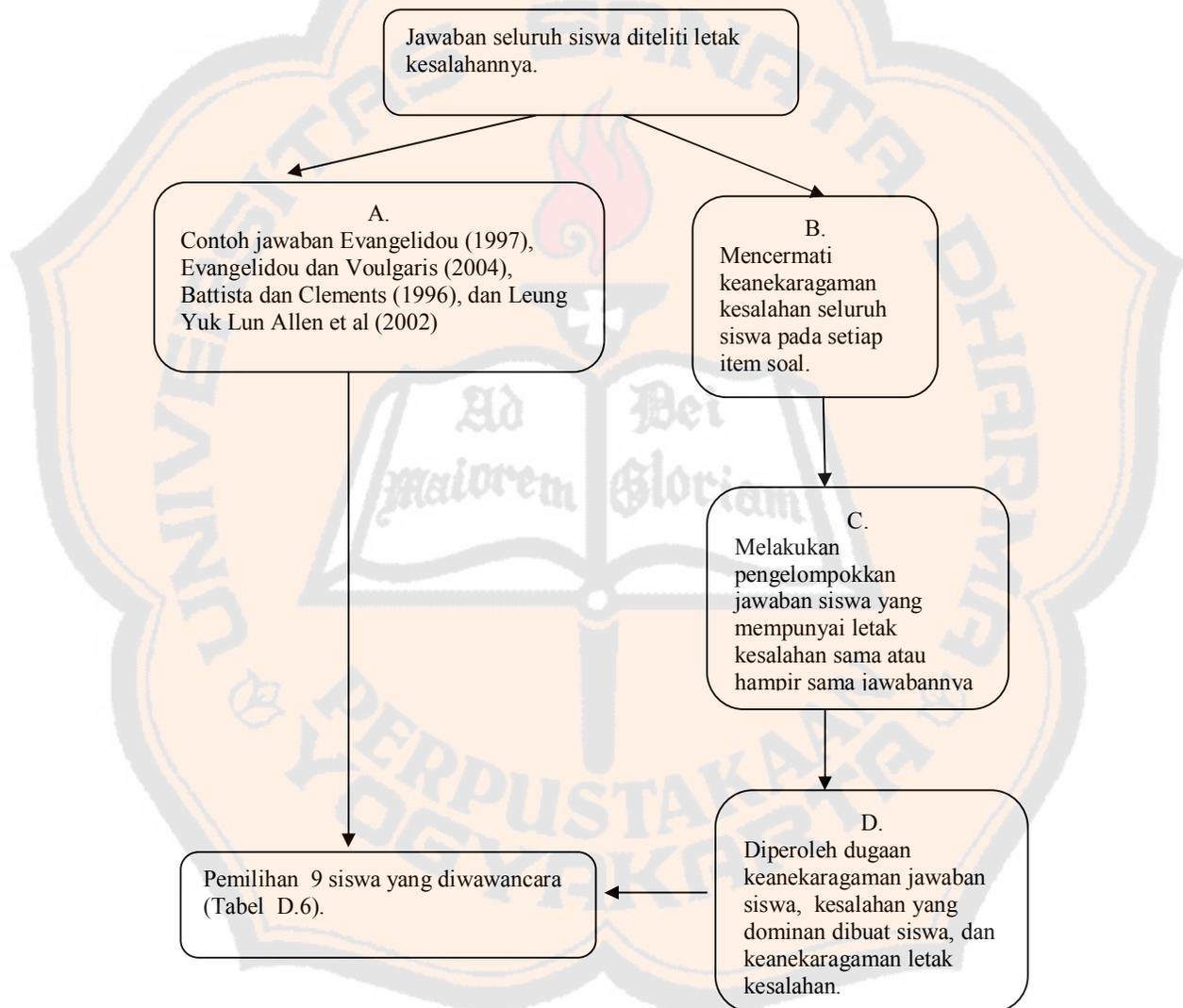
No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
11	11	$4 \times 9 = 3 \times 36$	11, 16, 2
12	11	$16 \times 4 = 64 \times 8$	11, 16, 2
13	11	$8 \times 6 = 48 \times 3$	11, 16, 2
14	11	$4 \times 3 \times 4 = 42$	12

6. Kesalahan lain (Kesalahan Tipe 6).

No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
1	1.c	Terdiri dari 72 kubus kecil. Caranya dengan $12 \times 5 = 72$.	5
2	1.c	Terdiri dari 90 kubus kecil.	13
3	1.c	Terdiri 22 kubus kecil. Dihitung bentuk kecil.	16
4	4	Banyak kubus kecil 72. Ukuran kubus kecil 1 cm. Karena gambar kubus besar itu dihitung sama dengan cm pada gambar kubus besar itu.	13
5	4	Banyak kubus kecil untuk membangun bangun ada 56. Ukuran kubus kecil 1 cm. Karena 1 kotak kayu kalau penuh ada 56 buah kubus.	3
6	4	$p \times l \times t \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \times 4 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3 = 24 \text{ cm}^3$. Ukuran kubus $\frac{24 \text{ cm}^3}{2} = 12 \text{ cm}^3$ Ukuran 1 kubus kecil 3 cm^3 karena hasil dari 24 dibagi 2 = 12 cm^3 .	15
7	4	(a) > (b) : karena volume bangun B lebih besar daripada volume bangun A. (c) < (d) : Karena volum bangun C lebih besar daripada volum bangun D.	1, 11
8	4	Tidak karena bangun I lebih kecil daripada bangun J.	11
9	3	Terdapat 60 cm^3 dapat masuk ke kotak itu. Dengan cara menggunakan rumus balok rumusnya adalah $p \times l \times t \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \times 4 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3 = 60 \text{ cm}^3$.	1, 5, 6
10	4	Banyak kubus kecil 24 cm. Karena bangun 6 lebih besar dibanding bangun F nomor 3.	1
11	4	Banyak kubus kecil 24 cm. Bangun G = $p \times l \times t = 3 \times 4 \times 2 = 24 \text{ cm}$	6
12	4	$p \times l \times t = 4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3$. Karena panjang kubus 4 cm lebarnya 3cm dan tingginya nya 4 cm, lebarnya 3 cm dan tingginya 2cm . Jadi ukuran itu dikali adalah $4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3$ adalah 24 cm^3	16

No.	Nomor soal	Jawaban	No urut siswa
13		(a) > (b) : karena volume bangun B lebih besar daripada volume bangun A. (c) < (d) : Karena volum bangun C lebih besar daripada volum bangun D.	1, 11

D.5 Bagan pemilihan 8 siswa yang diwawancara



Keterangan:

Dari 18 siswa dilakukan skoring kemudian di bagi menjadi tiga tingkatan tinggi, sedang, rendah untuk memilih 8 siswa yang menjadi prioritas untuk

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

D.6.2 Jawaban siswa no. urut 2

No soal	Jawaban siswa	Keterangan
1.a	Terdiri dari 12 kubus kecil. Kalau persegi mempunyai keliling $s \times 4$ atau mempunyai sisi 6 dan rusuk 12 bisa digunakan saat diputar dengan keras.	Contoh iawaban salah Battista dan Clements (1996)
1.b	Terdiri dari 16 kubus kecil. Kalau persegipanjang mempunyai keliling $p \times l \times t$ atau mempunyai prinsip dengan sisi 6 dan rusuk 12 bila panjangnya saat diukur panjangnya bisa melebihi bangunan yang lain seperti persegi tidak sama dengan ukuran persegi panjang.	Contoh iawaban salah Battista dan Clements (1996)
1.c	Terdiri dari 15 kubus kecil. Persegi pajang tegak mempunyai bangunan yang panjang lebar dan tinggi pada bangunan yang berbentuk posisi lain.	Contoh iawaban salah Battista dan Clements (1996)
2	Volume D = $(p \times l \times t)$ Volume E = $s \times s \times s = s^3$ Persegi panjang tidak sama bentuknya dengan persegi. Volume persegi panjang adalah $p \times l \times t$. Kalau persegi mempunyai volume $s \times s \times s = s^3$ tidak sama dengan ukurannya yang lain.	Keanekaragaman jawaban.
3	Bangunan lain dapat masuk ke dalam kotak tersebut. Bangunan di atas tidak bisa mempunyai rongga di dalam kotaknya. Kalau tidak bisa kita harus bisa memakainya, kita harus berfikir dengan benar atau semaksimal mungkin.	Keanekaragaman jawaban.
4	Angka 2 disebut bisa dibuat dengan ukuran lebih kecil daripada ukuran yang lebih besar. Ukuran kubus yang dibutuhkan $p = 3, l = 4, t = 2$ Persegipanjang di atas dibuat dari kayu dia mempunyai lebar 4, panjang 3, dan tinggi 2 dapat dibongkar dengan mudah.	Keanekaragaman jawaban.
5	 Banyak kubusnya mempunyai 6 ruangan kecil dan agak lebar dan tinggi bisa dibentuk dengan mudah sekali.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
6	(a) > (b) : kalau persegi panjang tegak agak kecil daripada persegi. Persegi mempunyai lebar bentuknya dan lebih tinggi. (c) < (d) : Bentuk bangunan di atas tidak sama dengan dekatnya kalau dibelah kanan agak pendek di sebelah tangan agak panjang sekali bisa melebihi posisi kanan.	Keanekaragaman jawaban.
7	Airnya bisa keluar dari tempatnya, kalau batunya ditaruh di gelas sebanyak mungkin bisa keluar di tempat gelasnya. Gelas diisi dengan air terlalu banyak kalau diberi batu terbuat dari besi akan pecah dan akhirnya airnya bisa tumpah di tempat yang dikonsumsi.	Keanekaragaman jawaban.
8	Bisa pecah karenan tekanan batu kecil itu bisa mengenai bentuk yang diisi air dengan air separuh bentuk cara batu dengan gelas kalau dipraktekkan	Keanekaragaman jawaban.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No soal	Jawaban siswa	Keterangan
	dengan jelas akan semua akan tahu.	
9	Lebih besar dengan bangun I. Kalau bangun J agak kecil dia lebih tinggi daripada bangun I.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
10	Lebih berat bangun I daripada bangun J. Kalau bangun I bila dimasukkan ke dalam ember Z maka bentuk mengalami keluaran air maka terlalu banyak menaruh benda yang berat sekali. Kalau bangunan J lebih mudah bila dimasukkan ke dalam gelas tidak mengalami apapun.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
11	$3 \times 3 = 9$ $3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $4 \times 9 = 3 \times 12 = 36$ $60 \div 5 = 12$ $16 \times 4 = 64 \times 8$ $24 \div 3 = 8$ $8 \times 6 = 48 \times 3$ $48 \div 6 = 8$	Keanekaragaman jawaban.

D.6.3 Jawaban siswa no. urut 3

No soal	Jawaban siswa	Keterangan
1.a	Terdiri dari 52 kubus kecil. Karena duabelas kali 2, enam kali 2, dan enambelas kali 2 jadi isinya = 52 kubus kecil.	Contoh kesalahan Evangelidou dan Voulgaris (2004), Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259)
1.b	Terdiri dari 48 kubus kecil. Karena $16 + 16 + 16 = 48$ kubus kecil	Contoh kesalahan Evangelidou dan Voulgaris (2004), Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259)
1.c	Terdiri dari 3600 kubus kecil. Karena keliling bangun tersebut adalah $p \times l \times t$ panjang 30 dan lebarnya 15 dan tingginya 12 = 3600	Keanekaragaman jawaban.
2	Volume D = $2 \times 1 \times 0,5 = 7$ Volume E = $1 \times 1 \times 1 = 3$ D T $2 \times 4 + D 1,5 = 7$ E $1 \times 1 \times 1 = 3$	Keanekaragaman jawaban.
3	Terdapat 72 dapat masuk ke dalam kotak tersebut. Karena $9 \times 8 = 72 \text{ cm}^3$	Keanekaragaman jawaban.
4	Banyak kubus kecil untuk membangun bangun ada 56. Ukuran kubus kecil 1 cm. Karena 1 kotak kayu kalau penuh ada 56 buah kubus.	Keanekaragaman jawaban.
5	 58 karena banyak	Keanekaragaman jawaban.
6	(a) > (b) karena volumenya banyak yang a. (c) > (d) karena volumenya banyak yang c.	Keanekaragaman jawaban.
7	Gelas penuh dengan air akan terjadi air dalam gelas akan tumpah.	Kurang tepat
8	Ember Z akan bertambah air.	Kurang tepat
9	Lebih besar bangun I	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No soal	Jawaban siswa	Keterangan
		(2004)
10	Karena ember bangun J lebih sedikit daripada ember bangun Z	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
11	Jawaban benar	-

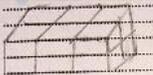
D.6.4 Jawaban siswa no. urut 4

No soal	Jawaban siswa	Keterangan
1.a	Jawaban benar	-
1.b	Jawaban benar	-
1.c	Jawaban benar	-
2	Volume D = 120 cm^3 Volume E = 108 cm^3 Volume balok $\times 4$ sisi $= D = 5 \times 2 \times 3 \times 4 = 120 \times 1 \text{ cm}^3$. $= E = 3 \times 3 \times 3 \times 4 = 108 \times 1 \text{ cm}^3 = 108 \text{ cm}^3$ Karena kedua bangun itu setiap kotak dibagi 4.	Keanekaragaman jawaban.
3	Jawaban benar	-
4	$4 \times 3 \times 2 \times 1 \text{ cm}^3 = 24 \text{ cm}^3$. Ukuran kubus kecil 1 cm^3 .	Jawaban benar
5	Tanpa gambar!! Jumlah kubus bangun H ada 94 buah untuk alas bawah, atas, dan samping kanan, kiri, depan dan belakang adalah 6 sisi.	Keanekaragaman jawaban.
6	(a) < (b) : karena volume bangun a lebih kecil dari volum bangun b. (c) > (d) : karena vo;um c lebih besar dari volum d.	Keanekaragaman jawaban.
7	Kubus itu akan tenggelam dan air dalam gelas keluar. Karena besi akan tenggelam karena berat dan air dalam gelas keluar karena gelas penuh air dan ditambah kubus kecil yang terbuat dari besi itu.	Alasan kurang lengkap.
8	Bangun I akan membuat air naik. Air akan memenuhi ember tersebut. Air dalam ember naik karena ditambah berat dari bangun I.	Alasan kurang lengkap.
9	Jawaban benar	-
10	Tidak, lebih sedikit. Karena ukuran bangun J memanjang membentuk balok sedangkan bangun I lebih pendek.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
11	Jawaban benar	-

D.6.5 Jawaban siswa no. urut 10

No soal	Jawaban siswa	Keterangan
1.a	Terdiri dari 26 kubus kecil. Karena kubus-kubus kecil itu sudah tertata rapi dan kita tinggal menghitung saja.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002)
1.b	Terdiri dari 48 kubus kecil. Karena bila kubus-kubus itu dibongkar kubus-kubus itu akan kelihatan berapa jumlah kubus kecil itu.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan

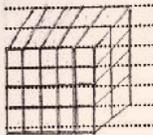
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No soal	Jawaban siswa	Keterangan
		Leung Yuk Lun Allen et al (2002)
1.c	Terdiri dari 47 kubus kecil. Aku memilih terdiri dari 47 kubus kecil karena aku menghitung semua kubus-kubus kecil itu.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002)
2	Volume D = $2 \times 2 \times 2 = 8$ Volume E = $3 \times 3 \times 3 = 27$. Karena itu kan dikalikan jadi hasilnya ya itu.	Keanekaragaman jawaban.
3	Jawaban benar	-
4	24. Ukuran kubus kecil 1 cm. Karena setiap satu kubus itu membutuhkan 1 cm setiap 1 kubus kecil.	Alasan kurang tepat
5	 16 kubus karena aku menghitung seluruh kubus-kubus kecil itu.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
6	(a) < (b) : aku memilih B yang paling besar volumenya yak arena bangun B memiliki volume yang cukup banyak (Besar) (c) > (d) : Aku memilih bangun c yang paling besar volumenya karena bangun c memiliki ruangan yang paling megah.	Keanekaragaman jawaban.
7	Air yang ada dalam gelas itu akan tumpah. Karena peristiwa tersebut akan mengakibatkan meluabnya air (tumpah)	Alasan kurang tepat
8	Yang terjadi dalam air itu adalah akan tumpah karena air itu diisi dengan air yang tidak penuh tetapi bisa juga air tumpah karena diisi dengan kubus besi.	Alasan kurang tepat
9	Yang pasti bangun I yang paling besar karena bangun I memiliki kubus-kubus kecil yang banyak.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
10	Tidak karena bentuk bangun I terlalu pipih dan panjang.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
11	Jawaban benar	-

D.6.6 Jawaban siswa no. urut 11

No soal	Jawaban siswa	Keterangan
1.a	Terdiri dari 26 kubus kecil. Caranya kubus-kubus kecil tersebut dihitung dari satu. Penjelasan = karena setiap satu kubus kecil mempunyai ukuran yang sama.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002)
1.b	Terdiri dari 48 kubus kecil. Caranya setiap kubus kecil dihitung dari satu. Penjelasan = karena setiap satu kubus kecil mempunyai ukuran yang sama.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No soal	Jawaban siswa	Keterangan
		Leung Yuk Lun Allen et al (2002)
1.c	Terdiri dari 47 kubus kecil. Caranya setiap kubus kecil dihitung dari satu per satu. Penjelasan = karena setiap kubus kecil mempunyai ukuran yang sama sisi.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996), dan Leung Yuk Lun Allen et al (2002)
2	Volume D = 25 Volume E = 9 Volume D = $5 \times 5 = 25$ cm Volume E = $3 \times 3 = 9$ cm	Contoh iawaban salah Battista dan Clements (1996)
3	Jawaban benar	-
4	Terdiri dari 24 biji. Ukuran kubus kecil = 1 cm. Penjelasan = setiap satu kubus kecil itu ada 1 cm.	Keanekaragaman jawaban.
5	 38 biji.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
6	(a) > (b) : karena 20 dan 24 yang lebih kecil adalah 20. (c) < (d) : karena 27 dan 24 yang lebih kecil adalah 24	Keanekaragaman jawaban.
7	Kubusnya akan tenggelam. Karena kubus kecil terbuat dari besi.	Alasan kurang tepat
8	Tidak memberikan jawaban	-
9	Bangun I lebih kecil.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
10	Bangun J memenuhi ruangan yang lebih banyak.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
11	$3 \times 3 = 9$ $3 \times 3 \times 4 = 36$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 3 \times 4 = 48$ $4 \times 9 = 3 \times 36$ $60 \div 5 = 12$ $16 \times 4 = 64 \times 8$ $24 \div 3 = 8$ $8 \times 6 = 48 \times 3$ $48 \div 6 = 8$	Keanekaragaman jawaban.

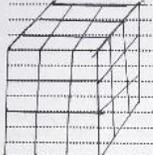
D.6.7 Jawaban siswa no. urut 12

No soal	Jawaban siswa	Keterangan
1.a	Terdiri dari 26 kubus kecil. Karena terdiri 26 kubus kecil.	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan Clements (1996)
1.b	Terdiri dari 52 kubus kecil. Karena kubus kecil ada 52 kubus kecil.	Keanekaragaman jawaban.
1.c	Terdiri dari 36 kubus kecil. Karena kubus kecil terdiri 36	Contoh iawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004), Battista dan

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

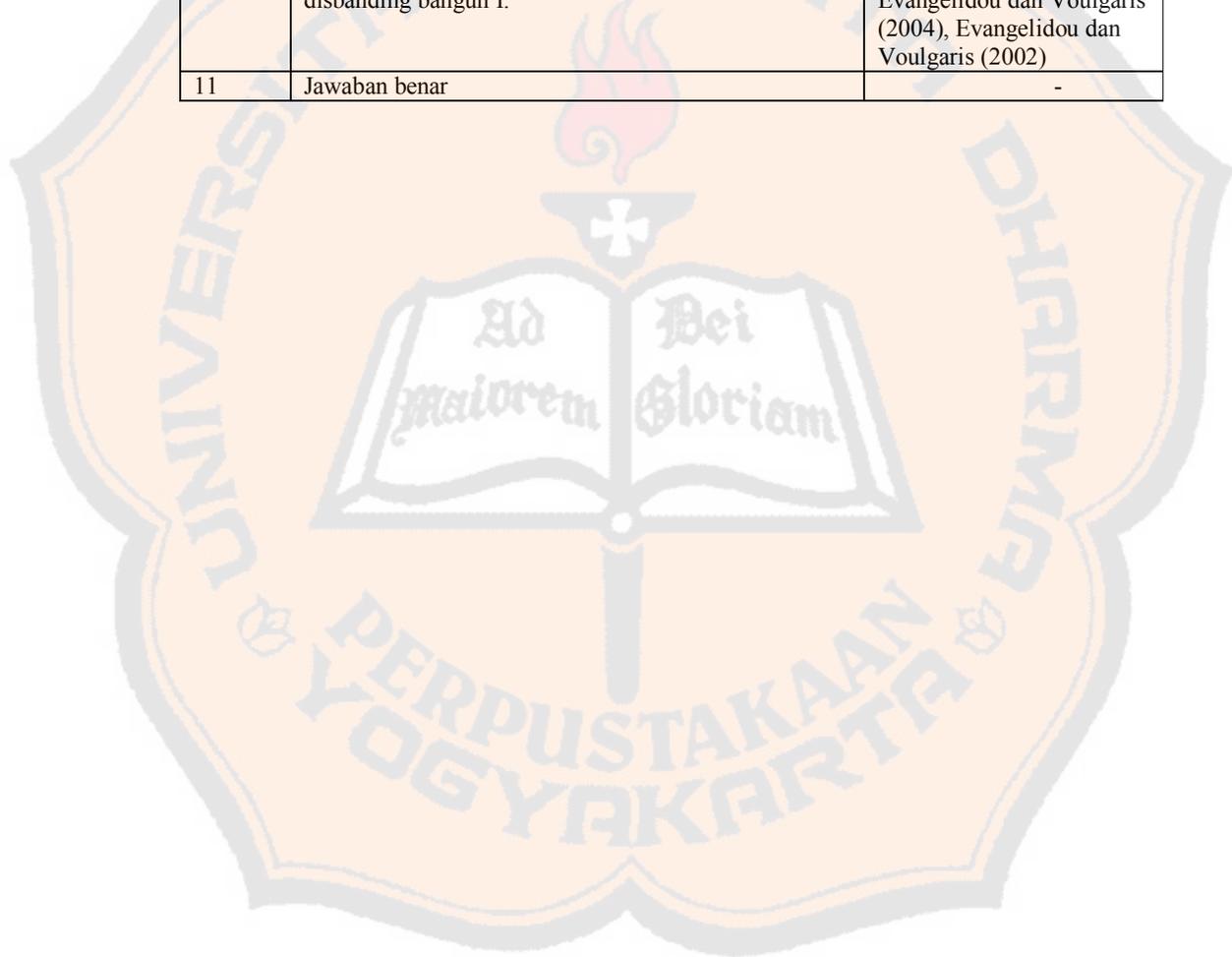
No soal	Jawaban siswa	Keterangan
		Clements (1996)
2	Tidak memberikan jawaban	-
3	Tidak memberikan jawaban	-
4	Tidak memberikan jawaban	-
5	 Banyak kubus untuk menyusun 15 kubus.	Contoh jawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
6	(a) < (b) : Karena bangun a lebih kecil daripada bangun b. (c) > (d) : karena bangun a kubus kecilnya lebih banyak daripada bangun b.	Keanekaragaman jawaban.
7	Akan tenggelam. Karena besi berat jadinya kalau gelas berisi air akan tenggelam.	Keanekaragaman jawaban.
8	Bangun I akan tenggelam walaupun air dalam ember separuh karena bangun I terbuat dari besi karena besi berat.	Keanekaragaman jawaban.
9	Tidak memberikan jawaban	-
10	Tidak memberikan jawaban	-
11	Jawaban benar	-

D.6.8 Jawaban siswa no. urut 14

No soal	Jawaban siswa	Keterangan
1.a	Terdiri dari 96 kubus kecil. Yang ada di depan dikali yang ada di samping atau yang ada di atas.	Contoh jawaban salah Battista dan Clements (1996)
1.b	Terdiri dari 256 kubus kecil. Yang ada di depan dikali yang ada di samping atau yang ada di atas.	Contoh jawaban salah Battista dan Clements (1996)
1.c	Terdiri dari 60 kubus kecil. Yang ada di depan dikali yang ada di samping.	Contoh jawaban salah Battista dan Clements (1996)
2	Volume D = $1 \times 2 \times 1,5 \times 1 \text{ cm}^3 = 3 \text{ cm}^3$. Volume E = $1,5 \times 1 \times 1 \times 1 \text{ cm}^3 = 1,5 \text{ cm}^3$. Dihitung tingginya, panjang nya, dan lebar lalu dikali tingginya.	Keanekaragaman jawaban.
3	318 dapat masuk ke dalam kotak. Yang dihitung adalah $= 1 \times 1 \times 1 + p \times p \times p + t \times t \times t$	Contoh jawaban salah Ben-Chaim et al (dalam Battista dan Clements 1996, h.259), Leung Yuk Lun Allen et al (2002)
4	99 buah. Ukurannya 99 buah. Yang dihitung adalah $= L \times L \times L + P \times P \times P + t \times t \times t$	Contoh jawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
5		Contoh jawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

No soal	Jawaban siswa	Keterangan
	Karena balok kubusnya ada 300 buah.	
6	(a) > (b) : Karena jumlah yang ada balok (A) lebih banyak. (c) > (d) : Karena balok (C) lebih banyak dari pada balok (d)	Keanekaragaman jawaban.
7	Airnya akan habis tinggal sedikit. Karena gelasnya dipenuhi kubus yang banyak.	Keanekaragaman jawaban.
8	Air itu akan penuh karena bangun I itu dimasukkan ke dalam ember Z.	Alasan kurang lengkap
9	lebih besar karena jumlahnya lebih banyak.	Contoh jawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004)
10	Lebih banyak karena bangun J jumlahnya lebih banyak dibanding bangun I.	Contoh jawaban salah Evangelidou dan Voulgaris (2004), Evangelidou dan Voulgaris (2002)
11	Jawaban benar	-



LAMPIRAN E

E1 Soal tes dan kunci jawaban uji coba

E.2 Soal tes dan kunci jawaban penelitian



E.1 Soal tes esai uji coba dan kunci jawaban

Soal Tes

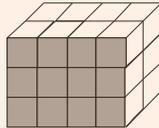
Mata Pelajaran : Matematika Nama : _____

Pokok Bahasan/Semester : Menghitung volume kubus dan balok No. Absen : _____
Kelas : _____

Waktu : 60 menit SD : _____

Petunjuk : kerjakan soal-soal di bawah ini beserta caramu mendapatkan jawabannya!

1. a. Berapa banyak kubus untuk membuat blok B ?



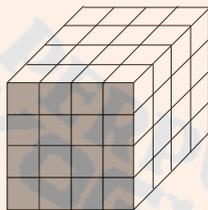
B

Blok B terdiri dari kubus

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

.....
.....
.....
.....
.....

b. Berapa banyak kubus untuk membuat blok C ?



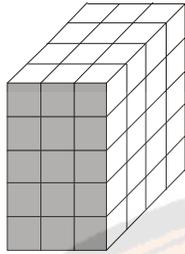
C

Blok C terdiri dari kubus

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

.....
.....
.....
.....

c. Berapa banyak kubus untuk membuat blok D?



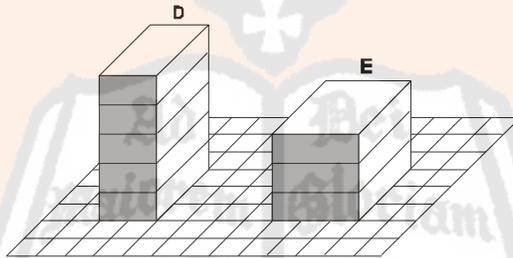
D

Blok **D** terdiri dari kubus

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

.....
.....
.....
.....

2. Tentukan volume dalam sentimeter kubik setiap blok **D** dan blok **E**.

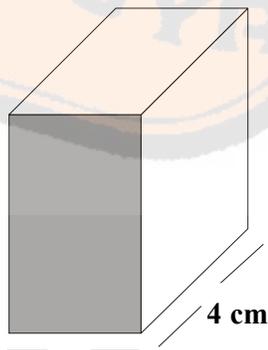


Volume **D**= Volume **E** =

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

.....
.....
.....
.....

3. Kotak berikut kosong.



3 cm

5 cm

4 cm

Ini satu sentimeter kubik



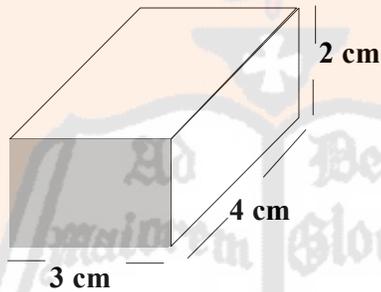
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Berapa sentimeter kubik  dapat masuk ke dalam kotak tersebut?
..... dapat masuk ke dalam kotak tersebut.

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

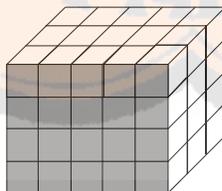
4. Kotak ini terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).



Berapa banyak kubus yang dibutuhkan untuk membangun balok tersebut?
Ukuran kubus yang dibutuhkan itu berapa sentimeter kubik?
Coba jelaskan!

.....
.....
.....
.....
.....

5.



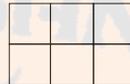
Kita bermaksud untuk membongkar blok di atas dan menata kembali di sini :

.....
.....

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

.....

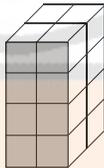
Coba gambarkan apabila kita bermaksud menggunakan kubus dari blok yang lama untuk membangun blok yang baru dengan pondasi seperti gambar di bawah ini :



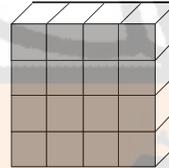
Berapa banyak kubus untuk menyusun ketinggian rumah itu?
 Coba jelaskan!

.....

6. Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing kubus atau balok :



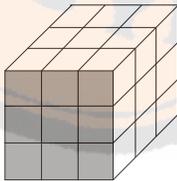
(a)



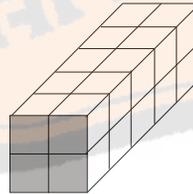
(b)

Mengapa demikian :

.....



(c)



(d)

Mengapa demikian :

.....

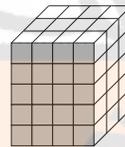
7. Gelas ini penuh dengan air.



Kubus  ini terbuat dari besi.
Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus tersebut ke dalam gelas?
Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?

.....
.....
.....
.....

8. Ember ini berisi air separuh gelas dan blok G terbuat dari beberapa kubus besi.



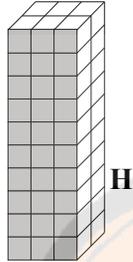
G

Apa yang akan terjadi jika kita memasukkan blok G ke dalam air?
Apa yang akan terjadi dengan air?
Jelaskan jawabanmu?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

9.

**H**

Kita membongkar blok **G** (pada nomor 8) dan menggunakan semua kubus besi untuk membuat blok **H**.

Apakah blok **H** mempunyai besar ruangan yang sama dengan blok **G**, lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu !.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. Kita akan memasukkan blok **H** (pada pertanyaan nomor 9) ke dalam ember yang sama (pada pertanyaan nomor 8). Akankah blok **H** memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan blok **G** di dalam air? Apa yang akan terjadi ? Jelaskan jawabanmu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. lengkapilah titik-titik di bawah ini:

$3 \times 3 = \dots\dots\dots$	$3 \times 3 \times 4 = \dots\dots\dots$
$4 \times 3 = \dots\dots\dots$	$4 \times 3 \times 4 = \dots\dots\dots$
$4 \times 9 = 3 \times \dots\dots\dots$	$60 \div 5 = \dots\dots\dots$
$16 \times 4 = \dots\dots\dots \times 8$	$24 \div 3 = \dots\dots\dots$
$8 \times 6 = \dots\dots\dots \times 3$	$48 \div 6 = \dots\dots\dots$

** Selamat Mengerjakan **

Kunci Jawaban

1a. Blok B terdiri dari 24 kubus.

Menghitung jumlah kubus kecil pada blok B = menghitung volume blok B.

$$\text{Volume blok B} = p \times l \times t = 4 \times 2 \times 3 = 24 \text{ satuan volume.}$$

1b. Blok C terdiri dari 64 kubus.

Menghitung jumlah kubus kecil pada blok C = menghitung volume blok

$$\text{Volume kubus B} = r \times r \times r = 4 \times 4 \times 4 = 64 \text{ satuan volume.}$$

1c. Blok C terdiri dari 60 kubus.

Menghitung jumlah kubus kecil pada blok D = menghitung volume blok D.

$$\text{Volume balok B} = p \times l \times t = 4 \times 3 \times 5 = 60 \text{ satuan volume.}$$

2. Volume blok D = $p \times l \times t = 3 \times 2 \times 5 = 30$ satuan volume.

$$\text{Volume blok E} = r \times r \times r = 3 \times 3 \times 3 = 27 \text{ satuan volume.}$$

3. 60 kubus dapat masuk kedalam kotak tersebut.

Caranya :

$$\text{Dengan menghitung volume kotak kosong} = p \times l \times t = 4 \times 3 \times 5 = 60 \text{ cm}^3.$$

Karena 1 kubus kecil adalah 1 cm^3 maka banyaknya kubus sama dengan 60.

4. Banyak kubus kecil yang dibutuhkan ada 24 kubus.

$$\text{Volume balok} = p \times l \times t = 4 \times 3 \times 2 = 24 \text{ cm}^3.$$

Akan digunakan kubus dengan rusuk 1 cm sehingga ukuran masing-masing kubus kecil adalah 1 cm^3 .



5. Gambar blok yang baru :

Banyaknya kubus untuk menyusun ketinggian blok itu adalah 10 kubus.

$$\text{Volume blok yang lama} = p \times l \times t = 5 \times 3 \times 4 = 60 \text{ satuan volume.}$$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Karena volume blok yang lama = volume blok yang baru = 60 satuan volume, maka $60 = 3 \times 2 \times 10$.

6. Volume (a) dan volume (b) sama. (a) = (b)

Alasan : Volume a = $p \times l \times t = 2 \times 2 \times 4 = 16$ satuan volume.

Volume b = $p \times l \times t = 4 \times 1 \times 4 = 16$ satuan volume.

Volume (c) lebih besar dari pada volume (d). (c) > (d)

Alasan : Volume c = $r \times r \times r = 3 \times 3 \times 3 = 27$ satuan volume.

Volume d = $p \times l \times t = 5 \times 2 \times 2 = 20$ satuan volume.

7. Air akan meluap sebanyak satu satuan volume kubus. Karena kubus menggantikan ruangan yang sebelumnya dipenuhi air.

8. Permukaan air akan naik. Penambahan ruangan yang terisi pada ember sebanyak 60 satuan volume. Karena volume blok G = $p \times l \times t = 60$ satuan volume (cm³)

9. Ruangan blok H sama dengan ruangan blok G.

Karena volume blok G sama dengan volume blok H yaitu 60 satuan volume (cm³).

10. Blok H akan memenuhi ruangan yang sama karena volume blok G sama dengan blok H. Air juga akan naik.

$$11. \quad 3 \times 3 = 9 \qquad 3 \times 3 \times 4 = 36$$

$$4 \times 3 = 12 \qquad 4 \times 3 \times 4 = 48$$

$$4 \times 9 = 3 \times 12 \qquad 60 \div 5 = 30$$

$$16 \times 4 = 8 \times 8 \qquad 24 \div 3 = 8$$

$$8 \times 6 = 16 \times 3 \qquad 48 \div 6 = 8$$

E.2 Soal tes esai penelitian dan kunci jawaban

Soal Tes

Mata Pelajaran : Matematika Nama : _____

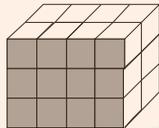
Pokok Bahasan/Semester : Menghitung volume kubus dan balok No. Absen : _____
Kelas : _____

Waktu : 60 menit SD : _____

Petunjuk : kerjakan soal-soal di bawah ini beserta caramu mendapatkan jawabannya!

1. a. Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun B ?

bangun B
kecil



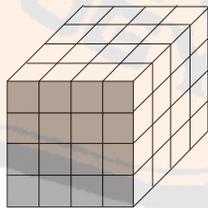
Bangun B terdiri dari kubus

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

d. Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun C ?

kecil



bangun C

Bangun C terdiri dari kubus

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

.....
.....
.....

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

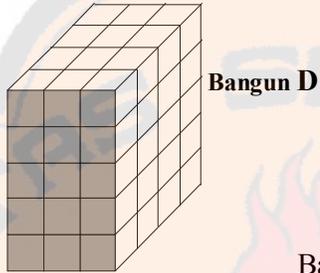
.....

.....

.....

.....

e. Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun D?



Bangun D terdiri dari kubus kecil

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

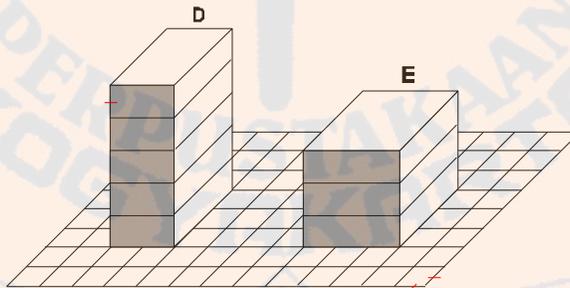
.....

.....

.....

.....

2. Tentukan volume dalam sentimeter kubik setiap bangun D dan bangun E.



Volume D = Volume E =

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

.....

.....

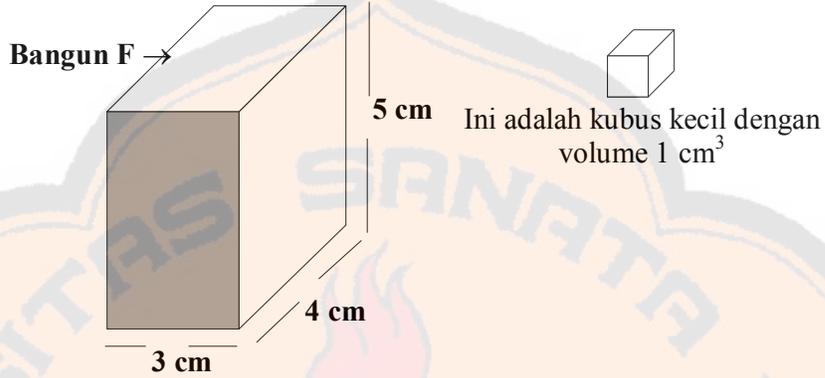
.....

.....

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

.....
.....

3. Bangun berikut kosong.



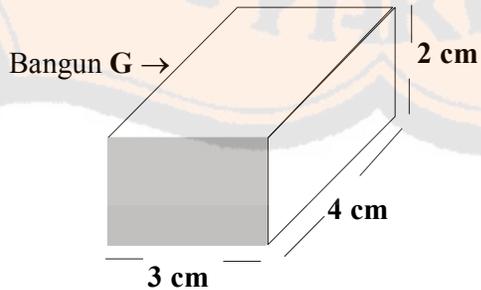
Ada berapa banyaknya kubus kecil dapat memenuhi bangun F sehingga tidak terdapat rongga di dalamnya?

..... dapat masuk ke dalam kotak tersebut.

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Bangun G terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

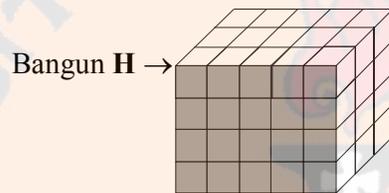
Berapa banyak kubus kecil yang dibutuhkan untuk membuat bangun **G** tersebut?

.....

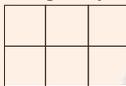
Ukuran satu kubus kecil yang dibutuhkan itu berapa?.....
 Coba jelaskan!

.....

5.



Kita bermaksud untuk membongkar **bangun H** di atas!
 Bongkaran dari **bangun H** tersebut akan digunakan untuk membangun bangun yang baru dengan alas seperti gambar di bawah ini :



← alas yang baru

Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!

.....

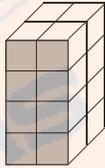
Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu?
 Coba jelaskan!

.....

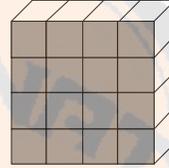
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

.....
.....
.....
.....

6. Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing bangun berikut :



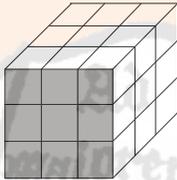
(a)



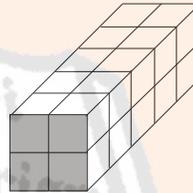
(b)

Mengapa demikian :

.....
.....
.....



(c)



(d)

Mengapa demikian :

.....
.....
.....

7. Gelas ini penuh dengan air.



↑ Kubus kecil ini terbuat dari besi.

Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus kecil tersebut ke dalam gelas?

.....
.....
.....

Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?

.....

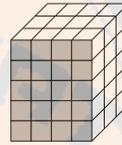
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

.....
.....
.....

8. Ember ini berisi air separuh dan bangun I terbuat dari beberapa kubus besi.



Ember Z



←Bangun I

Apa yang akan terjadi jika aku memasukkan bangun I ke dalam ember Z?
Apa yang akan terjadi dengan air?
Jelaskan jawabanmu?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

9.



↑ bangun J

Kita membongkar bangun I (di nomor 8) dan menggunakan semua kubus kecil untuk membuat bangun J!

Apakah bangun I mempunyai besar ruangan yang sama dengan bangun J, lebih besar atau lebih kecil?
Jelaskan jawabanmu !.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

10. Kita akan memasukkan **bangun J** (di nomor 9) ke dalam **ember Z** (di nomor 8). Akankah **bangun J** memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan **bangun I** di dalam ember? Jelaskan jawabanmu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. Lengkapi titik-titik di bawah ini:

3×3	$=$	$3 \times 3 \times 4$	$=$
4×3	$=$	$4 \times 3 \times 4$	$=$
4×9	$= 3 \times$	$60 \div 5$	$=$
16×4	$=$ $\times 8$	$24 \div 3$	$=$
8×6	$=$ $\times 3$	$48 \div 6$	$=$

Selamat Menyelesaikan

Kunci Jawaban

- 1d. Bangun B terdiri dari 24 kubus.
Menghitung jumlah kubus kecil pada bangun B = menghitung volume bangun B.
Volume bangun B = $p \times l \times t = 4 \times 2 \times 3 = 24$ satuan volume.
- 1e. Bangun C terdiri dari 64 kubus.
Menghitung jumlah kubus kecil pada bangun C = menghitung volume bangun Volume kubus B = $r \times r \times r = 4 \times 4 \times 4 = 64$ satuan volume.
- 1f. Bangun C terdiri dari 60 kubus.
Menghitung jumlah kubus kecil pada bangun D = menghitung volume bangun D.
Volume balok B = $p \times l \times t = 4 \times 3 \times 5 = 60$ satuan volume.
2. Volume bangun D = $p \times l \times t = 3 \times 2 \times 5 = 30$ satuan volume.
Volume bangun E = $r \times r \times r = 3 \times 3 \times 3 = 27$ satuan volume.
3. 60 kubus dapat masuk kedalam bangun F tersebut.
Caranya :
Dengan menghitung volume kotak kosong = $p \times l \times t = 4 \times 3 \times 5 = 60 \text{ cm}^3$.
Karena 1 kubus kecil adalah 1 cm^3 maka banyaknya kubus sama dengan 60.
4. Banyak kubus kecil yang dibutuhkan bangun G adalah 24 kubus.
Volume balok = $p \times l \times t = 4 \times 3 \times 2 = 24 \text{ cm}^3$.
Akan digunakan kubus dengan rusuk 1 cm sehingga ukuran masing-masing kubus kecil adalah 1 cm^3 .
- 
5. Gambar bangun yang baru :
Banyaknya kubus untuk menyusun ketinggian bangun itu adalah 10 kubus.
Volume bangun yang lama = $p \times l \times t = 5 \times 3 \times 4 = 60$ satuan volume.
Karena volume bangun yang lama = volume bangun yang baru = 60 satuan volume, maka $60 = 3 \times 2 \times 10$.
6. Volume (a) dan volume (b) sama. (a) = (b)
Alasan : Volume a = $p \times l \times t = 2 \times 2 \times 4 = 16$ satuan volume.
Volume b = $p \times l \times t = 4 \times 1 \times 4 = 16$ satuan volume.
- Volume (c) lebih besar dari pada volume (d). (c) > (d)
Alasan : Volume c = $r \times r \times r = 3 \times 3 \times 3 = 27$ satuan volume.
Volume d = $p \times l \times t = 5 \times 2 \times 2 = 20$ satuan volume.
7. Air akan meluap sebanyak satu satuan volume kubus. Karena kubus menggantikan ruangan yang sebelumnya dipenuhi air.

LAMPIRAN F**F.1 Jawaban siswa hasil uji coba****F.2 Jawaban siswa hasil penelitian**

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

F.1 Jawaban siswa hasil uji coba

F.1.1 Jawaban siswa no. urut 6

Soal Tes

Mata Pelajaran	: Matematika	Nama	: Ari Widia RB
Pokok Bahasan/Semester	: Menghitung volume kubus dan balok	No. Absen	: 7 (Tujuh)
Waktu	: 60 menit	Kelas	: 6 ^A
		SD	: SMPK 2

Petunjuk : kerjakan soal-soal di bawah ini beserta caramu mendapatkan jawabannya!

1. a. Berapa banyak kubus untuk membuat blok B ?

Blok B terdiri dari 18 kubus

B



Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

Di hitung ada berapa kotak tersebut. Kotak yang atas sendiri 10 sudah terhitung. caranya jadi $2 \times 6 = 12$. Jadi isinya 18 kubus untuk blok B.

b. Berapa banyak kubus untuk membuat blok C ?

Blok C terdiri dari 32 kubus

C



Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

caranya sama yang ada sama isinya. cara menghitungnya yaitu $16 + 16 = 32$. jadi isinya 32 kubus untuk membuat blok C.

c. Berapa banyak kubus untuk membuat blok D ?

D



Blok D terdiri dari 32 kubus

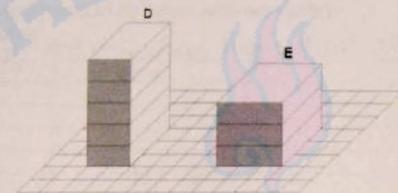
1

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

yang ini juga sama caranya
 caranya yaitu = $15 + 20 = 35$ kubus
 jadi isinya 35 kubus untuk membuat blok D

2. Tentukan volume dalam sentimeter kubik setiap blok D dan blok E.



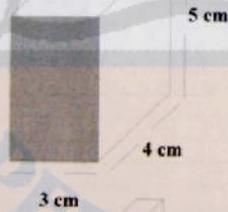
Volume D = Volume E =

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

.....

3. Kotak berikut kosong.

Ini satu sentimeter kubik



Berapa sentimeter kubik dapat masuk ke dalam kotak tersebut?
 1, 2, 5 cm p. 3, 5 cm t. 4, 5 cm dapat masuk ke dalam kotak tersebut.

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

caranya beda kalau sekarang panjang membutuhkan 3,5 cm, tinggi membutuhkan 4,5 cm dan lebar membutuhkan 2,5 cm. Blok itu harus membutuhkan kawat yg agak kecil. Kalau sama-sama besar kawat tidak bisa dimasukkan. Yg agak kecil bisa dimasukkan

6. Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing kubus atau balok :



Mengapa demikian :
karena kubusnya lebih banyak yg a dari pada yang b.



Mengapa demikian :
karena kubusnya lebih banyak yang a dari pada yang b.

7. Gelas ini penuh dengan air.



Kubus ini terbuat dari besi.
Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus tersebut ke dalam gelas?
Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?
jika kubus itu di taruh di gelas, akan tenggelam.
karena kubus terbuat dari besi.

8. Ember ini berisi air separuh gelas dan blok G terbuat dari beberapa kubus besi.



Apa yang akan terjadi jika kita memasukkan blok G ke dalam air?
Apa yang akan terjadi dengan air?

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Jelaskan jawabanmu?

Blok G itu juga akan tenggelam karena terbuat dari besi.

9.



H

Kita membongkar blok G (pada nomor 8) dan menggunakan semua kubus besi untuk membuat blok H.

Apakah blok H mempunyai besar ruangan yang sama dengan blok G, lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu !.

Lebih besar yang H, karena bukannya lebih besar daripada yang G

10. Kita akan memasukkan blok H (pada pertanyaan nomor 9) ke dalam ember yang sama (pada pertanyaan nomor 8). Akankah blok H memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibandingkan dengan blok G di dalam air? Apa yang akan terjadi? Jelaskan jawabanmu!

11. Lengkapi titik-titik di bawah ini:

3×3	$= 9$	$3 \times 3 \times 4$	$= 36$
4×3	$= 12$	$4 \times 3 \times 4$	$= 48$
4×9	$= 3 \times 12$	$60 \div 5$	$= 12$
16×4	$= 2 \times 8$	$24 \div 3$	$= 8$
8×6	$= 16 \times 3$	$48 \div 6$	$= 8$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

F.1.2 Jawaban siswa no. urut 8

Soal Tes

Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan/Semester : Menghitung volume kubus dan balok
 Waktu : 60 menit

Nama : Erlangga
 No. Absen : 9
 Kelas : VIII
 SD : Keji II

Petunjuk : kerjakan soal-soal di bawah ini beserta caramu mendapatkan jawabannya!

1. a. Berapa banyak kubus untuk membuat blok B?
 Blok B terdiri dari 52 kubus



Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!
 $2 \times 2 \times 2 = 8$

b. Berapa banyak kubus untuk membuat blok C?
 Blok C terdiri dari 96 kubus



Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!
 $4 \times 3 \times 2 = 24$

c. Berapa banyak kubus untuk membuat blok D?



Blok D terdiri dari 96 kubus

1

4. Kotak ini terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).

2 cm

4 cm

3 cm

Berapa banyak kubus yang dibutuhkan untuk membangun balok tersebut? Ukuran kubus yang dibutuhkan itu berapa sentimeter kubik? 24 cm^3

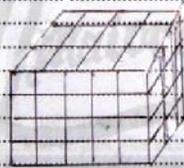
Coba jelaskan!

$$2 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 24 \text{ cm}^3$$

5.



Kita bermaksud untuk membongkar blok di atas dan menata kembali di sini :



Coba gambarkan apabila kita bermaksud menggunakan kubus dari blok yang lama untuk membangun blok yang baru dengan pondasi seperti gambar di bawah ini :

Berapa banyak kubus untuk menyusun ketinggian rumah itu?
Coba jelaskan!

6. Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing kubus atau balok :



Mengapa demikian :
 Karena balok A lebih kecil daripada balok B.



Mengapa demikian :
 Karena balok C lebih besar dari pada balok D.

7. Gelas ini penuh dengan air.



Kubus ini terbuat dari besi.
 Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus tersebut ke dalam gelas?
 Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?
 Air dalam gelas akan tumpah karena okibet tekanan dari balok besi.

8. Ember ini berisi air separuh gelas dan blok G terbuat dari beberapa kubus besi.



Apa yang akan terjadi jika kita memasukkan blok G ke dalam air?
 Apa yang akan terjadi dengan air?

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Jelaskan jawabanmu?

Air akan tumpah akibat tekanan dari kubus besi

9.



Kita membongkar blok G (pada nomor 8) dan menggunakan semua kubus besi untuk membuat blok H.

Apakah blok H mempunyai besar ruangan yang sama dengan blok G, lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu!

Lebih besar blok H karena lebih banyak kubus besi yang digunakan untuk membuat blok H daripada kubus blok G

10. Kita akan memasukkan blok H (pada pertanyaan nomor 9) ke dalam ember yang sama (pada pertanyaan nomor 8). Akankah blok H memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan blok G di dalam air? Apa yang akan terjadi? Jelaskan jawabanmu!

11. Lengkapi titik-titik di bawah ini:

$$\begin{aligned} 3 \times 3 &= 9 \\ 4 \times 3 &= 12 \\ 4 \times 9 &= 36 \\ 16 \times 4 &= 64 \\ 8 \times 6 &= 48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 \times 3 \times 4 &= 36 \\ 4 \times 3 \times 4 &= 48 \\ 60 \div 5 &= 12 \\ 24 \div 3 &= 8 \\ 48 \div 6 &= 8 \end{aligned}$$

• Selamat Menyelesaikan

F.1.3 Jawaban siswa no. urut 26

Soal Tes

Mata Pelajaran : Matematika	Nama : <u>Anggraini Tiara Sari</u>
Pokok Bahasan/Semester : Menghitung volume kubus dan balok	No. Absen : <u>28</u>
Waktu : 60 menit	Kelas : <u>VII^B</u>
Petunjuk : kerjakan soal-soal di bawah ini beserta caramu mendapatkan jawabannya!	SD : <u>SDN Keji 2</u>

1. a. Berapa banyak kubus untuk membuat blok B ?

Blok B terdiri dari kubus



B

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

$12 \times 6 + 12 \times 6 + 6 = 57$
57. Saya menghitung yang ada didalam kubus itu.

.....

.....

.....

.....

b. Berapa banyak kubus untuk membuat blok C ?

Blok C terdiri dari kubus



C

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

9. Saya menghitung yang ada didalam kubus itu.
 $16 \times 16 + 16 \times 16 + 16 + 16 = 96$

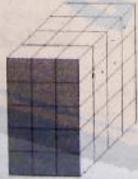
.....

.....

.....

.....

c. Berapa banyak kubus untuk membuat blok D ?

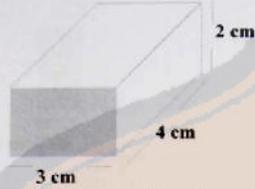


D

Blok D terdiri dari kubus

1

4. Kotak ini terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).



Berapa banyak kubus yang dibutuhkan untuk membangun balok tersebut? Ukuran kubus yang dibutuhkan itu berapa sentimeter kubik?

Coba jelaskan!

$3\text{ cm} \times 4\text{ cm} \times 2\text{ cm} = 24\text{ cm}^3$. Saya menjawab dengan cara di kalikan jadi kubus kecil yang dimasukkan ke dalam balok ada 24 cm.

5.



Kita bermaksud untuk membongkar blok di atas dan menata kembali di sini :



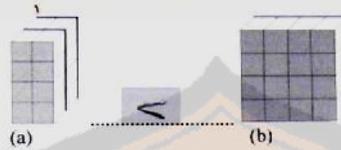
Coba gambarkan apabila kita bermaksud menggunakan kubus dari blok yang lama untuk membangun blok yang baru dengan pondasi seperti gambar di bawah ini :



Berapa banyak kubus untuk menyusun ketinggian rumah itu? Coba jelaskan!

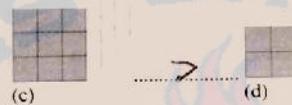
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

6. Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing kubus atau balok :



Mengapa demikian :

karena yang a lebih kecil dari pada b



Mengapa demikian :

karena yang c lebih banyak dari pada d

7. Gelas ini penuh dengan air.



Kubus \square ini terbuat dari besi.

Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus tersebut ke dalam gelas?

Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?

Kalau gelas itu gelas plastik pasti leleh kalau kubus yang terbuat dari besi itu pasti tidak apa apa, kalau gelas itu gelas kaca pasti gelas itu akan pecah

8. Ember ini berisi air separuh gelas dan blok G terbuat dari beberapa kubus besi.



Apa yang akan terjadi jika kita memasukkan blok G ke dalam air?
Apa yang akan terjadi dengan air?

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

F.2 Jawaban siswa hasil penelitian

F.2.1 Jawaban siswa no. urut 1

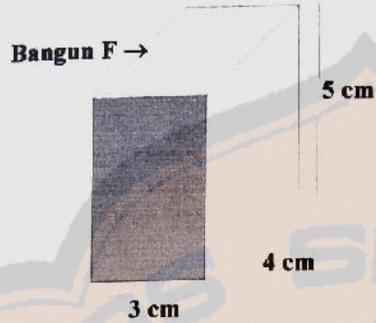


PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

3. Bangun berikut kosong.



Ini adalah kubus kecil dengan volume 1 cm^3

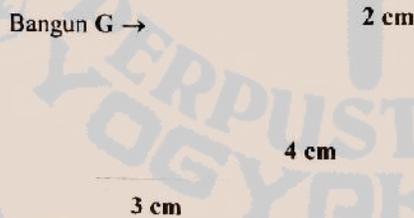
Ada berapa banyaknya kubus kecil dapat memenuhi bangun F sehingga tidak terdapat rongga di dalamnya?

60 dapat masuk ke dalam kotak tersebut.

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

dengan cara mendistribusikan $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$ ke dalam bangun F
 jadi $3 \times 4 \times 5 = 60 \text{ cm}^3$

4. Bangun G terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).



Berapa banyak kubus kecil yang dibutuhkan untuk membuat bangun G tersebut?

24

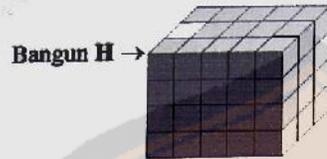
Ukuran satu kubus kecil yang dibutuhkan itu berapa? 2 cm

Coba jelaskan!

katena bangun G lebih besar di banding bangun F
 normal?

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

5.



Kita bermaksud untuk membongkar bangun H di atas!
Bongkaran dari bangun H tersebut akan digunakan untuk membangun bangun yang baru dengan alas seperti gambar di bawah ini :



← alas yang baru

Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!

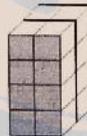


Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu?

Coba jelaskan!

11 (sebelas)

6. Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing bangun berikut :



(a)

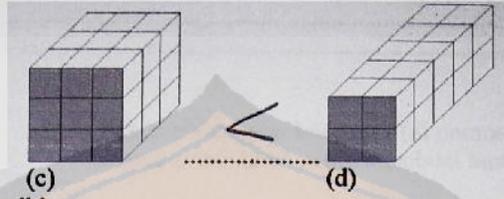


(b)

Mengapa demikian :

karena volume bangun B lebih besar dari pada volume bangun A.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



Mengapa demikian :

Karena volume bangun c lebih besar dari pada volume bangun d.

7. Gelas ini penuh dengan air.



↑ Kubus kecil ini terbuat dari besi.

Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus kecil tersebut ke dalam gelas?

gelas itu akan pecah

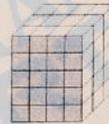
Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?

karena kubus kecil itu terbuat dari besi

8. Ember ini berisi air separuh dan bangun I terbuat dari beberapa kubus besi.



Ember Z



←Bangun I

Apa yang akan terjadi jika aku memasukkan bangun I ke dalam ember Z?

Apa yang akan terjadi dengan air?

Jelaskan jawabanmu?

jika bangun I dimasukkan ke dalam ember Z nanti air itu akan beku.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

9.



Kita membongkar **bangun I** (di nomor 8) dan menggunakan semua kubus kecil untuk membuat **bangun J**!

Apakah **bangun I** mempunyai besar ruangan yang sama dengan **bangun J**, lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu !.

↑ bangun J

lebih besar karena bangun I berukuran 1 cm sedang
kan bangun J berukuran 1 cm kurang sedikit

10. Kita akan memasukkan **bangun J** (di nomor 9) ke dalam **ember Z** (di nomor 8). Akankah **bangun J** memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan **bangun I** di dalam ember? Jelaskan jawabanmu!

lebih sedikit karena bangun I dibanding bangun J. dan
namun satu lebih banyak

11. lengkapilah titik-titik di bawah ini:

$$\begin{aligned} 3 \times 3 &= 9 \\ 4 \times 3 &= 12 \\ 4 \times 9 &= 3 \times 12 \\ 16 \times 4 &= \dots \times 8 \\ 8 \times 6 &= \dots \times 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 \times 3 \times 4 &= 36 \\ 4 \times 3 \times 4 &= 48 \\ 60 \div 5 &= 12 \\ 24 \div 3 &= 8 \\ 48 \div 6 &= 8 \end{aligned}$$

* Selamat Menegerjakan *

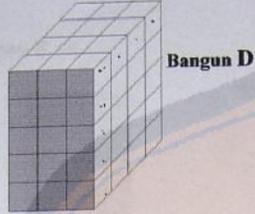
PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

F.2.2 Jawaban siswa no. urut 14



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

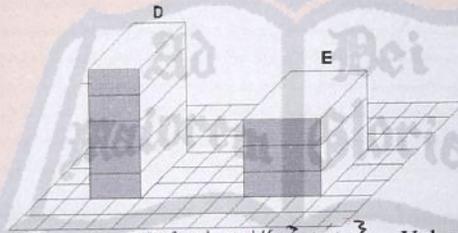
c. Berapa banyak kubus kecil untuk membuat bangun D?



Bangun D terdiri dari 60... kubus kecil

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!
yang ada di depan dikali yg ada di samping
.....
.....
.....
.....

2. Tentukan volume dalam sentimeter kubik setiap bangun D dan bangun E.

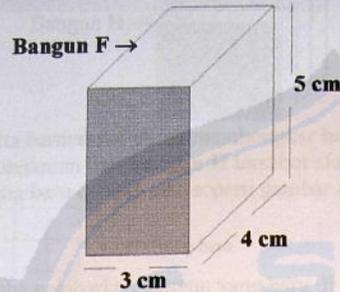


Volume D = $1 \times 2 \times 1 \text{ cm} = 2 \text{ cm}^3$ Volume E = $1 \times 3 \times 1 \text{ cm} = 3 \text{ cm}^3$

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!
dihitung tinggi ~~nya~~ panjangnya dan lebar lalu
dikali tingginya?
.....
.....
.....
.....
.....
.....

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

3. Bangun berikut kosong.



Ini adalah kubus kecil dengan volume 1 cm^3

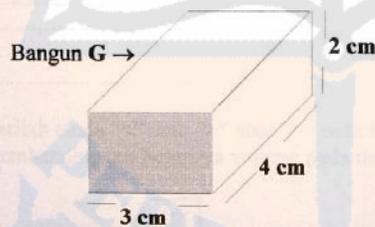
Ada berapa banyaknya kubus kecil dapat memenuhi bangun F sehingga tidak terdapat rongga di dalamnya?

318... ~~150~~... ~~800~~ dapat masuk ke dalam kotak tersebut.

Bagaimana cara kamu mendapat jawaban demikian? Coba jelaskan!

~~...~~
 yg dihitung adalah $= 6 \times 6 \times 6 + 4 \times 4 \times 4 + 3 \times 3 \times 3$

4. Bangun G terbuat dari kayu (tidak ada ruangan yang kosong di dalamnya).



Berapa banyak kubus kecil yang dibutuhkan untuk membuat bangun G tersebut?

~~318~~... 99 buah

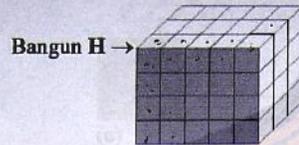
Ukuran satu kubus kecil yang dibutuhkan itu berapa? 99 buah

Coba jelaskan!

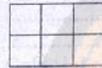
yg dihitung adalah $= 6 \times 6 \times 6 + 4 \times 4 \times 4 + 3 \times 3 \times 3$

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

5.

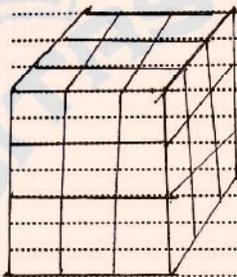


Kita bermaksud untuk membongkar **bangun H** di atas!
Bongkaran dari **bangun H** tersebut akan digunakan untuk membangun bangun yang baru dengan alas seperti gambar di bawah ini :



← alas yang baru

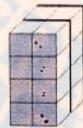
Coba gambarkan bangun yang baru di bawah ini!



Berapa banyak kubus untuk menyusun tinggi bangun yang baru itu?
Coba jelaskan!

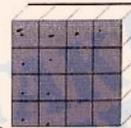
karena balok kubusnya ada 300 buah

6. Berilah tanda "<" atau ">" atau "=" pada titik-titik di bawah ini untuk membandingkan besarnya volume pada masing-masing bangun berikut :



(a)

>

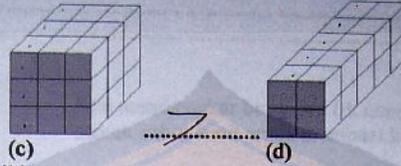


(b)

Mengapa demikian :

karena jumlah yg ada di balok (A) lebih banyak

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



Mengapa demikian :

karena balok (c) lebih banyak dari pada balok (d).

7. Gelas ini penuh dengan air.



↑ Kubus kecil ini terbuat dari besi.

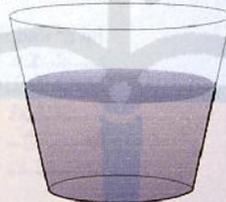
Apa yang akan terjadi jika aku menaruh kubus kecil tersebut ke dalam gelas?

Air nya akan naiknya / tinggok sedikit.

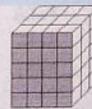
Jelaskan jawabanmu mengapa demikian?

Karena gelas nya di penuh kubus ~~sa~~ banyak

8. Ember ini berisi air separuh dan bangun I terbuat dari beberapa kubus besi.



Ember Z



← Bangun I

Apa yang akan terjadi jika aku memasukkan bangun I ke dalam ember Z?

Apa yang akan terjadi dengan air?

Jelaskan jawabanmu?

air itu akan penuh karena Bangun I itu dimasukkan kedalam ember Z

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

9.



Kita membongkar **bangun I** (di nomor 8) dan menggunakan semua kubus kecil untuk membuat **bangun J**!

Apakah **bangun I** mempunyai besar ruangan yang sama dengan **bangun J**, lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan jawabanmu !.

↑ bangun J

lebih besar karena jumlahnya lebih banyak

10. Kita akan memasukkan **bangun J** (di nomor 9) ke dalam **ember Z** (di nomor 8). Akankah **bangun J** memenuhi ruangan yang sama, lebih banyak atau lebih sedikit dibanding dengan **bangun I** di dalam ember? Jelaskan jawabanmu!

lebih banyak karena bangun J jumlahnya lebih banyak dibanding bangun I

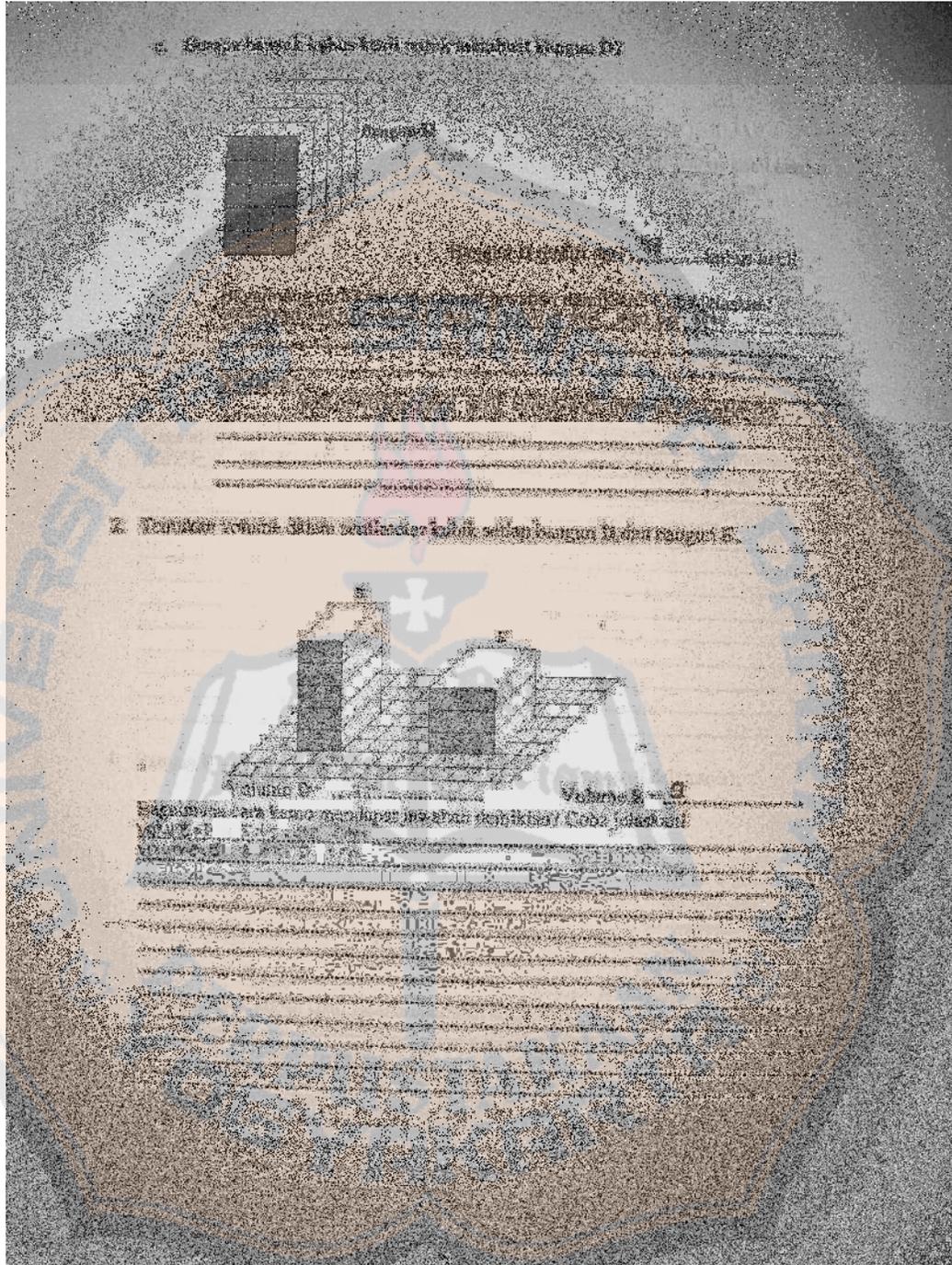
11. lengkapilah titik-titik di bawah ini:

$$\begin{aligned} 3 \times 3 &= 3 \cdot 3 \dots \\ 4 \times 3 &= 2 \cdot 6 \dots \\ 4 \times 9 &= 3 \cdot 12 \dots \\ 16 \times 4 &= 8 \dots \times 8 \\ 8 \times 6 &= 1 \cdot 6 \dots \times 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 \times 3 \times 4 &= 6 \times 6 \dots \\ 4 \times 3 \times 4 &= 6 \times 8 \dots \\ 60 \div 5 &= 12 \dots \\ 24 \div 3 &= 8 \dots \\ 48 \div 6 &= 16 \dots \end{aligned}$$

* Selamat Menegerjakan *

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

