

**KATEGORI BERPIKIR KONEKTIF MATEMATIS SISWA SEKOLAH  
MENENGAH ATAS DALAM MENYELESAIKAN MASALAH  
GEOMETRI BERDASARKAN LEVEL VAN HIELE**

**TESIS**

**OLEH  
INA MAYA SABARA  
NIM. 220108220004**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

**2024**

LEMBAR LOGO



**KATEGORI BERPIKIR KONEKTIF MATEMATIS SISWA SEKOLAH  
MENENGAH ATAS DALAM MENYELESAIKAN MASALAH  
GEOMETRI BERDASARKAN LEVEL VAN HIELE**

**TESIS**

Diajukan Kepada  
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Magister

**Oleh**

**Ina Maya Sabara  
NIM. 220108220004**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

**2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tesis dengan judul “**Kategori Berpikir Konektif Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Level Van Hiele**” oleh **Ina Maya Sabara** ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke sidang ujian pada tanggal 28 Juni 2024.

Pembimbing I,



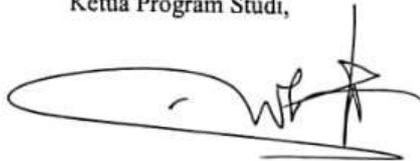
Dr. Elly Susanti, M.Sc  
NIP. 19710420 200003 1 003

Pembimbing II,



Dr. Marhayati, M.Pmat  
NIP. 19771026 200312 2 003

Mengetahui  
Ketua Program Studi,

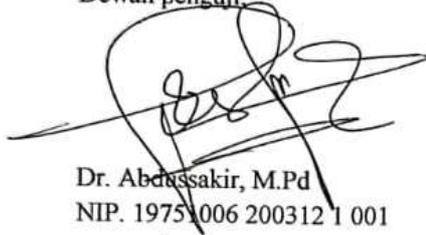


Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.  
NIP. 19710420 200003 1 003

## LEMBAR PENGESAHAN

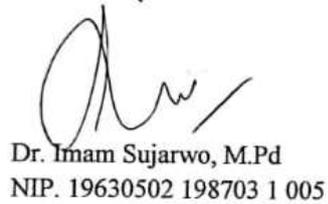
Tesis dengan judul “Kategori Berpikir Konektif Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Level Van Hiele” oleh Ina Maya Sabara ini telah dipertahankan di depan dewan penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal 28 Juni 2024.

Dewan penguji



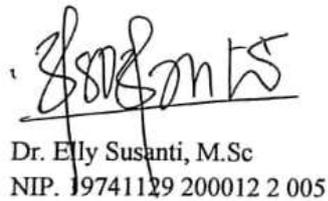
Dr. Abdussakir, M.Pd  
NIP. 19751006 200312 1 001

Penguji Utama



Dr. Imam Sujarwo, M.Pd  
NIP. 19630502 198703 1 005

Ketua



Dr. Elly Susanti, M.Sc  
NIP. 19741129 200012 2 005

Sekretaris



Dr. Marhayati, M.Pmat  
NIP. 19771026 200312 2 003

Anggota

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Nur Ali, M.Pd  
NIP. 19650403 199803 1 002

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ina Maya Sabara

NIM : 220108210004

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Judul Penelitian : Kategori Berpikir Konektif Matematis Siswa Sekolah  
Menengah Atas dalam Menyelesaikan Masalah  
Geometri Berdasarkan Level Van Hiele

menyatakan bahwa tesis ini benar karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya tulisan orang lain baik sebagian ataupun keseluruhan. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip sesuai kode etik penulisan karya ilmiah. Apabila kemudian hari ternyata tesis ini terbukti ada unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, 28 Juni 2024

Hormat Saya,



Ina Maya Sabara

220108210004

## **LEMBAR MOTO**

“Jadilah seperti bunga yang senantiasa menebar keharuman meski bagi tangan  
yang menghancurkannya”

Aly Bin Abi Tholib

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tesis ini peneliti persembahkan untuk:

Ahmad Baidowi, Sumantri, Siti Asia, H. Toha selaku ibu bapak yang tak pernah berhenti berdo'a serta ikhtiar untuk pendidikan, kebahagiaan, dan kesuksesan peneliti.

Nurul Qoyyimah dan Muhammad Soleh Ferdiansyah selaku kakak peneliti yang selalu memberikan nasehat dan dukungan.

Calon suami peneliti Mohammad Agus Kholilurrohman yang selalu setia menemani dan memberikan dukungan serta memotivasi peneliti.

Adik peneliti Muhammad Farhan As'ari yang telah memberikan dukungan kepada peneliti.

Keponakan kecil Muhammad Averroes Atharazka Ferdiansyah yang selalu menghibur dikala jenuh dengan tingkah lucunya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis ini.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji dan syukur Alhamdulillah, kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti menyelesaikan tesis yang berjudul “Kategori Berpikir Konektif Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Level Van Hiele”.

Selama penyusunan tesis ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu baik berupa do'a, dukungan, dan masukan. peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd, selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr.Wahyu Hengky Irawan, M.Pd, selaku ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Elly Susanti, M.Sc, selaku dosen pembimbing I yang selalu sabar membimbing dengan segala ilmu yang dimiliki kepada peneliti.
5. Dr. Marhayati, M.Pmat, selaku dosen pembimbing II sekaligus sekretaris Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang selalu sabar membimbing dengan segala ilmu yang dimiliki kepada peneliti.
6. Dr. Imam Sujarwo, M.Pd, selaku wali dosen peneliti yang telag memberikan arahan dan nasihat kepada peneliti

7. Ibu bapak peneliti yang tak pernah berhenti berdo'a serta bekerja untuk pendidikan, kebahagiaan, dan kesuksesan.
8. Seluruh dosen Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan nasihat kepada peneliti dari awal sampai selesai perkuliahan.
9. Teman-teman Program Studi Magister Pendidikan Matematika angkatan 9 yang telah menemani dan memberikan motivasi kepada peneliti.
10. Pihak-pihak yang secara langsung dan tidak langsung membantu peneliti dalam menyelesaikan tesis ini.

Peneliti mengharapkan semoga tesis yang telah dibuat dapat memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi peneliti secara pribadi.

*Wassalamu`alaikum Wr. Wb.*

Malang, 28 Juni 2024

Peneliti

## DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL	
LEMBAR LOGO	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
LEMBAR MOTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
ABSTRAK .....	xixx
ABSTRACT.....	xx
مستخلص البحث .....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Masalah.....	9
D. Manfaat Penelitian .....	9
E. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian .....	10
F. Definisi Istilah.....	12
G. Sistematika Penelitian .....	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	14
A. Kategori Berpikir .....	14
B. Berpikir Konektif Matematis .....	16
C. Geometri.....	24
D. Level Van Hiele .....	26
E. Perspektif Teori Dalam Islam .....	31
F. Kerangka Berpikir .....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	34

B.	Lokasi Penelitian.....	34
D.	Subjek Penelitian.....	35
E.	Data dan Sumber Data Penelitian .....	37
F.	Instrumen Penelitian.....	38
G.	Teknik Pengumpulan Data.....	39
H.	Teknik Analisis Data.....	40
I.	Pengecekan Keabsahan Data.....	41
J.	Prosedur Penelitian.....	41
BAB IV PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN .....		44
A.	Paparan Data .....	44
1.	Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S1V di Level Visualisasi .....	45
2.	Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S2V di Level Visualisasi .....	69
3.	Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S1A di Level Analisis..	89
4.	Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S2A di Level Analisis..	117
5.	Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S1DI di Level Deduksi Informal .....	147
6.	Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S2DI di Level Deduksi Informal .....	184
7.	Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S1DF di Level Deduksi Formal.....	216
8.	Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S2DF di Level Deduksi Formal.....	251
B.	Hasil Temuan Penelitian .....	292
1.	Kecenderungan Berpikir Konektif Siswa di Level Visualisasi .....	292
2.	Kecenderungan Berpikir Konektif Siswa di Level Analisis.....	294
3.	Kecenderungan Berpikir Konektif Siswa di Level Deduksi Informal.....	296
4.	Kecenderungan Berpikir Konektif Siswa di Level Deduksi Formal .....	300
5.	Kategori Berpikir Konektif Subjek Level Van Hiele .....	300
BAB V PEMBAHASAN .....		308

A. Kategori Berpikir Konektif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Level Visualisasi .....	308
B. Kategori Berpikir Konektif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Level Analisis.....	311
C. Kategori Berpikir Konektif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Level Deduksi Informal .....	314
D. Kategori Berpikir Konektif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Level Deduksi Formal.....	318
BAB VI PENUTUP .....	323
A. Kesimpulan .....	323
B. Saran.....	324
DAFTAR RUJUKAN .....	325
LAMPIRAN .....	331

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kesamaan, Perbedaan dan Orisinalitas Penelitian .....	10
Tabel 2.1 Kategori Berpikir KemampuanTingkat Tinggi.....	18
Tabel 2.2 Kategori Koneksi Matematis .....	18
Tabel 2.3 Tahapan Toshio.....	23
Tabel 2.4 Level Van Hiele .....	29
Tabel 3.1 Koding Subjek Penelitian.....	36
Tabel 3.2 Koding Kategori Koneksi .....	37
Tabel 4.1 Pengkodingan Hasil Data S1V di Tahap Kognisi .....	48
Tabel 4.2 Pengkodingan Data S1V di Tahap Inferensi.....	53
Tabel 4.3 Pengkodingan Data S1V di Tahap Formulasi.....	58
Tabel 4.4 Pengkodingan Data S1V di tahap Rekonstruksi .....	62
Tabel 4.5 Kategori Berpikir Konektif S1V .....	62
Tabel 4.6 Pengkodingan Hasil Data S2V di Tahap Kognisi .....	72
Tabel 4.7 Pengkodingan Data S2V di Tahap Inferensi.....	77
Tabel 4.8 Pengkodingan Data S2V di Tahap Formulasi.....	81
Tabel 4.9 Kategori Berpikir Konektif S2V .....	62
Tabel 4.10 Pengkodingan Hasil Data S1A di Tahap Kognisi .....	92
Tabel 4.11 Pengkodingan Hasil Paparan Data S1A di Tahap Inferensi .....	97
Tabel 4.12 Pengkodingan Hasil Paparan Data S1A di tahap Formulasi.....	104
Tabel 4.13 Pengkodingan Hasil Paparan Data S1A di Tahap Rekonstruksi....	110
Tabel 4.14 Kategori Berpikir Konektif S1A .....	116
Tabel 4.15 Pengkodingan Hasil Paparan data di Tahap Kognisi .....	120
Tabel 4.16 Pengkodingan Hasil Paparan Data S2A di Tahap Inferensi .....	125
Tabel 4.17 Pengkodingan Hasil Paparan Data S2A di tahap Formulasi.....	132
Tabel 4.18 Pengkodingan Hasil Paparan Data S2A di Tahap Rekonstruksi....	139
Tabel 4.19 Kategori Berpikir Konektif S2A .....	146
Tabel 4.20 Pengkodingan Hasil Paparan Data S1DI di Tahap Kognisi.....	150
Tabel 4.21 Pengkodingan Paparan Data S1DI di Tahap Inferensi.....	154
Tabel 4.22 Pengkodingan Hasil Paparan data S1DI di Tahap Formulasi .....	162
Tabel 4.23 Pengkodingan Hasil Paparan Data S1D1 di Tahap Rekonstruksi..	171
Tabel 4.24 Kategori Berpikir Konektif S1DI.....	182
Tabel 4.25 Pengkodingan Paparan Data S2DI di Tahap Kognisi .....	187

Tabel 4.26 Pengkodingan Hasil Paparan Data S2DI di Tahap Inferensi .....	191
Tabel 4.27 Pengkodingan Hasil Paparan Data S2DI di Tahap Formulasi .....	198
Tabel 4.28 Pengkodingan Hasil Paparan data S2DI di Tahap Rekonstruksi...	206
Tabel 4.29 Kategori Berpikir Konektif S2DI.....	214
Tabel 4.30 Pengkodingan Hasil Paparan Data S1DF di Tahap Kognisi .....	219
Tabel 4.31 Pengkodingan Hasil Paparan Data S1DF di Tahap Inferensi .....	224
Tabel 4.32 Pengkodingan Hasil Paparan Data S1DF di Tahap Formulasi .....	232
Tabel 4.33 Pengkodingan Hasil Paparan S1DF di Tahap Rekonstruksi.....	240
Tabel 4.34 Kategori Berpikir Konektif S1DF.....	249
Tabel 4.35 Pengkodingan Hasil Paparan Data S2DF di Tahap Kognisi .....	254
Tabel 4.36 Pengkodingan Hasil Paparan data S2DF di Tahap Inferensi .....	258
Tabel 4.37 Pengkodingan Hasil Paparan Data S2DF di Tahap Formulasi .....	266
Tabel 4.38 Pengkodingan Hasil Paparan Data S2DF di Tahap Rekonstruksi ..	277
Tabel 4.39 Kategori Berpikir Konektif S2DF.....	288
Tabel 4.40 Kecenderungan S1V dan S2V dalam Menyelesaikan Masalah .....	292
Tabel 4.41 Kecenderungan S1A dan S2A dalam Menyelesaikan Masalah .....	294
Tabel 4.42 Kecenderungan S1DI dan S2DI dalam Menyelesaikan Masalah ..	297
Tabel 4.43 Kecenderungan S1DF dan S2DF dalam Menyelesaikan Masalah.	300
Tabel 4.44 Kategori Koneksi yang Digunakan Setiap Subjek Level Van Hiele .....	303
Tabel 4.45 Kategori Berpikir Konektif Subjek Level Van Hiele.....	304

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Level Van Hiele (di adaptasi dari Yi, dkk.,(2020)).....	28
Gambar 4.1 Potongan Jawaban S1V Saat Menghitung Luas Permukaan yang Tampak Pada Setiap Tingkat.....	46
Gambar 4.2 Alur Proses Berpikir Konektif S1V pada Tahap Kognisi .....	51
Gambar 4.3 Potongan Jawaban S1V Saat Memahami Konsep Matematika ...	52
Gambar 4.4 Alur Proses Berpikir Konektif S1V pada Tahap Inferensi.....	55
Gambar 4.5 Jawaban S1V dalam Mengolah Formula .....	58
Gambar 4.6 Alur Proses Berpikir Konektif S1V pada Tahap formulasi.....	61
Gambar 4.7 Jawaban S1V dalam Mengevaluasi Jawaban.....	62
Gambar 4.8 Alur Proses Berpikir Konektif S1V pada Tahap Rekonstruksi....	63
Gambar 4.9 Skema Berpikir Konektif S1V .....	65
Gambar 4.10 Skema Kategori Koneksi S1V.....	67
Gambar 4.11 Potongan Jawaban S2V Saat Menghitung Luas Permukaan yang Tampak Pada Setiap Tingkat .....	70
Gambar 4.12 Alur Proses Berpikir Konektif S2V pada Tahap Kognisi .....	75
Gambar 4.13 Alur Proses Berpikir Konektif S2V pada Tahap Inferensi.....	78
Gambar 4.14 Jawaban S2V dalam Mengolah Formula .....	80
Gambar 4.15 Alur Proses Berpikir Konektif S2V pada Tahap Formulasi.....	83
Gambar 4.16 Skema Berpikir Konektif S2V .....	85
Gambar 4.17 Skema Kategori Koneksi S2V.....	87
Gambar 4.18 Jawaban S1A Memberikan Tanda di Bangun Piramida Kubus .	90
Gambar 4.19 Alur Proses Berpikir Konektif S1A pada Tahap Kognisi .....	95
Gambar 4.20 Alur Proses Berpikir Konektif S1A pada Tahap Inferensi.....	99
Gambar 4.21 Jawaban S1A Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- $i$ ....	101
Gambar 4.22 Jawaban S1A Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- $i$ ....	103
Gambar 4.23 Alur Proses Berpikir Konektif S1A pada Tahap formulasi.....	108
Gambar 4.24 Potongan Jawaban S1A Merekonstruksi Ulang.....	109
Gambar 4.25 Alur Proses Berpikir Konektif S1A pada Tahap Rekonstruksi..	111
Gambar 4.26 Skema Berpikir Konektif S1A .....	112
Gambar 4.27 Skema Kategori Koneksi S1A.....	112

Gambar 4.28 Alur Proses Berpikir Konektif S2A pada Tahap Kognisi .....	122
Gambar 4.29 Potongan Jawaban S2A di Tahap Inferensi.....	124
Gambar 4.30 Alur Proses Berpikir Konektif S2A pada Tahap Inferensi.....	127
Gambar 4.31 Jawaban S2A Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- <i>i</i> ....	130
Gambar 4.32 Jawaban S2A Luas Permukaan yang Tampak di <i>i</i> -tingkat.....	132
Gambar 4.33 Alur Proses Berpikir Konektif S2A pada Tahap Formulasi.....	137
Gambar 4.34 Potongan Jawaban S2A Mengevaluasi dan Merekonstruksi Ulang.....	139
Gambar 4.35 Alur Proses Berpikir Konektif S2A pada Tahap Rekonstruksi..	141
Gambar 4.36 Skema Berpikir Konektif S2A .....	142
Gambar 4.37 Skema Kategori Koneksi S1A.....	112
Gambar 4.38 Potongan Jawaban Coretan S1DI di Tahap Kognisi .....	149
Gambar 4.38 Alur Proses Berpikir Konektif S1DI pada Tahap Kognisi .....	152
Gambar 4.39 Potongan Jawaban Coretan S1DI di Tahap Inferensi.....	153
Gambar 4.40 Alur Proses Berpikir Konektif S1DI pada Tahap Inferensi .....	155
Gambar 4.41 Jawaban S1DI Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- <i>i</i> ...	159
Gambar 4.42 Jawaban S1DI Luas Permukaan yang Tampak di <i>i</i> -tingkat .....	161
Gambar 4.43 Alur Proses Berpikir Konektif S1DI pada Tahap Formulasi .....	167
Gambar 4.44 Potongan Jawaban S1DI Mengevaluasi dan Merekonstruksi Ulang.....	170
Gambar 4.45 Alur Proses Berpikir Konektif S1DI pada Tahap Rekonstruksi	176
Gambar 4.46 Skema Berpikir Konektif S1DI .....	178
Gambar 4.47 Skema Kategori Koneksi S1DI .....	178
Gambar 4.48 Potongan Jawaban Coretan S2DI di Tahap Kognisi .....	186
Gambar 4.49 Alur Proses Berpikir Konektif S2DI pada Tahap Kognisi .....	189
Gambar 4.50 Alur Proses Berpikir Konektif S2DI pada Tahap Inferensi .....	193
Gambar 4.51 Jawaban S2DI Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- <i>i</i> ...	196
Gambar 4.52 Jawaban S2DI Luas Permukaan yang Tampak di <i>i</i> -tingkat .....	197
Gambar 4.53 Alur Proses Berpikir Konektif S2DI pada Tahap Formulasi .....	203
Gambar 4.54 Potongan Jawaban S1DI Mengevaluasi dan Merekonstruksi Ulang.....	205
Gambar 4.54 Alur Proses Berpikir Konektif S2DI pada Tahap Rekonstruksi	207
Gambar 4.55 Skema Berpikir Konektif S2DI .....	209
Gambar 4.56 Skema Kategori Koneksi S2DI .....	209

Gambar 4.57 Potongan Jawaban Coretan S1DF di Tahap Kognisi .....	218
Gambar 4.58 Alur Proses Berpikir Konektif S1DF pada Tahap Kognisi .....	221
Gambar 4.59 Alur Proses Berpikir Konektif S1DF pada Tahap Inferensi .....	226
Gambar 4.60 Jawaban S1DF Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- <i>i</i> ..	229
Gambar 4.61 Jawaban S1DF Luas Permukaan yang Tampak di <i>i</i> -tingkat .....	231
Gambar 4.62 Alur Proses Berpikir Konektif S1DF pada Tahap Formulasi ....	238
Gambar 4.63 Potongan Jawaban S1DF Mengevaluasi dan Merekonstruksi Ulang.....	240
Gambar 4.64 Alur Proses Berpikir Konektif S1DF pada Tahap Rekonstruksi	242
Gambar 4.65 Skema Berpikir Konektif S1DF .....	244
Gambar 4.66 Skema Berpikir Konektif S1DF .....	244
Gambar 4.67 Potongan Jawaban Coretan S2DF di Tahap Kognisi .....	253
Gambar 4.68 Alur Proses Berpikir Konektif S2DF pada Tahap Kognisi .....	256
Gambar 4.69 Alur Proses Berpikir Konektif S2DF pada Tahap Inferensi .....	260
Gambar 4.70 Jawaban S2DF Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- <i>i</i> ..	263
Gambar 4.71 Alur Proses Berpikir Konektif S2DF pada Tahap Formulasi ....	273
Gambar 4.72 Potongan Jawaban S1DF Mengevaluasi dan Merekonstruksi Ulang.....	276
Gambar 4.73 Alur Proses Berpikir Konektif S2DF pada Tahap Rekonstruksi	282
Gambar 4.74 Skema Berpikir Konektif S2DF .....	284
Gambar 4.75 Skema Berpikir Konektif S2DF .....	284

## ABSTRAK

Sabara, Ina Maya. 2024. *Kategori Berpikir Konektif Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Level Van Hiele*. Tesis, Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (I) Dr. Elly Susanti, M.Sc (II) Dr. Marhayati, M.Pmat.

**Kata Kunci:** Berpikir Konektif, Geometri, Kategori, Van Hiele

Kategori berpikir konektif dapat diartikan sebagai golongan kemampuan siswa dalam menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dalam membangun skema atau jaringan untuk mengembangkan pemahaman pembelajaran matematika. Salah satu materi matematika yang berkaitan dengan berpikir konektif siswa dalam membangun koneksi untuk menyelesaikan suatu masalah yaitu geometri. Van Hiele membagi beberapa level pemahaman siswa terhadap materi geometri. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan mendeskripsikan kategori berpikir konektif siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan level Van Hiele.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif yang bertujuan menganalisis dan mendeskripsikan kategori berpikir konektif matematis siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan level Van Hiele. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah hasil jawaban TMBK, *think aloud*, dan wawancara semi terstruktur. Teknik analisis data dilakukan dengan mereduksi data, menyajikan data dan menarik kesimpulan dengan mengacu pada Tahapan Toshio. Triangulasi yang dipakai yaitu triangulasi sumber yaitu berdasarkan sumber yang digunakan (tes, *think aloud* dan wawancara semi terstruktur).

Hasil menunjukkan bahwa 1) siswa yang berada di konektif level visualisasi masuk kategori berpikir konektif sangat kurang dengan cenderung menggunakan persepsi visual dengan kategori konektif yang digunakan koneksi P, IOC, dan M; 2) siswa yang berada di konektif level analisis masuk ke dalam kategori berpikir konektif cukup dengan cenderung memperhatikan sifat dari bangun ruang yang diberikan dengan kategori konektif yang digunakan koneksi P, IOC, DR, PWR, F, dan M; 3) siswa yang berada di konektif level deduksi informal masuk kategori berpikir konektif baik, karena sudah memperhatikan sifat dari bangun ruang dan memberikan argumen sederhana dengan kategori konektif yang digunakan koneksi P, IOC, DR, PWR, F, R, dan M; 4) siswa yang berada di konektif level deduksi formal masuk kategori berpikir konektif baik, karena sudah memberikan argumen dan memahami konsep matematika yang dibangun dari soal yang diberikan dengan kategori konektif yang digunakan koneksi P, IOC, DR, PWR, F, R, dan M.

## ABSTRACT

Sabara, Ina Maya. 2024. Connective Thinking Process of High School Students in Solving Problems Based on Van Hiele Levels. Thesis, Master of Mathematics Education Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisors (I): Dr. Elly Susanti, M.Sc; (II): Dr. Marhayati, M.Pmat.

**Keywords:** Category, Connective Thinking, Geometry, Van Hiele

The connective thinking category can be interpreted as a group of students' abilities in connecting the knowledge they already have in building schemes or networks to develop an understanding of mathematics learning. One of the mathematics materials related to students' connective thinking in building connections to solve a problem is geometry. Van Hiele divides several levels of students' understanding of geometry material. Therefore, this research aims to describe the categories of students' level of connective thinking in solving geometric problems based on Van Hiele levels.

This research uses a qualitative approach with a descriptive type, which aims to analyze and describe the categories of students' levels of mathematical connective thinking in solving geometric problems based on Van Hiele levels. The data obtained in this research were the results of TMBK answers, think-aloud, and semi-structured interviews. Data analysis techniques are carried out by reducing data, presenting data, and drawing conclusions by referring to the Toshio Stages. The triangulation used is source triangulation, namely based on the sources used (tests, think-alouds, and semi-structured interviews).

The results show that 1) students who are at the visualization level connective are in the category of very poor connective thinking with a tendency to use visual perception with the connective category used connections P, IOC, and M; 2) students who are at the analysis level connective are in the category of sufficient connective thinking with a tendency to pay attention to the nature of the given geometric shapes with the connective category used connections P, IOC, DR, PWR, F, and M; 3) students who are at the informal deduction level connective are in the category of good connective thinking, because they have paid attention to the nature of the geometric shapes and provided simple arguments with the connective category used connections P, IOC, DR, PWR, F, R, and M; 4) students who are at the formal deduction level connective are in the category of good connective thinking, because they have provided arguments and understood the mathematical concepts built from the given questions with the connective category used connections P, IOC, DR, PWR, F, R, and M.

## مستخلص البحث

صبارا، إينا مايا. 2024. فئات التفكير الرياضي لطلاب المدارس الثانوية في حل المسائل الهندسية على أساس مستوى فان هيل. رسالة ماجستير، برنامج دراسة تعليم الرياضيات، كلية التربية وتدريب المعلمين، جامعة مولانا د. مرحياتي، م. بمات (II) مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف (أنا) د. إيلي سوسانتي، ماجستير

**الكلمات المفتاحية:** التفكير متصل ، الهندسة ، الفئة ، فان هيل

يمكن تفسير فئة التفكير المتصل على أنها مجموعة من قدرة الطلاب على ربط المعرفة التي لديهم بالفعل في بناء مخططات أو شبكات لتطوير فهم تعلم الرياضيات. واحدة من مواد الرياضيات المتعلقة بالتفكير الضام للطلاب في بناء الروابط لحل مشكلة ما هي الهندسة. قسم فان هيل عدة مستويات من فهم الطلاب لمواد الهندسة. لذلك تهدف هذه الدراسة إلى وصف فئة التفكير المتصل لدى الطلاب في حل المسائل الهندسية بناء على مستوى فان هيل.

تستخدم هذه الدراسة منهجا نوعيا بنمط وصفي بهدف إلى تحليل ووصف فئات التفكير الرياضي المتصل لدى الطلاب في حل المسائل الهندسية بناء على مستوى فان هيل. البيانات التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة هي ، والتفكير بصوت عال ، والمقابلات شبه المنظمة. يتم تنفيذ تقنيات تحليل البيانات عن TMBK نتائج إجابات طريق تقليل البيانات وتقديم البيانات واستخلاص النتائج بالرجوع إلى مراحل توشيو. التثليث المستخدم هو تثليث المصدر ، والذي يعتمد على المصادر المستخدمة (الاختبارات ، والتفكير بصوت عال والمقابلات شبه المنظمة).

أظهرت النتائج أن 1) الطلاب الذين كانوا في مستوى التسلسل للتصور كانوا أقل بكثير في فئة التفكير المتسلسل من 2) M. و IOC و P خلال الميل إلى استخدام الإدراك البصري مع الفئة المتسلسلة المستخدمة من قبل الاتصالات يندرج الطلاب الذين هم في المستوى التحليلي للاتصال في فئة التفكير المتصل ببساطة عن طريق الميل إلى F و PWR و DR و IOC و P الانتباه إلى طبيعة مبنى الفضاء المعين مع الفئة المتصلة المستخدمة في اتصالات ؛ 3) الطلاب الذين هم في المستوى الضام للخصم الإعلامي هم في فئة التفكير الجيد المتصل ، لأنهم اهتموا M و DR و IOC و P بطبيعة مساحة البناء وقدموا حججا بسيطة مع الفئات الضامة المستخدمة في الاتصالات ؛ 4) الطلاب الذين هم في مستوى الاستنتاج الرسمي هم في فئة التفكير الجيد المتصل ، M و R و F و PWR لأنهم قدموا الحجج وفهموا المفاهيم الرياضية المبنية من المشكلات المحددة مع الفئات المتصلة المستخدمة في M. و R و F و PWR و DR و IOC و P اتصالات

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Geometri merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari di setiap tingkat sekolah. Pada tingkat Sekolah Dasar biasanya mempelajari sifat-sifat bangun datar, seperti keliling bangun datar, luas bangun datar, jumlah sisi, serta banyak sudut (Fauzi & Arisetyawan, 2020). Kemudian di tingkat SMP siswa diajarkan seperti hubungan antar garis, rumus pytagoras, bangun ruang sisi datar, kongruensi, kesebangunan, dan masih banyak lagi (Susanto & Mahmudi, 2021). Sampai di tingkat SMA siswa akan diajarkan memahami konsep-konsep dari bidang datar sampai bidang tiga dimensi. Sehingga dapat diartikan bahwa geometri sangatlah penting dipelajari bagi setiap tingkatan siswa.

Dalam mempelajari geometri, siswa membutuhkan konsep yang matang dalam mempelajarinya, sehingga siswa dapat menerapkan keterampilan geometrinya. Selain itu, di dalam memecahkan masalah geometri dibutuhkan pola berpikir dalam menerapkan konsep dan keterampilan dalam memecahkan masalah tersebut. Amalliyah, dkk.(2021) juga menambahkan dalam menyelesaikan masalah geometri, siswa juga harus mengetahui tahapan berpikir geometrinya. Salah satu teori yang dapat digunakan untuk mengetahui tahapan berpikir geometri dan mengatasi kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri yaitu teori Van Hiele.

Menurut Van Hiele (1986), seorang siswa dapat dikatakan memahami materi geometri jika menguasai lima level. Pertama level 0 (visualisasi), pada level

ini siswa sudah mengenal bangun-bangun geometri dari bentuknya dan secara keseluruhan. Siswa juga dapat mendeskripsikannya dalam bentuk ciri-ciri fisik atau membandingkannya dengan benda-benda sehari-hari. Kedua level 1 (analisis), di level ini siswa sudah memiliki kemampuan mengidentifikasi bagian-bagian dan sifat-sifat bangun datar dan membuat deskripsi tentang definisi geometri dalam istilah matematika. Selanjutnya di level 2 (deduksi informal), di level ini siswa dapat mengenali hubungan antara sifat-sifat bangun datar dan mendeskripsikan secara informal. Pada level ini juga siswa sudah memiliki logika proposisional tertentu yang memungkinkan mereka membuat klasifikasi logis. Kemudian level 3 (deduksi formal), siswa dapat mengembangkan pembuktian matematis formal. Selain itu, siswa menerima bahwa mungkin ada definisi yang setara untuk konsep geometri yang sama. Terakhir, di tingkat 4 (Rigor), siswa dapat bekerja dalam sistem aksiomatik yang berbeda.

Level geometri berdasarkan teori Van Hiele memiliki karakteristik yang berbeda beda. Dalam teori Van Hiele, kelima level geometri yang dilalui siswa dilakukan secara berurut. Pengalaman belajar yang tepat akan membuat siswa melewati lima tingkatan tersebut dan siswa tidak dapat mencapai satu tingkat berpikir tanpa melewati tingkatan sebelumnya (Demircioğlu & Hatip, 2023). Sehingga, pengalaman belajar geometri siswa mempengaruhi meningkatnya setiap level berpikir geometri siswa (Giovanni, dkk., 2022). Perbedaan kriteria pada setiap tingkat berpikir geometri menyebabkan cara memahami dan menyelesaikan permasalahan geometri siswa berbeda-beda sehingga tingkat berpikir geometri siswa dapat dilihat dari cara menyelesaikan soal-soal permasalahan geometri (Adirakasiwi & Warmi, 2018).

Semakin tinggi level berpikir geometri yang dicapai semakin tinggi juga kemampuan menyelesaikan permasalahan-permasalahan geometri siswa (Khaerunnisa & Adirakasiwi, 2023). Secara tidak langsung pernyataan tersebut mengungkapkan bahwa siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berkaitan langsung dengan cara dalam membangun koneksi matematisnya (Hayati, dkk., 2018; Hamidah & Chotimah, 2015). Koneksi matematis merupakan keterampilan yang dimiliki siswa untuk mengetahui hubungan berbagai konsep matematika dan mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Siagian, 2016).

Klasifikasi koneksi matematis, dibedakan menjadi tiga, yaitu keterkaitan koneksi antara matematika dan dunia nyata, koneksi dengan berbagai disiplin ilmu, dan koneksi dengan matematika itu sendiri (Presmeg, 2006; Özgen, 2016). Contoh koneksi antara matematika dan dunia nyata yaitu bentuk meja seperti persegi panjang, figura seperti segiempat, dan lain-lain. Sedangkan koneksi dengan berbagai disiplin ilmu, seperti matematika yang digunakan di ilmu fisika, biologi, serta kimia, terakhir, koneksi antar konsep matematika, seperti koneksi antar himpunan matematika. Koneksi matematika juga bisa digambarkan sebagai komponen skema (Eli, dkk., 2013). Marshall (1995) juga berpendapat berpendapat bahwa ciri khas skema adalah kehadiran koneksi.

Rodríguez-Nieto (2020) membuat 8 kategori koneksi matematika, yaitu (1) Koneksi berorientasi instruksi (IOC) yang mengacu pada pemahaman suatu konsep berdasarkan dua atau lebih konsep sebelumnya untuk dipahami oleh subjek, (2) Representasi yang berbeda (DR) diidentifikasi ketika subjek mewakili konsep matematika menggunakan representasi alternatif atau setara, (3) Prosedural (P) muncul ketika subjek menggunakan aturan, algoritma, atau rumus untuk

menyelesaikan tugas matematika, (4) Implikasi atau jika-maka(I-T), siswa mengidentifikasi sebuah konsep A mengarah ke konsep B menggunakan hubungan logis( $A \rightarrow B$ ), (5) Sebagian-keseluruhan(PWR) muncul ketika hubungan logis dibangun dalam dua bentuk, (6) Arti(M) diidentifikasi ketika siswa menghubungkan pengertian atau definisi yang telah dibangun pada konsep-konsep matematika, (7) Fitur/Properti(F): subjek mengidentifikasi beberapa karakteristik konsep atau mendeskripsikan sifat-sifatnya dalam kaitannya dengan konsep lain, (8) Reversibilitas(R) muncul ketika subjek bermula dari suatu konsep A untuk mencapai suatu konsep B, begitu juga sebaliknya.

Jika koneksi matematis merupakan keterampilan dalam membangun ide-ide matematika, maka proses berpikir siswa dalam membangun ide-ide matematika disebut berpikir konektif (García-García & Flores, 2018). Dalam melihat pembentukan skema siswa dalam berpikir konektif, dapat dilihat dari empat tahapan pengembangan skema koneksi matematis yaitu kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi (Toshio, 2000). Pada tahap pertama, siswa dapat memahami masalah dan memikirkan arah pemecahan masalah. Pada tahap inferensi, siswa sudah bisa menentukan informasi yang logis dan menemukan dasar yang masuk akal merencanakan penyelesaian masalah. Pada tahap formulasi, siswa mengecek kembali masalah yang kemudian diolah dan menghasilkan pengetahuan baru melalui skema matematika. Pada tahap terakhir, siswa mengevaluasi proses sebelumnya, merekonstruksi proses pemecahan masalah, dan menggeneralisasikan gagasan ke ranah lain atau membuat masalah baru (Jaijan, 2015).

Membangun hubungan ide-ide konektif matematis juga sangat diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika (Tasni, dkk., 2020). Pernyataan tersebut

dapat diartikan kemampuan berpikir konektif matematis siswa sangat diperlukan dalam memahami konsep matematika. Namun pada saat ini, kemampuan berpikir konektif matematis siswa masih rendah khususnya siswa SMA. Hal ini dikarenakan kurangnya keaktifan siswa seperti belum menemukan konsep dan prinsip matematika, belum menerapkan konsep dan prosedur yang telah diperoleh pada situasi yang baru, dan belum melakukan analisis terhadap masalah matematika (Femisha & Madio, 2021). Fitriah & Aripin (2019) juga menyatakan kemampuan berpikir konektif siswa masih rendah karena siswa belum mampu memahami koneksi antar konsep matematika mengakibatkan siswa tidak memahami bahwa konsep-konsep matematika memiliki keterkaitan. Pernyataan tersebut didukung oleh rendahnya kemampuan berpikir konektif matematis siswa sebesar 36% dipengaruhi oleh rendahnya dalam pembelajaran geometri (Sudirman, 2017; Hamdani & Nurdin, 2020).

González, dkk.(2022) juga menyatakan dalam hasil penelitiannya siswa bahwa hanya mampu melewati empat level geometri Van Hiele yaitu level 1 (visualisasi), level 2 (analisis), level 3 (deduksi informal), dan level 4 (deduksi formal). Pernyataan tersebut dikarenakan siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan masalah geometri, biasanya kesulitan dalam melewati level 4 sering ditemukan pada siswa SMA. Salah satu kendala yang sering ditemukan siswa SMA dalam menyelesaikan masalah geometri yaitu ketidakpahaman dalam memahami soal geometri (Kurniasari, 2013). Wulandari & Ishartono (2022) juga mengungkapkan bahwa siswa SMA hanya bisa melewati Van Hiele di level 4 dikarenakan siswa belum paham konsep, kesalahan prosedur, dan kurang teliti dalam menyelesaikan masalah geometri.

Muhassanah, dkk. (2014) juga mengemukakan bahwa kesulitan siswa dalam memahami geometri dikarenakan rendahnya pemahaman konsep dan keterampilan geometri siswa dalam pemecahan masalah geometri. Kemampuan analisis siswa dalam menghadapi soal masih lemah, kurang cepat dan terkadang putus asa dalam menghadapi soal geometri juga menjadi sebab siswa masih kesulitan dalam memahami geometri. Ketidapkahaman tahapan berpikir geometri juga berpengaruh terhadap pemahaman geometri siswa (Mas'adah, 2017; Amalliyah, dkk., 2021). Hock (2015) juga menambahkan bahwa kesulitan dalam mempelajari geometri mencakup ketidakmampuan siswa untuk menerapkan konsep dasar geometri secara tepat pada konteks pemecahan masalah.

Berdasarkan observasi di lapangan, peneliti melakukan wawancara dengan salah satu guru matematika di MAN 1 Kotak Probolinggo. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru matematika, diketahui bahwa dalam berpikir konektif matematis siswa sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal. Kesalahan yang muncul dapat berupa kesalahan dalam mengidentifikasi masalah, ketidaktepatan dalam memasukkan rumus, serta kesalahan dalam perhitungan. Sedangkan untuk hasil penilaian harian, masih terdapat siswa yang salah dalam mengidentifikasi masalah geometri yang diberikan, memasukkan rumus, kurang teliti dalam perhitungan, serta ketidapkahaman konsep bangun ruang dalam menyelesaikan masalah.

Beberapa penelitian terdahulu yang telah melakukan penelitian tentang koneksi dan geometri berdasarkan level Van Hiele (Turmudi & Susanti (2020; Tasni, dkk.,(2020)); Handayani, dkk.( 2021); Tasni & Susanti (2017); Anjani & Imami ( 2019); Haviger & Vojkůvková (2015)). Turmudi & Susanti (2020) yang

melakukan penelitian tentang skema berpikir konektif siswa SMA dalam pemecahan masalah matematika. Tasni, dkk.,(2020) tentang kesulitan siswa dalam berpikir konektif produktif dalam memecahkan masalah matematika, Handayani, dkk.(2021) analisis kemampuan koneksi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari gaya kognitif, serta penelitian yang dilakukan Tasni & Susanti (2017) tentang membangun koneksi matematis siswa dalam pemecahan masalah verbal. Terdapat juga penelitian tentang koneksi dan geometri, yaitu penelitian Anjani & Imami (2019) tentang analisis kemampuan koneksi matematis siswa SMP pada materi geometri, dan Haviger & Vojkůvková (2015) tentang tingkat pemikiran geometri berdasarkan teori van Hiele ditinjau perbedaan gender dan jenis sekolah. Sehingga berdasarkan beberapa hasil penelitian terdahulu dibutuhkan penelitian terkait berpikir konektif siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan level Van Hiele.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu dan observasi di lapangan masih ditemukan siswa SMA yang belum paham terhadap pemahaman geometrinya, sehingga berdampak pada kemampuan berpikir konektif matematisnya. Maka diperlukan sebuah analisis berpikir konektif matematis untuk mengetahui koneksi yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah. Untuk mengetahui proses berpikir konektif, dibutuhkan empat tahapan Toshio yaitu kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi . Sedangkan untuk mengetahui kategori berpikir konektif, peneliti menggunakan delapan kategori koneksi matematis, yaitu (1) Koneksi berorientasi instruksi (IOC) (2) Representasi yang berbeda(DR) (3) Prosedural(P), (4) Implikasi atau jika-maka(I-T), (5) Sebagian-keseluruhan(PWR), (6) Arti(M), (7) Fitur/Properti(F, (8) Reversibilitas(R) serta rubrik kategori

penilaian berpikir tingkat tinggi. Level Van Hiele digunakan peneliti sebagai penentuan pemilihan subjek pada penelitian ini, dengan menggunakan empat level Van Hiele yaitu level visualisasi, analisis, deduksi informal, dan deduksi formal. Penelitian ini lebih spesifik dalam menggambarkan kategori berpikir konektif matematis siswa dalam menyelesaikan masalah geometri yang akan ditemukan proses berpikir konektif siswa dalam menyelesaikan masalah pada geometri berdasarkan level Van Hiele. Sehingga penelitian ini akan mengkaji kategori berpikir konektif matematis siswa Sekolah Menengah Atas dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan level Van Hiele.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang telah peneliti uraikan, maka rumusan masalah yang akan diajukan dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana kategori berpikir konektif matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah pada materi geometri jika ditinjau berdasarkan level 0 (visualisasi)?
2. Bagaimana kategori berpikir konektif matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah pada materi geometri jika ditinjau berdasarkan level 1 (analisis)?
3. Bagaimana kategori berpikir konektif matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah pada materi geometri jika ditinjau berdasarkan level 2 (deduksi informal)?

4. Bagaimana kategori berpikir konektif matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah pada materi geometri jika ditinjau berdasarkan level 3 (deduksi formal)?

### **C. Tujuan Masalah**

Tujuan utama dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan yaitu sebagai berikut

1. Mendeskripsikan karakteristik kategori berpikir konektif matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah pada materi geometri jika ditinjau berdasarkan level 0 (visualisasi).
2. Mendeskripsikan karakteristik kategori berpikir konektif matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah pada materi geometri jika ditinjau berdasarkan level 1 (analisis).
3. Mendeskripsikan karakteristik kategori berpikir konektif matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah pada materi geometri jika ditinjau berdasarkan level 2 (deduksi informal).
4. Mendeskripsikan karakteristik kategori berpikir konektif matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah pada materi geometri jika ditinjau berdasarkan level 3 (deduksi formal).

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini baik secara teoritis maupun praktis yaitu:

1. Manfaat secara teoritis

Penelitian ini dapat menambah informasi baru dan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang bertujuan untuk menemukan inovasi baru dalam koneksi matematika.

## 2. Manfaat secara praktis

- a) Bagi Peneliti, peneliti dapat memahami lebih mendalam tentang kategori berpikir konektif siswa SMA dalam menyelesaikan masalah pada materi geometri jika ditinjau berdasarkan level Van Hiele.
- b) Bagi peneliti lain, penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk menjadi bahan literatur dengan kondisi yang mirip untuk melakukan penelitian lebih mendalam tentang kategori berpikir konektif siswa SMA dalam menyelesaikan masalah pada materi geometri jika ditinjau berdasarkan level Van Hiele dari materi atau sudut pandang yang lain.

## E. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian

Orisinalitas penelitian digunakan peneliti sebagai rujukan literatur terhadap penelitian-penelitian sebelumnya serta memperjelas duduk permasalahan yang akan diteliti. Terdapat beberapa hasil penelitian sebelumnya yang mengandung sedikit persamaan dan perbedaan yang dipaparkan pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1 Kesamaan, Perbedaan dan Orisinalitas Penelitian**

No	Judul Penelitian	Kesamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
1	2	3	4	5
1	<i>Productive Connective Thinking Scheme in Mathematical Problem Solving</i>	➤ Menyelesaikan masalah menggunakan empat tahapan Toshio (kognisi, inferensi,	➤ Proses terbentuknya skema berpikir konektif (kognisi, inferensi, formulasi dan	➤ Melihat proses berpikir konektif siswa (kognisi, inferensi, formulasi dan rekonstruksi). ➤ Menggunakan siswa SMA kelas

1	2	3	4	5
	(Turmudi & Susanti, 2020).	formulasi dan rekonstruksi).	rekonstruksi) ➤ Menggunakan siswa SMA kelas XII yang berkemampuan tinggi.	XI. ➤ Menggunakan materi geometri. ➤ Menggunakan level Van Hiele.
2	<i>Students' difficulties in productive connective thinking to solve mathematical problems</i> (Tasni, dkk., 2020)	➤ Menyelesaikan masalah menggunakan empat tahapan Toshio (kognisi, inferensi, formulasi dan rekonstruksi) ➤ Menggunakan subjek siswa SMA kelas XI	➤ kesulitan siswa membangun koneksi matematis dalam berpikir konektif produktif ➤ menggunakan deret aritmatika	➤ Melihat proses berpikir konektif siswa (kognisi, inferensi, formulasi dan rekonstruksi) ➤ Menggunakan materi geometri ➤ Menggunakan level Van Hiele.
3	<i>The construction of student' thinking transformation : from simple</i> 1	➤ Menyelesaikan masalah menggunakan empat tahapan Toshio ➤ Menggunakan subjek siswa SMA kelas XI ➤ Menggunakan materi geometri	➤ Transformasi berpikir siswa dari berpikir konektif sederhana ke produktif pada saat refleksi.	➤ Melihat proses berpikir konektif siswa (kognisi, inferensi, formulasi dan rekonstruksi) ➤ Menggunakan level Van Hiele
4.	<i>The van Hiele geometry thinking levels: gender and school type differences</i> (Haviger & Vojtkůvková , 2015)	➤ Menggunakan level Van Hiele dalam melihat berpikir geometri siswa	➤ Menggunakan level Van Hiele ditinjau dari gender. ➤ Menggunakan subjek siswa SMA yang berasal dari tiga sekolah yang berbeda	➤ Melihat proses berpikir konektif siswa (kognisi, inferensi, formulasi dan rekonstruksi) ➤ Menggunakan level Van Hiele ➤ Menggunakan subjek siswa SMA kelas XI
5.	<i>Characterizing student mathematics teachers' levels of understanding in spherical geometry</i> (Guven & Baki, 2010)	➤ Menggunakan level Van Hiele dalam melihat berpikir geometri siswa	➤ mengidentifikasi tingkat pemahaman siswa dalam geometri bola ➤ Menggunakan subjek siswa dan guru matematika	➤ Melihat proses berpikir konektif siswa ➤ Menggunakan level Van Hiele ➤ Menggunakan materi geometri ➤ Menggunakan subjek siswa SMA kelas XI

## **F. Definisi Istilah**

Berdasarkan latar belakang serta rumusan masalah yang dipaparkan, maka definisi istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kategori berpikir adalah beberapa golongan cara seseorang dalam menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki untuk memutuskan atau mencocokkan informasi yang diperoleh dalam menyelesaikan suatu masalah.
2. Berpikir konektif matematis yaitu kemampuan seseorang dalam menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dalam membangun skema jaringan untuk mengembangkan pemahaman matematisnya.
3. Geometri merupakan salah satu pelajaran yang memahami konsep, bentuk, pola, konsep, serta pengukuran seperti bentuk segi empat, lingkaran, dan segitiga.
4. Level Van Hiele yaitu tingkatan berpikir untuk mengetahui lapisan pemahaman siswa dalam materi geometri berdasarkan level visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi formal, dan rigor.

## **G. Sistematika Penelitian**

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini berdasarkan sistematika penelitian secara garis besar meliputi bab-bab berikut. BAB I Pendahuluan yang memuat tentang urgensi penelitian ini dilakukan serta disajikan orisinalitas penelitian agar tidak terjadi pengulangan penelitian yang dilakukan. Selanjutnya BAB II Kajian pustaka yang berisikan terkait teori-teori yang dipakai dalam penelitian ini serta kerangka berpikir.

Adapun BAB III Metode penelitian memuat tentang seluruh rangkaian metode yang digunakan dalam penelitian ini termasuk bagaimana dalam memilih subjek. BAB IV paparan data dan hasil penelitian yang memuat data-data yang diperoleh dari penelitian serta analisis kesalahan. BAB V pembahasan yang memuat tentang penjelasan terkait hasil penelitian yang dikaitkan dengan penelitian yang serupa. BAB VI penutup yang memuat kesimpulan dan saran terkait apa yang telah dibahas dalam penelitian ini.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kategori Berpikir**

Berpikir diartikan suatu proses yang menggabungkan atau mencocokkan informasi dengan informasi lain yang diperoleh dari data atau fakta untuk menghasilkan pengetahuan dalam memecahkan masalah (Ekawati & Asih, 2019; Kuswana, 2011). Berpikir juga diartikan suatu aktivitas dalam memproses informasi yang diterima di memori otak (Isro'il & Supriyanto, 2020). Solso (2014) berpendapat bahwa berpikir merupakan proses representasi dengan mentransformasi informasi lalu menghasilkan konsep dalam memecahkan masalah.

Selain itu berpikir disebut juga sebagai aktivitas manipulasi dalam menerima informasi di memori sebagai bentuk pemecahan masalah (Saputri, dkk., 2020). Sedangkan menurut Prabaswara (2023) berpikir merupakan proses menghubungkan informasi yang diterima oleh otak dalam memecahkan suatu masalah. Dengan demikian definisi dari berpikir yaitu suatu proses menghubungkan informasi yang diperoleh dari data atau fakta yang kemudian diterima di memori otak dan menghasilkan konsep untuk memecahkan suatu masalah. Menurut Purwanto (2010) kategori berpikir yaitu:

- 1) Berpikir Induktif ialah suatu proses dalam berpikir dengan memulai dari dari ide khusus menuju kepada yang umum.

- 2) Berpikir Deduktif ialah suatu proses berpikir yang berlangsung dari yang umum menuju kepada yang khusus.
- 3) Berpikir Analogis berarti persamaan atau perbandingan. Berpikir analogis adalah berpikir yang didasarkan dengan menyamakan atau memperbandingkan fenomena-fenomena yang pernah dialami. Di dalam cara berfikir ini, orang beranggapan bahwa kebenaran dari fenomena-fenomena yang pernah dialaminya berlaku pula bagi fenomena yang dihadapi sekarang.

Sedangkan Mariani, dkk. (2021) mengkategorikan kemampuan berpikir tingkat tinggi menjadi lima golongan. hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Kategori Berpikir Kemampuan Tingkat Tinggi**

No	Skor Siswa	Kategori Penilaian
1.	81,00 – 100,00	Sangat Baik
2.	61,00 – 80,99	Baik
3	41,00 – 60,99	Cukup
4.	21,00 – 40,99	Kurang
5.	00,00 – 20,99	Sangat Kurang

Nilai tersebut diperoleh dari hasil penskoran yang dimulai dari 0 sampai dengan 5 untuk setiap deskriptor.

Ketika menyelesaikan masalah baik sederhana atau kompleks, peserta didik melibatkan berbagai keterampilan kognitif yang berbeda pada setiap individu. Di samping itu, perbedaan jenis masalah yang dihadapi membutuhkan keterampilan kognitif yang berbeda pula (Chusniah, 2022). Jika tingkat kesulitan masalah sesuai dengan kesiapan kognitif peserta didik, maka masalah tersebut dapat dipecahkan dan jika tidak sesuai dapat melebihi kesiapan peserta didik dan mengakibatkan kegagalan (Hung, dkk., 2013).

Berdasarkan definisi beberapa definisi berpikir, maka dapat disimpulkan bahwa kategori berpikir merupakan golongan seseorang dalam menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dalam memutuskan atau mencocokkan informasi yang diperoleh untuk menyelesaikan suatu masalah. Semakin banyak pengetahuan yang telah dimiliki seorang tersebut, semakin tinggi juga tingkatan berpikir yang dimiliki seseorang tersebut.

### **B. Berpikir Konektif Matematis**

Secara implisit, koneksi merupakan penghubung dalam proses berpikir untuk menghubungkan konsep-konsep untuk meningkatkan pemahaman matematika (Chusniah, 2022; Eli, 2013). Sedangkan menurut NCTM (2000) koneksi matematis adalah kemampuan dalam mengenali dan menghubungkan antara ide-ide matematika untuk menghasilkan solusi dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika. Koneksi matematis sendiri muncul ketika siswa mengerjakan tugas yang kemudian siswa mengidentifikasi masalah yang diberikan sehingga menghasilkan argumen dalam mengerjakan tugas (Dolores-Flores & García-García, 2017).

Menggunakan koneksi dalam berpikir dapat meningkatkan kemampuan hubungan matematis antar siswa yang berakibat membangun pemahaman matematika dan siswa dapat menggunakan kemampuan kognitifnya secara maksimal dalam membangun koneksi ide-ide matematika (Khairunnisak, dkk., 2020; Businskas, 2008; Tasni, dkk., 2019). Oleh karena itu, Zubillaga-Guerrero (2021) menjelaskan bahwa koneksi matematis dibedakan menjadi dua, koneksi internal dan eksternal. Koneksi internal yaitu hubungan antar topik matematika.

Sedangkan koneksi eksternal merupakan koneksi di luar topik matematis yang menghubungkan konsep atau model matematika dengan masalah di luar konteks matematika (Dolores-Flores & García-García, 2017). Terdapat beberapa macam model koneksi dengan masalah di luar konteks matematika yang dapat diterapkan guru di sekolah (Chusniah, 2022):

- 1) Analogi sederhana. Contohnya bilangan negatif yang dikaitkan dengan suhu di bawah nol.
- 2) Soal cerita. Contohnya tiga pesawat mendarat di bandara yang sama dengan jarak penerbangan yang berbeda.
- 3) Analisis data nyata. Contohnya membuat himpunan siswa yang bersepatu hitam dan siswa yang bersepatu putih.
- 4) Diskusi matematika dalam masyarakat. Contohnya benda padat berbentuk kubus dapat direpresentasikan seperti dadu.
- 5) Pemodelan matematis fenomena nyata. Misalkan merumuskan formula untuk menyatakan gravitasi bulan sebagai perkiraan pasang surut air laut.

Kemampuan koneksi matematis diperlukan siswa karena dalam mempelajari konsep-konsep matematika membutuhkan penghubung antar konsep matematika. Sehingga siswa perlu diberikan latihan soal-soal konektif supaya hasil belajar siswa berhasil. Dengan demikian koneksi matematis merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa, khususnya siswa SMA dan dikembangkan dalam menyelesaikan masalah matematika. Siswa yang bisa menggunakan konektifnya dengan baik akan meningkatkan pemahaman matematisnya dan pengetahuan yang dimiliki akan bertahan lama di memori otaknya. Sedangkan Rodríguez-Nieto (2020) menambahkan bahwa suatu proses kognitif yang dilalui seseorang dalam

menghubungkan dua hal atau lebih ide matematis dengan ilmu lain atau dengan kehidupan nyata disebut berpikir konektif matematis. Rodríguez-Nieto (2020) membuat 8 kategori koneksi matematis yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Kategori Koneksi Matematis**

No	Kategori Koneksi	Deskripsi	Rubrik Penilaian Skor Kategori Koneksi						
			Sangat Kurang (1)	Kurang (2)	Cukup (3)	Baik (4)	Sangat Baik (5)		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	
1.	Koneksi Berorientasi Instruksi (IOC)	➤ Mengacu pada pemahaman konsep dari dua atau lebih konsep sebelumnya	➤ Siswa melakukan rekonstruksi penyelesaian sesuai dengan instruksi yang diberikan	Siswa sedikit melakukan rekonstruksi penyelesaian dengan instruksi masih salah	Siswa sebagian melakukan rekonstruksi penyelesaian dengan instruksi masih salah	Siswa sebagian melakukan rekonstruksi penyelesaian dengan instruksi benar meski terdapat kesalahan	Siswa sebagian melakukan rekonstruksi penyelesaian dengan instruksi secara keseluruhan dengan terdapat kesalahan	Siswa sebagian melakukan rekonstruksi penyelesaian dengan instruksi secara keseluruhan dengan terdapat kesalahan	Siswa sebagian melakukan rekonstruksi penyelesaian dengan instruksi secara keseluruhan dengan benar
		➤ Hubungan topik baru dengan pengetahuan sebelumnya	➤ Siswa dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak pada setiap tingkat dengan luas permukaan yang tampak pada tingkat ke- $n$	Siswa sedikit bisa menghubungkan luas permukaan yang tampak dengan tingkat selanjutnya tetapi masih salah	Siswa bisa menghubungkan luas permukaan yang tampak dengan tingkat selanjutnya sebagian besar tetapi masih salah	Siswa sudah benar menghubungkan luas permukaan yang tampak dengan tingkat selanjutnya sebagian besar tetapi masih terdapat kesalahan	Siswa sudah benar menghubungkan luas permukaan yang tampak dengan tingkat selanjutnya keseluruhan tetapi masih terdapat kesalahan	Siswa sudah benar menghubungkan luas permukaan yang tampak dengan tingkat selanjutnya keseluruhan	Siswa sudah benar menghubungkan luas permukaan yang tampak dengan tingkat selanjutnya keseluruhan
		➤ Kemampuan atau kosa kata yang harus dimiliki siswa	➤ Menuliskan kemampuan verbalnya ketika menemukan luas permukaan yang tampak $n$ -tingkat dan tingkat ke- $n$	Siswa sedikit bisa menuliskan luas permukaan yang tampak	Siswa sudah bisa menuliskan sebagian luas permukaan yang tampak tetapi	Siswa sudah bisa menuliskan sebagian luas permukaan yang tampak dengan	Siswa sudah bisa menuliskan seluruh luas permukaan yang tampak dengan	Siswa sudah bisa menuliskan seluruh luas permukaan yang tampak dengan	Siswa sudah bisa menuliskan seluruh luas permukaan yang tampak dengan benar

1	2	3	4	6	7	8	9	10
					masih salah	benar tetapi masih terdapat kesalahan	benar tetapi masih terdapat kesalahan	
2.	Koneksi Berorientasi Representasi yang Berbeda (DR)	➤ Subjek menyatakan suatu konsep matematika menggunakan representasi lain yang setara.	➤ Siswa mengungkapkan gagasan atau ide lebih dari dua cara yang setara atau sama seperti contoh penyelesaian pada Gambar 2.	Siswa sedikit bisa menuliskan cara lain selain prosedur di soal tetapi masih salah	Siswa sebagian bisa menuliskan cara lain selain prosedur di soal tetapi masih salah	Siswa sebagian bisa menuliskan cara lain selain prosedur di soal dengan benar tetapi masih terdapat kesalahan	Siswa bisa menuliskan cara lain selain prosedur di soal secara menyeluruh dengan benar tetapi masih terdapat kesalahan	Siswa bisa menuliskan cara lain selain prosedur di soal secara menyeluruh dengan benar
3.	Koneksi Berorientasi Prosedural (P)	➤ Muncul ketika subjek menggunakan aturan, algoritma, atau rumus untuk menyelesaikan tugas matematika.	➤ Siswa dapat menuliskan rumus luas permukaan yang tampak sesuai dengan prosedur yang diberikan pada Gambar 2.	Siswa sedikit bisa menuliskan prosedur di soal tetapi masih salah	Siswa sebagian bisa menuliskan prosedur di soal tetapi masih salah	Siswa sebagian bisa menuliskan prosedur di soal dengan benar tetapi masih terdapat kesalahan	Siswa bisa menuliskan prosedur di soal secara menyeluruh dengan benar tetapi masih terdapat kesalahan	Siswa bisa menuliskan prosedur di soal secara menyeluruh dengan benar
4.	Koneksi Berorientasi Implikasi atau Jika - Maka (I-T)	➤ Diidentifikasi ketika sebuah konsep A mengarah ke konsep lain B menggunakan hubungan logis ( $A \rightarrow B$ )	➤ Siswa sudah memahami sifat implikasi, jika... maka	Siswa sedikit bisa menuliskan sifat implikasi tetapi masih salah	Siswa sebagian bisa menuliskan sifat implikasi tetapi masih salah	Siswa sebagian bisa menuliskan sifat implikasi dengan benar tetapi masih terdapat kesalahan	Siswa bisa menuliskan sifat implikasi secara menyeluruh dengan benar tetapi masih terdapat kesalahan	Siswa bisa menuliskan sifat implikasi secara menyeluruh dengan benar
5.	Koneksi Berorientasi Sebagian - Keseluruhan	➤ Hubungan generalisasi berbentuk A dan merupakan generalisasi dari B dan B	➤ Siswa bisa menggunakan sebagian rumus untuk mencari perhitungan cepat	Siswa sedikit bisa menuliskan cara cepat	Siswa sebagian bisa menuliskan cara cepat	Siswa sebagian bisa menuliskan cara cepat	Siswa bisa menuliskan cara cepat menghitung luas	Siswa bisa menuliskan cara cepat menghitung luas

1	2	3	4	6	7	8	9	10
han(PWR)	adalah kasus tertentu A			menghitung luas		cepat menghitung	luas permukaan	permukaan yang tampak
6.	Koneksi Berorientasi Makna(M)	<p>➤ Subjek memberi makna pada suatu konsep, membedakannya dari konsep lain, dan apa yang diwakilinya, menemukannya seperti definisi yang dibangun untuk konsep matematika.</p> <p>➤ Hubungan matematis antar makna diwujudkan ketika subjek menghubungkan makna yang dikaitkan pada suatu konsep.</p>	<p>➤ Siswa memberikan tanda ke bangun piramida kubus</p> <p>➤ Siswa dapat menemukan pola deret aritmatika dari nilai luas permukaan yang tampak pada 6 tingkat, kemudian siswa dapat menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada <math>n</math> tingkat.</p>	<p>Siswa sedikit memberikan tanda ke bangun piramida kubus tetapi masih salah</p> <p>Siswa sedikit menemukan pola deret aritmatika dan menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada <math>n</math> tingkat tetapi masih salah</p>	<p>Siswa sebagian memberikan tanda ke bangun piramida kubus tetapi masih salah</p> <p>Siswa sebagian menemukan pola deret aritmatika dan menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada <math>n</math> tingkat tetapi masih salah</p>	<p>Siswa sebagian memberikan tanda ke bangun piramida kubus sudah benar tetapi masih terdapat kesalahan</p> <p>Siswa sebagian menemukan pola deret aritmatika dan menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada <math>n</math> tingkat dengan benar tetapi masih terdapat kesalahan</p>	<p>Siswa memberikan tanda atau makna ke bangun piramida kubus sudah benar secara menyeluruh tetapi masih terdapat kesalahan</p> <p>Siswa menemukan pola deret aritmatika dan menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada <math>n</math> tingkat dengan benar secara menyeluruh tetapi masih terdapat kesalahan</p>	<p>secara menyeluruh dengan benar</p>
7.	Koneksi Berorientasi	<p>➤ Subjek mengidentifikasi beberapa</p>	<p>➤ Siswa dapat menggambar</p>	<p>Siswa sedikit mengidentifikasi</p>	<p>Siswa sebagian mengidentifikasi</p>	<p>Siswa sebagian mengidentifikasi</p>	<p>Siswa mengidentifikasi</p>	<p>Siswa mengidentifikasi</p>

1	2	3	4	6	7	8	9	10
	asi Sifat(F)	karakteristik konsep atau	n karakteristik/sifat dari	fikasi sifat-sifat	fikasi sifat-sifat	fikasi sifat-sifat	fikasi sifat-sifat	kasi sifat-sifat
		mendeskrripsikan sifat-sifatnya dalam kaitannya dengan konsep lain yang membuatnya berbeda atau serupa dengan yang lain	bangun piramida kubus sehingga berhubungan dengan cara yang digunakan dalam menyelesaikan soal	bangun piramida kubus tetapi masih salah	bangun piramida kubus tetapi masih salah	bangun piramida kubus dengan benar tetapi masih terdapat kesalahan	bangun piramida kubus dengan menyeluruh benar tetapi masih terdapat kesalahan	bangun piramida kubus dengan menyeluruh benar
8.	Koneksi Berorientasi Reversibilitas(R)	➤ Subjek bermula dari suatu konsep A untuk mencapai suatu konsep B, begitu juga sebaliknya.	➤ Siswa dapat menyertakan sifat biimplikasi yaitu jika.....dan hanya jika. Jika menemukan pola rumus luas permukaan yang tampak	Siswa sedikit menemukan sifat biimplikasi tetapi masih salah	Siswa sebagian menemukan sifat biimplikasi tetapi masih salah	Siswa sebagian menemukan sifat biimplikasi dengan benar tetapi masih terdapat kesalahan	Siswa menemukan secara menyeluruh sifat biimplikasi dengan benar tetapi masih terdapat kesalahan	Siswa menemukan secara menyeluruh sifat biimplikasi dengan benar

Sumber: (Rodríguez-Nieto, 2020)

Hiebert dan Carpenter (1992) menggambarkan koneksi matematis yang mendasar untuk pengembangan pemahaman matematis, sebagai bagian dari jaringan yang terstruktur seperti jaring laba-laba. Sedangkan (Eli, dkk, 2013; Zengin, 2019) menambahkan bahwa koneksi matematika sebagai bagian dari skema atau kelompok skema yang terhubung dalam jaringan mental. Salah satu ciri khas umum dari skema adalah kehadiran koneksi (Marshall, 1995; Eli, dkk., 2013). Berdasarkan hasil penelitian Tasni & Susanti (2017) suatu proses berpikir dalam membangun skema jaringan berpikir yang menghubungkan ide-ide matematika untuk membangun skema beragam, sehingga skemanya dapat direkonstruksi menjadi format baru dan mengartikan hasil skema jaringan menjadi lebih kompleks disebut berpikir konektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berpikir konektif matematis adalah kemampuan seseorang dalam menghubungkan pengetahuan yang

telah dimiliki dalam membangun skema jaringan untuk mengembangkan pemahaman matematisnya.

Sehingga dalam berpikir konektif matematis membutuhkan skema dalam menjalankannya. Karena, jika siswa tidak menggunakan skema dalam berpikir konektif dapat membuat siswa tidak bisa menghubungkan antar konsep yang berkaitan, yang akan menghasilkan lubang konstruksi pada struktur pemikiran (Turmudi & Susanti, 2018). Sehingga membangun hubungan ide-ide matematika dalam menyelesaikan masalah membutuhkan skema berpikir konektif. Jika siswa menggunakan skema dalam membangun konektifnya, maka pemahaman siswa akan bertahan lebih lama (Hsu & Silver, 2014). Susanti (2015) menambahkan bahwa siswa yang mempunyai kecenderungan berpikir konektifitas produktif dapat menggeneralisasi ide-ide yang dibangun hingga tahap rekonstruksi dalam tahapan Thosio. Sehingga dalam pembentukan skema konektif membutuhkan tahapan Thosio dalam menentukan proses konektifnya. Adapun skema proses konektif berdasarkan tahapan Thosio sebagai berikut (Toshio, 2000):

1. Tahap Kognisi, Pada tahap pertama, siswa dapat memahami masalah dan memikirkan arah pemecahan masalah.
2. Tahap inferensi, siswa sudah bisa menentukan informasi yang logis dan menemukan dasar yang masuk akal merencanakan penyelesaian masalah.
3. Tahap formulasi, siswa mengecek kembali masalah yang kemudian diolah dan menghasilkan pengetahuan baru melalui skema matematika.
4. Tahap rekonstruksi, siswa mengevaluasi proses sebelumnya, merekonstruksi seluruh proses penyelesaian masalah dan menggeneralisasikan gagasan ke ranah lain dan atau membuat masalah baru.

Berdasarkan empat tahapan di atas, peneliti dapat mengetahui proses konektif siswa dengan melihat skema koneksi yang dimiliki siswa, yaitu dengan mengeksplorasi ide-ide konektif yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Sehingga untuk mengetahui hubungan antar konsep matematika dalam mengeksplor ide-ide konektif, peneliti menggunakan tahapan pembentukan skema Thosio untuk melihat proses konektif siswa dalam menyelesaikan masalah matematis. Adapun indikator ide-ide konektornya dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Tahapan Toshio**

No	Tahapan Berpikir	Komponen Berpikir	Deskripsi
1	2	3	4
1.	Kognisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memahami masalah</li> <li>➤ Memikirkan arah penyelesaian masalah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ide muncul saat memahami soal yang diberikan</li> <li>➤ Ide muncul saat memahami informasi yang diberikan di petunjuk soal</li> <li>➤ Ide muncul saat menentukan formula yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal</li> </ul>
2.	Refrensi	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menemukan informasi yang sesuai untuk merencanakan pemecahan masalah</li> <li>➤ Menemukan dasar yang masuk akal dan logis untuk merencanakan penyelesaian masalah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ide muncul saat menghubungkan pertanyaan tentang luas permukaan menggunakan informasi yang diberikan di soal</li> <li>➤ Ide muncul saat menghubungkan pertanyaan tentang formula matematika yang akan digunakan menggunakan informasi yang diberikan di soal</li> </ul>

3.	Formulasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memverifikasi permasalahan</li> <li>➤ Memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ide-ide muncul saat menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan penyelesaian masalah dengan meklarifikasi konsep matematika yang digunakan</li> </ul>
4.	Rekonstruksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Melihat kembali dan mengevaluasi seluruh proses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ide-ide muncul saat menemukan informasi yang cocok untuk menentukan</li> </ul>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
		penyelesaian masalah <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Merekonstruksi seluruh proses penyelesaian masalah atau membuat masalah baru</li> </ul>	formula yang digunakan dalam menyelesaikan masalah

Sumber: (Toshio, 2000)

### C. Geometri

Geometri adalah salah satu bidang matematika yang penting dipelajari karena banyak berkoneksi ke bidang lain dalam matematika dan penggunaannya secara luas dalam kehidupan nyata (Yi, dkk., 2020). Geometri juga memiliki arti salah satu cabang matematika yang menjelaskan tentang berpikir spasial dan penalaran geometri (Howse & Howse, 2014). Wardhani (2019) menambahkan bahwa geometri mengaitkan abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, dan pengukuran.

Pemahaman geometri dimulai dengan pemahaman konsep kemudian mengidentifikasi bentuk-bentuk geometrisnya seperti segi empat, lingkaran, dan segitiga (Clemenst, dkk., 1999). Berdasarkan beberapa definisi yang dijelaskan, maka geometri merupakan salah satu pelajaran yang memahami konsep, bentuk,

pola, konsep, serta pengukuran seperti bentuk segi empat, lingkaran, dan segitiga. NCTM (2000) telah menguraikan empat tujuan utama yang memungkinkan siswa untuk:

- 1) Menganalisis karakteristik dan sifat-sifat bangun geometri dua dan tiga dimensi serta mengembangkan argumen matematis tentang hubungan geometri (Abdullah & Zakaria, 2013).
- 2) Menggambarkan hubungan spasial menggunakan geometri koordinat dan sistem representasi lainnya
- 3) Menerapkan transformasi dan menggunakan simetri untuk menganalisis soal matematika
- 4) Menggunakan visualisasi penalaran spasial dan pemodelan geometris untuk memecahkan masalah.

Dalam mempelajari geometri, terdapat beberapa manfaat yang diperoleh dari belajar geometri yaitu Brumfiel (1960):

- 1) Siswa dalam menyelesaikan masalah geometri dituntut menjadi teliti dan hati-hati.
- 2) Geometri diajarkan untuk kepentingan praktis, artinya geometri diajarkan untuk mendukung ilmu-ilmu yang lainnya (Wardhani, 2019)
- 3) Geometri akan memberikan wawasan lebih luas untuk memahami keindahan bentuk yang ada di sekitarnya (Budiarto & Artiono, 2019).
- 4) Siswa memiliki pengetahuan dan wawasan untuk mengetahui dan memahami pemikiran ilmiah.

Berdasarkan manfaat di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam geometri sangat penting

dimiliki siswa untuk mempersiapkan pendidikan tinggi dan karir masa depan serta memperkaya kehidupan pribadi dan profesional mereka di dunia yang global dan kompetitif (Yi, dkk., 2020).

#### **D. Level Van Hiele**

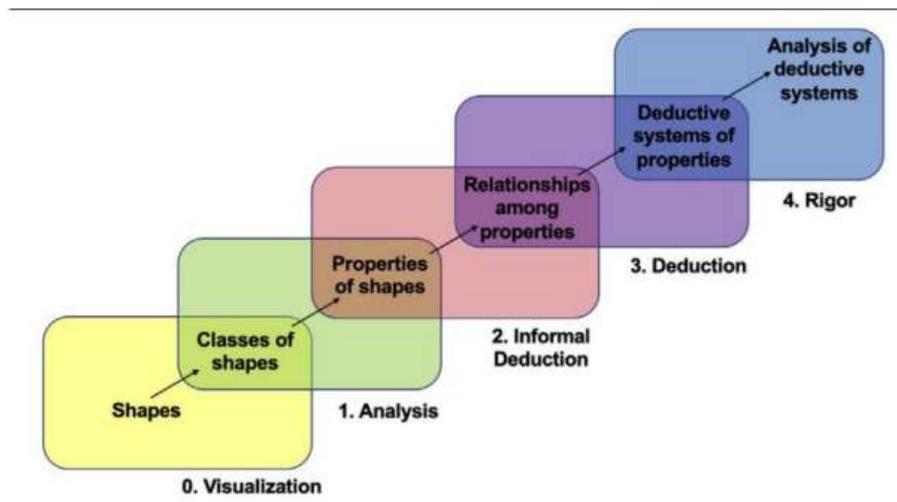
Tingkat pemahaman merupakan proses berpikir siswa melalui sejumlah tingkat kognitif yang berbeda (Guven & Baki, 2010). Van Hiele membuat model untuk menggambarkan tingkat penalaran geometri siswa pada tahun 1986. Model pemikiran geometri Van Hiele (1986) digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman geometri siswa pada penelitian ini. Terdapat 5 level pemahaman siswa pada materi geometri berdasarkan teori Van Hiele.

1. Level 0 (Visualisasi), siswa mengenali suatu bentuk hanya dari tampilannya saja, tetapi belum bisa mengidentifikasi sifat bangun geometri. Misalkan siswa bisa memahami bentuk dalam suatu gambar, mendeskripsikan bentuk-bentuk geometris secara non verbal (Clements, 2003).
2. Level 1 (Analisis), siswa menganalisis bangun-bangun geometri berdasarkan sifat-sifatnya (Fuys, dkk., 1988). Misalkan siswa dapat mengurutkan dan memilih bentuk berdasarkan ciri dan menebak bentuk dari petunjuk yang diberikan, karena aktivitas tersebut membimbing siswa untuk mengenali sifat-sifat berbagai bentuk geometris dan mengidentifikasi hubungannya.
3. Level 2 (Deduksi Informal), Siswa menggunakan deduksi logis yang memungkinkan untuk menghubungkan sifat-sifat bangun geometri dan memberikan beberapa argumen umum untuk membenarkan validitas pernyataan matematika (Arnal-Bailera & Manero, 2022). Misalkan, kegiatan

yang menawarkan siswa untuk mencari inklusi dan implikasi menggunakan kartu. Kemudian siswa mengidentifikasi kumpulan kartu tersebut dan mendeskripsikan suatu bentuk, mengembangkan definisi, menyajikan argumen informal menggunakan diagram, potongan bentuk, atau diagram alur karena kegiatan ini dapat membantu siswa memahami pentingnya deduksi (Crowley, 1987)

4. Level 3 (Deduksi), siswa membuktikan teorema secara deduktif dan mengembangkan rangkaian pernyataan untuk menyimpulkan satu pernyataan dari pernyataan lainnya (Fuys, dkk., 1988). Misalkan dapat membuat bukti, memahami peran aksioma dan definisi.
5. Level 4 (Rigor), Siswa menerapkan teorema dalam sistem aksiomatik yang berbeda dan menganalisis/membandingkan sistem ini (Fuys, dkk., 1988). Misalkan menggunakan teori dan postulat dalam memahami konsep geometri.

Berdasarkan pemaparan level Van Hiele di atas tingkatan berpikir geometri Van Hiele bersifat hirarki, maksudnya siswa yang ingin melewati level yang lebih tinggi sudah menguasai keterampilan pada level yang lebih rendah, dan itu dilakukan secara berurutan. Sehingga siswa yang berada di level rendah, tidak dapat bernalar pada level yang lebih tinggi. Menurut teori ini, pemikiran geometris siswa berkembang melalui lima tingkatan, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 2.1**



**Gambar 2.1** Level Van Hiele (di adaptasi dari Yi, dkk.,(2020))

Gambar 2.1 menunjukkan bahwa siswa yang berada pada level visualisasi, hanya menguasai bentuk (*shapes*) dan kelas bentuk (*classes of shapes*) geometri. Level 1 bertambah menjadi menguasai bentuk (*shapes*), kelas bentuk bentuk (*classes of shapes*), dan sifat-sifat bentuk (*properties of shape*). Selanjutnya di level informal deduktif, siswa sudah memahami hubungan antar bentuk geometri yang diberikan. Di level deduktif formal siswa sudah bisa memahami sistem sifat deduktif. Terakhir, sudah memahami secara kompleks atau analisis sistem deduktif yang berada di level rigor.

Berdasarkan lima level di atas, peneliti dapat mengetahui setiap level berpikir geometri siswa dengan melihat pemahaman geometri berdasarkan level Van Hiele yang dimiliki siswa. Sehingga untuk mengetahui tingkatan pemahaman siswa dalam menyelesaikan geometri, peneliti menggunakan level Van Hiele dalam menyelesaikan masalah geometri. Adapun indikator teori Van Hiele dapat dilihat pada Tabel 2.4.

**Tabel 2.4 Level Van Hiele**

No	Tahapan Berpikir	Indikator Komponen Berpikir	Deskripsi
1	2	3	4
1.	Level 0 (visualisasi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hanya menggunakan persepsi visual</li> <li>➤ Menggunakan pemikiran non verbal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa memberi tanda atau makna</li> <li>➤ Siswa menggambar bangun ruang</li> <li>➤ Siswa belum bisa menggunakan kosa kata</li> </ul>
2.	Level 1 (analisis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mulai menganalisis bangun dan memberi nama</li> <li>➤ Tidak mampu menghubungkan sifat-sifat</li> <li>➤ Tidak melihat bahwa bukti diperlukan secara empirik</li> <li>➤ Dapat mengukur, melipat, dan memotong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa faham sifat-sifat bangun ruang</li> <li>➤ Siswa masih belum mampu menghubungkan sifat bangun ruang</li> <li>➤ Dapat memotong, melipat, dan mengukur</li> </ul>
3.	Level 2 (deduksi informal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menggunakan persepsinya untuk menghubungkan sifat bangun</li> <li>➤ Membuat definisi</li> <li>➤ Memberikan argumen sederhana</li> <li>➤ Menggambar peta dan diagram yang logis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa mampu menyebutkan sifat yaitu panjang rusuk</li> <li>➤ Memberikan definisi atau makna</li> <li>➤ Memberikan pemikiran argumen atau pernyataan secara sederhana</li> </ul>
4.	Level 3 (deduksi formal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memberikan pembuktian geometri secara deduktif</li> <li>➤ Membedakan syarat perlu dan cukup</li> <li>➤ Mengidentifikasi sifat yang diperlukan</li> <li>➤ Mengerti penggunaan definisi, teorema, aksioma dan pembuktian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa mampu menyertakan rumus geometri (menemukan rumus umum dari luas permukaan yang tampak )</li> <li>➤ Menyebutkan atau menyertakan sesuatu yang perlu digunakan atau tidak Mengidentifikasi sifat</li> </ul>

1	2	3	4
			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengerti konsep matematika yang dibangun yaitu aritmatika</li> <li>➤ Memberikan kesimpulan</li> </ul>

Sumber: Van Hiele (1986)

Berdasarkan Tabel 2.3 dapat dijelaskan bahwa pada indikator visualisasi, siswa hanya bisa mengenal bentuk geometrinya dan membandingkan bangun-bangun tersebut dengan benda sehari-hari (“sepertinya pintu”). Kemudian hanya menggunakan pemikiran non verbal, maksudnya siswa menggunakan bahasa yang sederhana dan tidak bisa mengidentifikasi sifat-sifat bangun geometri. Selanjutnya untuk indikator level analisis. Siswa mulai menganalisis dan memberi nama sifat-sifat bangun datar akan tetapi belum bisa melihat hubungan sifat bangun geometrinya, siswa menganggap semua sifat itu penting (tidak ada perbedaan antara sifat perlu dan cukup). Pada level ini siswa dapat mengukur, melipat dan memotong kertas, menggunakan perangkat lunak geometri, dll.

Level deduksi informal, level ini siswa sudah bisa hubungan antara sifat dan bangun ruang. Siswa memberikan definisi, dan mampu memberikan argumen sederhana untuk membenarkan alasannya. Berikutnya level deduksi formal, pada tingkat ini siswa dapat memberikan pembuktian geometri secara deduktif. siswa mampu membedakan antara kondisi perlu dan kondisi cukup. Siswa juga dapat memahami peran definisi, teorema, aksioma, dan pembuktian. Terakhir, di level rigor siswa memahami cara bagaimana sistem matematika dibangun. Siswa juga mampu menggunakan semua jenis bukti, memahami geometri Euclidean dan non-Euclidean, serta mampu mendeskripsikan efek penambahan atau penghapusan

aksioma pada sistem geometri tertentu.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa definisi dari Level Van Hiele yaitu tingkatan berpikir untuk mengetahui lapisan pemahaman siswa dalam materi geometri berdasarkan level visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi formal, dan rigor.

### E. Perspektif Teori Dalam Islam

Dalam Al-Qur'an, berpikir memiliki peranan penting sebagaimana firman Allah SWT yang menyuruh hambanya untuk berpikir. Karena dengan berpikir, manusia akan mendapat ilmu. Hal tersebut tertuai dalam surah Az-Zumar ayat 42.

اللَّهُ يَتَوَفَّى الْأَنْفُسَ حِينَ مَوْتِهَا وَالَّتِي لَمْ تَمُتْ فِي مَنَامِهَا فَيُمْسِكُ الَّتِي قَضَىٰ عَلَيْهَا الْمَوْتَ وَيُرْسِلُ الْأُخْرَىٰ إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

*Artinya: "Allah menggenggam nyawa (manusia) pada saat kematiannya dan yang belum mati ketika dia tidur. Dia menahan nyawa yang telah Dia tetapkan kematiannya dan Dia melepaskan nyawa yang lain sampai waktu yang ditentukan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat bukti-bukti (kekuasaan) Allah bagi kaum yang berpikir."*

Berdasarkan ayat di atas, menjelaskan bagaimana Allah SWT memperlihatkan kekuasaan-Nya dalam hal menentukan hidup dan mati makhluknya, hal tersebut dapat di lihat bagi hamba Allah yang berpikir. Penjelasan teori berpikir juga dijelaskan dalam surah An-Nahl ayat 16.

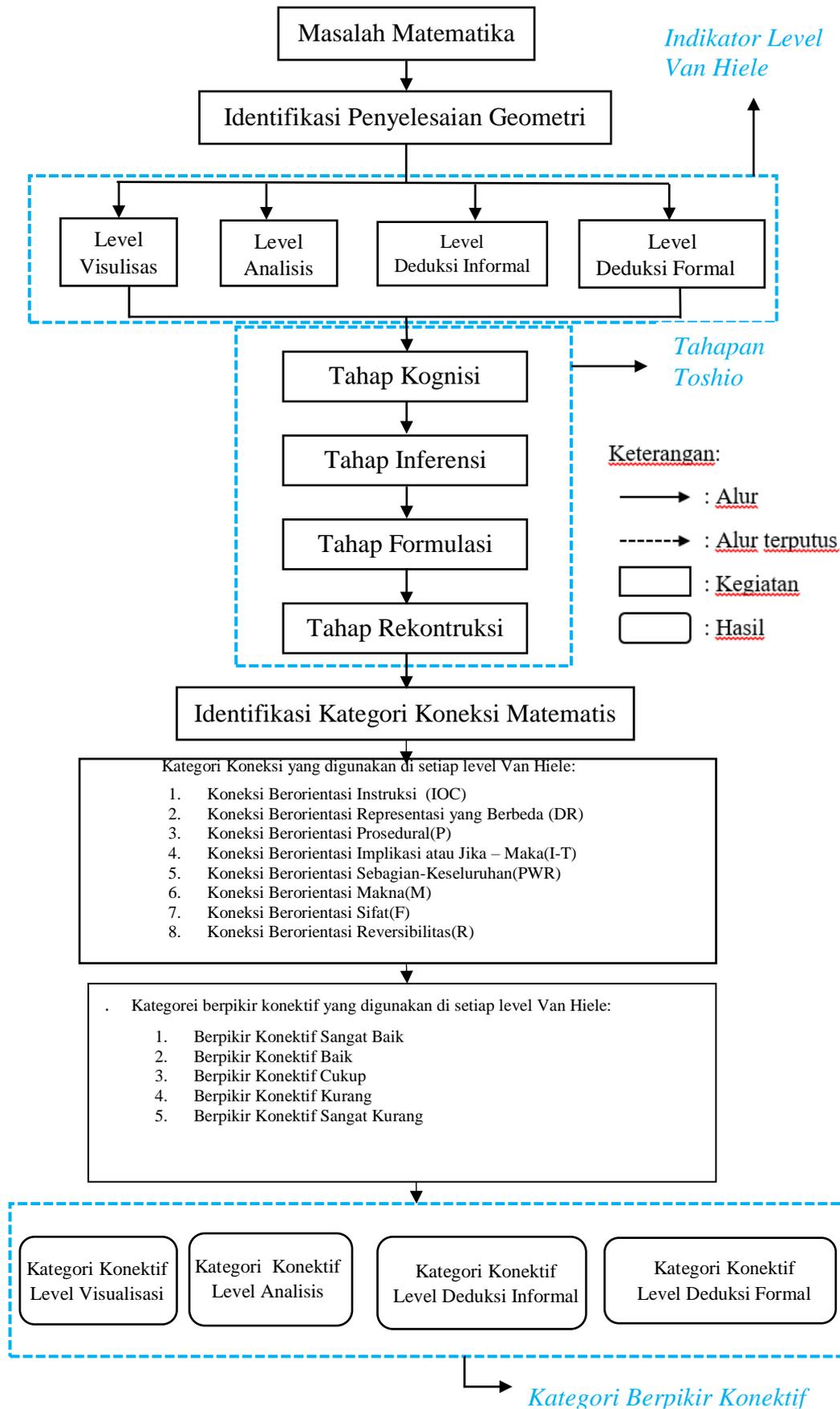
يُنْزِلُ لَكُمْ بِهِ الْمَرْحَلَةَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

*Artinya : "Dengan (air hujan) itu Dia menumbuhkan untukmu tumbuh-tumbuhan, zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir."*

Ayat di atas menjelaskan Allah menumbuhkan tumbuhan, zaitun, kurma, anggur, dan segala buah-buahan untuk memperlihatkan kebesaran-Nya, dan hal itu akan terlihat bagi hambanya yang berpikir.

## **F. Kerangka Berpikir**

Berpikir konektif muncul ketika siswa menyelesaikan masalah bangun ruang yang diberikan. Salah satu alat untuk melihat kategori berpikir konektif siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yaitu level Van Hiele, sehingga memunculkan kategori berpikir konektif siswa di setiap level Van Hiele. Penelitian ini menggunakan empat level Van Hiele untuk menemukan kategori berpikir konektif siswa Sekolah Menengah Atas.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Pendekatan dan Jenis Penelitian**

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif, hal ini karena peneliti secara langsung bertemu dengan sumber data dan berfokus pada proses yang terjadi. Sedangkan, jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian *grounded theory*, karena sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mendeskripsikan karakteristik kategori berpikir konektif matematis siswa sekolah menengah atas dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan level Van Hiele.

#### **B. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada 3 sekolah tingkat Sekolah Menengah Atas yaitu Madrasah Aliyah Negeri, Madrasah Aliyah Negeri 1, dan Madrasah Aliyah An-Nur. Pemilihan sekolah tersebut dikarenakan kemungkinan terdapat tingkat pemahaman geometri yang berbeda. Sehingga peneliti ingin menjangring siswa yang memiliki tingkatan pemahaman geometri berdasarkan level Van Hiele pada sekolah tersebut yang kemudian akan dilihat berpikir konektif matematisnya.

#### **C. Kehadiran Peneliti**

Instrumen utama pada penelitian kualitatif yaitu kehadiran seorang Peneliti, dimana perolehan data dan sumber data dari proses interaksi peneliti secara langsung pada subjek. Langkah awal, peneliti akan melakukan observasi secara langsung untuk melaksanakan rangkaian penelitian yang telah disusun,

kemudian peneliti membuat proposal serta instrumen, lalu dilanjutkan dengan pelaksanaan penelitian sesuai proposal yang telah diajukan, dan diakhiri dengan penyusunan dan pelaporan yang telah diperoleh.

#### **D. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini berasal dari siswa kelas XI yang telah memperoleh materi geometri. Pengambilan subjek dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri, Madrasah Aliyah Negeri 1, dan Madrasah Aliyah An-Nur. Pengambilan subjek dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling. Subjek dalam penelitian ini memenuhi beberapa kriteria tertentu sesuai dengan tujuan pengelompokan Van Hiele. Pemilihan calon subjek penelitian dilakukan secara terus menerus sampai diperoleh karakteristik data yang sama untuk masing-masing level Van Hiele. Apabila karakteristik data sudah sama maka sudah diperoleh kejenuhan data. Setelah menjaring sekitar 75 subjek di 3 sekolah, pemilihan calon subjek untuk level visualisasi adalah 7 orang dari 24 orang yang mengikuti pemberian instrumen. Dari 7 calon subjek tersebut diambil 2 orang untuk dijadikan subjek penelitian.

Pemilihan calon subjek untuk level analisis adalah 6 orang dari 24 orang yang mengikuti pemberian instrumen. Dari 6 calon subjek tersebut diambil 2 orang untuk dijadikan subjek penelitian. Pemilihan calon subjek level deduksi informal adalah 6 orang dari 24 orang yang mengikuti pemberian instrumen. Dari 6 calon subjek tersebut diambil 2 orang untuk dijadikan subjek penelitian. Pemilihan calon subjek level deduksi formal adalah 5 orang dari 24 orang yang mengikuti pemberian

instrumen. Dari 5 calon subjek tersebut diambil 2 orang untuk dijadikan subjek penelitian. Pernyataan dalam pengambilan subjek dikodingkan pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1 Koding Subjek Penelitian**

Koding	Keterangan
<b>SiV</b>	Subjek penelitian ke- <i>i</i> siswa di level Visualisasi
<b>SiA</b>	Subjek penelitian ke- <i>i</i> siswa di level Analisis
<b>SiDI</b>	Subjek penelitian ke- <i>i</i> siswa di level Deduksi Informal
<b>SiDF</b>	Subjek penelitian ke- <i>i</i> siswa di level Deduksi Formal

Keterangan:  $i = 1,2$

Metode perbandingan tetap digunakan untuk melihat keabsahan data dari masing-masing level Van Hiele, oleh karena itu masing-masing level Van Hiele diambil minimal 2 subjek penelitian.

Adapun langkah-langkah pemilihan subjek dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjaring calon subjek yang bersedia dijadikan subjek penelitian yaitu siswa menengah atas dan memenuhi kriteria 1 yaitu dapat berkomunikasi dengan baik secara lisan dan tulisan. peneliti meminta pertimbangan dari guru untuk menentukan kriteria ini.
2. Memberikan soal geometri bangun ruang kepada calon subjek untuk menentukan level Van Hiele.
3. Memberikan TMBK (Tes Masalah Berbasis Konektif) dan wawancara kepada calon subjek yang telah memenuhi kriteria
  - a) Calon subjek yang dipilih dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria 2 yaitu calon subjek sudah memperoleh materi geometri.
  - b) Memberikan TMBK (Tes Masalah Berbasis Konektif) kepada subjek yang terpilih dalam kriteria 2. Subjek mengerjakan TPMBK disertai dengan

*think aloud*. Jika data yang diperoleh masih kurang maka dilanjutkan dengan wawancara. Untuk melihat kategori koneksi yang digunakan subjek dalam menyelesaikan masalah, peneliti menggunakan delapan kategori koneksi yang dikodekan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Koding Kategori Koneksi**

No.	Kategori Koneksi	Koding
1.	Koneksi berorientasi instruksi	IOC
2.	Koneksi berorientasi Representasi	DR
3.	Koneksi berorientasi Prosedural	P
4.	Koneksi berorientasi Implikasi atau jika – maka	I-T
5.	Koneksi berorientasi Sebagian-keseluruhan	PWR
6.	Koneksi berorientasi Makna	M
7.	Koneksi berorientasi Sifat	F
8.	Koneksi berorientasi Reversibilitas	R

3. Kemudian peneliti membuat rubrik penilaian untuk melihat kategori berpikir konektif siswa ketika menyelesaikan masalah yang mengacu dari (Mariani, dkk., 2021).

Berdasarkan pemilihan subjek diatas diharapkan subjek bisa memberikan informasi yang akurat dalam penelitian ini dan sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mendeskripsikan karakteristik kategori berpikir konektif matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah pada materi geometri berdasarkan level Van Hiele.

### **E. Data dan Sumber Data Penelitian**

Data yang digunakan peneliti diperoleh dari hasil jawaban tes masalah geometri, hasil rekaman *think aloud*, dan hasil rekaman wawancara. Hasil rekaman rekaman *think aloud*, dan wawancara digunakan dalam proses analisis. Sedangkan, sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil lembar jawaban siswa

kelas XI di Madrasah Aliyah Negeri, Madrasah Aliyah Negeri 1, dan Madrasah Aliyah An-Nur pada semester Genap Tahun pelajaran 2023/2024

## **F. Instrumen Penelitian**

Penelitian ini menggunakan instrumen utama dan instrumen pendukung.

### 1. Instrumen Utama

peneliti merupakan instrumen utama dalam penelitian ini. peneliti berperan sebagai perancang penelitian, pengumpul data, penganalisis data, penginterpretasi data, serta penyaji hasil penelitian

### 2. Instrumen Pendukung

Terdapat dua instrumen pendukung dalam penelitian ini, yaitu:

#### 1) Tes Pemecahan Masalah Awal (TPA)

Instrumen TPA berisi pertanyaan-pertanyaan tentang geometri bangun ruang yang berkaitan dengan TMBK (Tes Masalah Berbasih Konektif). TPA diberikan pada saat memilih calon subjek penelitian yang bertujuan untuk menggali pengetahuan awal calon subjek tentang materi geometri bangun ruang.

#### 2) Tes Masalah Berbasih Konektif (TMBK)

Instrumen TMBK berupa soal uraian yang terdiri dari 3 pertanyaan sejenis dengan tingkat kesulitan yang berbeda. Soal pada TPMBK disusun berdasarkan indikator berpikir konektif. Adapun sebelum lembar instrumen TMBK digunakan, maka terlebih dahulu dilakukan validasi kepada ahli materi matematika yaitu Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si dan Dr. Imam Rofiki, M.Pd. Kemudian dilanjutkan dengan uji keterbacaan sehingga layak dijadikan sebagai instrumen penelitian.

#### 3) Recorder

Recorder digunakan untuk merekam *think aloud* subjek saat menyelesaikan TMBK. Melalui hasil rekaman *think aloud* tersebut, peneliti memperoleh informasi terkait tahapan kategori berpikir konektif siswa dalam membangun koneksi matematika yang dilakukan oleh siswa secara jelas dalam menyelesaikan masalah matematika.

#### 4) Pedoman Wawancara Semi Terstruktur

Pedoman wawancara semi terstruktur digunakan peneliti sebagai landasan untuk menggali informasi secara lebih jelas dan mendalam terkait jawaban tes siswa terhadap TMBK. Pertanyaan yang termuat dalam pedoman wawancara berkaitan dengan kategori berpikir konektif siswa dalam membangun koneksi matematika saat memecahkan masalah matematika yang diberikan, sehingga peneliti dapat memperoleh informasi jelas terkait kategori berpikir konektif siswa dalam membangun koneksi matematika dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan level Van Hiele.

### **G. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes tulis, *think aloud*, dan wawancara. Langkah-langkah pengumpulan data diuraikan sebagai berikut:

1. Pertama, Siswa akan diberikan tes tulis geometri berupa soal *esai*, sehingga peneliti dapat menganalisis kategori berpikir konektif matematis siswa berdasarkan level Van Hiele melalui rangkaian tahapan yang diselesaikan oleh setiap siswa.

2. Kedua, *Think Aloud*. Pada tahap ini siswa mengungkapkan pikiran mereka secara verbal ketika membaca. Selama proses pengerjaan lembar tes dengan perintah *think aloud* peneliti akan mendampingi peserta didik dan merekam semua proses yang berlangsung.
3. Ketiga, Wawancara. Wawancara dilakukan dengan cara semi terstruktur untuk mengembangkan pertanyaan sesuai dengan jawaban subjek penelitian. Semua proses wawancara yang berlangsung akan direkam menggunakan alat rekam. Hal tersebut bertujuan agar peneliti memiliki semua data yang dibutuhkan dalam penelitian yang dilakukan.

## **H. Teknik Analisis Data**

Data yang sudah diperoleh akan dianalisis melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

### **1. Reduksi Data**

Reduksi data dilakukan dengan meringkas, memilih, dan memfokuskan hal-hal yang penting dalam penelitian. Reduksi data difokuskan pada siswa yang menjadi subjek penelitian dan telah melakukan tes tulis berupa masalah geometri dan wawancara. Tahap reduksi dimulai dengan mengumpulkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan oleh siswa ke dalam setiap tingkatan level Van Hiele. Kemudian akan dipilih dua siswa untuk setiap tingkatan level Van Hiele yang dilakukan sebagai subjek penelitian. Setelah itu, subjek penelitian akan menggambarkan kategori berpikir konektif matematis siswa pada setiap level Van Hiele dalam menyelesaikan masalah geometri.

### **2. Penyajian Data**

Tahap selanjutnya yaitu penyajian data. peneliti menyajikan data dengan menyusun informasi yang diperoleh dalam bentuk narasi, gambar, tabel, atau bagan. Penyajian data dilakukan agar data terorganisasi dan tersusun dalam pola-pola hubungan, sehingga data mudah dipahami.

### 3. Penarikan Kesimpulan

Tahap terakhir yaitu penarikan kesimpulan. peneliti akan membuat kesimpulan berdasarkan data-data yang diperoleh. Kesimpulan memuat jawaban dari rumusan masalah yang ada dalam penelitian. Kesimpulan penelitian ini akan berisi terkait kategori berpikir konektif matematis siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan level Van Hiele.

#### **I. Pengecekan Keabsahan Data**

Dalam memastikan data yang digunakan apakah sudah valid dibutuhkan pengecekan keabsahan data. Triangulasi dilakukan untuk menguatkan bukti dengan mengumpulkan dan mengintegrasikan beberapa subjek, jenis data, atau metode pengumpulan data yang berbeda (Creswell, 2012). Triangulasi dilakukan dalam penelitian ini adalah triangulasi sumber, yaitu dengan mengumpulkan dan mengintegrasikan dari subjek yang berasal dari hasil yang diperoleh dari jawaban, *think aloud*, dan wawancara.

#### **J. Prosedur Penelitian**

Pada penelitian ini melakukan tiga tahap untuk menjawab rumusan masalah, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Ketiga tahapan tersebut dipaparkan secara rinci sebagai berikut:

### 1. Tahap Persiapan

Peneliti melakukan observasi awal yang dilakukan di sekolah MAN 1 Kotak Probolinggo, MAN 2 Kotak probolinggo, dan MA An-Nur. Observasi dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkatan pemahaman siswa dalam menyelesaikan materi geometri berdasarkan level Van Hiele. Selanjutnya peneliti merumuskan masalah dan menyusun proposal penelitian. Lalu, peneliti akan menyusun instrumen penelitian berupa lembar tes masalah geometri dan pedoman wawancara. Setelah instrumen selesai disusun, peneliti akan melakukan validasi kepada validator guna mendapatkan instrumen yang valid. Selain itu, peneliti juga melakukan proses perizinan ke lokasi penelitian.

### 2. Tahap pelaksanaan

Setelah dilakukan tahap persiapan, selanjutnya tahap pelaksanaan. Penelitian dilakukan dengan mendatangi langsung lokasi penelitian. peneliti akan memulai dengan menentukan subjek penelitian dengan meminta rekomendasi nama siswa untuk dijadikan sebagai calon subjek. Lalu, siswa terpilih akan diberikan lembar tes dan diminta untuk mengerjakannya. Kemudian, peneliti melakukan wawancara dengan tujuan untuk memperoleh data pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah geometri pada setiap tingkatan level Van Hiele. Jika hasilnya semua siswa yang memenuhi kriteria untuk setiap tingkatan pada level Van Hiele maka siswa tersebut akan dijadikan sebagai subjek penelitian. Setelah semua data yang dibutuhkan terkumpul, peneliti akan menganalisis data yang kemudian peneliti akan membuat kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan.

### 3. Tahap Akhir

Terakhir adalah tahap akhir yang dilakukan dengan menyusun laporan hasil penelitian yang telah diperoleh pada tahap penelitian.

## BAB IV PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

### A. Paparan Data

Bagian ini membahas tentang paparan data dan hasil penelitian dari proses berpikir konektif siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan level Van Hiele. Data penelitian ini antara lain hasil rekaman *think aloud*, jawaban siswa, dan hasil wawancara semi terstruktur. Data tersebut digunakan untuk menjawab tujuan penelitian yaitu kategori berpikir konektif siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan level visualisasi, level analisis, level deduksi informal, dan level deduksi formal. Tahap pertama peneliti memberikan tes materi geometri kepada 75 siswa. Dari 75 siswa diperoleh 24 data jenuh yang memenuhi kriteria yaitu 6 calon subjek di level visualisasi, 6 calon subjek di level analisis, 6 calon subjek di level deduksi informal, dan 6 calon subjek di level deduksi formal. Tahap kedua peneliti memberikan Tes Masalah Berpikir Konektif (TMBK) disertai *think aloud* kepada 24 calon subjek penelitian yang telah terpilih. Berdasarkan hasil tes, diperoleh 8 subjek jenuh yang terdiri atas dua subjek visualisasi, dua subjek analisis, dua subjek deduksi informal, dan dua subjek deduksi formal.

Adapun data penelitian dari kedelapan subjek antara lain hasil jawaban TMBK, hasil rekaman *think aloud* dan hasil wawancara semi terstruktur (sebagai tambahan data peneliti apabila hasil *think aloud* dan jawaban belum mewakili informasi yang dibutuhkan). Peneliti menjabarkan sebagai berikut:

## 1. Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S1V di Level Visualisasi

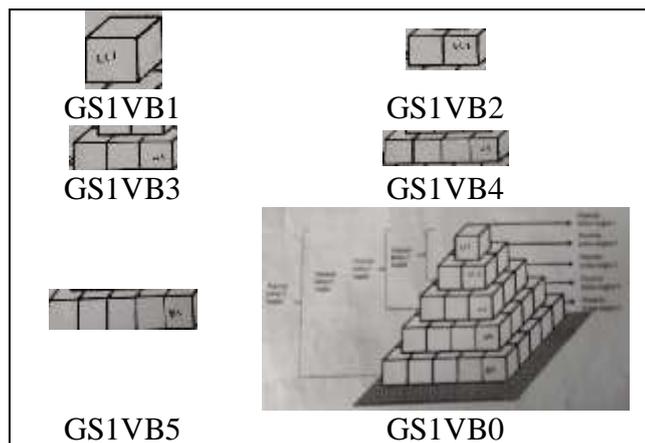
S1V memiliki kemampuan geometri di level visualisasi. Berikut disajikan hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan hasil wawancara semi terstruktur terkait proses berpikir konektif S1V pada penyelesaian masalah matematika yang dilihat berdasarkan Tahapan Toshio.

### a) Tahap Kognisi

#### 1) Paparan Data S1V di Tahap Kognisi.

Pada tahap ini, S1V membaca lembar soal untuk mengidentifikasi informasi yang ada dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S1V memberikan coretan di setiap bangun piramida kubus serta membaca informasi yang ada di soal. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “*Ohhh.... berarti yang ini tingkat kesatu itu  $U_1$  (ThS1VB1), bawahnya tingkat kedua  $U_2$  (ThS1VB2) selanjutnya  $U_3$  itu tingkat ketiga (ThS1VB3). Habis itu  $U_4$  tingkat keempat (ThS1VB4), dan tumpukan paling bawah tingkat kelima  $U_5$  (ThS1VB5). Kemudian kalau yang ini 2 tingkat(Th1S1B6), terus 3 tingkat (Th1S1B7), 4 tingkat (Th1S1B8), dan 5 tingkat (Th1S1B9)”*

Hasil *think aloud* diperkuat dengan hasil potongan jawaban S1V ketika mengidentifikasi masalah, yaitu dengan memberikan coretan di setiap tingkatan piramida. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.1 ditunjukkan dengan coretan yang ada pada lembar soal.



**Gambar 4.1** Potongan Jawaban S1V Saat Menghitung Luas Permukaan yang Tampak Pada Setiap Tingkat

Selanjutnya untuk memperkuat dari hasil rekaman *think aloud* dan hasil jawaban, peneliti melakukan wawancara semi terstruktur untuk menggali lebih dalam jawaban yang dimaksud S1V. Dari hasil wawancara di koding W1S1VKog menjelaskan bahwa S1V menyebutkan dengan seksama dari informasi yang diketahui di soal yaitu piramida tingkat satu sampai tingkat lima dan piramida satu tingkat sampai lima tingkat.

P : “ Dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja’:  
 S1V :“ Yaitu...piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, piramida kubus tingkat 3, piramida kubus tingkat 4, piramida kubus tingkat 5, piramida kubus 2 tingkat, piramida kubus 3 tingkat, piramida kubus 4 tingkat, dan piramida kubus 5 tingkat

(W1S1VKog)

Setelah membaca informasi di soal, S1V membaca butir-butir pertanyaan dari soal yang diberikan. S1V menyebutkan pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai *ke-n* serta pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak tiga sampai *n*-tingkat. *Pernyataan* ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “*Disini soalnya menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan*

*piramida ditambah sampai tingkat ke-n. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada n tingkat.*” (ThS1VE, ThS1VD). Dari hasil *think aloud*, diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur di koding (W2S1VKog).

P : “ Dari soal, pertanyaannya apa saja?  
 S1V : “ yaitu luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida sama luas permukaan yang tampak  $n$ -tingkat, Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada  $n$ -tingkat.  
 (W2S1VKog)

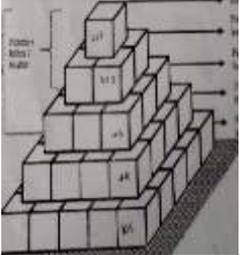
Kemudian S1V memahami contoh pengerjaan yang ada di soal dengan menyebutkan satu-persatu langkah contoh pengerjaan di luas permukaan yang tampak di tingkat kedua dan dua tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “*Kalau yang ini menghitung  $U_1$  (ThSIVA2), Ini untuk  $U_2$  (ThSIVA3), oke Berarti luas permukaan di tiga tingkat itu menambahkan luas permukaan di tingkat dua dan tingkat tiga. ini kan jumlah luas permukaan yang tampak kesatu ( $U_1$ ) ditambahkan dengan luas permukaan kedua ( $U_2$ ), Jadi  $U_1 + U_2$  (ThSIVA5)*”. Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur yaitu pada koding W3S1Vkog.

S1V : “ $U_1$  itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1  
 P : “ Kalau  $U_2$ ?  
 S1V : “ $U_2$  luas permukaan piramida tingkat 1  
 P : “ kalau  $S_2$  itu apa?  
 S1V : “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat  
 (W3S1VKog)

## 2) Pengkodean Hasil Data S1V di Tahap Kognisi

Sebelum melakukan analisis data, peneliti melakukan pengkodean di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh, pengkodean hasil paparan data S1V dapat dilihat pada Tabel 4.1

**Tabel 4.1 Pengkodean Hasil Data S1V di Tahap Kognisi**

<i>Think Aloud</i>	Koding	Perilaku	
		Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
			GS1VB0
Ohhh... berarti yang ini $U_1$	Th1S1VB1		GS1VB1
bawahnya $U_2$	Th1S1VB2		GS1VB2
selanjutnya $U_3$	Th1S1VB3		GS1VB3
Habis itu $U_4$	Th1S1VB4		GS1VB4
dan tumpukan paling bawah $U_5$	S1VB5		GS1VB5
Ini 2 tingkat	Th1S1B6	P: “ dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja’: S1V: “ yaitu...piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, piramida kubus tingkat 3, piramida kubus tingkat 4, piramida kubus tingkat 5, piramida kubus 2 tingkat, piramida kubus 3 tingkat, piramida kubus 4 tingkat, dan piramida kubus 5 tingkat	(W1S1V Kog)
3 tingkat	Th1S1B7		
4 tingkat	Th1S1B8		
Dan 5 tingkat	Th1S1B9		
Yang atas berarti 1 tingkat	Th1S1B10		
Kalau yang ini menghitung $U_1$	Th1S1VA2	P: “ Nah... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa? S1V : “ $U_1$ itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 P: “ Kalau $U_2$ ? S1V : “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 1 P: “ kalau $S_2$ itu apa?	(W3S1V Kog)
Ini untuk $U_2$ , oke	Th1S1VA3		
Berarti luas permukaan di tiga tingkat itu menambahkan luas permukaan di tingkat dua dan tingkat tiga. Ini kan jumlah luas permukaan yang	Th1S1VA5		

1	2	3	4
tampak kesatu ( $U_1$ ) ditambahkan dengan luas permukaan kedua ( $U_2$ ), Jadi $U_1 + U_2$		S1V: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1 + U_2$	
Disini soalnya menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke- $n$ .	ThS1VD	P: “ Dari soal, pertanyaannya apa saja? S1V: “ yaitu luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida sama luas permukaan yang tampak $n$ -tingkat, Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada $n$ -tingkat.	(W2S1V Kog)
Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada $n$ -tingkat.	ThS1VE		

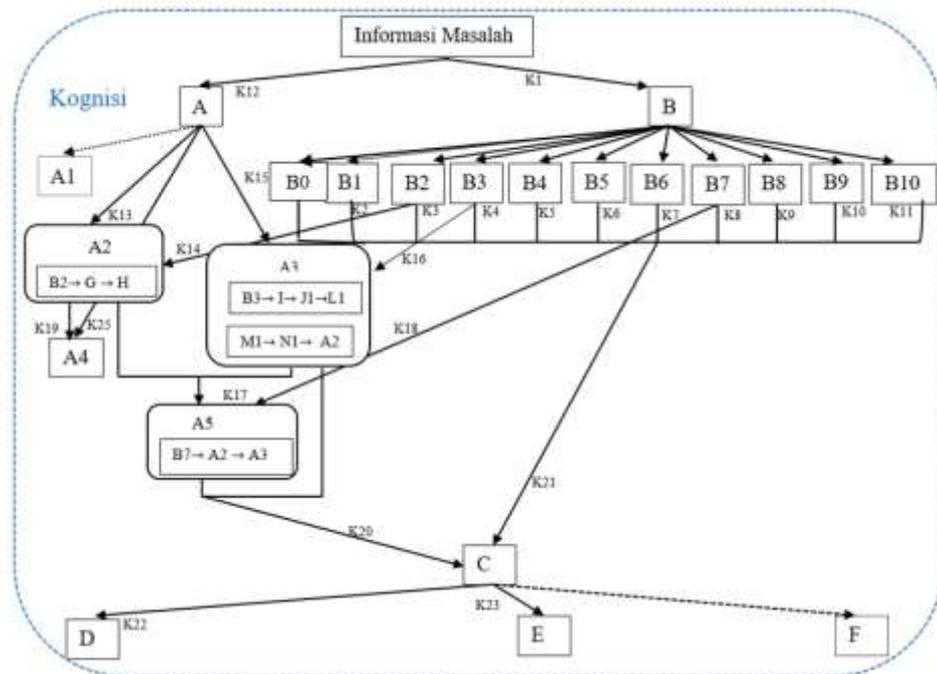
### 3) Analisis Data S1V Pada Tahap Kognisi

Berdasarkan hasil paparan data, S1V telah memahami masalah yaitu ketika S1V menyebutkan informasi yang diketahui di soal dengan menyebutkan piramida tingkat kesatu, kedua, ketiga, keempat, dan kelima. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* di koding ThS1VB1, ThS1VB2, ThS1VB3, ThS1VB4, ThS1VB5. Kemudian S1V juga terlihat menggunakan persepsi visualnya ketika memahami masalah yang diberikan. Hal ini ditunjukkan ketika S1V mengidentifikasi bangun piramida kubus dengan memberikan tanda di setiap tingkatannya yang ditunjukkan di koding GS1VB1, GS1VB2, GS1VB3, GS1VB4, GS1VB5. Pernyataan bahwa S1V sudah memahami masalah diperkuat dengan hasil wawancara di koding W1S1Vkog yang menunjukkan bahwa S1V menyebutkan informasi yang diketahui di soal yaitu piramida tingkat satu, dua, tiga, empat, dan

lima, serta piramida dua, tiga, empat, dan lima tingkat. Sehingga berdasarkan hasil rekaman *think aloud* dan wawancara S1V sudah melalui tahap kognisi indikator pertama yaitu memahami masalah.

Selanjutnya memikirkan arah penyelesaian, hal pertama yang S1V lakukan yaitu memahami pertanyaan yang ada di soal. Pernyataan ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* di koding ThS1VE, ThS1VD. Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan hasil wawancara di koding W2S1Vkog yang menunjukkan bahwa S1V menyebutkan dua butir pertanyaan yang ada di soal dan melewati pertanyaan ketiga. Selanjutnya S1V juga memahami contoh pengerjaan yang diberikan di soal yang ditunjukkan dengan Th1S1VA2, Th1S1VA2, Th1S1VA5. Pernyataan ini diperkuat dengan hasil wawancara di koding W3S1VKog yang menunjukkan bahwa S1V menjelaskan setiap cara yang ada di contoh soal. Sehingga berdasarkan hasil rekaman *think aloud* dan wawancara S1V sudah melalui tahap kognisi yaitu memahami masalah dan arah penyelesaian.

Berdasarkan analisis data yang telah dijelaskan pada tahap kognisi S1V mampu mengolah informasi yang ada pada soal. S1V mengkoneksikan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanya dengan membangun koneksi. Sehingga S1V melewati tahap kognisi (S1Vkog). Adapun proses berpikir konektif S1V pada tahap kognisi dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.



**Gambar 4.2** Alur Proses Berpikir Konektif S1V pada Tahap Kognisi

Keterangan:

A: Informasi yang diketahui.

A1: Panjang rusuk adalah s.

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

B: Informasi Gambar.

B0: Memberi tanda pada gambar.

B1: Informasi gambar kubus tingkat 1.

B2: Informasi gambar kubus tingkat 2.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.

B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.

B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.

B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.

B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.

B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.

B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.

B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.

C: Yang ditanyakan

D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke-n

E: Luas permukaan yang tampak n-tingkat

F: Kesimpulan dari C dan D

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas.

I: 4 sisi samping kubus.

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping tingkat ke- $i$

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari 1, 2, ..., n.

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$

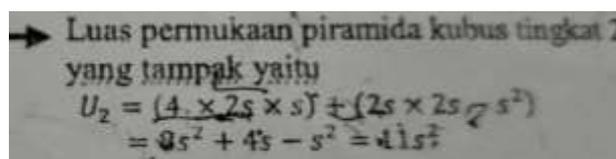
$M_i$ : Panjang rusuk horizontal 1 tampak atas tingkat ke- $i$

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$

## b) Tahap Inferensi

### 1) Paparan Data di Tahap Inferensi

Pada tahap ini, S1V memahami informasi pada contoh di soal yang diberikan dengan mengklasifikasi konsep matematika yang akan digunakan. Hal ini terlihat ketika S1V menyebutkan contoh pengerjaan luas permukaan yang tingkat kedua dan dua tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari rekaman *think aloud* “Kalau yang ini menghitung  $U_1$  (ThSIVA2), Ini untuk  $U_2$  oke(ThSIVA3), Di tingkat 2 berarti caranya  $(4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2)$  (ThSIVA31). Berarti ini ada satu, dua, tiga empat, lima enam, ini berarti ikut saja kali ya”(ThS1VD01). Yang ini cuma ditambahkan...(ThSIVA5.). Ohh... rumus ini untuk jawab soal ini (ThSIVC1)”. Hasil rekaman *think aloud* ketika S1V menyebutkan contoh pengerjaan luas permukaan yang tingkat kedua dan dua tingkat diperkuat dengan hasil coretan S1V ketika memahami contoh pengerjaan yang ada di soal. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.3



→ Luas permukaan piramida kubus tingkat 2 yang tampak yaitu

$$U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2)$$

$$= 8s^2 + 4s - s^2 = 41s^2$$

**Gambar 4.3** Potongan Jawaban S1V Saat Memahami Konsep Matematika

Hasil coretan pada Gambar 4.3 dan *think aloud* S1V diperkuat dari hasil wawancara semi terstruktur di koding W2S1VInf.

P	:“ Nah... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?
S1V	:“ $U_1$ itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$
P	:“ Kalau $U_2$ ?
S1V	:“ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 2 caranya $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$
P	:“ kalau $S_2$ itu apa?
S1V	:“ Yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1 + U_2$
(W2S1VInf)	

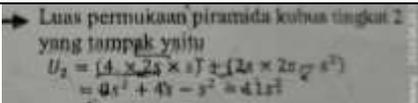
Pada koding W2S1Vinf, S1V menyebutkan bahwa dasar untuk menghitung luas permukaan yang tampak pada dua tingkat yaitu dengan menambahkan luas permukaan tingkat kesatu dan tingkat kedua. Kemudian S1V juga menyebutkan “Ohh... rumus ini untuk jawab soal ini “ (ThS1VC1).

## 2) Pengkodingan Data S1V di Tahap Inferensi

Sebelum melakukan analisis data, peneliti melakukan pengkodingan di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh, pengkodingan hasil paparan data S1V dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Pengkodingan Data S1V di Tahap Inferensi**

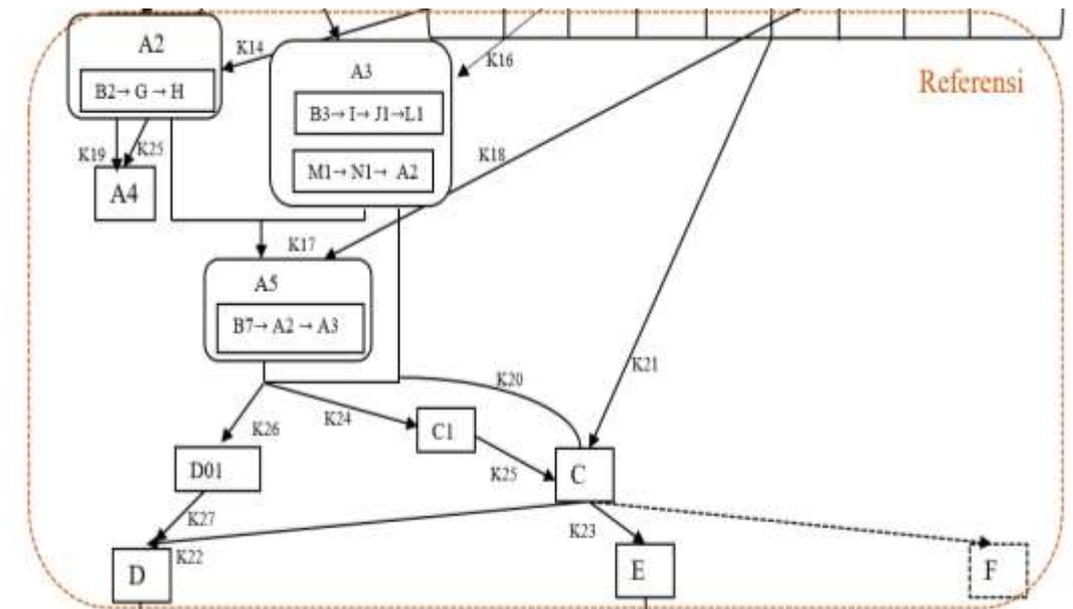
Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
Kalau yang ini menghitung $U_1$	ThS1VA2	P: “ Nah... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?	(W2S1VInf)
Ini untuk $U_2$ , oke	ThS1VA3	S1V : “ $U_1$ itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$	
Di tingkat 2 berarti caranya	ThS1VA31	P: “ Kalau $U_2$ ?	
Yang ini cuma ditambahkan. Ini tambah ini	ThS1VA5	S1V : “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 2 caranya $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$	
Ohh... rumus ini untuk jawab soal ini	ThS1VC1	P: “ kalau $S_2$ itu apa?	
Berarti ini ada satu, dua, tiga empat, lima enam. ini	ThS1VD0	S1V: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1 + U_2$	

1	2	3	4
berarti ikut saja kali ya		 <p>→ Luas permukaan piramida kubus tingkat 2 yang tampak yaitu  <math display="block">U_2 = (4 \times 25 \times s) + (24 \times 25 \times s^2)</math> <math display="block">= 41s^2</math></p>	

### 3) Analisis Data S1V di Tahap Inferensi

Jika dilihat dari hasil paparan data di tahap inferensi, S1V menemukan informasi yang sesuai dalam merencanakan penyelesaian masalah. Hal ini ditunjukkan di koding ThS1VA2, ThS1VA3, dan ThS1VA5 yang menyebutkan bagaimana S1V memahami cara yang ada di contoh soal. Kemudian diperkuat dengan hasil potongan coretan pada Gambar 4.3 dan hasil wawancara di koding W1S1Vinf yang menjelaskan bahwa S1V menyebutkan bagaimana mencari luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu dan kedua serta luas permukaan yang tampak di dua tingkat. Sedangkan untuk menemukan dasar yang masuk akal dan logis, S1V memperdalam pemahaman ketika membaca cara pengerjaan yang ada di soal. Pernyataan ini ditunjukkan di koding ThS1VC1, ThS1VD0, dan Th1S1VA5 yang menjelaskan bahwa S1V menghitung dan memperhatikan satu persatu cara yang ada di soal, meskipun persepsi yang dilakukan masih salah.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh pada tahap inferensi. S1V sudah mampu mengkoneksikan informasi matematika yang ada pada soal dan mampu menentukan alur dalam mengolah informasi serta menemukan dasar yang masuk akal dan logis. Adapun skema yang terbentuk pada proses berpikir konektif S1V di tahap inferensi dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut:



**Gambar 4.4** Alur Proses Berpikir Konektif S1V pada Tahap Inferensi

Keterangan:

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak tingkat 1.

A5: Luas permukaan yang tampak tingkat 2.

C: Yang ditanyakan

D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke- $n$

E: Luas permukaan yang tampak  $n$ -tingkat

F: Kesimpulan dari C dan D

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas

I: 4 sisi samping kubus

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping tingkat ke- $i$

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari 1, 2, ...,  $n$

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal 1 tampak atas tingkat ke- $i$

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$

### c) Tahap Formulasi

#### 1) Paparan Data S1V di Tahap Formulasi

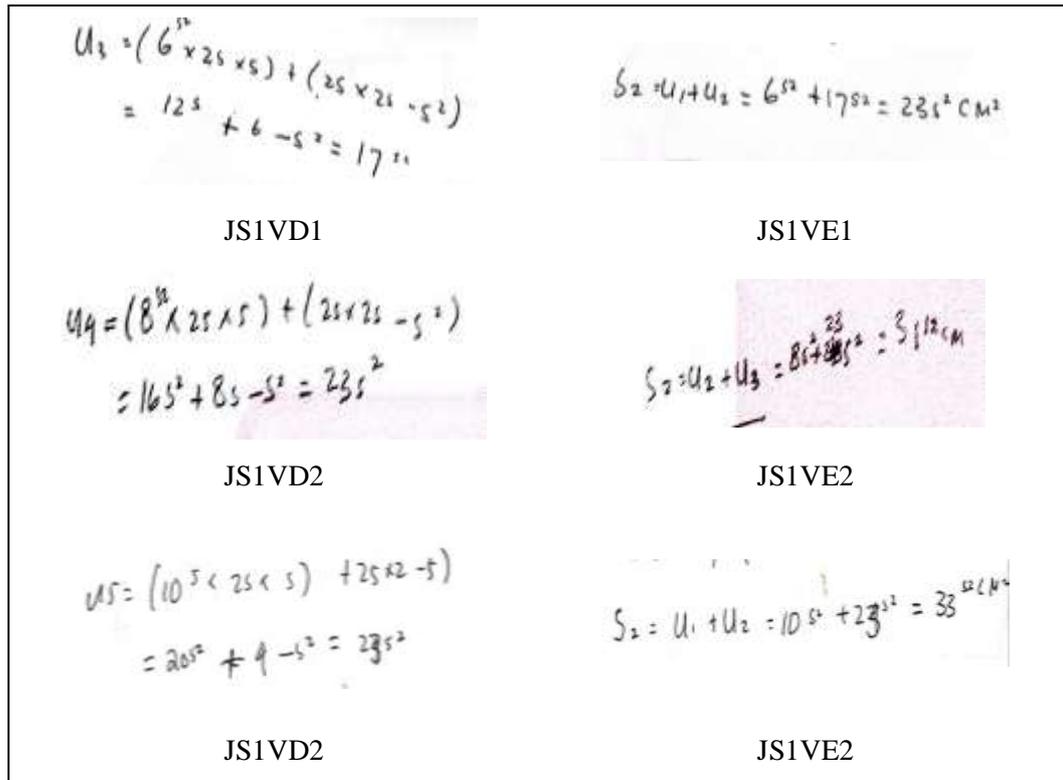
Untuk mengetahui maksud dari formula yang digunakan S1V, peneliti melakukan wawancara di koding W1S1VForm. Dari hasil wawancara, menunjukkan bahwa S1V menyebutkan bahwa ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga. S1V melihat kotak yang tampak samping dan depan serta formula lainnya mengikuti yang ada di contoh.

P : “Di jawaban kamu pada perhitungan tingkat ketiga menggunakan konsep matematika  $6s^2$ , 6 yang dimaksud itu yang mana?”  
 S1V : “ohh... itu sisi yang tampak kak”  
 P : “Maksudnya?”  
 S1V : “itu, kan di depan ada tiga yang kelihatan terus tiga keliatan yang samping. Jadi enam semuanya  
 P : “Kalau  $2s \times s$ , kamu menghasilkannya dari mana?”  
 S1V :” kalau itu saya ngikutin dari rumus yang Gambar 2 kak, sampe belakang itu”  
 (W1S1VForm)

Kemudian S1V memutuskan untuk mengolah konsep matematika berdasarkan informasi yang ada dalam soal dengan menyebutkan cara perhitungan yang dilakukan ketika di luas permukaan yang tampak tingkat tiga yaitu enam kubus yang tampak dengan mengalikan rumus yang ada di contoh soal “*Berarti luas permukaan di tingkat ketiga yaitu  $6s^2$  dikali  $2s$  dikali  $s$  terus ditambah  $2s$  kali  $2s$  dikurangi  $s$ .  $12 + 6$  dikurangi  $s$  sama dengan  $17s^2$* ”(ThS1VD1)”. Hal yang sama dilakukan ketika melakukan perhitungan di tingkat keempat, pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* ““*Kemudian hasil di tingkat 4 yaitu  $U_4$  sama dengan  $8$  dikali  $2s$  dikali  $s$  terus ditambah  $2s$  kali  $2s$  dikurangi  $s$ .  $16s^2$  kali  $8s$  dikurangi  $s$  sama dengan  $23s^2$* ”(ThS1VD2)”

Sedangkan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga, S1V menjumlahkan 6 kubus yang tampak dengan luas permukaan tingkat ketiga. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “Kalau dua tingkat  $S_2$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  sama dengan  $6s^2$  plus  $17s^2$  sama dengan  $23s^2$ ” (ThS1VE1). Di tingkat keempat, S1V melakukan perhitungan dengan cara yang sama di tiga tingkat “ $S_2$  sama dengan  $U_2$  tambah  $U_3$  sama dengan  $8s^2$  tambah  $23s^2$  sama dengan  $31s^2$ ” (ThS1VE2).

Kemudian S1V juga menyebutkan cara pengerjaan ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat lima, yaitu dengan mengalikan 10 kotak yang tampak dengan rumus di contoh soal “Ohh..  $U_5$  sama dengan  $10s$  dikali  $2s$  dikali  $s$  terus ditambah  $2s$  kali  $2s$  dikurangi  $s$ .  $20s^2$  tambah  $4$  dikurangi  $s$  sama dengan  $23s^2$ ” (ThS1VD3). Sedangkan untuk luas permukaan yang tampak di lima tingkat, S1V menjumlahkan 10 kotak yang tampak dengan luas permukaan di tingkat kelima. Hal ini terlihat pada hasil rekaman *think aloud* “ $S_2$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  sama dengan  $10s^2$  tambah  $23s^2$  sama dengan  $33s^2$ ” (ThS1VE3). Bukti hasil *think aloud* ketika S1V menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kelima serta luas permukaan yang tampak di tiga sampai lima tingkat diperkuat dengan hasil jawaban S1V pada Gambar 4.4.



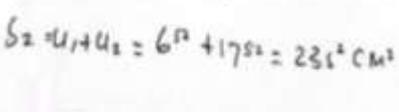
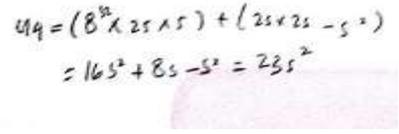
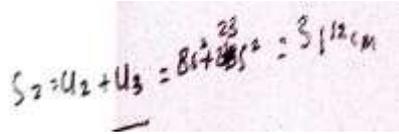
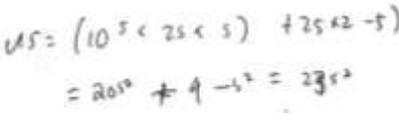
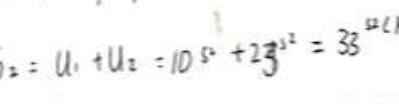
**Gambar 4.5** Jawaban S1V dalam Mengolah Formula

## 2) Pengkodean Data S1V di Tahap Formulasi

Sebelum melakukan analisis data, peneliti melakukan pengkodean di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh, pengkodean hasil paparan data S1V dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Pengkodean Data S1V di Tahap Formulasi

Think Aloud	Perilaku		
	Koding	Jawaban dan Wawancara	Koding
1	2	3	4
Berarti luas permukaan di tingkat ketiga yaitu $6s^2$ dikali $2s$ dikali $s$ terus ditambah $2s$ kali $2s$ dikurangi $s$ . $12 + 6$ dikurangi $s$ sama dengan $17s^2$	ThS1VD1		JS1VD1, W1S1VF orm

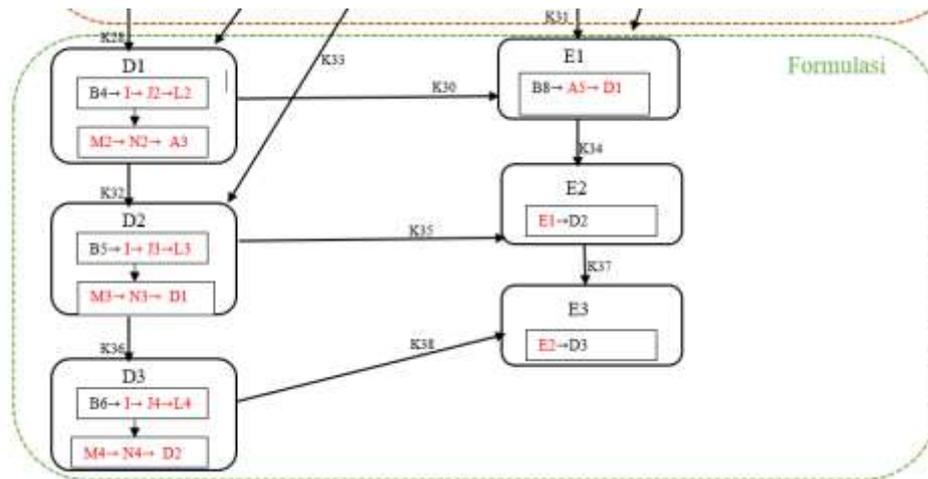
1	2	3	4
		<p>P : “Di jawaban kamu pada perhitungan tingkat ketiga menggunakan konsep matematika <math>6s^2</math>, 6 yang dimaksud itu yang mana?”</p> <p>S1V : “ohh... itu sisi yang tampak kak”</p> <p>P : “Maksudnya?”</p> <p>S1V : “itu, kan di depan ada tiga yang kelihatan terus tiga keliatan yang samping. Jadi enam semuanya ”</p> <p>P: “Kalau <math>2s \times s</math>, kamu menghasilkannya dari mana?”</p> <p>S1V:” kalau itu saya ngikutin dari rumus yang Gambar 2 kak, sampe belakang itu”</p>	
<p>Kalau dua tingkat <math>S_2</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> sama dengan <math>6s^2</math> plus <math>17s^2</math> sama dengan <math>23s^2</math></p>	ThS1VE1		JS1VE1
<p>Kemudian hasil di tingkat 4 yaitu <math>U_4</math> sama dengan 8 dikali <math>2s</math> dikali <math>s</math> terus ditambah <math>2s</math> kali <math>2s</math> dikurangi <math>s</math>. <math>16s^2</math> kali <math>8s</math> dikurangi <math>s</math> sama dengan <math>23s^2</math></p>	ThS1VD2		JS1VD2
<p><math>S_2</math> sama dengan <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> sama dengan <math>8s^2</math> tambah <math>23s^2</math> sama dengan <math>31s^2</math></p>	ThS1VE2		JS1VE2
<p>Ohh.. <math>U_5</math> sama dengan <math>10s</math> dikali <math>2s</math> dikali <math>s</math> terus ditambah <math>2s</math> kali <math>2s</math> dikurangi <math>s</math>. <math>20s^2</math> tambah <math>4</math> dikurangi <math>s</math> sama dengan <math>23s^2</math></p>	ThS1VD3		JS1VD3
<p><math>S_2</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> sama dengan <math>10s^2</math> tambah <math>23s^2</math> sama dengan <math>33s^2</math></p>	ThS1E3		JS1E3

### 3) Analisis Data S1V di Tahap Formulasi

Berdasarkan paparan data di tahap formulasi, ketika S1V memverifikasi permasalahan ditunjukkan dari hasil wawancara di koding W1S1Vform yang menjelaskan bahwa S1V menggunakan konsep matematika yang tertulis di informasi soal dengan melihat banyak kotak yang tampak depan dan samping sebanyak enam kotak tanpa menghiraukan tumpukan kotak yang tertumpuk dan sisanya mengikuti angka yang ada di contoh soal, kemudian mengalikan dengan rumus yang tertera di soal. Sehingga S1V sudah menemukan dasar yang logis meski dasar yang S1V gunakan masih salah.

Sedangkan ketika S1V memutuskan untuk mengolah formula yang digunakan ditunjukkan pada koding ThS1VD1, ThS1VD2, ThS1VD3, ThS1VE1, ThS1VE2, dan ThS1VE3 yang menjelaskan bahwa S1V masih menggunakan konsep matematika yang sama di soal ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga, keempat, dan kelima serta luas permukaan yang tampak di tiga, empat, dan lima tingkat akan tetapi S1V salah perhitungan. Kemudian S1V juga salah memberikan simbol untuk luas permukaan yang tampak di 4 tingkat.

Berdasarkan pemaparan analisis data S1V di tahap formulasi, S1V sudah memverifikasi permasalahan dan memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah meskipun hasil dari pengolahan formula yang dilakukan masih salah. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses formulasi S1V sebagai berikut:



**Gambar 4.6** Alur Proses Berpikir Konektif S1V pada Tahap formulasi

Keterangan:

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.

D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.

D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.

E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.

E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.

E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.

I: 4 sisi samping kubus.

J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari 1,2, ..., n.

L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.

M: Panjang rusuk horizontal tampak atas.

N: Panjang rusuk vertikal tampak atas



: Cara Subjek salah

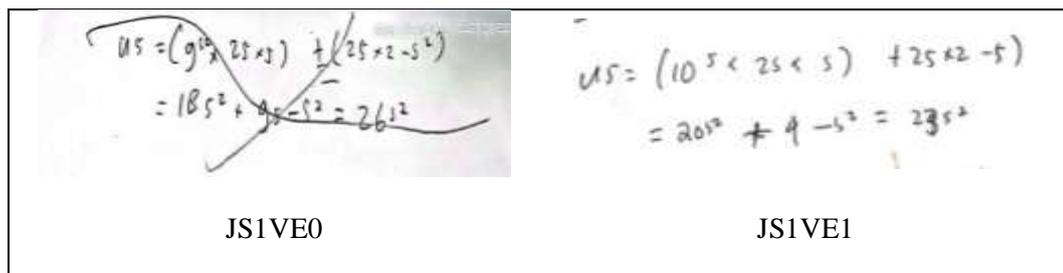
#### d) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S1V melihat kembali serta merekonstruksi hasil kerja yang dilakukan ketika menghitung luas permukaan yang tampak. Pernyataan ini dapat dilihat dari hasil paparan, pengkodean dan analisis data di tahap rekonstruksi .

##### 1) Paparan Data S1V di Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S1V mengoreksi kembali kesalahan yang dilakukan. Pernyataan tersebut ditunjukkan ketika S1V melakukan kesalahan perhitungan di

luas permukaan yang tampak di tingkat kelima. Awalnya menuliskan  $18s^2 + 9s$  kemudian mencoret jawaban dan menggantinya dengan  $20s^2 + 4$ . Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “Ah...salah”(ThS1VE0). Ohh..  $U_5$  sama dengan  $10s$  dikali  $2s$  dikali  $s$  terus ditambah  $2s$  kali  $2s$  dikurangi  $s$ .  $20s^2$  tambah  $4$  dikurangi  $s$  sama dengan  $23s^2$ ” (ThS1VEV1). Hasil rekaman *think aloud* S1V diperkuat dengan potongan jawaban S1V pada Gambar 4.7

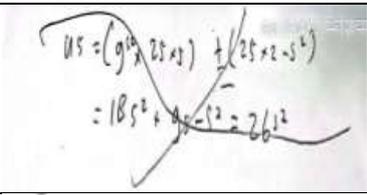
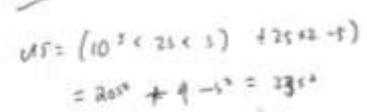


**Gambar 4.7** Jawaban S1V dalam Mengevaluasi Jawaban

## 2) Pengkodean Data S1V di tahap Rekonstruksi

Peneliti melakukan pengkodean di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh, pengkodean hasil paparan data S1V dapat dilihat pada Tabel 4.4.

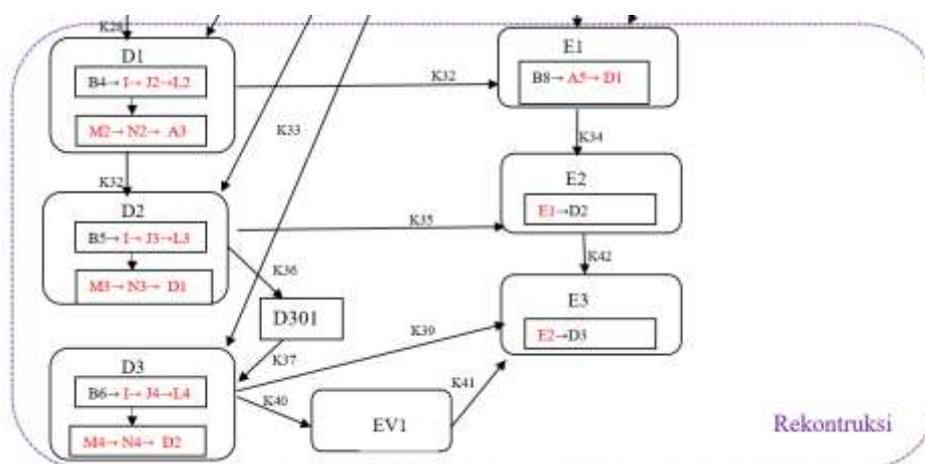
**Tabel 4.4** Pengkodean Data S1V di tahap Rekonstruksi

Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban	Koding
Ah...salah	ThS1VD3 1		JS1VD31
Ohh.. $U_5$ sama dengan $10s$ dikali $2s$ dikali $s$ terus ditambah $2s$ kali $2s$ dikurangi $s$ . $20s^2$ tambah $4$ dikurangi $s$ sama dengan $23s^2$	ThS1VEV1		JS1VEV1

### 3) Analisis Data S1V di tahap Rekonstruksi

Jika dilihat dari hasil paparan data S1V di tahap rekonstruksi, S1V melakukan evaluasi di tingkat kelima yang ditunjukkan di koding ThS1VD31. Koding tersebut menunjukkan bahwa S1V melakukan evaluasi ketika melakukan kesalahan yang dilakukan ketika roses perhitungan di tingkat kelima. Setelah melakukan evaluasi, S1V memutuskan untuk merekonstruksi ulang perhitungan luas permukaan yang tampak di tingkat kelima. Pernyataan ini ditunjukkan di koding ThS1EV1 yang menjelaskan bahwa S1V melakukan perhitungan ulang pada luas permukaan yang tampak di tingkat kelima karena kesalahan perhitungan. Rekonstruksi perhitungan ulang yang dilakukan S1V diperkuat dengan hasil potongan jawaban S1V di koding JS1VEV1.

Sehingga berdasarkan pemaparan analisis data S1V di tahap rekonstruksi, S1V sudah melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian meskipun evaluasi yang dilakukan masih salah. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses rekonstruksi S1V dapat ditunjukkan pada Gambar 4.8.



**Gambar 4.8** Alur Proses Berpikir Konektif S1V pada Tahap Rekonstruksi

Keterangan:

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.

D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.

D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.

E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.

E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.

E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.

$EVi$ : evaluasi dari  $1, 2, \dots, n$

I: 4 sisi samping kubus.

J: Panjang rusuk horizontal l tampak samping.

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari  $1, 2, \dots, n$ .

L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.

M: Panjang rusuk horizontal l tampak atas.

N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.

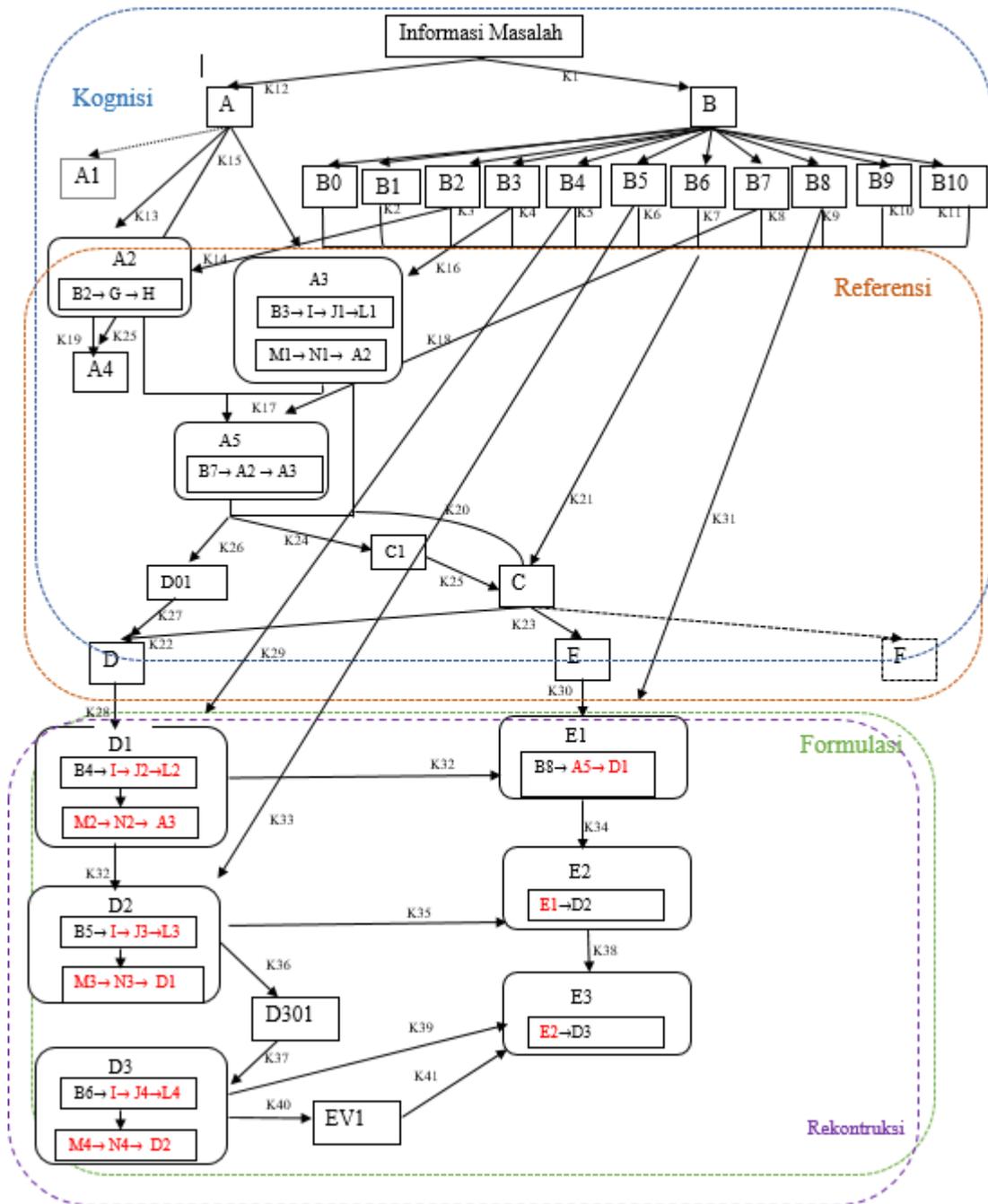
$P_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak samping

$Q_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak atas

$R_i$ : Subjek menggambar ke  $1, 2, \dots, n$

 : Cara Subjek salah

Berdasarkan hasil paparan, pengkodean, dan analisis data di setiap tahapan Toshio, skema yang terbentuk berpikir konektif S1V dapat diamati pada Gambar 4.9.



**Gambar 4.9** Skema Berpikir Konektif S1V

Keterangan:

- A: Informasi yang diketahui.
- A1: Panjang rusuk adalah s.
- A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.
- A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.
- A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.
- A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.
- B: Informasi Gambar.
- B0: Memberi tanda pada gambar.

B1: Informasi gambar kubus tingkat 1.	
B2: Informasi gambar kubus tingkat 2.	E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.
B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.	E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.
B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.	G: Banyak sisi yang tampak
B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.	H: satuan luas.
B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.	I: 4 sisi samping kubus.
B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.	$J_i$ : Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.
B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.	$K_i$ : Koneksi yang muncul dari $1, 2, \dots, n$ .
B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.	$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping.
B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.	$M_i$ : Panjang rusuk horizontal 1 tampak atas.
D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.	$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas
D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.	 :Cara Subjek salah
D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.	
D301: Evaluasi	
E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.	

#### e) Kategori Koneksi yang Digunakan S1V

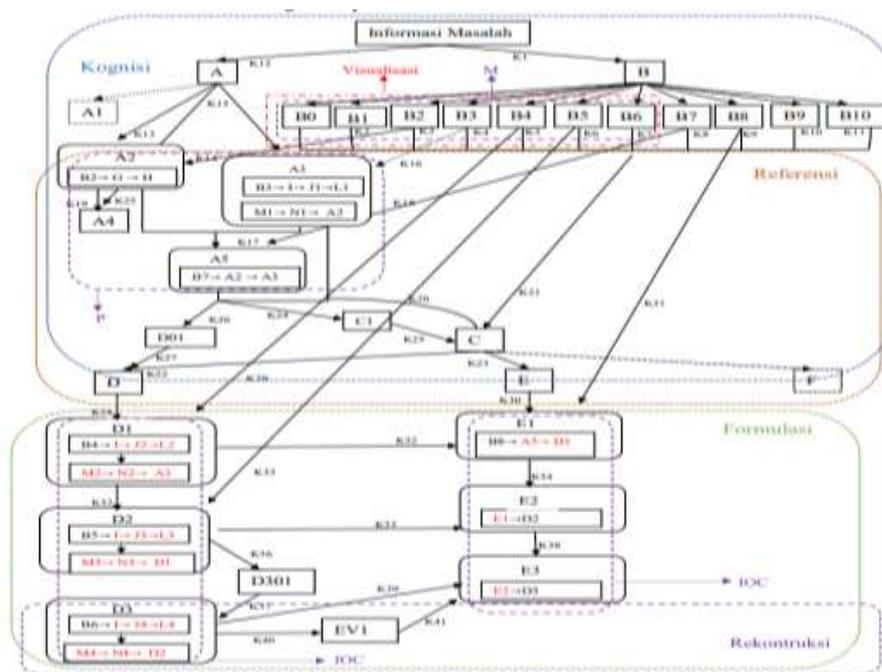
Berdasarkan hasil paparan data di tahapan Toshio, terdapat tiga kategori koneksi yang digunakan oleh S1V yaitu kategori koneksi M, P, dan IOC. Hal ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Kategori Makna (M). S1V dapat memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian masalah yaitu dengan menyebutkan informasi yang ada di soal yaitu dengan menyebutkan dan memberikan makna di setiap tingkatan piramida ( $U_1, U_2, U_3, U_4, U_5$ ) serta memahami cara atau prosedur untuk menyelesaikan soal di contoh pada gambar 2 yang berarti S1V dapat menggunakan persepsi visualnya.
2. Koneksi berorientasi Prosedural (P). Ketika S1V menemukan dasar yang logis untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, S1V

menggunakan prosedur yang ada di informasi soal meski hasil perhitungan yang dilakukan masih salah

3. Koneksi berorientasi Instruksi (IOC). S1V melakukan instruksi yang sesuai dengan yang dilampirkan pada soal yang diberikan di tahap formulasi yang dibuktikan dengan S1V melakukan instruksi yang sesuai ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kelima serta luas permukaan yang tampak di tiga sampai lima tingkat, meskipun perhitungan yang dilakukan masih salah. Kemudian S1V juga dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak sebelumnya dengan luas permukaan yang tampak setelahnya.

Berdasarkan hasil paparan munculnya kategori koneksi S1V di tahapan toshio, skema yang terbentuk munculnya kategori kategori S1V dapat diamati pada Gambar 4.10.



**Gambar 4.10** Skema Kategori Koneksi S1V

### f) Kategori Berpikir Konektif S1V

Sedangkan untuk melihat kategori berpikir konektif yang digunakan S1V, peneliti melakukan rubrik penilaian dari hasil berpikir konektifnya berdasarkan hasil skor kategori koneksi. Hal ini telah peneliti jabarkan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Kategori Berpikir Konektif S1V**

Kategori Koneksi	Komponen Berpikir	Deskriptor	Jumlah Skor	Kategori Berpikir Konektif
1	2	3	4	5
Koneksi berorientasi Instruksi (IOC)	➤ Mengacu pada pemahaman konsep dari dua atau lebih konsep sebelumnya	➤ Siswa melakukan rekonstruksi penyelesaian sesuai dengan instruksi yang diberikan	2	Kurang
	➤ Hubungan topik baru dengan pengetahuan sebelumnya	➤ Siswa dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak pada setiap tingkat dengan luas permukaan yang tampak pada tingkat ke- $n$	2	Kurang
	➤ Kemampuan atau kosa kata yang harus dimiliki siswa	➤ Menuliskan kemampuan verbalnya ketika menemukan luas permukaan yang tampak $n$ -tingkat dan tingkat ke- $n$	2	Kurang
Koneksi berorientasi Makna (M)	➤ Subjek memberi makna pada suatu konsep, membedakannya dari konsep lain, dan apa yang diwakilinya, menemukannya seperti definisi yang dibangun untuk konsep matematika.	➤ Siswa Memberikan tanda ke bangun piramida kubus	2	Kurang
	➤ Hubungan matematis antar makna diwujudkan ketika subjek	➤ Siswa dapat menemukan pola deret aritmatika dari nilai luas permukaan yang	0	-

1	2	3	4	5
	menghubungkan makna-makna yang dikaitkan pada suatu konsep.	tampak pada 6 tingkat, kemudian siswa dapat menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat.		
Koneksi berorientasi Prosedural (P)	➤ Muncul ketika subjek menggunakan aturan, algoritma, atau rumus untuk menyelesaikan tugas matematika.	➤ Siswa dapat menuliskan rumus luas permukaan yang tampak sesuai dengan prosedur yang diberikan pada Gambar 2.	2	Kurang
<b>Kategori Penskoran</b>		$\frac{10}{55} \times 100 = 18$ (Sangat Kurang)		

Jika dilihat pada Tabel 4.5, kategori berpikir konektif S1V pada bagian kategori koneksi berorientasi Instruksi (IOC) masing-masing masuk ke dalam sangat kurang, kurang, dan sangat kurang karena memperoleh skor satu, dua dan satu. Untuk kategori koneksi berorientasi makna (M), S1V memperoleh nilai dua pada deskriptor kesatu. Sehingga masuk dalam kategori kurang. Terakhir, koneksi berorientasi prosedural (P) masuk ke dalam kategori sangat kurang. Sedangkan jika dilihat dari rata-rata koneksi yang digunakan, S1V masuk ke dalam kategori sangat kurang karena hanya menggunakan tiga kategori koneksi dengan skor yang diperoleh masih sangat rendah.

## 2. Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S2V di Level Visualisasi

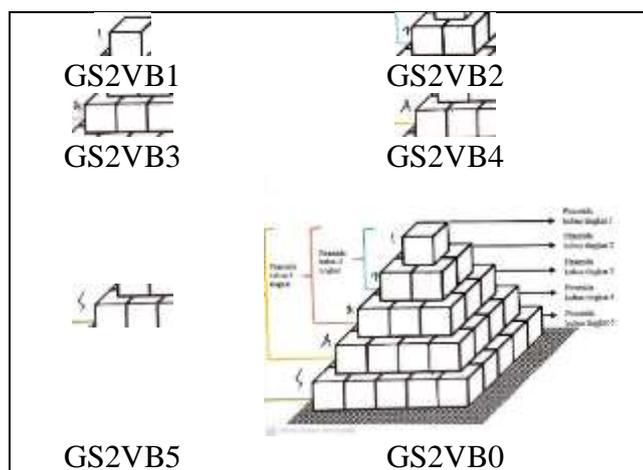
S2V memiliki kemampuan geometri di level visualisasi. Berikut disajikan hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan hasil wawancara semi terstruktur terkait proses berpikir konektif S2V pada penyelesaian masalah matematika yang dilihat berdasarkan Tahapan Toshio.

### a) Tahap Kognisi

#### 1) Paparan Data S2V di Tahap Kognisi

Pada tahap ini, S2V membaca lembar soal untuk mencari maksud dari soal yang diberikan. Hal ini dapat dilihat dari rekaman *think aloud* ketika S1V menyebutkan luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu sampai kelima serta luas permukaan yang tampak di satu sampai lima tingkat “Piramida tingkat 1 (ThS2VB1). Piramida tingkat 2 (ThS2VB1). Piramida tingkat 3 (ThS2VB2). Piramida tingkat 4 (ThS2VB3). Piramida tingkat 5 (ThS2VB4). Piramida 2 tingkat (ThS2VB5). Piramida 3 tingkat (ThS2VB7). Piramida 4 tingkat (ThS2VB8). Piramida 5 tingkat (ThS2VB9).

Hasil *think aloud* tersebut diperkuat dengan hasil potongan jawaban S2V ketika mengidentifikasi masalah, yaitu dengan memberikan coretan di setiap tingkatan piramida. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.11 dibuktikan dengan coretan yang ada pada lembar soal.



**Gambar 4.11** Potongan Jawaban S2V Saat Menghitung Luas Permukaan yang Tampak Pada Setiap Tingkat

Selanjutnya untuk memperkuat dari hasil rekaman *think aloud* dan hasil jawaban, peneliti melakukan wawancara semi terstruktur untuk menggali lebih dalam jawaban yang dimaksud S2V. Dari hasil wawancara di koding W1S2Vkog

menjelaskan bahwa S2V memahami masalah dari informasi yang diketahui dengan menyebutkan menyebutkan luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu sampai kelima serta luas permukaan yang tampak di satu sampai lima tingkat, hal itu dapat dilihat dari hasil wawancara di koding W1S2VKog

P : “ Dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja’:  
S1V :“ Yaitu...piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, piramida kubus tingkat 3, piramida kubus tingkat 4, piramida kubus tingkat 5, piramida kubus 2 tingkat, piramida kubus 3 tingkat, piramida kubus 4 tingkat, dan piramida kubus 5 tingkat

(W1S2VKog)

Kemudian S2V membaca butir-butir pertanyaan dari soal yang diberikan. S2V menyebutkan pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai *ke-n* serta pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak tiga sampai *n*-tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “*Luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida di kolom ini. Luas yang tampak n tingkat, yang kolom ini. ok*” (ThS2VE, ThS2VD). Pernyataan tersebut diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur di koding W2S2VKog.

P : “ Dari soal, pertanyaannya apa saja?  
S1V : “ yaitu luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida sama luas permukaan yang tampak *n*-tingkat, Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada *n*-tingkat.

(W2S2VKog)

Kemudian S1V memahami contoh pengerjaan yang ada di soal dengan menyebutkan satu-persatu langkah contoh pengerjaan di luas permukaan yang tampak di tingkat kedua dan dua tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “*Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat 1 yaitu*

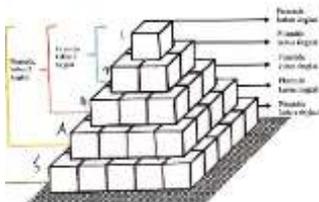
$U_1$  (ThS2VB1). Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat 2  $U_2$  ini (ThS2VA2). Luas permukaan yang tampak piramida kubus 2 tingkat  $U_1 + U_2$  (ThS2VA3). Di tabel 1 tingkat ini sama dengan tingkat 1 (ThS2VA5)”. Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur yaitu pada koding W3S2Vkog.

P: “ Kemudian... dari contoh di soal,  $U_1$  itu apa?  
 S2V : “ $U_1$  itu luas permukaan piramida tingkat 1  
 P: “ Kalau  $U_2$ ?  
 S2V : “ $U_2$  luas permukaan piramida tingkat 2  
 P: “ kalau  $S_2$  itu apa?  
 S2V: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat  
 (W3S2VKog)

## 2) Pengkodingan Hasil Data S2V di Tahap Kognisi

Sebelum melakukan analisis data, peneliti melakukan pengkodingan di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh, pengkodingan hasil paparan data S2V dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6 Pengkodingan Hasil Data S2V di Tahap Kognisi**

Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau wawancara	Koding
1	2	3	4
			G1S2VB0
			
Piramida tingkat 1	ThS2VB1		W1S2VKog
Piramida tingkat 2	ThS2VB1	P: “Dari soal yang diberikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja”: S2V: “piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2,	
Piramida tingkat 3	ThS2VB2		
Piramida tingkat 4	ThS2VB3		
Piramida tingkat 5	ThS2VB4		

1	2	3	4
Piramida 2 tingkat	ThS2VB5	S2V: “piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, piramida kubus tingkat 3, piramida kubus tingkat 4, piramida kubus tingkat 5, piramida kubus 2 tingkat, piramida kubus 3 tingkat, piramida kubus 4 tingkat, dan piramida kubus 5 tingkat  (W1S2VKog)	
Piramida 3 tingkat	ThS2VB7		
Piramida 4 tingkat	ThS2VB8		
Piramida 5 tingkat	ThS2VB9		
Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat 1 yaitu $U_1$	ThS2VB1 0	P: “ Kemudian... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?	W2S2VKog
Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat 2 $U_2$ ini	ThS2VA2	S2V : “ $U_1$ itu luas permukaan piramida tingkat 1 P: “ Kalau $U_2$ ? S2V : “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 2 P: “ kalau $S_2$ itu apa?	
Luas permukaan yang tampak piramida kubus 2 tingkat $U_1 + U_2$	ThS2VA3	P: “ kalau $S_2$ itu apa? S2V: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1$ plus $U_2$	W3S2Kog
Di tabel 1 tingkat ini sama dengan tingkat 1	ThS2VA5	P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja?	
Luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida di kolom ini	ThS2VD	S2V: “luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida	

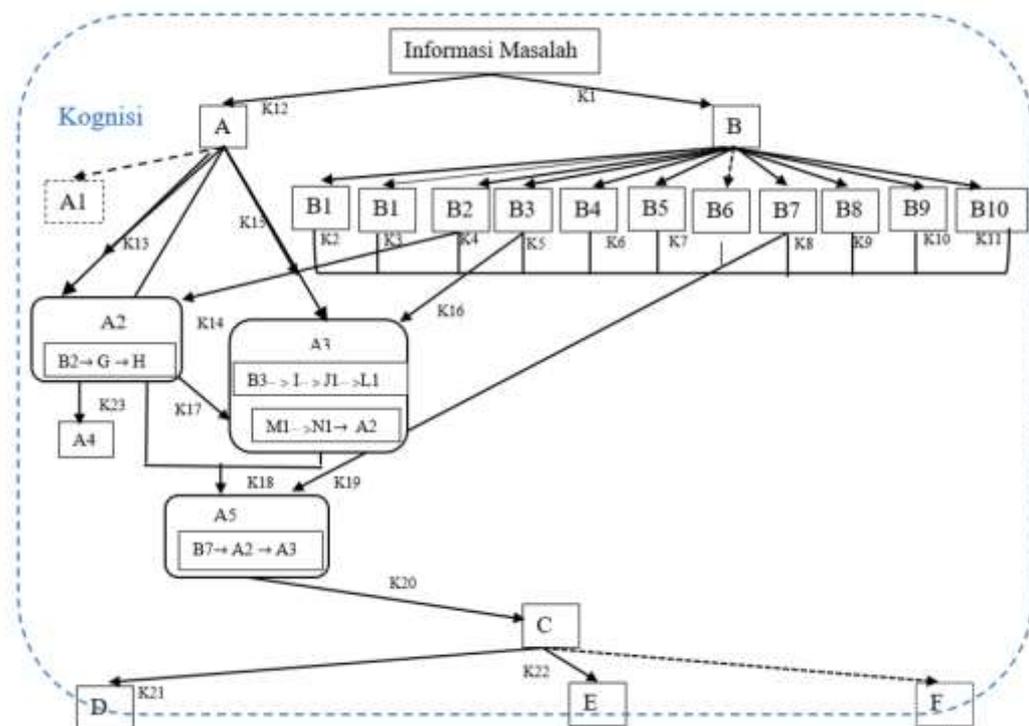
### 3) Analisis Data S2V di Tahap Kognisi

Berdasarkan hasil paparan data, S2V telah memahami masalah yaitu ketika S2V menyebutkan informasi yang diketahui di soal dengan menyebutkan piramida tingkat kesatu, kedua, ketiga, keempat, dan kelima. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* di koding ThS2VB1, ThS2VB2, ThS2VB3, ThS2VB4, ThS2VB5. Kemudian S2V juga terlihat menggunakan persepsi visualnya ketika memahami masalah yang diberikan. Hal ini ditunjukkan ketika S2V mengidentifikasi bangun piramida kubus dengan memberikan tanda di setiap tingkatannya yang ditunjukkan di koding GS2VB1, GS2VB2, GS2VB3, GS2VB4,

GS2VB5. Pernyataan bahwa S2V sudah memahami masalah diperkuat dengan hasil wawancara di koding W1S2Vkog yang menunjukkan bahwa S2V menyebutkan informasi yang diketahui di soal yaitu piramida tingkat satu, dua, tiga, empat, dan lima, serta piramida dua, tiga, empat, dan lima tingkat. Sehingga berdasarkan hasil rekaman *think aloud* Dari hasil rekaman *think aloud* dan wawancara S2V sudah melalui tahap kognisi indikator pertama yaitu memahami masalah.

Selanjutnya memikirkan arah penyelesaian, hal pertama yang S2V lakukan yaitu memahami pertanyaan yang ada di soal. Pernyataan ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* di koding ThS2VE, ThS2VD. Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan hasil wawancara di koding W2S2Vkog yang menunjukkan bahwa S2V menyebutkan dua butir pertanyaan yang ada di soal, dan melewati pertanyaan ketiga. Selanjutnya S2V juga memahami contoh pengerjaan yang diberikan di soal yang ditunjukkan dengan ThS2VA2, ThS2VA2, ThS2VA5. Pernyataan ini diperkuat dengan hasil wawancara di koding W3S1VKog yang menunjukkan bahwa S2V menjelaskan setiap cara yang ada di contoh soal. Sehingga berdasarkan hasil rekaman *think aloud* dan wawancara S2V sudah melalui tahap kognisi yaitu memahami masalah dan arah penyelesaian.

Berdasarkan hasil deskripsi data S2V dalam memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian. S2V sudah melewati tahap kognisi, sehingga proses berpikir konektif S2V pada tahap kognisi dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut.



**Gambar 4.12** Alur Proses Berpikir Konektif S2V pada Tahap Kognisi

Keterangan:

A: Informasi yang diketahui.

A1: Panjang rusuk adalah  $s$ .

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak tingkat.

B: Informasi Gambar.

B1: Memberi tanda pada gambar.

B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.

B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.

B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.

B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.

B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.

B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.

B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.

B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.

C: Yang ditanyakan

D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke- $n$

E: Luas permukaan yang tampak  $n$ -tingkat

F: Kesimpulan dari C dan D

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas.

I: 4 sisi samping kubus.

$J_i$ : Panjang rusuk Horizontal II tampak samping tingkat ke- $i$

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari  $1, 2, \dots, n$ .

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal I tampak atas tingkat ke- $i$

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$

## b) Tahap Inferensi

### 1) Paparan Data S2V di Tahap Inferensi

Pada tahap ini, S2V membaca lembar soal untuk mencari informasi yang sesuai dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S2V menyebutkan contoh pengerjaan luas permukaan yang tingkat kedua dan dua tingkat yang terlihat dari rekaman *think aloud* “Berarti ini untuk menghitung  $U_1$ . (ThS2VA2). Yang ini untuk menghitung  $U_2$  (ThS2VA3). Kalau ini menambahkan dari kesatu dan kedua (ThS2VA5). Berarti ini ada satu, dua, tiga empat. Terus ini tiga... tetap 2s ... habis itu 3s kali 3s dikurangi 4s”(ThS2VD0). Hasil dari rekaman ketika S2V menemukan menemukan dasar yang logis untuk penyelesaian diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur di koding W1S2Vinf.

P :“ Nah... dari contoh di soal,  $U_1$  itu apa?  
 S2V : “ $U_1$  itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu  $5 \times s^2$  sama dengan  $5s^2$   
 P : “ Kalau  $U_2$ ?  
 S2V : “ $U_2$  luas permukaan piramida tingkat 2 caranya  $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$   
 P : “ kalau  $S_2$  itu apa?  
 S2V : “Luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya  $U_1 + U_2$   
 (W1S2Vinf)

### 2) Pengkodean Data S2V di Tahap Inferensi

Sebelum melakukan analisis data, peneliti melakukan pengkodean di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh, pengkodean hasil paparan data S2V dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7 Pengkodean Data S2V di Tahap Inferensi**

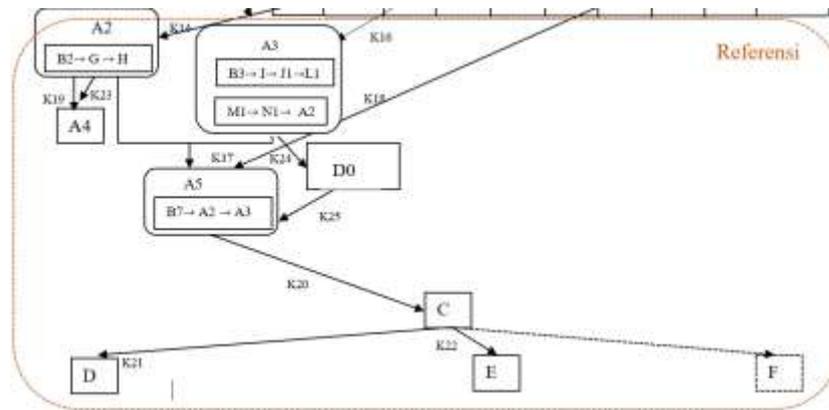
		Perilaku	
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
Berarti ini untuk menghitung $U_1$	ThS2VA2	P: "Nah... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?" S1V: " $U_1$ itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$ "	(W1S2VInf)
Yang ini untuk menghitung $U_2$	ThS2VA3	P: "Kalau $U_2$ ?" S1V: " $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 2 caranya $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$ "	
Kalau ini menambahkan dari kesatu dan kedua	ThS2VA5	P: "Kalau $S_2$ itu apa?" S1V: "Luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1 + U_2$ "	
Berarti ini ada satu, dua, tiga empat. Terus ini tiga... tetap $2s$ ... habis itu $2s$ kali $2s$ dikurangi $s$	ThS2VD0		

### 3) Analisis Data S2V di Tahap Inferensi

Jika dilihat dari hasil paparan data di tahap inferensi, S2V menemukan informasi yang sesuai dalam merencanakan penyelesaian masalah. Hal ini dibuktikan di koding ThS2VA2, ThS2VA3, dan ThS2VA5 yang menyebutkan bagaimana S2V memahami cara yang ada di contoh soal. Kemudian diperkuat dengan hasil wawancara di koding W1S2Vinf yang menjelaskan bahwa S2V menyebutkan bagaimana mencari luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu dan kedua serta luas permukaan yang tampak di dua tingkat.

Sedangkan untuk menemukan dasar yang masuk akal dan logis, S2V memperdalam pemahaman ketika membaca cara pengerjaan yang ada di soal. Pernyataan ini ditunjukkan di koding ThS2VD0 yang menjelaskan bahwa S2V menghitung dan memperhatikan satu persatu cara yang ada di soal, meskipun persepsi yang dilakukan masih salah. Berdasarkan data yang diperoleh pada tahap inferensi, S2V mampu mengkoneksikan informasi matematika yang ada pada soal dan mampu menentukan alur dalam mengolah informasi serta menemukan dasar

yang masuk akal dan logis. Adapun skema yang terbentuk pada proses berpikir konektif S2V di tahap inferensi dapat dilihat pada Gambar 4.13.



**Gambar 4.13** Alur Proses Berpikir Konektif S2V pada Tahap Inferensi

Keterangan:

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

C: Yang ditanyakan

D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke-n

E: Luas permukaan yang tampak n-tingkat

F: Kesimpulan dari C dan D

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas

I: 4 sisi samping kubus

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping tingkat ke- $i$

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari 1, 2, ...,  $n$

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas tingkat ke- $i$

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$

$P_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak samping

$Q_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak atas

### c) Tahap Formulasi

#### 1) Paparan Data S2V di Tahap Formulasi

Di tahap ini peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui maksud dari formula yang digunakan S2V, peneliti melakukan wawancara di koding W1S2VForm. Dari hasil wawancara, menunjukkan bahwa S2V menyebutkan

ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga. S2V melihat 6 kotak yang tampak samping dan depan, kemudian mengalikan dengan  $3s \times s$  dan mengalikan dengan  $3s \times 3s - s$ .

P : “Di jawaban kamu pada perhitungan tingkat ketiga menggunakan konsep matematika  $6s^2$ , 6 yang dimaksud itu yang mana?”  
 S1V : “itu kotak yang tampak kak”  
 P : “Maksudnya?”  
 S1V : “itu, kan di depan ada tiga kotak yang kelihatan terus tiga kotak yang samping. Jadi enam semuanya  
 P : “Kalau  $3s \times s$ , kamu menghasilkannya dari mana?”  
 S1V : “Itu saya ngikutin dari rumus yang Gambar 2 kak, tingkat dua kan  $2s$  berarti tingkat 3 itu  $3s$ ”  
 P : “Kalau  $3s \times 3s$ , kamu menghasilkannya dari mana?”  
 S1V : “ Sama yang kek tadi, kalau tiga tingkat ya 3. Nanti di empat tingkat itu  $4s$ ”

(W1S2VForm)

Selanjutnya S2V memutuskan untuk mengolah konsep matematika berdasarkan informasi yang ada dalam soal, yaitu menyebutkan “*Jadi  $U_3$  yaitu  $6s^2$  dikali  $3s$  dikali  $s$  terus ditambah  $3s$  kali  $3s$  dikurangi  $s$ .  $18s^2$  ditambah  $6s$  dikurangi  $s^2$  sama dengan  $23s^2$* ”(ThS2VD1). Sedangkan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di 3 tingkat, S2V menyebutkan dan menuliskan “ *$S_3$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  sama dengan  $5s^2$  plus  $11s^2$  tambah  $23s^2$  sama dengan  $39s^2 \text{ cm}^2$* ”(ThS2VE1). Perhitungan yang dilakukan S2V dapat dimaknai jika melakukan perhitungan di tingkat ketiga mengalikan  $3s$  karena di tingkat kedua mengalikan  $2s$ . Sedangkan untuk perhitungan di tiga tingkat, S2V menambahkan luas permukaan tingkat 1 sampai 3.

Sama halnya di tingkat ketiga, pada tingkat keempat S2V juga menggunakan konsep yang sama berdasarkan kotak yang tampak. Hal ini ditunjukkan ketika S2V menyebutkan “ *$U_4$  sama dengan  $8$  dikali  $4s$  dikali  $s$  tambah*

$4s$  kali  $4s$  dikurangi  $s^2$  sama dengan  $32s^2$  tambah  $16s$  dikurangi  $s^2$  sama dengan  $47s^2$  (ThS2VD2). " $S_4$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  ditambah  $U_4$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $47s^2$  sama dengan  $86s^2 \text{ cm}^2$  (ThS1VE2). Lanjut..  $U_5$  sama dengan  $10s$  dikali  $5s$  dikali  $s$  terus ditambah  $5s$  kali  $5s$  dikurangi  $s$ .  $50s^2$  tambah  $25s$  dikurangi  $s^2$  sama dengan  $75s^2$  " (ThS1VD3).  $S_5$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  ditambah  $U_4$  ditambah  $U_5$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $47s^2$  tambah  $75s^2$  sama dengan  $161s^2 \text{ cm}^2$ " (ThS1VE3). Bukti hasil *think aloud* ketika S2V menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kelima serta luas permukaan yang tampak di tiga sampai lima tingkat diperkuat dengan hasil jawaban S2V pada Gambar 4.14.

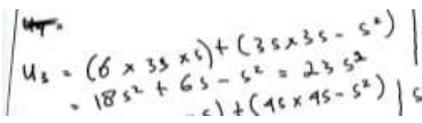
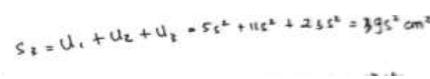
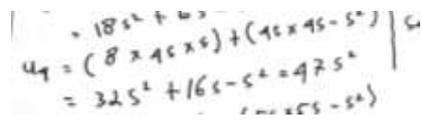
$U_2 = (6 \times 3s \times s) + (3s \times 3s - s^2)$ $= 18s^2 + 6s - s^2 = 23s^2$	$S_2 = U_1 + U_2 + U_2 = 5s^2 + 11s^2 + 23s^2 = 39s^2$
$U_3 = (8 \times 4s \times s) + (4s \times 4s - s^2)$ $= 32s^2 + 16s - s^2 = 47s^2$	$S_3 = U_1 + U_2 + U_2 + U_3 = 5s^2 + 11s^2 + 23s^2 + 47s^2 = 86s^2 \text{ cm}^2$
$U_4 = (10 \times 5s \times s) + (5s \times 5s - s^2)$ $= 50s^2 + 25s - s^2 = 75s^2$	$S_4 = U_1 + U_2 + U_2 + U_3 + U_4 = 5s^2 + 11s^2 + 23s^2 + 47s^2 + 75s^2 = 161s^2 \text{ cm}^2$

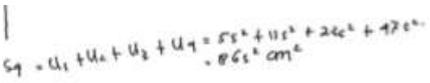
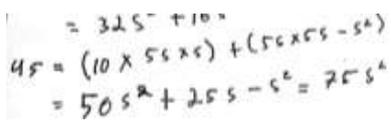
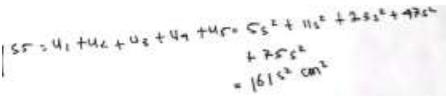
**Gambar 4.14** Jawaban S2V dalam Mengolah Formula

## 2) Pengkodingan Data S2V di Tahap Formulasi

Sebelum melakukan analisis data, peneliti melakukan pengkodingan di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh, pengkodingan hasil paparan data S2V dapat dilihat pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8 Pengkodingan Data S2V di Tahap Formulasi**

		Perilaku	
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban dan Wawancara	Koding
1	2	3	4
Jadi $U_3$ yaitu $6s^2$ dikali $3s$ dikali $s$ terus ditambah $3s$ kali $3s$ dikurangi $s$ . $18s^2$ ditambah $6s$ dikurangi $s^2$ sama dengan $23s^2$	ThS2VD1	 <p>P : “Di jawaban kamu pada perhitungan tingkat ketiga menggunakan konsep matematika <math>6s^2</math>, <math>6</math> yang dimaksud itu yang mana?”  S1V : “itu kotak yang tampak kak”  P : “Maksudnya?”  S1V : “itu, kan di depan ada tiga kotak yang kelihatan terus tiga kotak yang samping. Jadi enam semuanya  P : “Kalau <math>3s \times s</math>, kamu menghasilkannya dari mana?”  S1V :” Itu saya ngikutin dari rumus yang Gambar 2 kak, tingkat dua kan <math>2s</math> berarti tingkat 3 itu <math>3s</math>”  P : “Kalau <math>3s \times 3s</math>, kamu menghasilkannya dari mana?”  S1V :” Sama yang kek tadi, kalau tiga tingkat ya 3. Nanti di empat tingkat itu 4s”</p>	JS2VD1, W1S2V form
$S_3$ sama dengan $U_1$ tambah $U_2$ tambah $U_3$ sama dengan $5s^2$ plus $11s^2$ tambah $23s^2$ sama dengan $39s^2 \text{ cm}^2$	ThS2VE1		JS2VE1
$U_4$ sama dengan 8 dikali $4s$ dikali $s$ tambah $4s$ kali $4s$ dikurangi $s^2$ sama dengan $32s^2$ tambah $16s$	ThS2VD2		JS2VD2

1	2	3	4
dikurangi $s^2$ sama dengan $47s^2$			
$S_4$ sama dengan $U_1$ tambah $U_2$ tambah $U_3$ ditambah $U_4$ sama dengan $5s^2$ tambah $11s^2$ tambah $23s^2$ tambah $47s^2$ sama dengan $86s^2\text{cm}^2$	ThS2VE2		JS2VE2
Lanjut.. $U_5$ sama dengan $10s$ dikali $5s$ dikali $5s$ terus ditambah $5s$ kali $5s$ dikurangi $s$ . $50s^2$ tambah $25s$ dikurangi $s^2$ sama dengan $75s^2$	ThS2VD3		JS2VD3
$S_5$ sama dengan $U_1$ tambah $U_2$ tambah $U_3$ ditambah $U_4$ ditambah $U_5$ sama dengan $5s^2$ tambah $11s^2$ tambah $23s^2$ tambah $47s^2$ tambah $75s^2$ sama dengan $161s^2\text{cm}^2$	ThS2VE3		JS2VE3

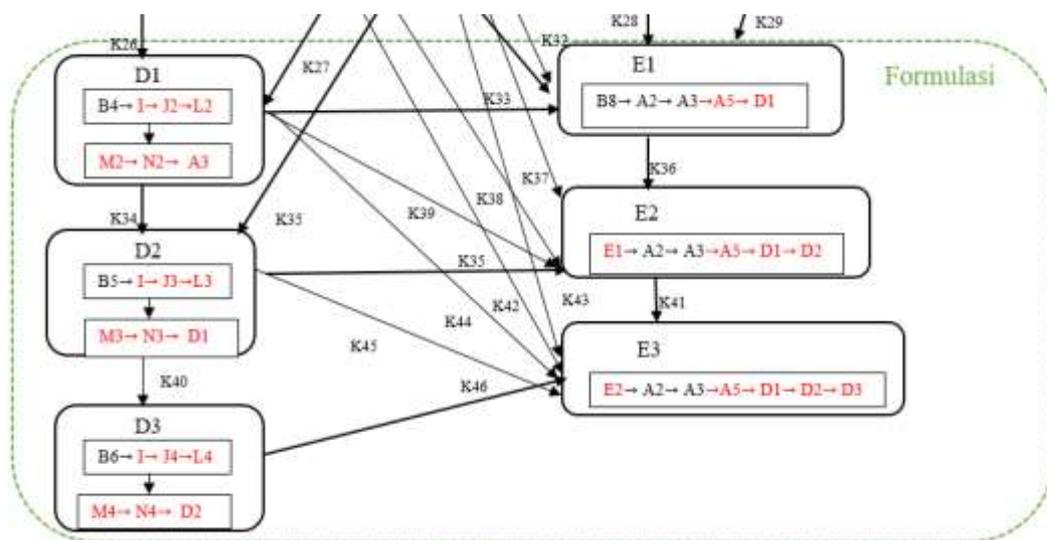
### 3) Analisis Data S2V di Tahap Formulasi

Berdasarkan paparan data di tahap formulasi, ketika S2V memverifikasi permasalahan ditunjukkan dari hasil wawancara di koding W1S2Vform yang menjelaskan bahwa S2V menggunakan konsep matematika yang tertulis di informasi soal dengan melihat banyak kotak yang tampak depan dan samping sebanyak enam kotak tanpa menghiraukan tumpukan kotak yang tertumpuk dan mengikuti langkah di soal dengan persepsi yang salah. Sehingga S2V sudah menemukan dasar yang yang logis meski dasar yang S2V gunakan masih salah.

Sedangkan ketika S2V memutuskan untuk mengolah formula yang digunakan ditunjukkan pada koding ThS2VD1, ThS2VD2, ThS2VD3, ThS2VE1, ThS2VE2, dan ThS2VE3 yang menjelaskan bahwa masih menggunakan konsep

matematika yang sama di soal ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga, keempat, dan kelima serta luas permukaan yang tampak di tiga, empat, dan lima tingkat akan tetapi S2V salah perhitungan.

Sehingga berdasarkan pemaparan deskripsi data S2V di tahap formulasi, S2V sudah memverifikasi permasalahan dan memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah meskipun hasil dari pengolahan formula yang dilakukan masih salah. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses formulasi S2V sebagai berikut:



**Gambar 4.15** Alur Proses Berpikir Konektif S2V pada Tahap Formulasi

Keterangan:

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.

D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.

D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.

E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.

E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.

E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.

I: 4 sisi samping kubus.

J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.

K  $i$  : Koneksi yang muncul dari 1, 2, ...,  $n$ .

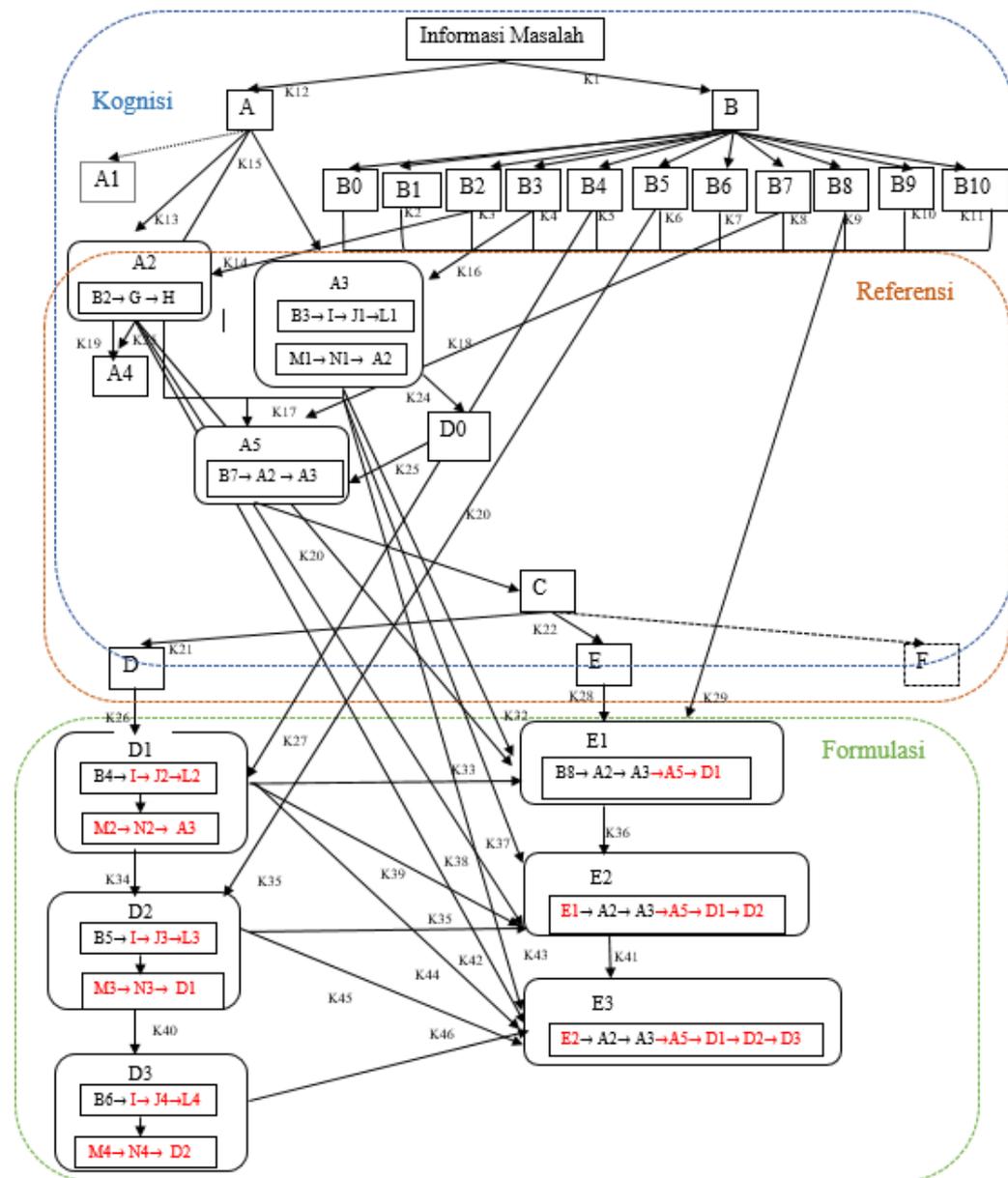
L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.	$P_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak samping
M: Panjang rusuk horizontal tampak atas.	$Q_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak atas
N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.	Ri: Subjek menggambar ke 1,2, ..., n
	 : Cara Subjek salah

#### d) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S2V melakukan melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian masalah atau membuat masalah baru ketika mengerjakan soal yang diberikan meskipun tidak dilakukan secara keseluruhan. Akan tetapi S2V tidak melakukan evaluasi dan merekonstruksi ulang hasil pengerjaan yang dilakukan. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil lembar jawaban S2V tanpa coretan dan tanpa evaluasi yang berulang. Hal ini dapat dilihat hasil wawancara di koding W1S2VRek.

P: “Berdasarkan hasil pengerjaan kamu, apakah kamu mengevaluasi atau melihat kembali jawaban yang telah dikerjakan?”  
 S2V : “tidak kak”  
 P: “Kenapa”  
 S2V: “ karena aku rasa sudah bener ngitungnya, kalau ada salah gak papa dah”  
 (W1S2VRek)

Sehingga berdasarkan Gambar 4.30 S2V tidak melewati tahap rekonstruksi yaitu mengevaluasi dan merekonstruksi ulang jawaban jika ada kesalahan. Maka, jika dilihat dari paparan dan analisis data S2V di setiap tahapan Toshio, maka skema yang terbentuk S2V dalam membangun berpikir konektifnya dapat dilihat di Gambar 4.16.



**Gambar 4.16** Skema Berpikir Konektif S2V

Keterangan:

A:

Informasi yang diketahui.

A1: Panjang rusuk adalah  $s$ .

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

B: Informasi Gambar.

B1: Memberi tanda pada gambar.

B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.

B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.

B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.	E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.
B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.	G: Banyak sisi yang tampak
B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.	H: satuan luas.
B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.	I: 4 sisi samping kubus.
B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.	$J_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak samping.
B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.	$K_i$ : Koneksi yang muncul dari $1, 2, \dots, n$ .
D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.	$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping.
D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.	$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas.
D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.	$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas
D301: Evaluasi	 :Cara Subjek salah
E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat	
E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.	

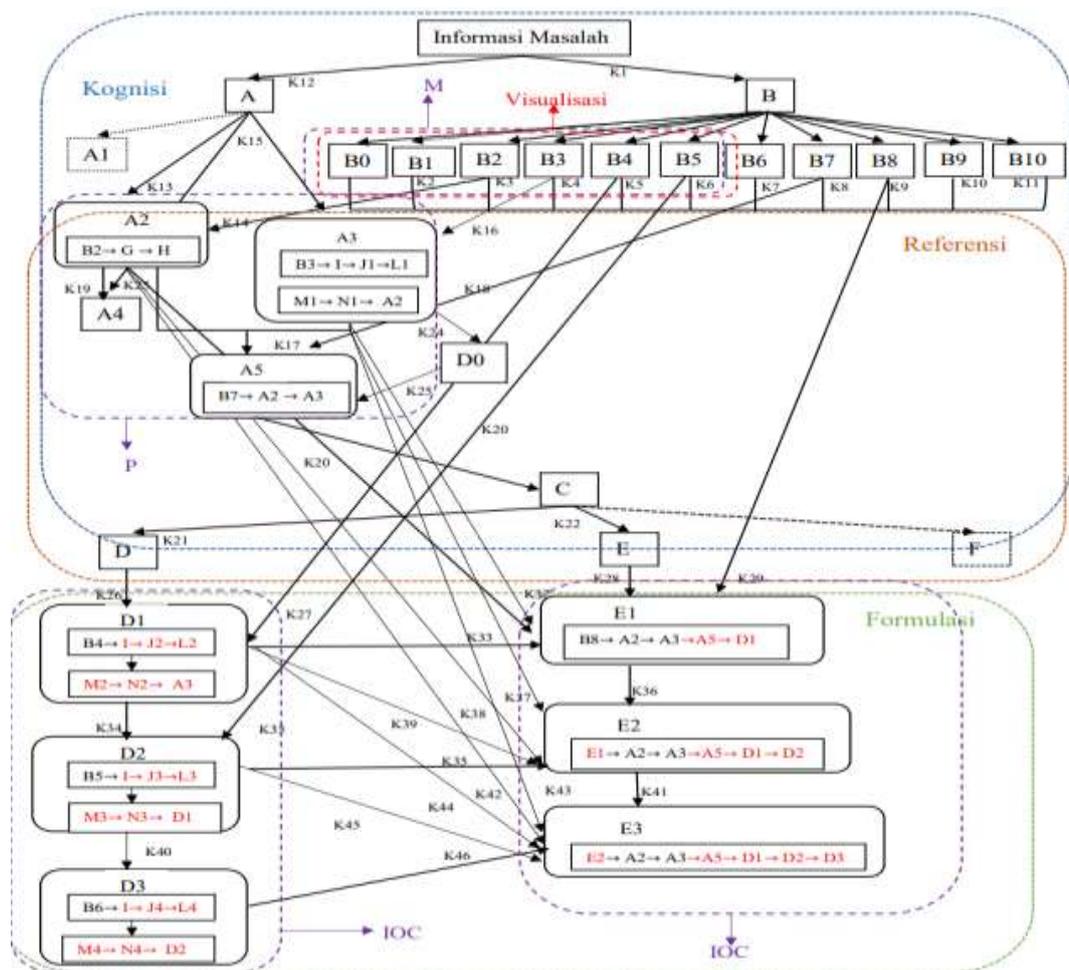
#### e) Kategori Koneksi yang Digunakan S2V

Berdasarkan hasil paparan data di tahapan Toshio, terdapat tiga kategori koneksi yang digunakan oleh S2V yaitu kategori koneksi M, P, dan IOC. Hal ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Kategori Makna (M). S2V menggunakan persepsi visualnya ketika menyebutkan informasi yang ada di soal yaitu dengan menyebutkan dan memberikan tanda angka di setiap tingkatan piramida serta memahami cara atau prosedur untuk menyelesaikan soal di contoh pada Gambar 2.
2. Koneksi berorientasi Prosedural (P). S2V mencari serta memahami prosedural yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah. Ketika S2V menemukan dasar yang logis untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, S2V menggunakan prosedur yang ada di informasi soal meski hasil perhitungan yang dilakukan masih salah.

3. Koneksi berorientasi Instruksi (IOC). Pada tahap kognisi, S2V menggunakan instruksi yang sama dengan informasi yang ada di soal. Hal itu dibuktikan dengan S2V menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sama lima tingkat meski hasil konsep dan perhitungan salah. Selanjutnya S2V juga dapat menghubungkan luas permukaan sebelumnya untuk menghitung luas tumpukan tingkat selanjutnya.

Hasil paparan munculnya kategori koneksi S2V di tahapan toshio, maka skema yang terbentuk munculnya kategori kategori dapat diamati pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Skema Kategori Koneksi S2V

### f) Kategori Berpikir Konektif S2V

Kategori berpikir konektif yang digunakan S2V, dapat dilihat dari rubrik hasil berpikir konektifnya berdasarkan hasil skor kategori koneksi. Hal ini telah peneliti jabarkan pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9 Kategori Berpikir Konektif S2V**

Kategori Koneksi	Komponen Berpikir	Deskriptor	Jumlah Skor	Kategori Berpikir Konektif
1	2	3	4	5
Koneksi berorientasi Instruksi (IOC)	➤ Mengacu pada pemahaman konsep dari dua atau lebih konsep sebelumnya	➤ Siswa melakukan rekonstruksi penyelesaian sesuai dengan instruksi yang diberikan	1	Kurang
	➤ Hubungan topik baru dengan pengetahuan sebelumnya	➤ Siswa dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak pada setiap tingkat dengan luas permukaan yang tampak pada tingkat ke- $n$	2	Kurang
	➤ Kemampuan atau kosa kata yang harus dimiliki siswa	➤ Menuliskan kemampuan verbalnya ketika menemukan luas permukaan yang tampak $n$ -tingkat dan tingkat ke- $n$	1	Kurang
Koneksi berorientasi Makna (M)	➤ Subjek memberi makna pada suatu konsep, membedakannya dari konsep lain, dan apa yang diwakilinya, menemukannya seperti definisi yang dibangun untuk konsep matematika.	➤ Siswa Memberikan tanda ke bangun piramida kubus ➤ Siswa dapat menemukan pola deret aritmatika dari nilai luas permukaan yang tampak pada 6 tingkat, kemudian siswa dapat menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat.	2	Kurang

1	2	3	4	5
	➤ Hubungan matematis antar makna diwujudkan ketika subjek menghubungkan makna-makna yang dikaitkan pada suatu konsep.		0	-
Koneksi berorientasi Prosedural (P)	➤ Muncul ketika subjek menggunakan aturan, algoritma, atau rumus untuk menyelesaikan tugas matematika.	➤ Siswa dapat menuliskan rumus luas permukaan yang tampak sesuai dengan prosedur yang diberikan pada Gambar 2.	1	Kurang
<b>Kategori Penskoran</b>			$\frac{7}{55} \times 100 = 13$ (Sangat Kurang)	

Jika dilihat pada Tabel 4.9, kategori berpikir konektif S2V masuk ke dalam sangat kurang. Hal ini dikarenakan S2V hanya menggunakan tiga kategori koneksi dengan skor yang diperoleh masih sangat rendah.

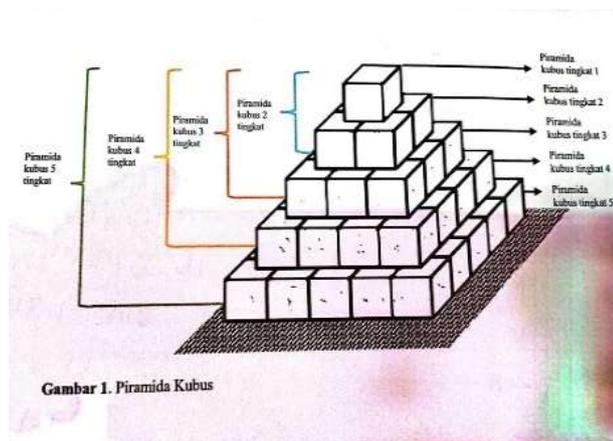
### 3. Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S1A di Level Analisis

S1A memiliki kemampuan geometri di level analisis. Berikut disajikan hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan hasil wawancara semi terstruktur terkait proses berpikir konektif S1A pada penyelesaian masalah matematika yang dilihat berdasarkan Tahapan Toshio.

#### a) Tahap Kognisi

##### 1) Paparan Data S1A di Tahap Kognisi

Pada tahap ini, S1A mengidentifikasi soal yang yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S1A memberikan coretan pada bangun piramida kubus. Pernyataan ini ditunjukkan pada Gambar 4.18.



**Gambar 4.18** Jawaban S1A Memberikan Tanda di Bangun Piramida Kubus

Potongan jawaban S1A memberikan tanda di bangun piramida kubus diperkuat dengan hasil rekaman *think aloud* ketika S1A membaca lembar soal untuk mencari maksud dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S1A menyebutkan tingkat kesatu sampai kelima dan satu sampai limat tingkat. S1A menyebutkan “*Piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, piramida kubus tingkat 3, piramida kubus tingkat 4, piramida kubus tingkat 5*” (ThS1AB1, ThS1AB2, ThS1AB3, ThS1AB4, ThS1AB5). “*Piramida kubus 2 tingkat, piramida kubus 3 tingkat, piramida kubus 4 tingkat, piramida kubus 5 tingkat*” (ThS1AB7, ThS1AB8, ThS1AB9, ThS1AB10). Informasi gambar yang disebutkan S1A diperkuat dengan hasil wawancara yang diuraikan pada koding W1S1AKog.

P : “Dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja”  
 S1A : “piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, piramida kubus tingkat 3, piramida kubus tingkat 4, piramida kubus tingkat 5, piramida kubus 2 tingkat, piramida kubus 3 tingkat, piramida kubus 4 tingkat, dan piramida kubus 5 tingkat

(W1S1Akog)

Kemudian, S1A juga menyebutkan secara sekilas informasi yang diketahui yaitu menyebutkan luas permukaan tingkat satu, luas permukaan tingkat dua, dan

luas permukaan dua tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “Luas permukaan piramida tingkat 1. Luas permukaan piramida tingkat 2, Luas permukaan piramida 2 tingkat ” (ThS1AA2, ThS1AA3, ThS1AA4). Tidak lupa, S1A menyebutkan bahwa panjang rusuk merupakan  $s$  “Asumsikan panjang rusuk kubus adalah  $s$  cm” (ThS1AA1).

Kemudian S2V membaca butir-butir pertanyaan dari soal yang diberikan. S2V menyebutkan pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai  $ke-n$  serta pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak tiga sampai  $n$ -tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida. Kemudian hitunglah luas permukaan yang tampak pada  $n$ -tingkat” ( ThS1AE, ThS1AD). Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan hasil wawancara di koding W2S1AKog ketika S1A membaca butir pertanyaan yang ada di soal.

P : “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja?

S1A : “Pertama itu perhatikan panjang rusuk adalah  $s$  cm. Kemudian Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada  $n$  tingkat.

(W2S1AKog)

Kemudian S1A memahami contoh pengerjaan yang ada di soal dengan menyebutkan menyebutkan “Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida. Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida.” (ThS1AD0,ThS1AE0) Selanjutnya S1A

menyebutkan “*Rumusnya pakek yang tadi* “ (ThS1AC1). Beberapa hasil rekaman *think aloud* S1A ketika memahami masalah diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur. Dari hasil wawancara di koding menjelaskan bahwa S1V sudah memahami masalah dari informasi yang diketahui, hal itu dapat dilihat dari hasil wawancara di koding W3S1Akog.

P : “Kemudian... dari contoh di soal,  $U_1$  itu apa?  
 S1A : “ $U_1$  itu luas permukaan piramida tingkat 1  
 P : “Kalau  $U_2$ ?  
 S1A : “ $U_2$  luas permukaan piramida tingkat 2  
 P : “kalau  $S_2$  itu apa?  
 S1A : “yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya  $U_1$  plus  $U_2$   
 .  
 (W3S1Akog)

## 2) Pengkodingan Hasil Data S1A di Tahap Kognisi

Pengkodingan dilakukan peneliti untuk mempermudah ketika melakukan analisis data. Adapun pengkodingan dari hasil data S1A dipaparkan pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10 Pengkodingan Hasil Data S1A di Tahap Kognisi**

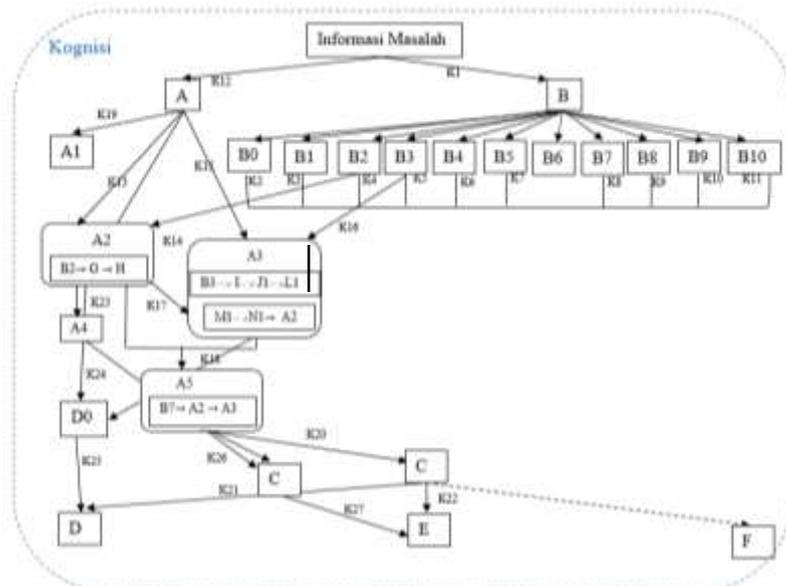
Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
			GS1AB0
<p style="text-align: center;">Gambar 1. Piramida Kubus</p>			
Piramida tingkat 1	kubus	ThS1AB1	W1S1AKo
Piramida tingkat 2	kubus	ThS1AB2	g
Piramida tingkat 3	kubus	ThS1AB3	
Piramida tingkat 4	kubus	ThS1AB4	
		P: “Dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja”: S1A: “piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, piramida kubus tingkat 3, piramida kubus tingkat 4, piramida kubus tingkat	

1	2	3	4
Piramida kubus tingkat 5	ThS1AB5	5, piramida kubus 2 tingkat, piramida kubus 3 tingkat, piramida kubus 4 tingkat, dan piramida kubus 5 tingkat	
Piramida kubus tingkat 2	ThS1AB7		
Piramida kubus tingkat 3	ThS1AB8		
Piramida kubus tingkat 4	ThS1AB9		
Piramida kubus tingkat 5	ThS1AB10		
Asumsikan panjang rusuk kubus adalah s cm	ThS1AA1	P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja? S1A: “Pertama itu perhatikan panjang rusuk adalah s cm.	W2S2VKog
Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida. Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida	ThS1AD	Kemudian Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida. Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida.	
Kemudian hitunglah luas permukaan yang tampak pada n-tingkat	ThS1AE	Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada n tingkat.	
Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida	ThS1AD0		
Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di n tingkat	ThS1AE0		
Rumusnya pakek yang tadi	ThS1AC0		
Luas permukaan piramida tingkat 1	ThS1AA2	P: “ Kemudian... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa? S1A : “ $U_1$ itu luas permukaan piramida tingkat 1	W3S2VKog
Luas permukaan piramida tingkat 2	ThS1AA3	P: “ Kalau $U_2$ ?	
Luas permukaan piramida 2 tingkat	ThS1AA4	S1A : “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 2 P: “ kalau $S_2$ itu apa? S1A: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1$ plus $U_2$	

### 3) Analisis Data S1A di Tahap Kognisi

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari paparan data S1A. Ketika memahami masalah yang diberikan, S1A menyebutkan informasi yang diketahui dan informasi gambar yang ada di soal serta memeberikan tanda pada bagun piramida kubus. Hal ini dibuktikan di koding GS1AB0, ThS1AB1, ThS1AB2, ThS1AB3, ThS1AB4, ThS1AB5, ThS1AB7, ThS1AB8, ThS1AB9, ThS1AB10, ThS1AA1. Kemudian peneliti melakukan wawancara semi terstruktur untuk memastikan bahwa S1A menyebutkan informasi yang ada di soal (W1S1AKog). Dari hasil wawancara menunjukkan bahwa S1A sudah memahami masalah yang berikan dan memenuhi indikator pertama di tahap kognisi.

Selanjutnya ketika S1A memikirkan arah penyelesaian, hal pertama yang dilakukan yang dilakukan yaitu menyebutkan pertanyaan yang ada di soal untuk mengetahui maksud dari masalah yang diberikan. Pernyataan ini dibuktikan di koding ThS1AE dan ThS1AD. Hal kedua yang dilakukan S1A ketika memikirkan arah penyelesaian dengan memahami contoh pengerjaan yang ada di soal, dengan menyebutkan cara pengerjaan yang ada di contoh soal. Pernyataan ini ditunjukkan di koding ThS1AD0,ThS1AE0, ThS1AC1. Kemudian untuk menggali lebih dalam bagaimana S1A memikirkan arah penyelesaian, peneliti melakukan wawancara di koding W2S1AKog yang menghasilkan bahwa S1A sudah memikirkan arah penyelesaian dengan memahami informasi yang ada di soal. Berdasarkan hasil analisis data S1A dalam memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian. SIA melewati tahap kognisi (S1Akog). Adapun proses berpikir konektif S1A pada tahap kognisi dapat dilihat pada Gambar 4.19 berikut.



**Gambar 4.19** Alur Proses Berpikir Konektif S1A pada Tahap Kognisi

Keterangan:

A: Informasi yang diketahui.

A1: Panjang rusuk adalah  $s$ .

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak tingkat.

B: Informasi Gambar.

B0: Memberi tanda pada gambar.

B1: Informasi gambar kubus tingkat 1.

B2: Informasi gambar kubus tingkat 2.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.

B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.

B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.

B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.

B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.

B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.

B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.

B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.

C: Yang ditanyakan

D: Luas Permukaan yang tampak tingkat

E: Luas permukaan yang tampak n-tingkat

F: Kesimpulan dari C dan D

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas.

I: 4 sisi samping kubus.

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak samping tingkat ke- $i$

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari  $1, 2, \dots, n$ .

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas tingkat ke- $i$

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$

## b) Tahap Inferensi

### 1) Paparan Data di Tahap Inferensi

Pada tahap ini, S1A membaca lembar soal untuk mencari informasi yang sesuai dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S1A menyebutkan contoh pengerjaan luas permukaan yang tingkat kedua dan dua tingkat yang terlihat dari rekaman *think aloud* “Luas permukaan yang tampak di tingkat 1 dan tingkat 2 ini untuk menjawab kolom 1” (ThS1AA2, ThS1AA3). Luas permukaan yang tampak di 2 tingkat 2 untuk menjawab kolom 2 (ThS1AA4). 5 ini untuk satu tingkat” (ThS1AA5). Hasil rekaman *think aloud* S1A menemukan informasi yang sesuai diperkuat dari hasil wawancara di koding W1S1AInf

P	: “ Kemudian... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?
S1A	: “ $U_1$ itu luas permukaan piramida tingkat 1
P	: “ Kalau $U_2$ ?
S1A	: “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 2
P	: “ kalau $S_2$ itu apa?
S1A	: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1$ plus $U_2$

(W1S1AInf)

Selanjutnya S1A menyebutkan secara rinci satu persatu contoh pengerjaan untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu dan kedua serta luas permukaan yang tampak di dua tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “Luas permukaan yang tampak di tingkat 1 itu 5 kali  $s^2$  (ThS1AA2). Luas permukaan yang tampak tingkat 2 sama dengan 2 kali 4 tambah empat dikurangi 1” (ThS1A31). Luas 2 tingkat  $U_1 + U_2$ ” (ThS2VA5). Kemudian peneliti melakukan wawancara semiterstruktur di koding W2S1AInf untuk menggali lebih dalam jawaban S1A ketika menemukan dasar yang masuk akal dan logis.

<p>P: “ Nah... dari contoh di soal, <math>U_1</math> itu apa?  S1V : “<math>U_1</math> itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu <math>5 \times s^2</math> sama dengan <math>5s^2</math>  P: “ Kalau <math>U_2</math>?    S1V : “<math>U_2</math> luas permukaan piramida tingkat 1 caranya <math>U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2</math>  P: “ kalau <math>S_2</math> itu apa?  S1V: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya <math>U_1 + U_2</math></p> <p>(W2S1AInf)</p>
--

## 2) Pengkodingan Hasil Paparan Data S1A di Tahap Inferensi

Sebelum melakukan analisis data, peneliti melakukan pengkodingan di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh, pengkodingan hasil paparan data S1A dapat dilihat pada Tabel 4.11.

**Tabel 4.11 Pengkodingan Hasil Paparan Data S1A di Tahap Inferensi**

Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
Luas permukaan yang tampak di tingkat 1 dan tingkat 2 ini untuk menjawab kolom 1	ThS1AA2, ThS1AA3	P: “ Kemudian... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa? S1A : “ $U_1$ itu luas permukaan piramida tingkat 1 P: “ Kalau $U_2$ ? S1A : “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 2 P: “ kalau $S_2$ itu apa? S1A: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1$ plus $U_2$	W1S1AInf
Luas permukaan yang tampak di tingkat 2 untuk menjawab kolom 2	ThS1AA4		
5 ini untuk satu tingkat.	ThS1AA5		
Luas permukaan yang tampak di tingkat 1 itu 5 kali $s^2$	ThS1AA2	P: “ Nah... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa? S1V : “ $U_1$ itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$ P: “ Kalau $U_2$ ?	W2S1AInf
Luas permukaan yang tampak tingkat 2 sama dengan 2 kali 4 tambah empat dikurangi 1	ThS1AA31		

1	2	3	4
Luas 2 tingkat $U_1 + U_2$	ThS1AA5	S1V : “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 1 caranya $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$ P: “ kalau $S_2$ itu apa? S1V: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1 + U_2$	

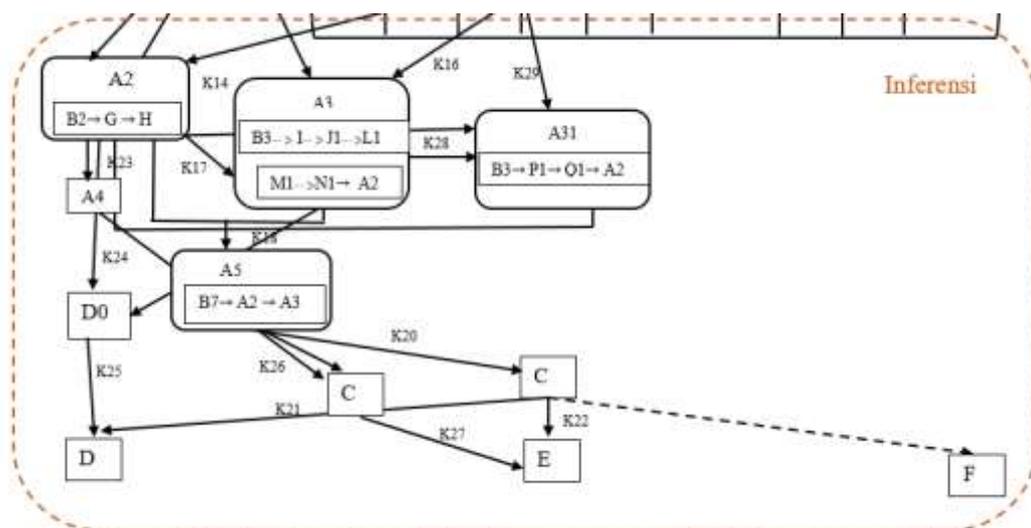
### 3) Analisis Data S1A di tahap Inferensi

Jika dilihat dari hasil paparan data, S1A menyebutkan beberapa informasi yang diketahui di soal untuk menemukan informasi yang sesuai dalam merencanakan penyelesaian. Pernyataan ini ditunjukkan di koding ThS1AA2, ThS1AA3, ThS1AA4, ThS1AA5 ketika S1A menemukan informasi yang cocok sebelum memahami lebih mendalam contoh pengerjaan di soal. Pernyataan tersebut diperkuat dengan hasil wawancara semiterstruktur di koding W1S1AInf yang menjelaskan bahwa S1A sudah memenuhi indikator pertama di tahap inferensi yaitu menemukan informasi yang sesuai untuk merencanakan penyelesaian.

Selanjutnya S1A menemukan dasar yang masuk akal dan logis, hal ini dibuktikan di koding ThS1A31, ThS1AA2, dan ThS1AA5. Koding tersebut menjelaskan bahwa S1A menyebutkan satu persatu cara pengerjaan di contoh soal yaitu dasar untuk menghitung luas permukaan yang tampak pada 2 tingkat yaitu dengan menambahkan luas permukaan tingkat kesatu dan tingkat kedua. yang diperkuat dengan hasil wawancara di koding W2S1AInf. Dari hasil wawancara di koding W2S1AInf, S1A menemukan dasar masuk akal lain selain informasi yang tertera di soal yaitu dengan menjumlahkan luas permukaan yang tampak dalam menghitung luas permukaan yang tampak di setiap tingkatan piramida kubus. Sehingga dapat diartikan bahwa S1A sudah menemukan dasar untuk menentukan

luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga dan juga dapat diartikan bahwa S1A menemukan dasar yang logis untuk merencanakan penyelesaian masalah.

Berdasarkan data yang diperoleh pada tahap inferensi, S1A juga mampu mengkoneksikan informasi matematika yang ada pada soal dan mampu menentukan alur dalam mengolah informasi serta menemukan dasar yang masuk akal dan logis. Adapun skema yang terbentuk pada proses berpikir konektif S1A di tahap inferensi dapat dilihat pada Gambar 4.20 berikut.



**Gambar 4.20** Alur Proses Berpikir Konektif S1A pada Tahap Inferensi

Keterangan:

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

C: Yang ditanyakan

D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke-n

E: Luas permukaan yang tampak n-tingkat

F: Kesimpulan dari C dan D

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas

I: 4 sisi samping kubus

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak samping tingkat ke- $i$

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari 1, 2, ...,  $n$

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas tingkat ke- $i$

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$

$Q_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak atas

$P_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak samping

### c) Tahap Formulasi

#### 1) Paparan Data S1A di Tahap Formulasi

Di tahap ini peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui maksud dari formula yang digunakan S1A, peneliti melakukan wawancara di koding W1S1AForm. Dari hasil wawancara, menunjukkan bahwa S1A menyebutkan ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga. S1A menghitung dengan mencari luas permukaan tampak samping ditambah luas permukaan atas dikurangi luas permukaan yang tertumpuk.

P : “Di jawaban kamu pada perhitungan tingkat ketiga menggunakan konsep matematika  $12s^2 + 9s^2 - 4s^2$ , 12, 9, dan 4 yang dimaksud itu yang mana?”

S1A : “itu jumlah luas setiap kotaknya kak”

P : “Maksudnya?”

S1A : “1 kotak sisi kali sisi, jadi luas 1 kotak  $s^2s$ . Terus kan yang depan ada tiga kotak kali empat, samping empat kotak, belakang empat kotak jadi 12. Terus 9 itu kali 3 yang atas. terakhir empat itu dikurangi yang numpuk”

(W1S1Aform)

Kemudian S1A memutuskan mengolah formula yang telah ditemukan di tahap sebelumnya. Pernyataan ini ditunjukkan ketika S1A menyebutkan cara mencari luas permukaan yang tampak tiga, empat, lima, enam, dan tujuh tingkat. Cara pengerjaan S1A dapat dilihat dari hasil rekaman *think aloud* “Tiga, empat tingkat. Eh... 3 tingkat permukaan 3 kali 4  $12s^2$  ditambah 3 kali 3  $9s^2$  dikurangi 2 kali 2  $4s^2$  samadengan  $12s^2$  dikurangi  $4s^2$  sama dengan  $17s^2$  (ThS1AD1). Empat, 4 tingkat permukaan 4 kali 4  $16s^2$  ditambah 4 kali 4  $16s^2$  dikurangi 3 kali

3 9 samadengan 32 dikurangi  $9s^2$  sama dengan  $23s$  (S1AD2). 5 tingkat permukaan 5 kali 4  $20s^2$  ditambah 5 kali 5  $25s^2$  dikurangi 5 kali 5  $25s^2$  samadengan  $45s^2$  dikurangi  $25s^2$ . beeh...5 kali 4  $20s^2$  ditambah  $16s^2$ .  $25s^2$  dikurangi 4 kali 4  $16s^2$  samadengan  $45s^2$  dikurangi  $16s^2$  sama dengan  $29s$  (ThS1AD3). 6 kali 4  $16s^2$  ditambah 6 kali 6  $36s^2$  dikurangi 5 kali 5 25 samadengan 60 dikurangi  $25s^2$  sama dengan  $35s^2$  (ThS1AD4). 7 kali 4  $28s^2$  ditambah 7 kali 7  $49s^2$  dikurangi 6 kali 6 36 samadengan 77 dikurangi 36 sama dengan  $41s^2$  (ThS1AD5). Dari hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan jawaban S1A menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai ketujuh pada Gambar 4.21.

JS1AD1

JS1AD2

JS1AD3

JS1AD4

JS1AD5

**Gambar 4.21** Jawaban S1A Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- $i$

Keterangan:

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

S1A juga melakukan perhitungan untuk mencari luas permukaan yang tampak di tiga, empat, dan lima tingkat. Pernyataan ini dibuktikan dari hasil rekaman *think aloud* “ $S_2$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  sama dengan  $16s^2$  tambah  $17s^2$   $33s^2$ ” (ThS1AE1).  $S_2$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  sama dengan  $16s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  sama dengan  $56s^2$  (THS1AE2).  $S_2$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  tambah  $U_5$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  sama dengan  $16s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  sama dengan  $33s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  sama dengan  $56s^2$  tambah  $29s^2$  sama dengan  $85s^2$  (ThS1AE3).

S1A juga menyebutkan cara perhitungan luas permukaan yang tampak di enam dan tujuh tingkat “ $S_2$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  tambah  $U_5$  tambah  $U_6$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  tambah  $35s^2$  sama dengan  $16s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  sama dengan  $33s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  tambah  $35s^2$  sama dengan  $56s^2$  tambah  $29s^2$  tambah  $35s^2$  sama dengan  $65s^2$  tambah  $35s^2$  sama dengan  $120s^2$  (ThS1AE4).  $S_2$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  tambah  $U_5$  tambah  $U_6$  tambah  $U_7$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  tambah  $35s^2$  tambah  $35s^2$  sama dengan  $33s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  sama dengan  $35s^2$  tambah  $41s^2$  sama dengan  $56s^2$  tambah  $29s^2$  tambah  $35s^2$  tambah  $41s^2$  sama dengan  $65s^2$  tambah  $35s^2$  tambah  $41s$  sama dengan  $120s^2$  tambah  $41s^2$  sama dengan  $161s^2$  (ThS1AE5)”. Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan potongan jawaban S1A menghitung luas

permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai ketujuh. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.22.

The image displays five panels of handwritten mathematical work, labeled JS1AE1 through JS1AE5, showing the calculation of surface area at different levels. Each panel shows a sequence of terms being summed, with some terms crossed out or corrected.

**JS1AE1:** Shows the calculation  $S_1 = u_1 + u_2 + u_3 = 55^2 + 113^2 + 171^2 = 165^2 + 171^2 = 338^2$ .

**JS1AE2:** Shows the calculation  $S_2 = u_1 + u_2 + u_3 + u_4 = 55^2 + 113^2 + 171^2 + 229^2 = 165^2 + 171^2 + 229^2 = 538^2 + 229^2 = 565^2$ .

**JS1AE3:** Shows the calculation  $u_1 + u_2 + u_3 + u_4 + u_5 = 55^2 + 113^2 + 171^2 + 229^2 + 287^2 = 165^2 + 171^2 + 229^2 + 287^2 = 373^2 + 287^2 + 287^2 = 565^2 + 287^2 = 852^2$ .

**JS1AE4:** Shows the calculation  $u_1 + u_2 + u_3 + u_4 + u_5 + u_6 = 55^2 + 113^2 + 171^2 + 229^2 + 287^2 + 345^2 = 165^2 + 171^2 + 229^2 + 287^2 + 345^2 = 565^2 + 287^2 + 345^2 = 852^2 + 345^2 = 1205^2$ .

**JS1AE5:** Shows the calculation  $u_1 + u_2 + u_3 + u_4 + u_5 + u_6 + u_7 = 55^2 + 113^2 + 171^2 + 229^2 + 287^2 + 345^2 + 403^2 = 165^2 + 171^2 + 229^2 + 287^2 + 345^2 + 403^2 = 852^2 + 345^2 + 403^2 = 1205^2 + 403^2 = 1608^2$ .

**Gambar 4.22** Jawaban S1A Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- $i$

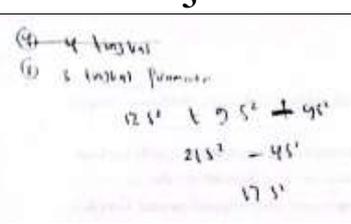
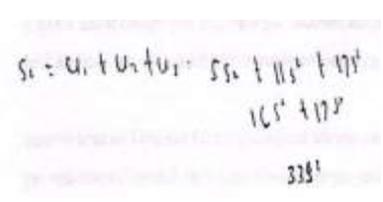
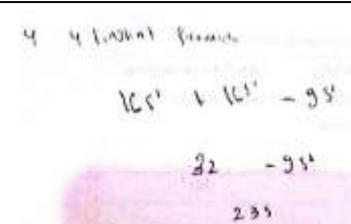
Keterangan:

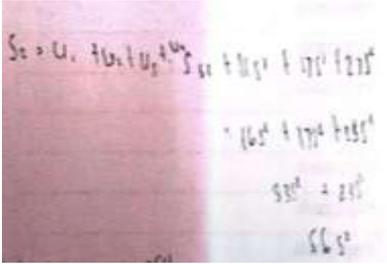
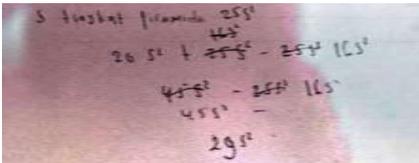
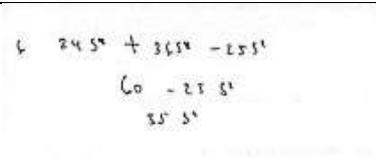
$i = 1, 2, 3, \dots, n$ .

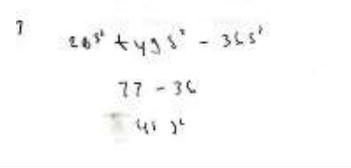
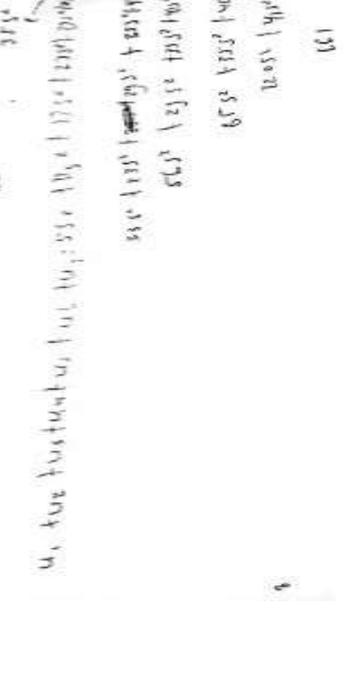
2) Pengkodean Hasil Paparan Data S1A di tahap Formulasi

Sebelum melakukan analisis data, peneliti melakukan pengkodean di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh, pengkodean hasil paparan data S1V dapat dilihat pada Tabel 4.12.

**Tabel 4.12 Pengkodean Hasil Paparan Data S1A di tahap Formulasi**

Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
Tiga, empat tingkat. Eh... 3 tingkat permukaan 3 kali $12s^2$ ditambah 3 kali $9s^2$ dikurangi 2 kali $4s^2$ samadengan $12s^2$ dikurangi $4s^2$ sama dengan $17s^2$	ThS1AD1	 <p>P : “Di jawaban kamu pada perhitungan tingkat ketiga menggunakan konsep matematika <math>12s^2 + 9s^2 - 4s^2</math>, 12,9, dan 4 yang dimaksud itu yang mana?”  S1A : “itu jumlah luas setiap kotaknya kak”  P : “Maksudnya?”  S1A : “1 kotak sisi kali sisi, jadi luas 1 kotak <math>s^2</math>s. Terus kan yang depan ada tiga kotak kali empat , samping empat kotak, belakang empat kotak jadi 12. Terus 9 itu kali 3 yang atas. terakhir empat itu dikurangi yang numpuk”</p>	JS1AD1, WIS1AForm
$S_2$ sama dengan $U_1$ tambah $U_2$ tambah $U_3$ sama dengan $5s^2$ tambah $11s^2$ tambah $17s^2$ sama dengan $16s^2$ tambah $17s^2$ $33s^2$	ThS1AE1		JS1AE1
Empat, 4 tingkat permukaan 4 kali $16s^2$ ditambah 4 kali $16s^2$ dikurangi 3 kali 9 samadengan 32 dikurangi $9s^2$ sama dengan $23s$	ThS1AD2		JS1AD2

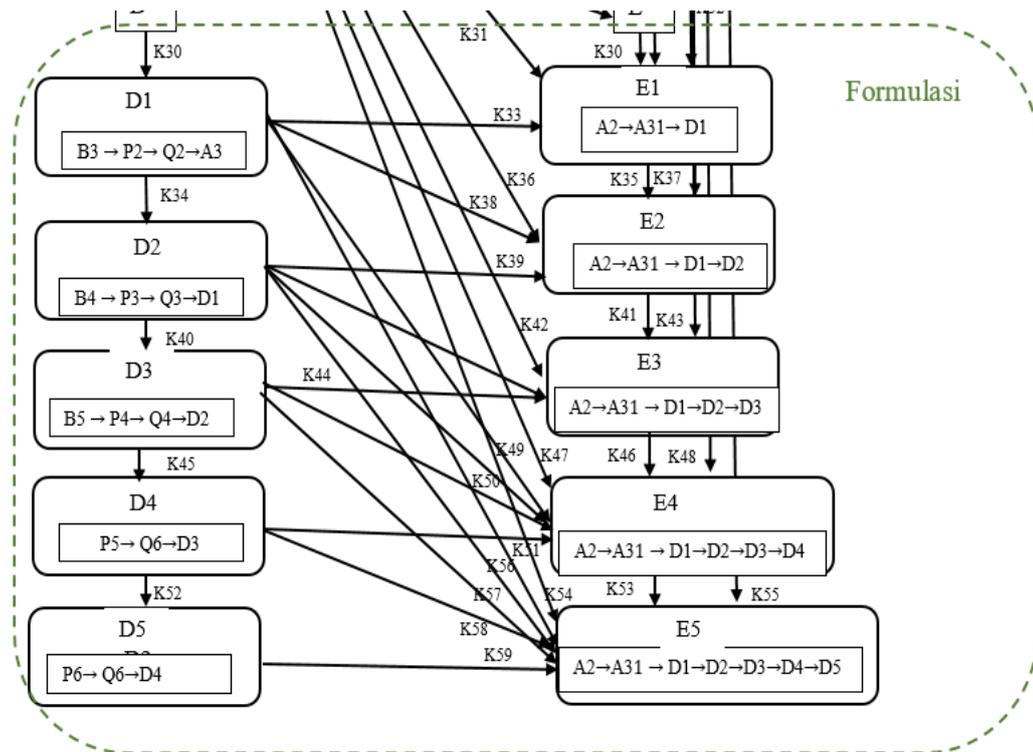
1	2	3	4
<p><math>S_2</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> tambah <math>U_4</math> sama dengan <math>5s^2</math> tambah <math>11s^2</math> tambah <math>17s^2</math> tambah <math>23s^2</math> sama dengan <math>16s^2</math> tambah <math>17s^2</math> tambah <math>23s^2</math> sama dengan <math>56s^2</math></p>	ThS1AE2		JThS1AE2
<p>5 tingkat permukaan 5 kali 4 <math>20s^2</math> ditambah 5 kali 5 <math>25s^2</math> dikurangi 5 kali 5 <math>25s^2</math> samadengan <math>45s^2</math> dikurangi <math>25s^2</math> . beeh...5 kali 4 <math>20s^2</math> ditambah <math>16s^2</math> . <math>25s^2</math> dikurangi 4 kali 4 <math>16s^2</math> samadengan <math>45s^2</math> dikurangi <math>16s^2</math> sama dengan <math>29s</math></p>	ThS1AD3		JThS1AD3
<p><math>S_2</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> tambah <math>U_4</math> tambah <math>U_5</math> sama dengan <math>5s^2</math> tambah <math>11s^2</math> tambah <math>17s^2</math> tambah <math>23s^2</math> tambah <math>29s^2</math> sama dengan <math>16s^2</math> tambah <math>17s^2</math> tambah <math>23s^2</math> tambah <math>29s^2</math> sama dengan <math>33s^2</math> tambah <math>23s^2</math> tambah <math>29s^2</math> sama dengan <math>56s^2</math> tambah <math>29s^2</math> sama dengan 76. ehh <math>85s^2</math></p>	ThS1AE3		JS1AE3
<p>6 kali 4 <math>16s^2</math> ditambah 6 kali 6 <math>36s^2</math> dikurangi 5 kali 5 25 samadengan 60 dikurangi <math>25s^2</math> sama dengan 35s</p>	ThS1AD4		JS1AD4

1	2	3	4
<p><math>S_2</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> tambah <math>U_4</math> tambah <math>U_5</math> tambah <math>U_6</math> sama dengan <math>5s^2</math> tambah <math>11s^2</math> tambah <math>17s^2</math> tambah <math>23s^2</math> tambah <math>29s^2</math> tambah <math>35s^2</math> sama dengan <math>16s^2</math> tambah <math>17s^2</math> tambah <math>23s^2</math> tambah <math>29s^2</math> sama dengan <math>33s^2</math> tambah <math>23s^2</math> tambah <math>29s^2</math> tambah <math>35s^2</math> sama dengan <math>56s^2</math> tambah <math>29s^2</math> tambah <math>35s^2</math> sama dengan <math>65s^2</math> tambah <math>35s^2</math> sama dengan <math>120s^2</math></p>	ThS1AE4		JS1AE4
<p>7 kali 4 <math>28s^2</math> ditambah 7 kali 7 <math>49s^2</math> dikurangi 6 kali 6 36 samadengan 77 dikurangi 36 sama dengan <math>41s^2</math></p>	ThS1AD5		JS1AD5
<p><math>S_2</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> tambah <math>U_4</math> tambah <math>U_5</math> tambah <math>U_6</math> tambah <math>U_7</math> sama dengan <math>5s^2</math> tambah <math>11s^2</math> tambah <math>17s^2</math> tambah <math>23s^2</math> tambah <math>29s^2</math> tambah <math>35s^2</math> tambah <math>35s^2</math> sama dengan <math>33s^2</math> tambah <math>23s^2</math> tambah <math>29s^2</math> sama dengan <math>35s^2</math> tambah <math>41s^2</math> samadengan <math>56s^2</math> tambah <math>29s^2</math> tambah <math>35s^2</math> tambah <math>41s^2</math> sama dengan <math>65s^2</math> tambah <math>35s^2</math> tambah <math>41s</math> sama dengan <math>120s^2</math> tambah <math>41s^2</math> sama dengan <math>161s^2</math></p>	ThS1AE5		JS1AE5

### 3) Analisis Data S1A di Tahap Formulasi

Ketika memverifikasi masalah untuk merencanakan penyelesaian masalah di koding W1S1AForm. S1A menjelaskan bahwa untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga dengan mengalikan empat sisi samping dengan panjang rusuk horizontal dan vertikal. Kemudian ditambah dengan luas permukaan sisi atas dan dikurangi dengan luas yang tertumpuk. Sedangkan ketika memutuskan untuk mengolah formula yang ditemukan, S1A menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga, empat, lima, enam dan tujuh tingkat (ThS1AD1, ThS1AD2, ThS1AD3, ThS1AD4, ThS1AD5) dengan formula yang sesuai di contoh pengerjaan pada soal yang diberikan. S1A juga menghitung luas permukaan yang tampak di tiga, empat, lima, enam, dan tujuh tingkat dengan cara yang sama di contoh soal (ThS1E1, ThS1E2, ThS1E3, ThS1E4, dan ThS1E15). Ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat tiga dan empat, S1A melakukan kesalahan perhitungan. Akan tetapi S1A membenarkan jawabannya yang salah sebelumnya, dan melanjutkan pengerjaannya. Selanjutnya S1A juga melakukan kesalahan di tingkat keempat, yaitu salah menuliskan simbol luas permukaan yang tampak di empat tingkat.

Sehingga berdasarkan pemaparan analisis data S1A di tahap formulasi, S1A sudah memverifikasi permasalahan dan memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah meskipun belum menyelesaikan pengerjaan secara menyeluruh. Skema yang terbentuk dalam proses formulasi S1A sebagai berikut.



**Gambar 4.23** Alur Proses Berpikir Konektif S1A pada Tahap formulasi

Keterangan:

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.

D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.

D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.

E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.

E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.

E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.

I: 4 sisi samping kubus.

J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari  $1, 2, \dots, n$ .

L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.

M: Panjang rusuk horizontal tampak atas.

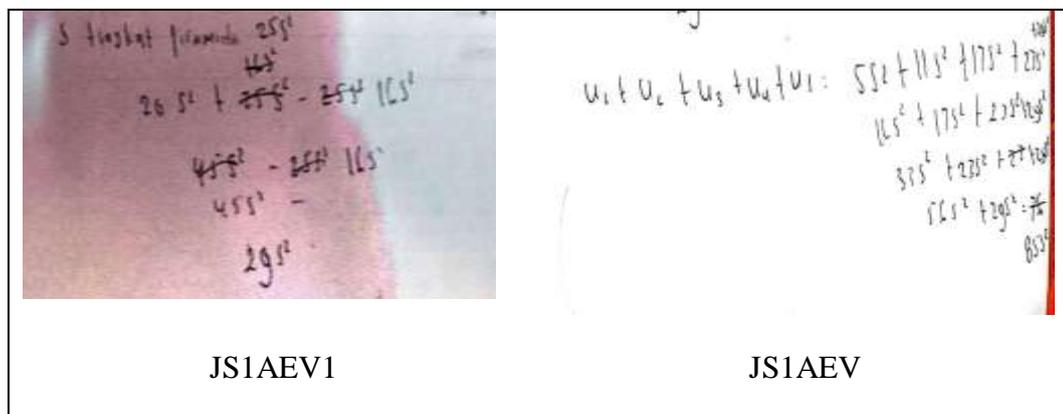
N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.

■ : Cara Subjek salah

#### d) Tahap Rekonstruksi

Bagian ini, S1A mengoreksi serta membenarkan jawaban yang menurutnya masih salah. Hal ini terlihat ketika S1A merekonstruksi ulang perhitungan yang ada di luas permukaan yang tampak di tingkat lima dan lima tingkat. Pernyataan ini

ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “5 tingkat permukaan 5 kali 4  $20s^2$  ditambah 5 kali 5  $25s^2$  dikurangi 5 kali 5  $25s^2$  sama dengan  $45s^2$  dikurangi  $25s^2$ . beeh...5 kali 4  $20s^2$  ditambah  $16s^2$ .  $25s^2$  dikurangi 4 kali 4  $16s^2$  samadengan  $45s^2$  dikurangi  $16s^2$  sama dengan  $29s$  (ThS1AEV1).  $S_2$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  tambah  $U_5$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  sama dengan  $16s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  sama dengan  $33s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  sama dengan  $56s^2$  tambah  $29s^2$  sama dengan  $76...$  ehh  $85s^2$  (ThS1AEV2)”. Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan potongan jawaban S1A ketika mengevaluasi dan merekonstruksi kesalahan menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat kelima dan lima tingkat. Pernyataan ini dapat dilihat pada Gambar 4.24.

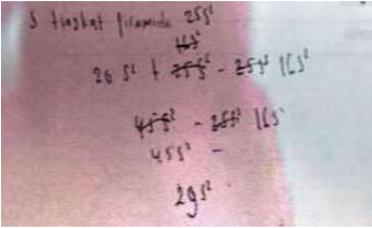
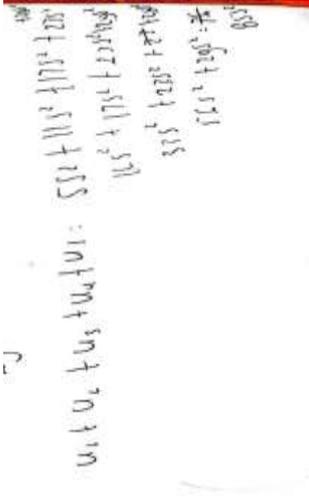


**Gambar 4.24** Potongan Jawaban S1A Mengevaluasi dan Merekonstruksi Ulang

## 2) Pengkodingan Hasil Paparan Data S1A di Tahap Rekonstruksi

Untuk mempermudah proses analisis data, peneliti melakukan pengkodingan dari hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara semi terstruktur. Pengkodingan hasil paparan data S1A diuraikan pada Tabel 4.13.

**Tabel 4.13 Pengkodean Hasil Paparan Data S1A di Tahap Rekonstruksi**

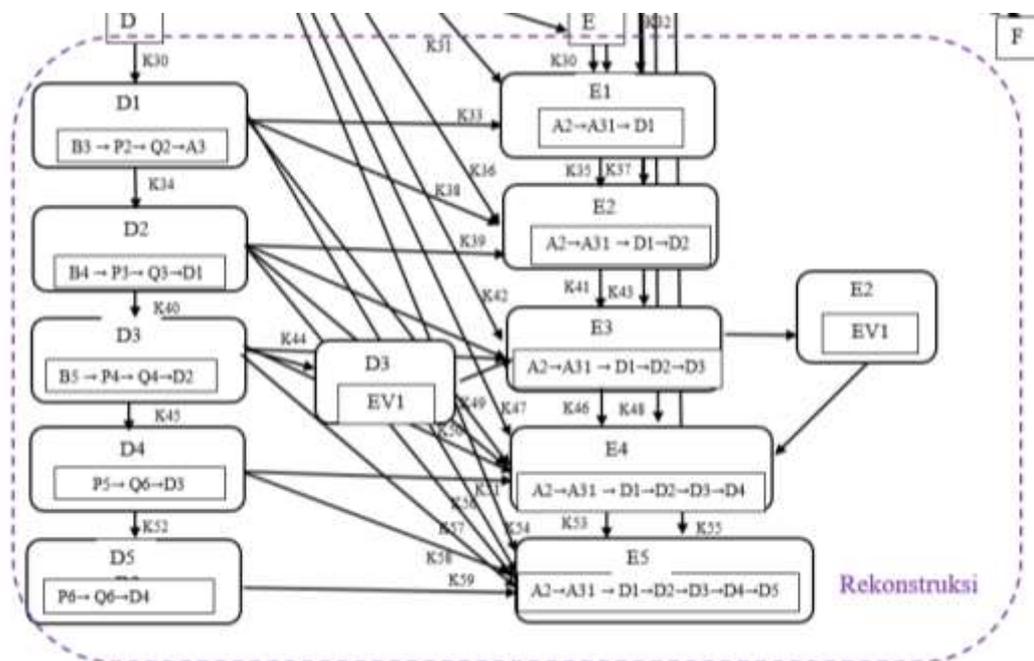
Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
5 tingkat permukaan 5 kali 4 $20s^2$ ditambah 5 kali 5 $25s^2$ dikurangi 5 kali 5 $25s^2$ samadengan $45s^2$ dikurangi $25s^2$ . beeh...5 kali 4 $20s^2$ ditambah $16s^2$ . $25s^2$ dikurangi 4 kali 4 $16s^2$ samadengan $45s^2$ dikurangi $16s^2$ sama dengan $29s$	ThS1AEV1		JS1AEV1
$S_2$ sama dengan $U_1$ tambah $U_2$ tambah $U_3$ tambah $U_4$ tambah $U_5$ sama dengan $5s^2$ tambah $11s^2$ tambah $17s^2$ tambah $23s^2$ tambah $29s^2$ sama dengan $16s^2$ tambah $17s^2$ tambah $23s^2$ tambah $29s^2$ sama dengan $33s^2$ tambah $23s^2$ tambah $29s^2$ sama dengan $56s^2$ tambah $29s^2$ sama dengan 76. ehh $85s^2$	ThS1AEV2		JS1AEV2

### 3) Analisis Data S1A di Tahap Rekonstruksi

Dalam tahap ini, S1A melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah serta merekonstruksi kesalahan yang dilakukan. Hal itu dibuktikan dari pernyataan S1A di koding ThS1AEV1 dan diperkuat bukti potongan jawaban di koding JS1AEV1 yang menjelaskan bahwa S1A melakukan kesalahan perhitungan yang dilakukan untuk mencari luas permukaan yang tampak di kelima serta S1A memutuskan untuk memperbaiki kesalahan yang S1A lakukan. Kemudian S1A juga melakukan kesalahan perhitungan di luas permukaan yang tampak di lima tingkat di koding ThS1AEV2 dan diperkuat bukti potongan

jawaban di koding JS1AEV2. Koding tersebut menjelaskan bahwa ketika melakukan kesalahan, S1A langsung membenarkan kesalahan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya. Sehingga berdasarkan hasil paparan data, S1A sudah melalui tahap rekonstruksi yaitu mengevaluasi dan merekonstruksi kesalahan yang dilakukan sebelumnya.

Sehingga berdasarkan pemaparan analisis data S1A di tahap rekonstruksi, S1A sudah melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian yang semula hasil perhitungan masih salah di tahap formulasi menjadi benar. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses rekonstruksi S1A sebagai berikut.



**Gambar 4.25** Alur Proses Berpikir Konektif S1A pada Tahap Rekonstruksi

Keterangan:

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.

D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.

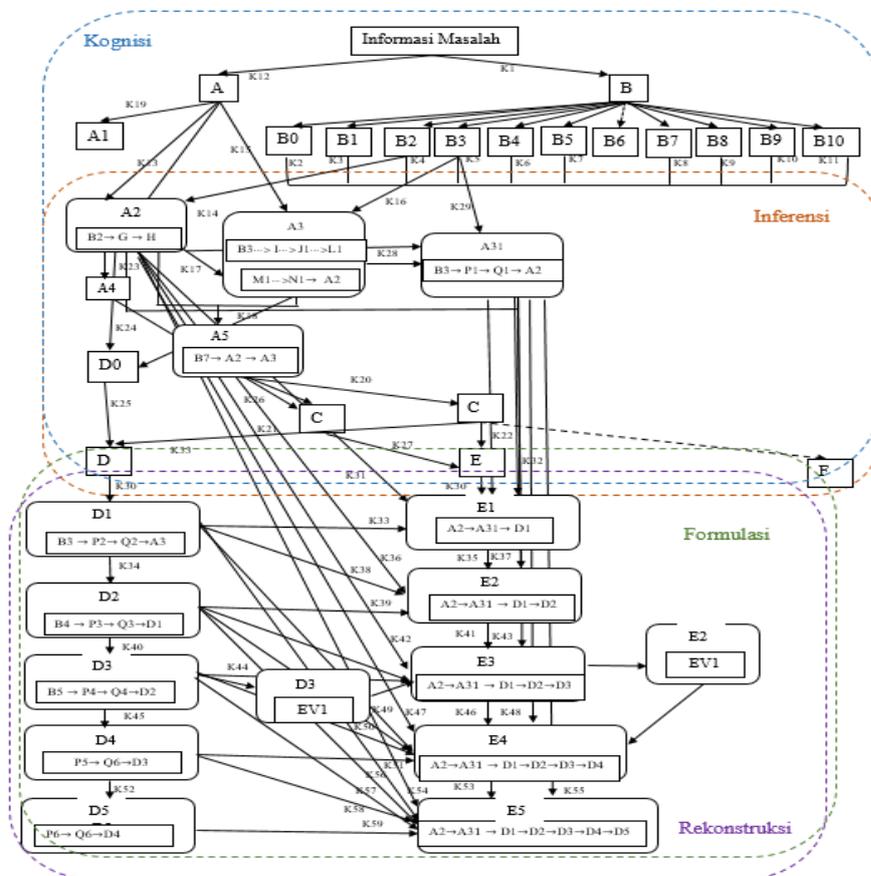
D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.

E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.

- E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.
- E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.
- EV<sub>i</sub>: evaluasi dari 1,2, ..., n
- I: 4 sisi samping kubus.
- J: Panjang rusuk horizontal l tampak samping.
- K<sub>i</sub>: Koneksi yang muncul dari 1,2, ..., n.

- L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.
- M: Panjang rusuk horizontal l tampak atas.
- N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.
- P<sub>i</sub>: Jumlah luas permukaan yang tampak samping
- Q<sub>i</sub>: Jumlah luas permukaan yang tampak atas
- R<sub>i</sub>: Subjek menggambar ke 1,2, ..., n

Berdasarkan paparan dan deskripsi data S1A di setiap tahapan Toshio, maka skema yang terbentuk S1A dalam membangun berpikir konektifnya dapat dilihat pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26 Skema Berpikir Konektif S1A

Keterangan:

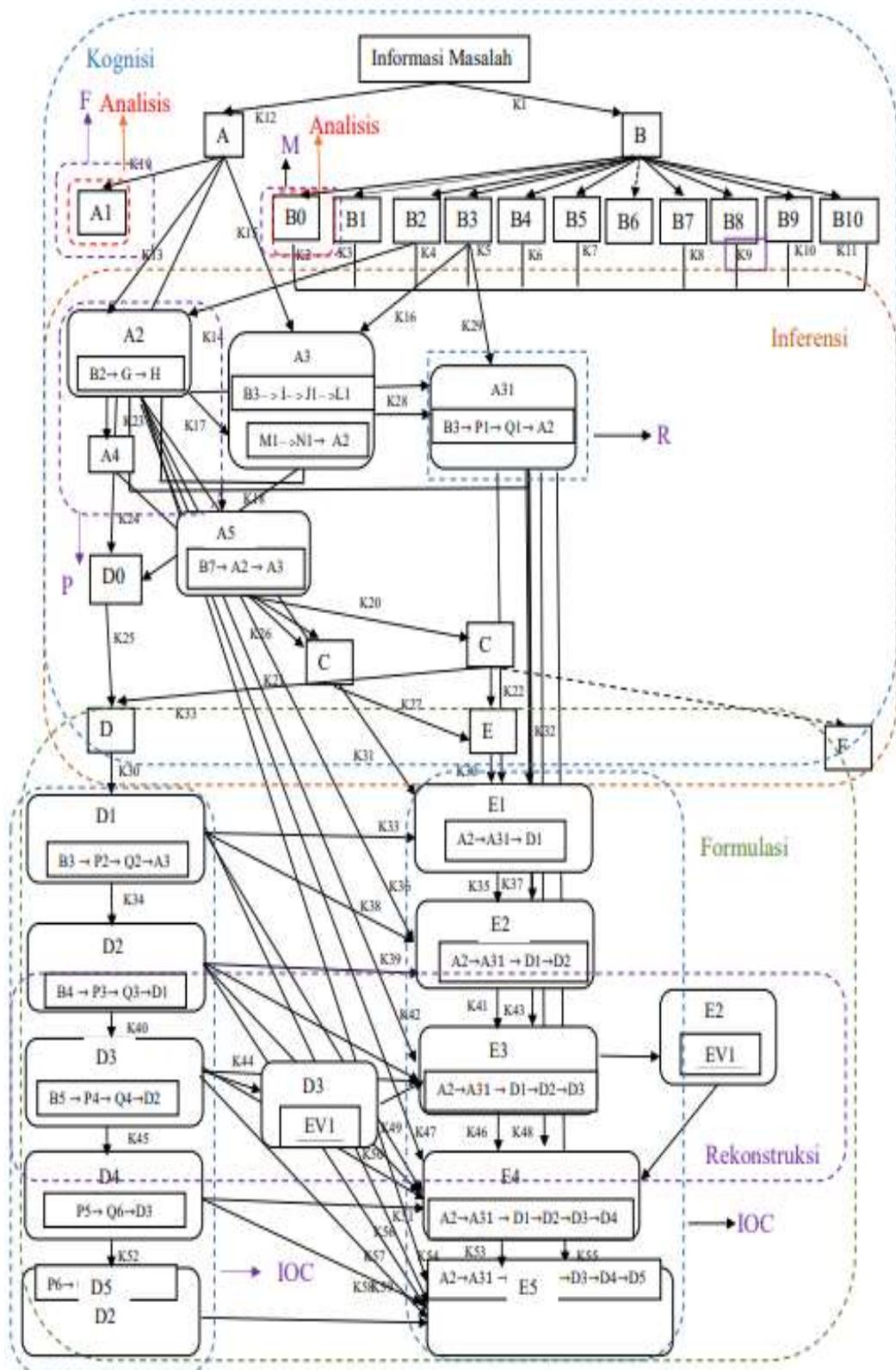
A: Informasi yang diketahui.	D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.
A1: Panjang rusuk adalah s.	D301: Evaluasi
A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.	E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.
A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.	E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.
A4: Luas permukaan yang tampak tingkat.	E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.
A5: Luas permukaan yang tampak tingkat.	2G: Banyak sisi yang tampak
B: Informasi Gambar.	H: satuan luas.
B1: Memberi tanda pada gambar.	I: 4 sisi samping kubus.
B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.	Ji: Panjang rusuk horizontal tampak samping.
B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.	K i : Koneksi yang muncul dari 1,2, ..., n.
B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.	Li: Panjang rusuk vertikal tampak samping.
B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.	Mi: Panjang rusuk horizontal tampak atas.
B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.	Ni: Panjang rusuk vertikal tampak atas
B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.	 : Cara Subjek salah
B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.	
B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.	
B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.	
B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.	
D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.	
D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.	

#### e) Kategori Koneksi yang Digunakan S1A

Berdasarkan hasil paparan data di tahapan Toshio, terdapat tiga kategori koneksi yang digunakan oleh S1A yaitu kategori koneksi F, P, DR, IOC. Hal ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Kategori Makna (M). S1A dapat memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian masalah yaitu dengan menyebutkan informasi yang ada di soal yaitu dengan menyebutkan dan memberikan makna di tingkat piramida keempat dan kelima

2. Kategori Prosedural (P). S1A memahami cara mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, kemudian S1A menemukan konsep yang sama dan sesuai dengan informasi di soal yang diperkuat dengan S1A melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di tingkat tiga sampai sepuluh.
3. Koneksi berorientasi Sifat (F). Koneksi F muncul ketika S1A membaca soal dan menyebutkan informasi bahwa panjang rusuk adalah  $s$ . Selanjutnya ketika menghitung luas permukaan yang tampak, S1A mengatakan bahwa menghitung luas yang tampak dan membuktikan bahwa S1A menggunakan koneksi F.
4. Koneksi berorientasi Instruksi (IOC). Ketika S1A memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah, S1A menggunakan instruksi yang sama dengan informasi yang ada di soal. Hal itu dibuktikan dengan S1A menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sama lima tingkat dengan cara dan perhitungan yang benar. Selanjutnya S1A juga dapat menghubungkan luas permukaan sebelumnya untuk menghitung luas tumpukan tingkat selanjutnya. Hasil paparan munculnya kategori koneksi S1V di tahapan toshio, maka skema yang terbentuk munculnya kategori kategori dapat diamati pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Skema Kategori Koneksi S1A

### f) Kategori Berpikir Konektif S1A

Sedangkan untuk melihat kategori berpikir konektif yang digunakan S1A, peneliti melakukan rubrik penilaian dari hasil berpikir konektifnya berdasarkan hasil skor kategori koneksi. Hal ini telah peneliti jabarkan pada Tabel 4.14.

**Tabel 4.14 Kategori Berpikir Konektif S1A**

Kategori Koneksi	Komponen Berpikir	Deskripsi	Jumlah Skor	Kategori Berpikir Konektif
1	2	3	4	5
Koneksi berorientasi instruksi (IOC)	➤ Mengacu pada pemahaman konsep dari dua atau lebih konsep sebelumnya	➤ Siswa melakukan rekonstruksi penyelesaian sesuai dengan instruksi yang diberikan	4	Baik
	➤ Hubungan topik baru dengan pengetahuan sebelumnya	➤ Siswa dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak pada setiap tingkat dengan luas permukaan yang tampak pada tingkat ke- $n$	3	Cukup
	➤ Kemampuan atau kosa kata yang harus dimiliki siswa	➤ Menuliskan kemampuan verbalnya ketika menemukan luas permukaan yang tampak $n$ -tingkat dan tingkat ke- $n$	4	Baik
Koneksi berorientasi Sifat (F)	➤ Subjek mengidentifikasi beberapa karakteristik konsep atau	➤ Siswa dapat menggambarkan karakteristik/sifat dari	5	Sangat Baik
Koneksi berorientasi Prosedural (P)	➤ Muncul ketika subjek menggunakan aturan, algoritma, atau rumus untuk menyelesaikan tugas matematika.	➤ Siswa dapat menuliskan rumus luas permukaan yang tampak sesuai dengan prosedur yang diberikan pada Gambar 2.	4	Baik

1	2	3	4	5
Koneksi berorientasi Makna (M)	➤ Subjek memberi makna pada suatu konsep, membedakannya dari konsep lain, dan apa yang diwakilinya, menemukannya seperti definisi yang dibangun untuk konsep matematika.	➤ Memberikan tanda ke bangun piramida kubus	2	Kurang
	➤ Hubungan matematis antar makna diwujudkan ketika subjek menghubungkan makna-makna yang dikaitkan pada suatu konsep.	➤ Siswa dapat menemukan pola deret aritmatika dari nilai luas permukaan yang tampak pada 6 tingkat, kemudian siswa dapat menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat.	0	-
<b>Kategori Penskoran</b>			$\frac{22}{55} \times 100 = 40$ (Kurang)	

Jika dilihat pada Tabel 4.14, kategori berpikir konektif S1A pada kategori IOC masuk ke dalam baik, cukup, dan baik. Sedangkan untuk kategori F dan P, masing-masing mendapatkan baik dan sangat baik. Terakhir, kategori M masuk ke dalam kurang. Sedangkan untuk rata-rata kategori yang digunakan, S1A masih masuk ke dalam kategori kurang. Hal ini dikarenakan S1A hanya menggunakan tiga kategori koneksi dengan skor yang diperoleh 40.

#### 4. Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S2A di Level Analisis

Pada bagian ini akan dijabarkan berpikir konektif S2A yaitu Subjek 2 yang memiliki kemampuan geometri di level analisis. Berikut disajikan hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan hasil wawancara semi terstruktur terkait proses berpikir

konektif S2A pada penyelesaian masalah matematika yang dilihat berdasarkan Tahapan Toshio.

#### a) Tahap Kognisi

Pada tahap ini, S2A membaca lembar soal untuk mencari maksud dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S2A menyebutkan tingkat kesatu sampai kelima dan satu sampai limat tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari rekaman *think aloud* “Piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, piramida kubus tingkat 3, piramida kubus tingkat 4, piramida kubus tingkat 5” (ThS2AB1, ThS2AB2, ThS2AB3, ThS2AB4, ThS2AB5). “Piramida kubus 2 tingkat, piramida kubus 3 tingkat, piramida kubus 4 tingkat, piramida kubus 5 tingkat” (ThS2AB7, ThS2AB8, ThS2AB9, ThS2AB10). S2A juga menyebutkan informasi bahwa s merupakan panjang rusuk “Asumsikan panjang rusuk kubus adalah  $s$  cm (ThS2AA1)”. Informasi diketahui dan informasi gambar yang disebutkan S2A diperkuat dengan hasil wawancara yang diuraikan pada koding W1S2Akog.

<p>P : “Dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja”  S2A : “piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, piramida kubus tingkat 3, piramida kubus tingkat 4, piramida kubus tingkat 5, piramida kubus 2 tingkat, piramida kubus 3 tingkat, piramida kubus 4 tingkat, dan piramida kubus 5 tingkat  P : “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja?  S2A : “Pertama itu perhatikan panjang rusuk adalah <math>s</math> cm.</p>
---

(W1S2AKog)

Selanjutnya S2A menyebutkan beberapa pertanyaan yang ada di soal untuk mengetahui maksud dari masalah yang diberikan. S2V menyebutkan pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai  $ke-n$  serta pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak tiga sampai  $n$ -tingkat serta kesimpulan dari keduanya. Pernyataan ini dibuktikan dari hasil rekaman *think*

*aloud* “Luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke- $n$ . Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada  $n$  tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah hubungan luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$ ” (ThS2AD, ThS2AE, ThS2AF). Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan hasil wawancara di koding W2S2AKog.

P : “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja?  
 S2A : “Pertama itu perhatikan panjang rusuk adalah  $s$  cm. Kemudian Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada  $n$  tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada tabel 1 dan carilah hubungan antara luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak pada tingkat ke- $n$ .

(W1S2AKog)

S2A juga menyebutkan cara pengerjaan di contoh soal secara sekilas. Pernyataan ini dibuktikan dari hasil rekaman *think aloud* “Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-1 yaitu  $U_1$ , Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-2 yaitu  $U_2$ , Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat yaitu  $U_1 + U_2$ ” (ThS2AA2, ThS2AA3, ThS2AA5). Serta diperkuat dengan hasil wawancara di koding W3S2AKog.

P	: “ Kemudian... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?
S2A	: “ $U_1$ itu luas permukaan piramida tingkat 1
P	: “ Kalau $U_2$ ?
S2A	: “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 2
P	: “ kalau $S_2$ itu apa?
S2A	: “yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1$ plus $U_2$
(W3S2AKog)	

## 2) Pengkodean Hasil Paparan Data S2A di Tahap Kognisi

Peneliti melakukan pengkodean di setiap paparan data. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh, pengkodean hasil paparan data S2A dapat dilihat pada Tabel 4.15.

**Tabel 4.15 Pengkodean Hasil Paparan data di Tahap Kognisi**

Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
Piramida tingkat 1	ThS2AB1	P: “Dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja”:	W1S2AKog
Piramida tingkat 2	ThS2AB2	S2A: “piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, piramida kubus tingkat 3, piramida kubus tingkat 4, piramida kubus tingkat 5, piramida kubus 2 tingkat, piramida kubus 3 tingkat, piramida kubus 4 tingkat, dan piramida kubus 5 tingkat	
Piramida tingkat 3	ThS2AB3	P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja?	
Piramida tingkat 4	ThS2AB4	S1A: “Pertama itu perhatikan panjang rusuk adalah s cm.	
Piramida tingkat 5	ThS2AB5		
Piramida 2 tingkat	ThS2AB7		
Piramida 3 tingkat	ThS2AB8		
Piramida 4 tingkat	ThS2AB9		
Piramida 5 tingkat	ThS2AB10		
Asumsikan panjang rusuk kubus adalah s cm	S1AA1		
Luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke- $n$	ThS2AD	P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja? S2A: “Pertama itu perhatikan panjang rusuk adalah s cm. Kemudian Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid,	W2S2VKog
Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas	ThS2AE		

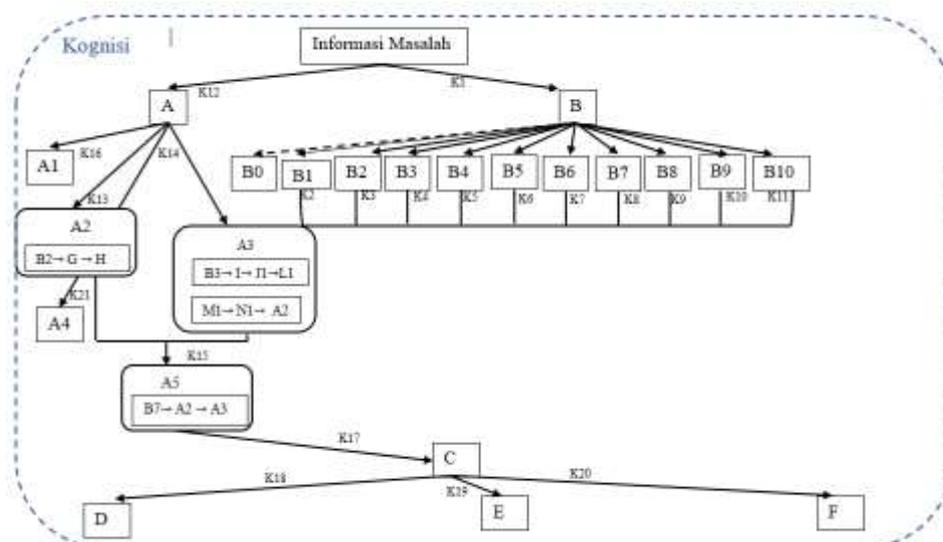
1	2	3	4
permukaan yang tampak pada $n$ tingkat	ThS2AE		
Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$	ThS2AF		
Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-1 yaitu $U_1$	ThS2AA2	P: “Kemudian... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?” S2A : “ $U_1$ itu luas permukaan piramida tingkat 1”	W3S2A Kog
Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-2 yaitu $U_2$	ThS2AA3	P: “Kalau $U_2$ ?” S2A : “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 2”	
Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat yaitu $U_1 + U_2$	ThS2AA5	P: “Kalau $S_2$ itu apa?” S2A: “yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1$ plus $U_2$ ”	
Luas permukaan 1 tingkat $5s^2$	ThS2AA4		

## 2) Analisis Data Subjek S2A di Tahap Kognisi

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari paparan data S2A. Ketika memahami masalah yang diberikan, S2A menyebutkan informasi yang diketahui dan informasi gambar yang ada di soal. Hal ini dibuktikan di koding ThS1AB1, ThS2AB2, ThS2AB3, ThS2AB4, ThS2AB5, ThS2AB7, ThS2AB8, ThS2AB9, ThS2AB10, ThS2AA1. Koding tersebut menjelaskan bahwa S2A menyebutkan informasi luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kelima dan luas permukaan yang tampak di tiga sampai lima tingkat. Kemudian peneliti melakukan wawancara semi terstruktur untuk memastikan bahwa S2A menyebutkan informasi yang ada di soal (W1S2AKog). Dari hasil wawancara menunjukkan bahwa S2A sudah memahami masalah yang diberikan dan memenuhi indikator pertama di tahap kognisi.

Selanjutnya ketika S2A memikirkan arah penyelesaian, hal pertama yang dilakukan yaitu menyebutkan pertanyaan yang ada di soal untuk mengetahui maksud dari masalah yang diberikan. Pernyataan ini dibuktikan di koding ThS2AE, ThS2AD, ThS2AF yang diperkuat hasil wawancara di koding W2S2AKog. Hal kedua yang dilakukan S2A ketika memikirkan arah penyelesaian dengan memahami contoh pengerjaan yang ada di soal, dengan menyebutkan cara pengerjaan yang ada di contoh soal. Pernyataan ini dibuktikan di koding ThS2AA2, ThS2AA3, ThS2AA4, dan ThS2AA5. Kemudian untuk menggali lebih dalam bagaimana S2A memikirkan arah penyelesaian, peneliti melakukan wawancara di koding W3S2AKog yang menghasilkan bahwa S2A sudah memikirkan arah penyelesaian dengan memahami informasi yang ada di soal.

Berdasarkan hasil deskripsi data S2A dalam memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian. S2A sudah melewati tahap kognisi, sehingga proses berpikir konektif S2A pada tahap kognisi dapat dilihat pada Gambar 4.28 berikut.



**Gambar 4.28** Alur Proses Berpikir Konektif S2A pada Tahap Kognisi

Keterangan:

- A: Informasi yang diketahui.
- A1: Panjang rusuk adalah  $s$ .
- A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.
- A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.
- A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.
- A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.
- B: Informasi Gambar.
- B1: Memberi tanda pada gambar.
- B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.
- B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.
- B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.
- B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.
- B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.
- B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.
- B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.
- B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.
- B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.
- B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.
- C: Yang ditanyakan
- D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke- $n$
- E: Luas permukaan yang tampak  $n$ -tingkat
- F: Kesimpulan dari C dan D
- G: Banyak sisi yang tampak
- H: satuan luas.
- I: 4 sisi samping kubus.
- $K_i$ : Koneksi yang muncul dari  $1, 2, \dots, n$ .
- $L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$
- $M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas tingkat ke- $i$
- $N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$
- $J_i$ : Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping tingkat ke- $i$

## b) Tahap Inferensi

### 1) Paparan Data S2A di Tahap Inferensi

Pada tahap ini, S2A membaca lembar soal untuk mencari informasi yang sesuai dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S2A menyebutkan contoh pengerjaan luas permukaan yang tingkat kedua dan dua tingkat yang terlihat dari rekaman *think aloud* “Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-1 yaitu  $U_1$ , Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-2 yaitu  $U_2$ , Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat yaitu  $U_1 + U_2$ ” (ThS2AA2, ThS2AA3, ThS2AA5). Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan hasil wawancara di koding W1S2AInf.

P : “ Nah... dari contoh di soal,  $U_1$  itu apa?  
 S1V : “ $U_1$  itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu  $5 \times s^2$  sama dengan  $5s^2$   
 P : “ Kalau  $U_2$ ?  
 S1V : “ $U_2$  luas permukaan piramida tingkat 1 caranya  $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$   
 P : “ kalau  $S_2$  itu apa?  
 S1V : “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya  $U_1 + U_2$   
 (W1S2AInf)

Setelah sebelumnya S2A menyebutkan secara sekilas contoh pengerjaan yang ada di soal. Selanjutnya S2A menyebutkan secara rinci satu persatu contoh pengerjaan untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu dan kedua serta luas permukaan yang tampak di dua tingkat. Hal ini terlihat dari hasil rekaman *think aloud* “Yang luas ke 1 itu satu, dua, tiga, empat, lima kali  $s$  (ThS2AA2, JS2AA2). “Emm.. luas tingkat 2 itu satu dua tiga empat kali satu dua sama satu. Terus kali dua kali dua dikurangi satu (ThS2AA3, JS2AA3). Luas dua tingkat luas atas tambah luas kedua,  $5s^2$  tambah  $11s^2$  sama dengan  $16s^2 \text{ cm}^2$  (ThS2AA5, JS2AA5)”. Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dari hasil potongan jawaban S2A ketika menemukan adar yang masuk akal dan logis untuk merencanakan penyelesaian. Hal ini terlihat pada Gambar 4.29.

The image shows three handwritten mathematical solutions:

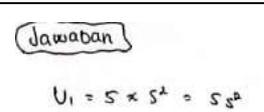
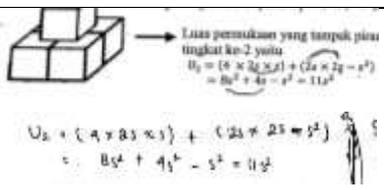
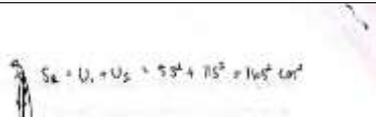
- JS2AA2:** Under the heading "Jawaban", the calculation is  $U_1 = 5 \times s^2 = 5s^2$ .
- JS2AA3:** Under the heading "tingkat ke-2 yaitu", the calculation is  $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s^2 - s^2 = 11s^2$ .
- JS2AA5:** The calculation is  $S_2 = U_1 + U_2 = 5s^2 + 11s^2 = 16s^2 \text{ cm}^2$ .

**Gambar 4.29** Potongan Jawaban S2A di Tahap Inferensi

## 2) Pengkodingan Hasil Paparan Data S2A di Tahap Inferensi

Pengkodingan dilakukan peneliti untuk mempermudah dalam analisis data di tahap selanjutnya. Pengkodingan diperoleh dari hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara S2A. Hal ini diuraikan pada Tabel 4.16.

**Tabel 4.16 Pengkodingan Hasil Paparan Data S2A di Tahap Inferensi**

		Perilaku	
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-1 yaitu $U_1$	S2AA2	P: "Nah... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?" S1V: " $U_1$ itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$ "	W1S2AInf
Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-2 yaitu $U_2$	S2AA3	P: "Kalau $U_2$ ?" S1V: " $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 1 caranya $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2)$ $= 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$ "	
Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat yaitu $U_1 + U_2$	S2AA5		
Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-2 yaitu $U_2$	S2AA3	P: "kalau $S_2$ itu apa?" S1V: "yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1 + U_2$ "	
Yang luas ke 1 itu satu, dua, tiga, empat, lima kali s	ThS2AA2		JS2AA2
Emm.. luas tingkat 2 itu satu dua tiga empat kali satu dua sama satu. Terus kali dua kali dua dikurangi satu	ThS2AA3		JS2AA3
Luas dua tingkat luas atas tambah luas kedua, $5s^2$ tambah $11s^2$ sama dengan $16s^2 \text{ cm}^2$	ThS2AA5		JS2AA5

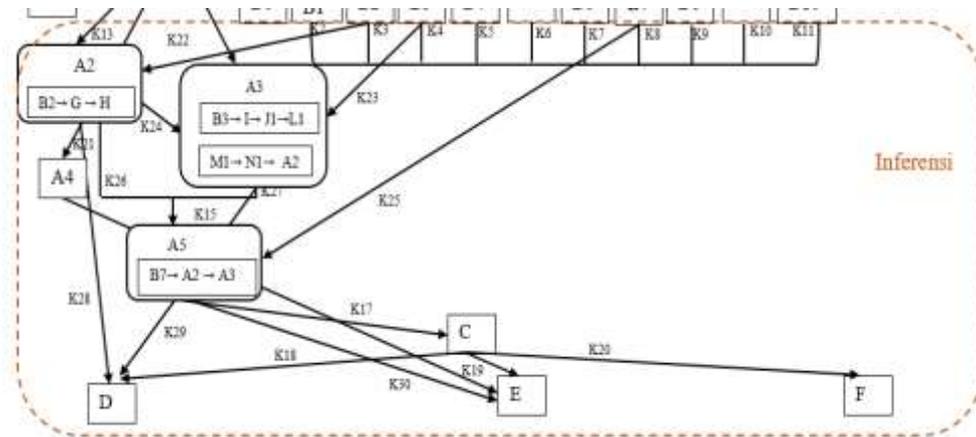
### 3) Analisis Data S2A di tahap Inferensi

Jika dilihat dari paparan hasil *think aloud*, jawaban, dan wawancara S2A ketika menemukan informasi untuk merencanakan penyelesaian. S2A menyebutkan beberapa informasi yang diketahui dalam soal di koding (ThS2AA2, ThS2AA3, ThS2AA5). Kemudian diperkuat dari hasil wawancara di koding W1S2AInf yang menjelaskan bahwa S2A juga menyebutkan cara untuk mencari luas permukaan yang tampak di satu tingkat dan dua tingkat serta cara mencari luas permukaan yang tampak di dua tingkat. Sehingga dapat dikatakan bahwa S2A sudah menemukan informasi yang sesuai untuk merencanakan penyelesaian dari informasi yang diketahui.

Selanjutnya menemukan dasar yang masuk akal dan logis untuk merencanakan penyelesaian masalah. Hal itu dibuktikan ketika S2A menghitung kembali luas permukaan yang tampak di tingkat kedua dan dua tingkat serta menuliskan kembali cara mencari luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu berdasarkan contoh yang tertera di informasi soal (ThS2AA2, ThS2AA3, ThS2AA5). Hasil remakan *think aloud* juga diperkuat dari potongan jawaban S2A ketika mencoret dan menghitung kembali luas permukaan yang tampak di tingkat kedua dan dua tingkat serta menuliskan kembali cara mencari luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu. Sehingga berdasarkan hasil *think aloud* dan jawaban, S2A sudah menemukan dasar untuk menentukan luas permukaan yang tampak di tingkat selanjutnya dan juga dapat diartikan bahwa S2A menemukan dasar yang logis untuk merencanakan penyelesaian masalah.

Menurut data yang diperoleh pada tahap inferensi. S2A mampu mengkoneksikan informasi matematika yang ada pada soal dan mampu

menentukan alur dalam mengolah informasi serta menemukan dasar yang masuk akal dan logis. Adapun skema yang terbentuk pada proses berpikir konektif S2A di tahap inferensi dapat dilihat pada Gambar 4.30 berikut.



**Gambar 4.30** Alur Proses Berpikir Konektif S2A pada Tahap Inferensi

Keterangan:

- |  |  |
|--|--|
| A2: Luas permukaan yang tampak           | I: 4 sisi samping kubus                    |
| tingkat ke-1.                            | Ji: Panjang rusuk horizontal tampak        |
| A3: Luas permukaan yang tampak           | samping tingkat ke- <i>i</i>               |
| tingkat ke-2.                            | K <i>i</i> : Koneksi yang muncul dari      |
| A4: Luas permukaan yang tampak 1         | 1,2, ..., <i>n</i>                         |
| tingkat.                                 | L <i>i</i> : Panjang rusuk vertikal tampak |
| A5: Luas permukaan yang tampak 2         | samping tingkat ke- <i>i</i>               |
| tingkat.                                 | Mi: Panjang rusuk horizontal tampak        |
| C: Yang ditanyakan                       | atas tingkat ke- <i>i</i>                  |
| D: Luas Permukaan yang tampak            | Ni: Panjang rusuk vertikal tampak          |
| tingkat ke- <i>n</i>                     | tingkat ke- <i>i</i>                       |
| E: Luas permukaan yang tampak <i>n</i> - | P <i>i</i> : Jumlah luas permukaan yang    |
| tingkat                                  | tampak samping                             |
| F: Kesimpulan dari C dan D               | Q <i>i</i> : Jumlah luas permukaan yang    |
| G: Banyak sisi yang tampak               | tampak atas                                |

### c) Tahap Formulasi

#### 1) Paparan Data S2A di Tahap Formulasi

Di tahap ini peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui maksud dari formula yang digunakan S2A. Di tahap ini peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui maksud dari formula yang digunakan S2A, peneliti melakukan wawancara di koding W1S2AForm. Dari hasil wawancara, menunjukkan bahwa S2A menyebutkan ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga. S2A melihat 4 sisi kubus, kemudian dikali 3 panjang rusuk horizontal serta menambahkan luas permukaan atas dikurangi luas tertutup.

P : “Di jawaban kamu pada perhitungan tingkat ketiga menggunakan konsep matematika  $12s^2 + 9s^2 - 4s^2$ , 12, 9, dan 4 yang dimaksud itu yang mana?”  
 S2A : “saya ngikut dari contoh kak”  
 P : “Maksudnya?”  
 S2A : “itu awalnya salah 12, 4 kali 3. Terus saya benerin jadi 4 soalnya sisinya 4. Terus itu 3s itu sisi yang tidur, snya itu sisi berdiri. 3s kali 3s itu yang atas dikurangi yang ketutup ”  
 P : “Kemudian di tingkat keenam, kamu berhenti menjabarkan jawabanmu. Tetapi di tabel, kamu melengkapi sampai 10 tingkat. Kamu menggunakan cara apa bisa menghasil data di tabel ini?”  
 S2A : “yang itu, aku nemu jawaban cepat kak. Jadi menambahkan dari tingkat sebelumnya dengan tingkatnya sebelumnya juga  
 P : “ maksudnya”  
 S2A : “ misal ini, tingkat 7 tingkat. Caranya tingkat ke 7 ditambah 6 tingkat. Jadinya 120 tambah 41 sama dengan 161”

(W1S2Aform)

Kemudian S2A memutuskan mengolah formula yang telah ditemukan di tahap sebelumnya. Pernyataan ini ditunjukkan ketika S2A menyebutkan cara mencari luas permukaan yang tampak tiga, empat, lima, dan enam. Cara pengerjaan S2A dapat dilihat dari hasil rekaman *think aloud* “ $U_3$  sama dengan 12 kali 3s kali 3s tambah 3s kali 3s dikurangi 4 sama dengan  $36s^2$  tambah  $9s^2$  dikurangi 4

samadengan 22. Aaaah...ini 4, salah ini. 4 kali 3s kali 3s tambah 3s kali 3s dikurangi 4 sama dengan  $124s^2$ . Ehh... $12s^2$  tambah  $9s^2$  dikurangi 4 samadengan 17(ThS2AD1).  $U_4$  sama dengan dalam kurung 4 kali 4s kali s tambah dalam kurung 4s kali 4s dikurangi 9 sama dengan  $16s^2$  tambah  $16s^2$  dikurangi 9 sama dengan  $23s^2cm^2$  (ThS2AD2, JS2AD2). “ $S_4$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  sama dengan  $56s^2cm^2$  (ThS2AE2).  $U_5$  sama dengan dalam kurung 4 kali 5s kali s tambah dalam kurung 5s kali 5s dikurangi 16 sama dengan  $20s^2$  tambah  $25s^2$  dikurangi 16 sama dengan  $29s^2$ (ThS2AD3).  $U_6$  sama dengan dalam kurung 4 kali 6s kali s tambah dalam kurung 6s kali 6s dikurangi 25 sama dengan  $24s^2$  tambah  $36s^2$  dikurangi 25 sama dengan  $35s^2$ .(ThS2AD4).

Kemudian S2A juga menyebutkan perhitungan di luas permukaan yang tampak di tingkat ketujuh, kedelapan, kesembilan, dan kesepuluh. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “  $U_7$  sama dengan dalam kurung 4 kali 7s kali s tambah dalam kurung 7s kali 7s dikurangi 36 sama dengan  $28s^2$  tambah  $49s^2$  dikurangi 36 sama dengan  $41s^2$ (ThS2AD5).  $U_8$  sama dengan dalam kurung 4 kali 8s kali s tambah dalam kurung 8s kali 8s dikurangi 49 sama dengan  $32s^2$  tambah  $64s^2$  dikurangi 49 sama dengan  $47s^2$ .  $U_9$  sama dengan dalam kurung 4 kali 9s kali s tambah dalam kurung 9s kali 9s dikurangi 64 sama dengan  $36s^2$  tambah  $81s^2$  dikurangi 64 sama dengan  $53s^2$ .  $U_{10}$  sama dengan dalam kurung 4 kali 10s kali s tambah dalam kurung 10s kali 10s dikurangi 81 sama dengan  $40s^2$  tambah  $100s^2$  dikurangi 81 sama dengan  $59s^2$  (ThS2AD6, ThS2AD7, ThS2AD8) ”.

Berdasarkan hasil rekaman *think aloud* S2A ketika menghitung luas permukaan yang tampak tingkat ketiga sampai kesepuluh diperkuat dengan hasil

potongan jawaban ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.31.

$U_3 = (1 \times 35 \times 5) + (35 \times 35 - 1)$ $= 175 + 1225 - 1 = 1400$	$U_4 = (1 \times 45 \times 5) + (45 \times 45 - 9)$ $= 225 + 2025 - 9 = 2241$
JS2AD1	JS2AD2
$U_5 = (1 \times 55 \times 5) + (55 \times 55 - 16)$ $= 275 + 3025 - 16 = 3300$	$U_6 = (1 \times 65 \times 5) + (65 \times 65 - 25)$ $= 325 + 4225 - 25 = 4525$
JS2AD3	JS2AD4
$U_7 = (1 \times 75 \times 5) + (75 \times 75 - 36)$ $= 375 + 5625 - 36 = 6000$	$U_8 = (1 \times 85 \times 5) + (85 \times 85 - 49)$ $= 425 + 7225 - 49 = 7600$
JS1AD5	JS1AD6
$U_9 = (1 \times 95 \times 5) + (95 \times 95 - 64)$ $= 475 + 9025 - 64 = 9436$	$U_{10} = (1 \times 105 \times 5) + (105 \times 105 - 81)$ $= 525 + 11025 - 81 = 11470$
JS2AD7	JS2AD8

**Gambar 4.31** Jawaban S2A Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- $i$

Keterangan:

$i = 1, 2, 3, \dots, n$ .

Sedangkan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tiga, empat, lima, dan enam tingkat. S2A menyebutkan " $S_3$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  sama dengan  $33s^2 \text{ cm}^2$  (ThS2AE1).  $S_4$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  sama dengan  $56s^2 \text{ cm}^2$  (ThS2AE2).  $S_5$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  tambah  $U_5$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  sama dengan  $85s^2 \text{ cm}^2$  (ThS2AE3).  $S_6$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah

$U_3$  tambah  $U_4$  tambah  $U_5$  tambah  $U_6$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  tambah  $29s^2$  tambah  $35s^2$  sama dengan  $120s^2$  (ThS2AD4).

Ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat tampak berbeda dengan melakukan perhitungan di tingkat sebelumnya. S2A menyebutkan “120 tambah 41 sama dengan  $161s^2$ ” (ThS2AE5). 161 tambah 47 sama dengan  $208s^2$ . 208 tambah 53 sama dengan  $261s^2$ . 261 tambah 59 sama dengan  $320s^2$ ” (ThS2AE6, ThS2AE7, ThS2AE8). Untuk menggali informasi lebih dalam, peneliti melakukan wawancara semiterstruktur bagaimana cara perhitungan cepat yang dilakukan S2A. Hal ini dapat dijabarkan di hasil wawancara koding W2S2AForm yaitu dengan menambahkan jumlah luas permukaan n-1 tingkat dengan luas permukaan yang tampak sebelumnya.

P : “ Kemudian di tingkat keenam, kamu berhenti menjabarkan jawabanmu. Tetapi di tabel, kamu melengkapi sampai 10 tingkat. Kamu menggunakan cara apa bisa menghasilkan data di tabel ini?  
 S2A : “yang itu, aku nemu jawaban cepat kak. Jadi menambahkan dari tingkat sebelumnya dengan tingkatnya sebelumnya juga  
 P : “ maksudnya”  
 S2A : “ misal ini, tingkat 7 tingkat. Caranya tingkat ke 7 ditambah 6 tingkat. Jadinya 120 tambah 41 sama dengan 161”  
 (W2S2Aform)

Hal ini diperkuat dengan hasil jawaban ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat diperkuat dengan hasil jawaban S2A. Pernyataan ini ditunjukkan pada Gambar 4.32.

The image shows handwritten calculations for the visible surface area at different levels (i-tingkat). The calculations are organized into two columns and eight rows, labeled JS2AE1 through JS2AE8.

**JS2AE1:**  $S_3 = U_1 + U_2 + U_3 = 5s^2 + 11s^2 + 17s^2 = 33s^2 \text{ cm}^2$

**JS2AE2:**  $S_4 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 = 5s^2 + 11s^2 + 17s^2 + 23s^2 = 56s^2 \text{ cm}^2$

**JS2AE3:**  $S_5 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5 = 5s^2 + 11s^2 + 17s^2 + 23s^2 + 29s^2 = 85s^2 \text{ cm}^2$

**JS2AE4:**  $S_6 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5 + U_6 = 5s^2 + 11s^2 + 17s^2 + 23s^2 + 29s^2 + 35s^2 = 108s^2 + 208s^2$

**JS1AD5:**  $33s^2$

**JS2AE7:**  $33s^2$  and  $208s^2 + 261s^2$

**JS1AD6:**  $108s^2$  and  $208s^2$

**JS2AE8:**  $310s^2$  and  $320s^2$

**Gambar 4.32** Jawaban S2A Luas Permukaan yang Tampak di  $i$ -tingkat

Keterangan:

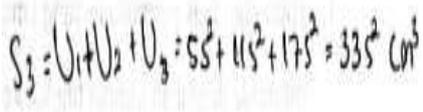
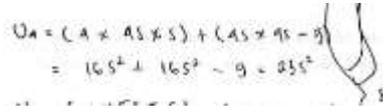
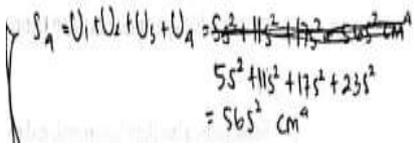
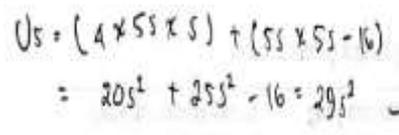
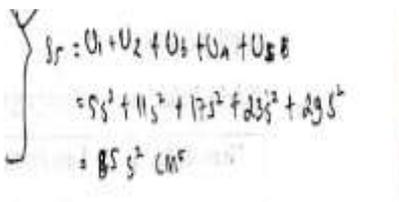
$i = 1, 2, 3, \dots, n$ .

## 2) Pengkodean Hasil Paparan Data S2A di tahap Formulasi

Hasil paparan data yang diperoleh, selanjutnya dikodingkan untuk mempermudah dalam analisis data di tahap selanjutnya. Pengkodean hasil paparan data S2A diuraikan pada Tabel 4.17.

**Tabel 4.17** Pengkodean Hasil Paparan Data S2A di tahap Formulasi

Think Aloud	Perilaku		
	Koding	Jawaban	Koding
1	2	3	4
$U_3$ sama dengan 12 kali 3s kali 3s tambah 3s kali 3s dikurangi 4 sama dengan 36s <sup>2</sup> tambah 9s <sup>2</sup>	ThS2AD1	$U_3 = (12 \times 3s \times 3s) + (3s \times 3s - 4)$ $= 108s^2 + 9s^2 - 4 = 117s^2 - 4$	JS2AD1, W1S2AFo rm
		P : "Di jawaban kamu pada perhitungan tingkat ketiga"	

1	2	3	4
dikurangi 4 samadengan 22. Aaaah...ini 4, salah ini. 4 kali 3s kali 3s tambah 3s kali 3s dikurangi 4 sama dengan $124 s^2$ . Ehh... $12 s^2$ tambah $9s^2$ dikurangi 4 samadengan 17.		menggunakan konsep matematika $12s^2 + 9s^2 - 4s^2$ , 12, 9, dan 4 yang dimaksud itu yang mana?" S2A : "saya ngikut dari contoh kak" P : "Maksudnya?" S2A : "itu awalnya salah 12, 4 kali 3. Terus saya benerin jadi 4 soalnya" sisinya 4. Terus itu 3s itu sisi yang tidur, snya itu sisi berdiri. 2s kali 2s itu yang atas dikurangi yang ketutup	
$S_3$ sama dengan $U_1$ tambah $U_2$ tambah $U_3$ sama dengan $5s^2$ tambah $11s^2$ tambah $17 s^2$ sama dengan $33s^2 cm^2$	ThS2AE1		JS2AE1
$U_4$ sama dengan dalam kurung 4 kali 4s kali s tambah dalam kurung 4s kali 4s dikurangi 9 sama dengan $16s^2$ tambah $16 s^2$ dikurangi 9 sama dengan $23s^2 cm^2$	ThS2AD2		JS2AD2
$S_4$ sama dengan $U_1$ tambah $U_2$ tambah $U_3$ tambah $U_4$ sama dengan $5s^2$ tambah $11s^2$ tambah $17s^2$ tambah $23s^2$ sama dengan $56s^2 cm^2$	ThS2AE2		JS2AE2
$U_5$ sama dengan dalam kurung 4 kali 5s kali s tambah dalam kurung 5s kali 5s dikurangi 16 sama dengan $20s^2$ tambah $25 s^2$ dikurangi 16 sama dengan $29s^2$	ThS2AD3		JS2AD3
$S_5$ sama dengan $U_1$ tambah $U_2$ tambah $U_3$ tambah $U_4$ tambah $U_5$ sama dengan $5s^2$ tambah $11s^2$ tambah $17s^2$ tambah $23s^2$ tambah $29s^2$ sama dengan $85s^2 cm^2$	ThS2AE3		JS2AE3

1	2	3	4
$U_6$ sama dengan dalam kurung 4 kali 6s kali s tambah dalam kurung 6s kali 6s dikurangi 25 sama dengan $24s^2$ tambah $36s^2$ dikurangi 25 sama dengan $35s^2$	ThS2AD4	$U_6 = (4 \times 6s \times s) + (6s \times 6s - 25)$ $= 24s^2 + 36s^2 - 25 = 35s^2$	JS2AD4
$S_6$ sama dengan $U_1$ tambah $U_2$ tambah $U_3$ tambah $U_4$ tambah $U_5$ tambah $U_6$ sama dengan $5s^2$ tambah $11s^2$ tambah $17s^2$ tambah $23s^2$ tambah $29s^2$ tambah $35s^2$ sama dengan $120s^2$	ThS2AE4	$S_6 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5 + U_6$ $= 5s^2 + 11s^2 + 17s^2 + 23s^2 + 29s^2 + 35s^2$ <p>P: “ Kemudian di tingkat keenam, kamu berhenti menjabarkan jawabanmu. Tetapi di tabel, kamu melengkapi sampai 10 tingkat. Kamu menggunakan cara apa bisa menghasilkan data di tabel ini? S2A: “yang itu, aku nemu jawaban cepat kak. Jadi menambahkan dari tingkat sebelumnya dengan tingkatnya sebelumnya juga P: “ maksudnya” S2A: “ misal ini, tingkat 7 tingkat. Caranya tingkat ke 7 ditambah 6 tingkat. Jadinya 120 tambah 41 sama dengan 161”</p>	JS2AE4, W2S2AFo rm
$U_7$ sama dengan dalam kurung 4 kali 7s kali s tambah dalam kurung 7s kali 7s dikurangi 36 sama dengan $28s^2$ tambah $49s^2$ dikurangi 36 sama dengan $41s^2$	ThS2AD5	$U_7 = (4 \times 7s \times s) + (7s \times 7s - 36)$ $= 28s^2 + 49s^2 - 36 = 41s^2$	JS2AD5
120 tambah 41 sama dengan $161s^2$	ThS2AE5	$161s^2$	JS2AE5
$U_8$ sama dengan dalam kurung 4 kali 8s kali s tambah dalam kurung 8s kali 8s dikurangi 49 sama dengan $32s^2$ tambah $64s^2$ dikurangi 49 sama dengan $47s^2$	ThS2AD6	$U_8 = (4 \times 8s \times s) + (8s \times 8s - 49)$ $= 32s^2 + 64s^2 - 49 = 47s^2$	JS2AD6
161 tambah 47 sama dengan $208s^2$	ThS2AE6	$161s^2 + 47s^2 = 208s^2$	JS2AE6

1	2	3	4
$U_9$ sama dengan dalam kurung 4 kali 9s kali s tambah dalam kurung 9s kali 9s dikurangi 64 sama dengan $36s^2$ tambah $81s^2$ dikurangi 64 sama dengan $53s^2$	ThS2AD7	$U_9 = (4 \times 9s \times s) + (9s \times 9s - 64)$ $= 36s^2 + 81s^2 - 64 = 53s^2$	JS2AD7
208 tambah 53 sama dengan $261s^2$	ThS2AE7	$  \quad 53s^2 \quad   \quad 208 + 261s^2 \quad  $	JS2AE7
$U_{10}$ sama dengan dalam kurung 4 kali 10s kali s tambah dalam kurung 10s kali 10s dikurangi 81 sama dengan $40s^2$ tambah $100s^2$ dikurangi 81 sama dengan $59s^2$	ThS2AD8	$U_{10} = (4 \times 10s \times s) + (10s \times 10s - 81)$ $= 40s^2 + 100 - 81 = 59s^2$	JS2AD8
261 tambah 59 sama dengan $320s^2$	ThS2AE9	$  \quad 59s^2 + 261s^2 \quad  $	JS2AE8

### 3) Analisis data S2A di Tahap Formulasi

Pada tahap formulasi, S2A memverifikasi masalah untuk merencanakan penyelesaian masalah. Hal itu dibuktikan dari hasil wawancara di koding W1S2Ainform yang dilakukan peneliti untuk menggali informasi tentang yang ditulis oleh S2A, bahwa untuk membuktikan apakah S2A menggunakan cara atau prosedur sama untuk mencari luas permukaan yang tampak berdasarkan contoh yang tertera di soal. Hasil wawancara menjelaskan bahwa maksud yang S2A sebutkan yaitu untuk menghitung luas permukaan yang tampak dengan mencari mengalikan empat sisi kotak kemudian dikalikan dengan tiga sisi horizontal l dan dikalikan dengan sisi vertikal. Selanjutnya ditambahkan dengan luas permukaan sisi atas yaitu 2s kali 2s dan dikurangi dengan sisi yang menutupi . Sehingga dapat dikatakan bahwa S2A menggunakan konsep matematika yang benar dan sesuai

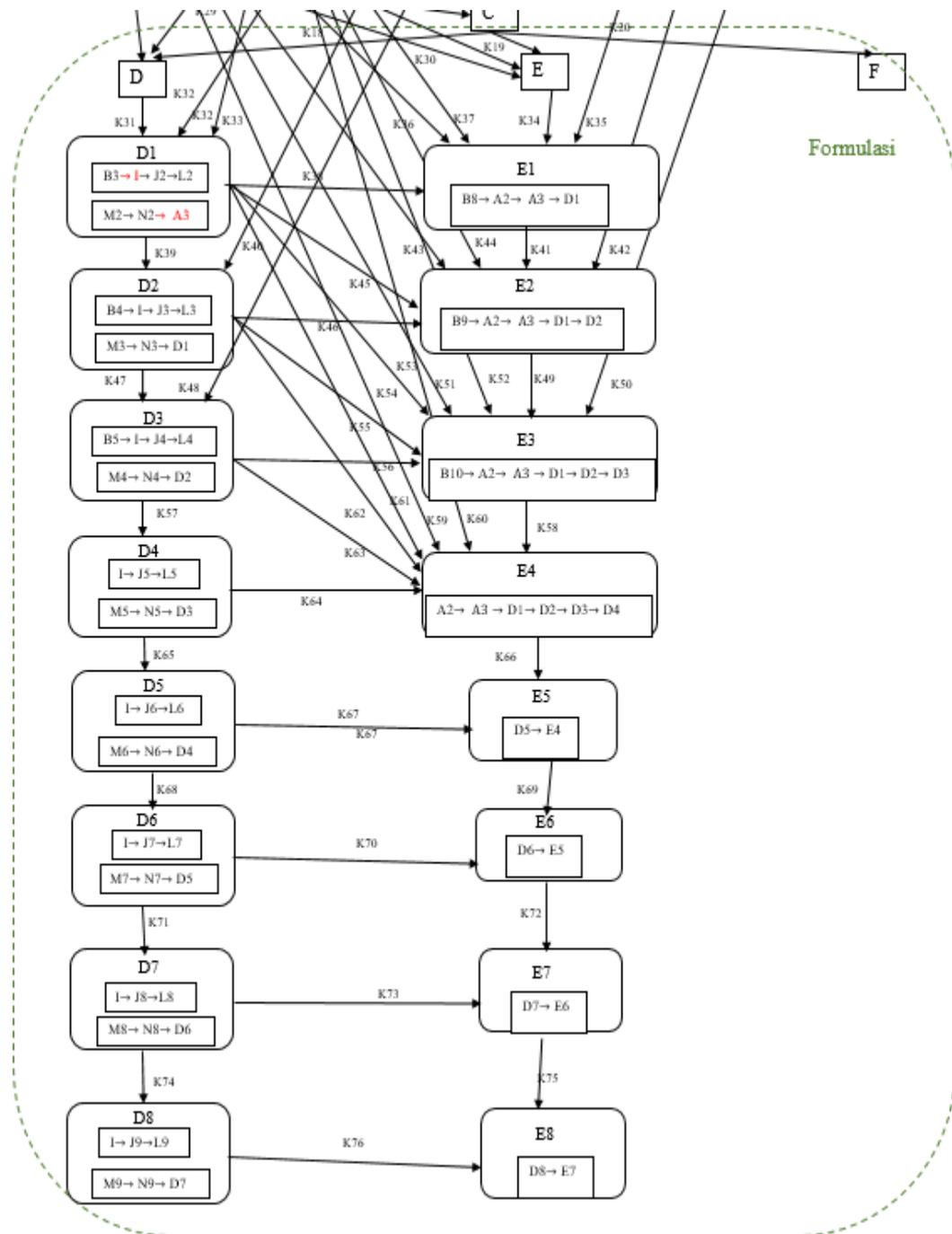
dengan informasi soal dan hal tersebut juga membuktikan bahwa S2A memverifikasi permasalahan untuk merencanakan penyelesaian masalah.

Selanjutnya S2A memutuskan untuk mengolah formulas yang ditemukan di tahap sebelumnya. Hal ini dibuktikan ketika S2A menyebutkan untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga, keempat, kelima, keenam, ketujuh, kedelapan, kesembilan, dan kesepuluh (ThS2AD1, ThS2AD2, ThS2AD3, ThS2AD4, ThS2AD5, ThS2AD6, ThS2AD7, ThS2AD8). Pernyataan ini diperkuat dengan potongan jawaban S2A mencari nilai luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat (JS2AD1, JS2AD2, JS2AD3, JS2AD4, JS2AD5, JS2AD6, JS2AD7, JS2AD8).

Kemudian S2A juga menyebutkan cara untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai keenam (ThS2AE1, ThS2AE2, ThS2AE3, ThS2AE4). Koding tersebut menjelaskan bahwa S2A menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sampai enam tingkat dengan menjumlahkan satu persatu luas permukaan yang tampak sebelumnya. Akan tetapi, ketika S2A menghitung luas permukaan yang tampak di tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat (ThS2AE5, ThS2AE6, ThS2AE7, ThS2AE8). S2A menggunakan cara cepat yaitu dengan menjumlahkan luas permukaan yang tampak di tingkat sebelumnya dan luas permukaan yang tampak setelahnya. Hal ini selaras dengan potongan jawaban S2A di koding (JS2AD5, JS2AD5, JS2AD7, JS2AD8) dan hasil wawancara di koding W2S2AForm ketika melakukan perhitungan cepat.

Sehingga berdasarkan pemaparan deskripsi data S2A di tahap formulasi, S2A sudah memverifikasi permasalahan dan memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah meskipun hasil dari pengolahan formula yang

dilakukan masih salah. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses formulasi S2A dapat dilihat pada Gambar 4.33.



**Gambar 4.33** Alur Proses Berpikir Konektif S2A pada Tahap Formulasi

Keterangan:

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.

D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.

D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.

E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.

E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.

E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.

I: 4 sisi samping kubus.

J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.

$K_i$  : Koneksi yang muncul dari  $1, 2, \dots, n$ .

L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.

M: Panjang rusuk horizontal tampak atas.

N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.

$P_i$  : Jumlah luas permukaan yang tampak samping

$Q_i$  : Jumlah luas permukaan yang tampak atas

$R_i$ : Subjek menggambar ke  $1, 2, \dots, n$

 : Cara Subjek salah.

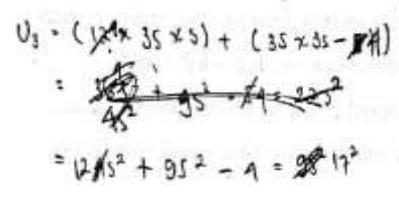
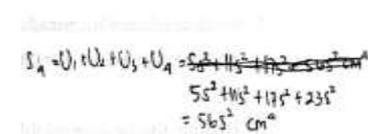
#### d) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S2A melakukan melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian masalah atau membuat masalah baru ketika mengerjakan soal yang diberikan meskipun tidak dilakukan secara keseluruhan.

##### 1) Paparan Data S2A di Tahap Rekonstruksi

Bagian ini, S2A mengoreksi serta membenarkan jawaban yang menurutnya masih salah. Hal ini terlihat ketika S2A merekonstruksi ulang perhitungan yang ada di luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga dan empat tingkat. Hal ini dapat dilihat dari rekaman *think aloud* “Aaaah...ini 4, salah ini. 4 kali 3s kali 3s tambah 3s kali 3s dikurangi 4 sama dengan  $124s^2$ . Ehh... $12s^2$  tambah  $9s^2$  dikurangi 4 samadengan 17....  $U_3$  sama dengan 12 kali 3s kali 3s tambah 3s kali 3s dikurangi 4 sama dengan  $36s^2$  tambah  $9s^2$  dikurangi 4 samadengan 17..  $S_4$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  sama dengan  $56s^2 cm^2$ ”(ThS2AEV1, ThS2AEV2). Hasil rekaman

*think aloud* diperkuat dengan hasil potongan jawaban S2A ketika mengevaluasi dan merekonstruksi ulang kesalahan perhitungan yang dilakukan sebelumnya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.34.

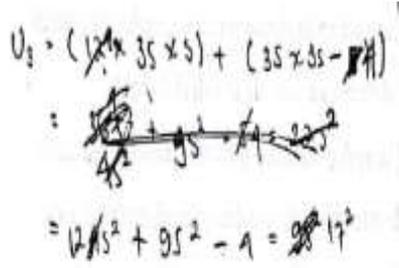
 <p style="text-align: center;">JS2AEV1</p>	 <p style="text-align: center;">JS2AEV2</p>
--	---

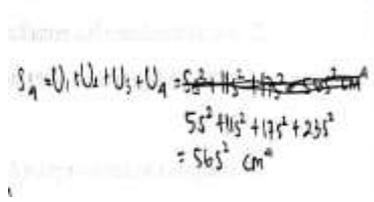
**Gambar 4.34** Potongan Jawaban S2A Mengevaluasi dan Merekonstruksi Ulang

## 2) Pengkodean Hasil Paparan Data S2A di Tahap Rekonstruksi

Sebelum melakukan analisis data, peneliti melakukan pengkodean di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh, pengkodean hasil paparan data S2A dapat dilihat pada Tabel 4.18.

**Tabel 4.18** Pengkodean Hasil Paparan Data S2A di Tahap Rekonstruksi

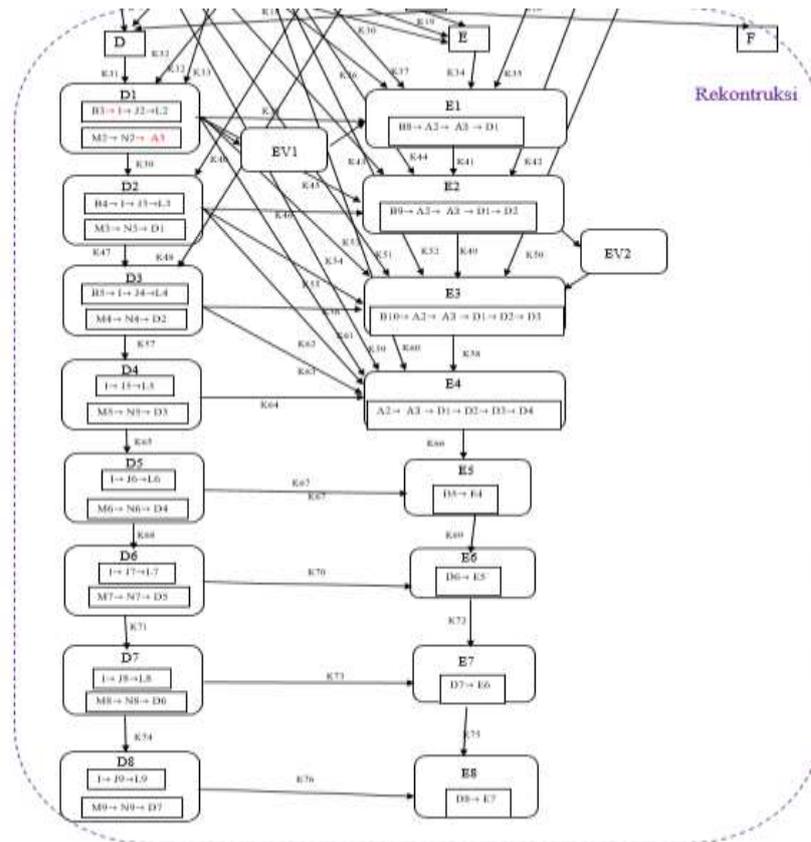
Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban	Koding
1	2	3	4
<p>Aaaah...ini 4, salah ini. 4 kali 3s kali 3s tambah 3s kali 3s dikurangi 4 sama dengan <math>124 s^2</math>. Ehh...<math>12 s^2</math> tambah <math>9s^2</math> dikurangi 4 samadengan 17.... <math>U_3</math> sama dengan 12 kali 3s kali 3s tambah 3s kali 3s dikurangi 4 sama dengan <math>36 s^2</math> tambah <math>9s^2</math> dikurangi 4 samadengan 22.</p>	<p>ThS2AE V1</p>		<p>JS2AEV1</p>

1	2	3	4
$S_4$ sama dengan $U_1$ tambah $U_2$ tambah $U_3$ tambah $U_4$ sama dengan $5s^2$ tambah $17s^2$ tambah $23s^2$ sama dengan $56s^2 cm^2$	ThS2AE V2		JS2AEV2

### 3) Analisis Data S2A di Tahap Rekonstruksi

Ketika S2A mengevaluasi dan merekonstruksi ulang kesalahan perhitungan yang dilakukan terlihat mencoret dan memperbaiki tulisannya. Hal itu ditunjukkan ketika S2A melakukan kesalahan dalam perhitungan ketika mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga (ThS2AEV1) serta nilai luas permukaan yang tampak di empat tingkat (ThS2AEV2).

Sehingga berdasarkan pemaparan deskripsi data S2A di tahap rekonstruksi, S2A sudah melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian yang semula hasil perhitungan masih salah di tahap formulasi menjadi benar. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses rekonstruksi S2V pada Gambar 4.35.



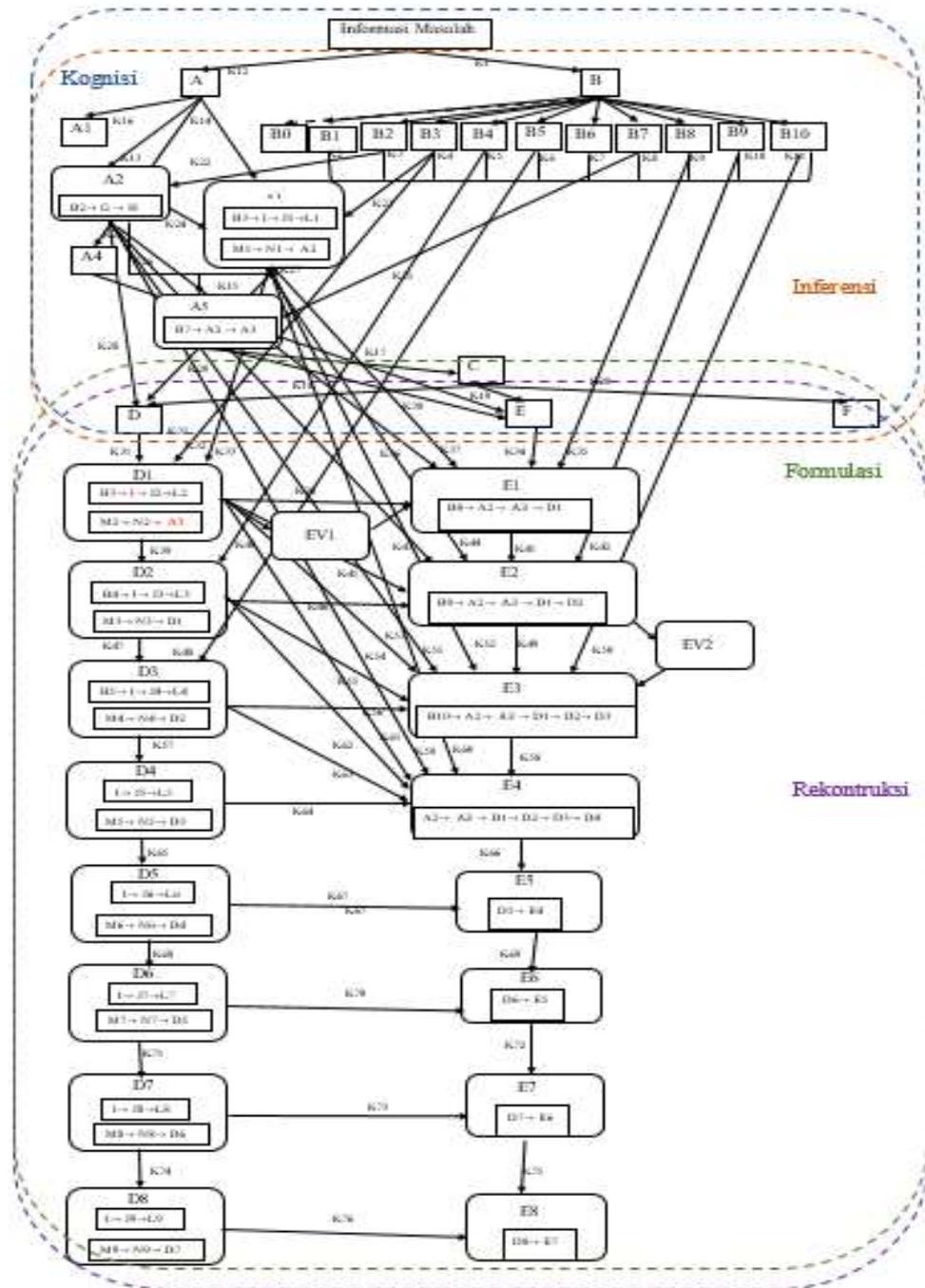
**Gambar 4.35** Alur Proses Berpikir Konektif S2A pada Tahap Rekonstruksi

Keterangan:

- D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.
- D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.
- D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.
- E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.
- E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.
- E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.
- EV*i*: evaluasi dari 1,2, ..., *n*
- I: 4 sisi samping kubus.
- J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.
- K*i*: Koneksi yang muncul dari 1,2, ..., *n*.
- L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.
- M: Panjang rusuk horizontal 1 tampak atas.
- N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.
- P*i*: Jumlah luas permukaan yang tampak samping
- Q*i*: Jumlah luas permukaan yang tampak atas
- R*i*: Subjek menggambar ke 1,2, ..., *n*

■ : Cara Subjek salah

Berdasarkan paparan dan deskripsi data S2A di setiap tahapan Toshio, maka skema yang terbentuk S2A dalam membangun berpikir konektifnya dapat dilihat di Gambar 4.36.



**Gambar 4.36** Skema Berpikir Konektif S2A

Keterangan:

A:

Informasi yang diketahui.

A1: Panjang rusuk adalah  $s$ .

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

B: Informasi Gambar.

B1: Memberi tanda pada gambar.

B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.

B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.

B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.

B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.

B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.

B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.

B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.

B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.

D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.

D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.

D301: Evaluasi

E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.

E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.

E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas.

I: 4 sisi samping kubus.

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak samping.

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari  $1, 2, \dots, n$ .

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping.

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas.

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas

 : Cara Subjek salah

### e) Kategori Koneksi yang Digunakan S2A

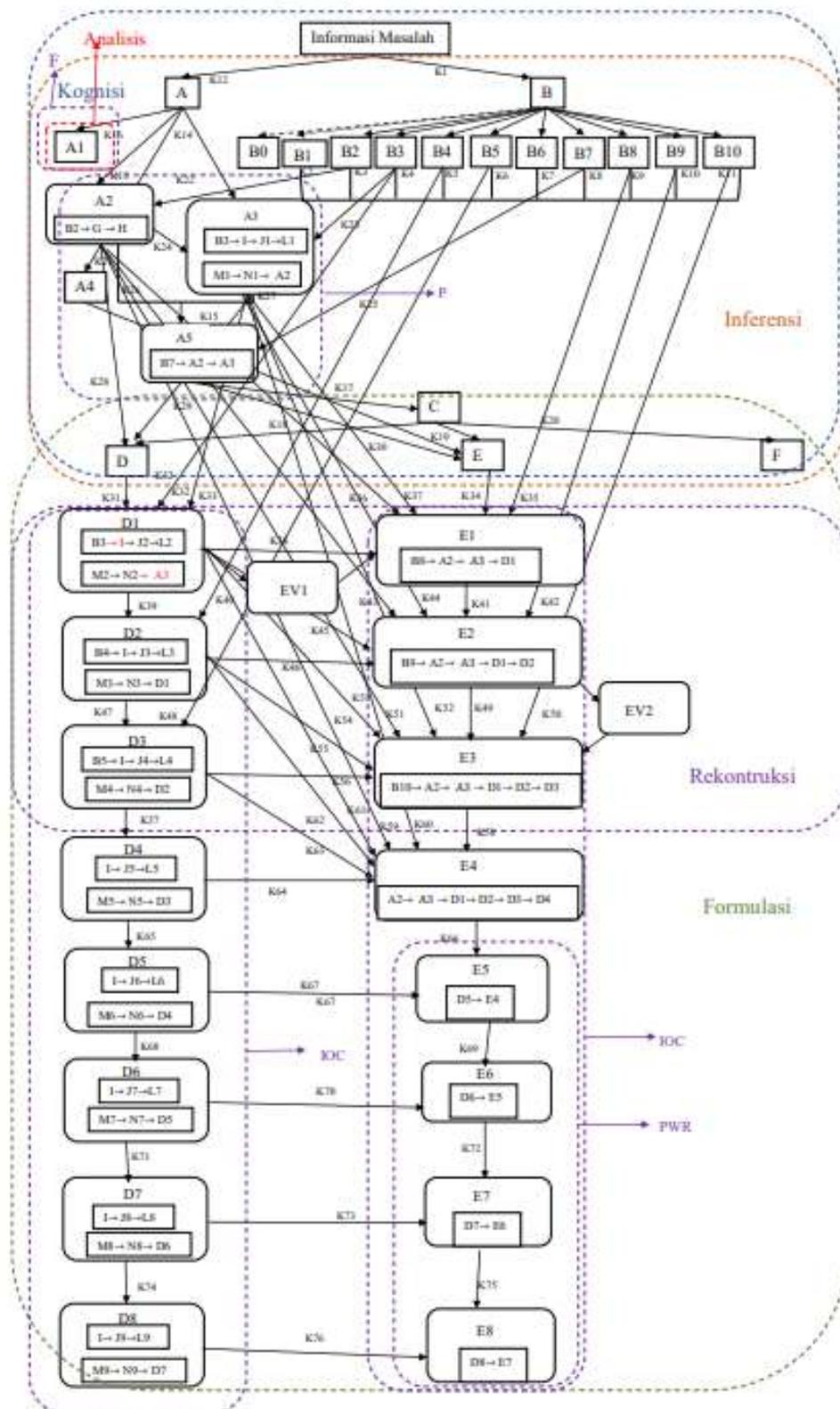
Berdasarkan hasil paparan data di tahapan Toshio, terdapat tiga kategori koneksi yang digunakan oleh S2A yaitu kategori koneksi F, P, PWR, dan IOC. Hal ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Kategori Prosedural (P). Ketika S2A menemukan dasar yang logis untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, S2A menggunakan prosedur yang sama dengan informasi di soal. Dibuktikan dengan S2A menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketika sampai kesepuluh

serta prosedur yang sama ketika perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sama sepuluh tingkat.

2. Kategori Keseluruhan-Sebagian (PWR). S2A menggunakan koneksi PWR ketika melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tujuh, delapan, sembilan, sepuluh tingkat. S2A menggunakan cara cepat seperti ketika menghitung luas permukaan 7 tingkat, S2A menghitung dengan menambahkan luas permukaan yang tampak enam tingkat dengan luas permukaan yang tampak di tingkat ketujuh.
3. Koneksi berorientasi Prosedural (P). Ketika S2A menemukan dasar yang logis untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, S2A menggunakan prosedur yang sama dengan informasi di soal. Dibuktikan dengan S2A menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketika sampai kesepuluh serta prosedur yang sama ketika perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sama sepuluh tingkat.
4. Koneksi berorientasi Instruksi (IOC). S2A melakukan instruksi yang sesuai dengan yang dilampirkan pada soal yang diberikan di tahap formulasi yang dibuktikan dengan S2A melakukan instruksi yang sesuai ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh serta luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat.

Hasil paparan munculnya kategori koneksi S1V di tahapan toshio, maka skema yang terbentuk munculnya kategori kategori dapat diamati pada Gambar 4.37.



Gambar 4.37 Skema Kategori Koneksi S2A

### f) Kategori Berpikir Konektif S2A

Sedangkan untuk melihat kategori berpikir konektif yang digunakan S2A, peneliti melakukan rubrik penilaian dari hasil berpikir konektifnya berdasarkan hasil skor kategori koneksi. Hal ini telah peneliti jabarkan pada Tabel 4.19.

**Tabel 4.19 Kategori Berpikir Konektif S2A**

Kategori Koneksi	Komponen Berpikir	Deskripsi	Jumlah Skor	Kategori Berpikir Konektif
1	2	3	4	5
Koneksi berorientasi instruksi (IOC)	➤ Mengacu pada pemahaman konsep dari dua atau lebih konsep sebelumnya	➤ Siswa melakukan rekonstruksi penyelesaian sesuai dengan instruksi yang diberikan	4	Baik
	➤ Hubungan topik baru dengan pengetahuan sebelumnya	➤ Siswa dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak pada setiap tingkat dengan luas permukaan yang tampak pada tingkat ke- $n$	3	Cukup
	➤ Kemampuan atau kosa kata yang harus dimiliki siswa	➤ Menuliskan kemampuan verbalnya ketika menemukan luas permukaan yang tampak $n$ -tingkat dan tingkat ke- $n$	4	Baik
Koneksi berorientasi Sifat (F)	➤ Subjek mengidentifikasi beberapa karakteristik konsep atau	➤ Siswa dapat menggambarkan karakteristik/sifat dari	5	Sangat Baik
Koneksi berorientasi Prosedural (P)	➤ Muncul ketika subjek menggunakan aturan, algoritma, atau rumus untuk menyelesaikan tugas matematika.	➤ Siswa dapat menuliskan rumus luas permukaan yang tampak sesuai dengan prosedur yang diberikan pada Gambar 2.	5	Sangat Baik

1	2	3	4	5
Koneksi Keseluruhan- Sebagian (PWR)	➤ Hubungan generalisasi berbentuk A dan merupakan generalisasi dari B dan B adalah kasus tertentu A	➤ Siswa bisa menggunakan sebagian rumus untuk mencari perhitungan cepat	2	Kurang
<b>Kategori Penskoran</b>		$\frac{23}{55} \times 100 = 41,8$ (Cukup)		

Jika dilihat pada Tabel 4.14, kategori berpikir konektif S2A pada kategori IOC masuk ke dalam baik, cukup, dan baik. Sedangkan untuk kategori F dan P, mendapatkan kategori sangat baik. Terakhir, kategori PWR masuk ke dalam Cukup. Sedangkan untuk rata-rata kategori yang digunakan, S1A masih masuk ke dalam kategori cukup. Hal ini dikarenakan S2A hanya menggunakan empat kategori koneksi dengan skor yang diperoleh 41,8.

## 5. Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S1DI di Level Deduksi Informal

Pada bagian ini akan dijabarkan berpikir konektif S1DI yaitu Subjek pertama yang memiliki kemampuan geometri di level deduksi informal. Berikut disajikan hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan hasil wawancara semi terstruktur terkait proses berpikir konektif S1DI pada penyelesaian masalah matematika yang dilihat berdasarkan Tahapan Toshio.

### a) Tahap Kognisi

#### 1) Paparan Data S1D1 di Tahap Kognisi

Pada tahap ini, S1DI membaca informasi yang ada di lembar soal untuk mencari maksud dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S1DI menyebutkan tingkat kesatu sampai kelima dan satu sampai limat tingkat serta menyebutkan bahwa panjang rusuk adalah s. Pernyataan ini ditunjukkan dari rekaman *think aloud*

“Asumsikan panjang rusuk kubus adalah  $s$  cm. Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-1 yaitu  $U_1$ . Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-2 yaitu  $U_2$ . Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat yaitu  $U_1 + U_2$ ” (ThS1DIA1, ThS1DIA2, ThS1DIA3, ThS1DIA5). Hal diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur di koding W1S1DIKog.

P: “ Nah... dari contoh di soal,  $U_1$  itu apa?  
 S1DI : “ $U_1$  itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1  
 P: “ Kalau  $U_2$ ?  
 S1DI : “ $U_2$  luas permukaan piramida tingkat 2  
 P: “ kalau  $S_2$  itu apa?  
 S1DI: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya  $U_1 + U_2$   
 (W1S1DIKog)

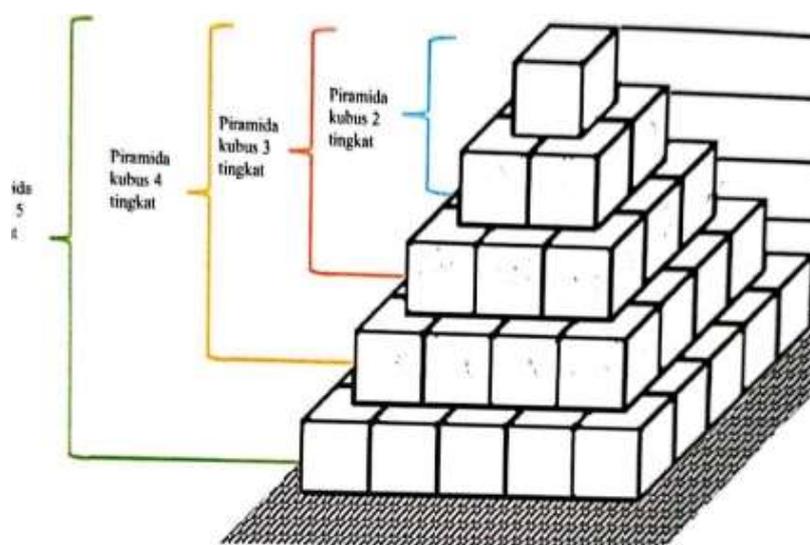
Kemudian S1DI juga menyebutkan butir-butir pertanyaan yang ada di soal ketika memahami masalah. Hal ini terlihat dari hasil rekaman *think aloud* ketika S1DI menyebutkan pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai  $ke-n$  serta pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak tiga sampai  $n$ -tingkat serta kesimpulan dari keduanya “*Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke- $n$ . Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada  $n$  tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$ ” (ThS1DID, ThS1DIE, ThS1DIF). Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan hasil wawancara di koding W2S1DIKog ketika memahami masalah.*

P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja?

S1DI: “Pertama itu perhatikan panjang rusuk adalah  $s$  cm. Kemudian Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada  $n$  tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$

(W2S1DIKog)

Hal lain yang dilakukan S1DI ketika memahami masalah yaitu dengan memberikan tanda di bangun piramida kubus (GS1DIB0). Pernyataan ini ditunjukkan pada Gambar 4.38.



**Gambar 4.38** Potongan Jawaban Coretan S1DI di Tahap Kognisi

## 2) Pengkodean Hasil Paparan Data S1DI di Tahap Kognisi

Hasil paparan data yang diperoleh, selanjutnya dikodingkan untuk mempermudah dalam analisis data di tahap selanjutnya. Pengkodean hasil paparan data S1DI diuraikan pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Pengkodean Hasil Paparan Data S1DI di Tahap Kognisi

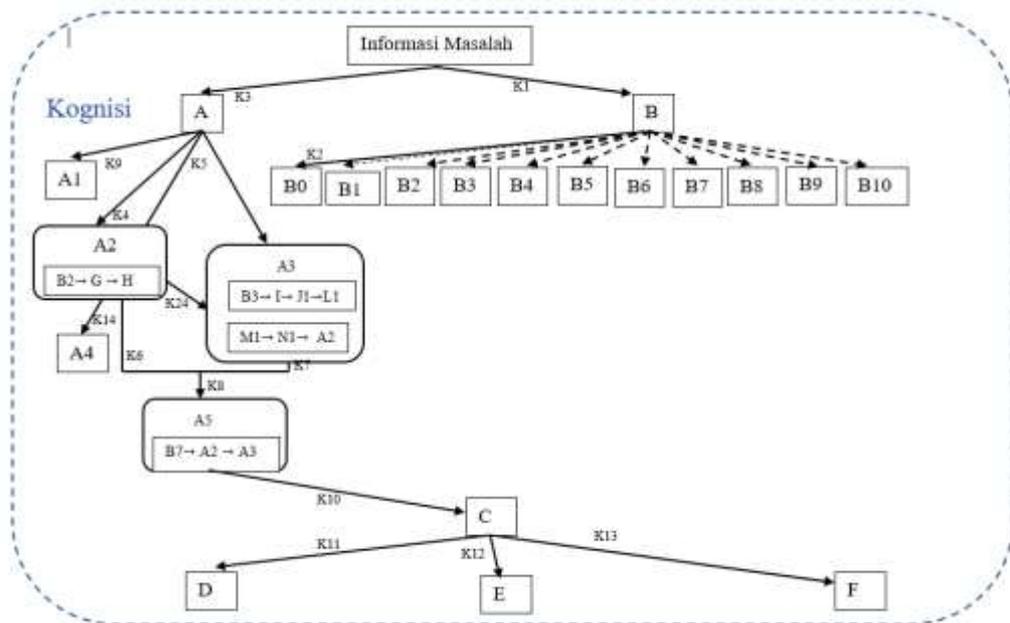
Think Aloud	Perilaku			Koding
	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding	
				GS1DIB0
Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-1 yaitu $U_1$	ThS1DIA 3	P: “ Nah... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa? S1DI : “ $U_1$ itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1	W1S1DIKog	
Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-2 yaitu $U_2$	ThS1DIA 5	P: “ Kalau $U_2$ ? S1V : “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 2		
Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat yaitu $U_1 + U_2$	ThS1DIA 4	P: “ kalau $S_2$ itu apa? S1DI: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1 + U_2$		
Luas permukaan tingkat $5s^2$	ThS1DIA 1			
Asumsikan panjang rusuk kubus adalah $s$ cm		P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja? S1DI: “Pertama itu perhatikan panjang rusuk adalah $s$ cm. Kemudian Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada	W2S1DIKog	
Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke- $n$ .	ThS1DID			
Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada	ThS1DIE			
Tabel 1 dan carilan luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$	ThS1DIF			

### 3) Analisis Data S1DI di Tahap Kognisi

Berdasarkan dari hasil paparan data, S1DI menyebutkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan di soal. Pernyataan ini dibuktikan ketika S1DI memberikan tanda pada gambar piramida kubus di koding GS1DIB0, yaitu mencoret atau memberikan titik-titik pada gambar. Kemudian S1DI menyebutkan informasi yang diketahui di soal (ThS1DIA1, ThS1DIA3, ThS1DIA4, ThS1DIA5). Koding tersebut menjelaskan S1DI menyebutkan panjang rusuk adalah  $s$ , serta menyebutkan cara yang digunakan dalam menghitung luas permukaan yang tampak pada tingkat kesatu dan tingkat kedua dan menyebutkan rumus yang digunakan untuk menghitung luas permukaan yang tampak pada dua tingkat. Pernyataan bahwa S1DI menyebutkan informasi diketahui diperkuat dengan hasil wawancara di koding W1S1DIKog yang menjelaskan bahwa S1DI sudah memahami masalah dengan menyebutkan informasi yang diketahui di soal.

S1DI juga menyebutkan pertanyaa-pertanyaan yang ada di soal (ThS1DID, ThS1DIE, ThS1DIF). Koding tersebut diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur (W2S1DIKog) yang menjelaskan bahwa S1DI menyebutkan semua butir pertanyaan yang ada di soal. Sehingga berdasarkan hasil paparan *think aloud* dan wawancara, S1DI sudah memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian berdasarkan informasi yang diketahui dan ditanyakan.

Berdasarkan hasil analisis data S1DI dalam memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian. S1DI sudah melewati tahap kognisi, sehingga proses berpikir konektif S1DI pada tahap kognisi dapat dilihat pada Gambar 4.38 berikut.



**Gambar 4.38** Alur Proses Berpikir Konektif S1DI pada Tahap Kognisi

Keterangan:

A: Informasi yang diketahui.

A1: Panjang rusuk adalah s.

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

B: Informasi Gambar.

B1: Memberi tanda pada gambar.

B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.

B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.

B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.

B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.

B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.

B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.

B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.

B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.

C: Yang ditanyakan

D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke-n

E: Luas permukaan yang tampak n-tingkat

F: Kesimpulan dari C dan D

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas.

I: 4 sisi samping kubus.

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping tingkat ke- $i$

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari 1,2, ...,  $n$ .

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$

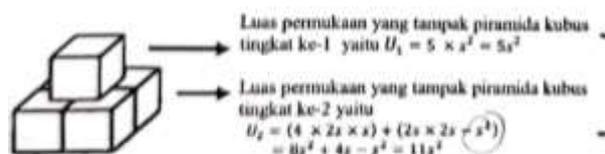
$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas tingkat ke- $i$

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$

## b) Tahap Inferensi

### 1) Paparan Data S1DI di Tahap Inferensi

Pada tahap ini, S1DI membaca lembar soal untuk mencari informasi yang sesuai dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S1DI menyebutkan contoh pengerjaan luas permukaan yang tingkat kedua dan dua tingkat yang terlihat dari rekaman *think aloud* “  $U_1$  sama dengan  $5 \times s^2$  sama dengan  $5s^2$  (ThS1DIA2). Jadi  $U_2$  sama dengan 4 kali  $2s$  kali  $s$  tambah  $2s$  kali  $2s$  dikurangi  $s$  sama dengan  $8s$  tambah  $4s$  dikurangi  $s^2$  sama dengan  $11s^2$  (ThS1DIA3).  $5s^2$  yang ini untuk  $n$  tingkat (ThS1DIA4). Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat yaitu  $U_1 + U_2$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  sama dengan  $16s^2$  (ThS1DIA5)”. Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan coretan ketika S1DI memahami cara pengerjaan yang ada di contoh soal. Hal ini terlihat pada gambar 4.39.



**Gambar 4.39** Potongan Jawaban Coretan S1DI di Tahap Inferensi

Hasil rekaman *think aloud* dan potongan jawaban S1DI juga diperkuat dengan wawancara di koding W1S1DIInf ketika menyebutkan secara rinci contoh pengerjaan untuk luas permukaan yang tampak di tingkat kedua dan dua tingkat.

P : “ Nah... dari contoh di soal,  $U_1$  itu apa?  
 S1DI : “ $U_1$  itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu  $5 \times s^2$  sama dengan  $5s^2$   
 P : “ Kalau  $U_2$ ?  
 S1DI : “ $U_2$  luas permukaan piramida tingkat 1 caranya  $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$   
 P : “ kalau  $S_2$  itu apa?  
 S1DI : “luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya  $U_1 + U_2 = 5S^2 + 11S^2 = 16S^2$

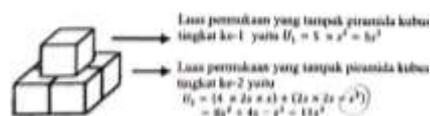
(W1S1DIInf)

## 2) Pengkodean Paparan Data S1DI di Tahap Inferensi

Pengkodean dilakukan peneliti untuk mempermudah dalam analisis data di tahap selanjutnya. Pengkodean diperoleh dari hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara S1DI. Hal ini diuraikan pada Tabel 4.21.

**Tabel 4.21 Pengkodean Paparan Data S1DI di Tahap Inferensi**

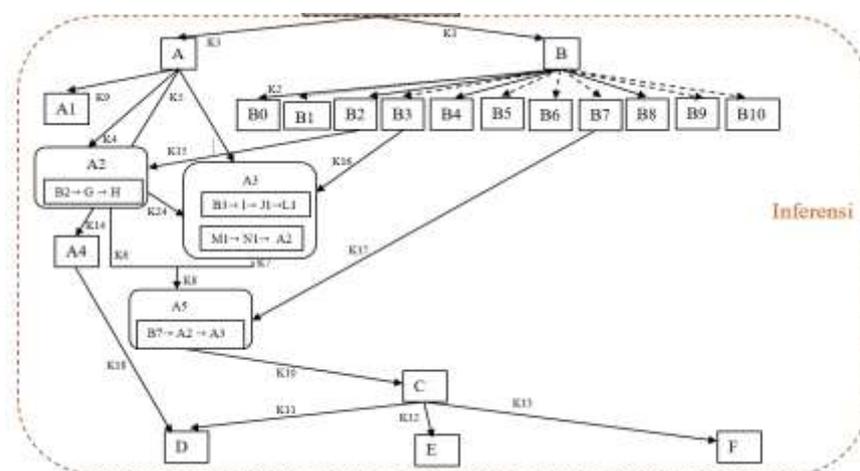
		Perilaku		
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding	
$U_1$ sama dengan $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$	S1DIA2	P: “ Nah... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?	W2S1DIInf , GS1D1Inf	
Jadi $U_2$ sama dengan 4 kali $2s$ kali $s$ tambah $2s$ kali $2s$ dikurangi $s$ sama dengan $8s$ tambah $4s$ dikurangi $s^2$ sama dengan $11s^2$	S1DIA3	S1DI : “ $U_1$ itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$ P: “ Kalau $U_2$ ? S1DI : “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 1 caranya $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$		
$5s^2$ yang ini untuk $n$ tingkat	S1DIA4	P: “ kalau $S_2$ itu apa? S1DI: “luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1 + U_2 = 5S^2 + 11S^2 = 16S^2 =$		
Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat yaitu $U_1 + U_2$ sama dengan $5s^2$ tambah $11s^2$ sama dengan $16s^2$	S1DIA5	(W1S1DIInf)		



### 3) Analisis Data S1DI di tahap Inferensi

Jika dilihat dari hasil paparan *think aloud*, jawaban, dan wawancara. S1DI terlihat memberikan coretan atau tanda pada informasi yang diketahui dalam soal (GS1DIB0). Kemudian S1DI menyebutkan beberapa informasi yang diketahui dalam soal untuk menemukan informasi yang sesuai dalam menyelesaikan masalah dari soal yang diberikan (ThS1DIA2, ThS1DIA3, ThS1DIA5). Koding tersebut diperkuat dengan hasil wawancara di koding W1S1DIInf bahwa S1DI menemukan informasi yang sesuai dalam menyelesaikan masalah dari soal yang diberikan dengan menjabarkan contoh pengerjaan yang ada di soal yaitu cara menghitung luas permukaan yang tampak tingkat satu, tingkat kedua, serta tingkat ketiga (dengan menambahkan luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu dan kedua).

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh pada tahap inferensi. S1DI mampu mengkoneksikan informasi matematika yang ada pada soal dan mampu menentukan alur dalam mengolah informasi serta menemukan dasar yang masuk akal dan logis. Adapun skema yang terbentuk pada proses berpikir konektif S1DI di tahap inferensi dapat dilihat pada Gambar 4.40 berikut:



**Gambar 4.40** Alur Proses Berpikir Konektif S1DI pada Tahap Inferensi

Keterangan:

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

C: Yang ditanyakan

D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke- $n$

E: Luas permukaan yang tampak  $n$ -tingkat

F: Kesimpulan dari C dan D

G: Banyak sisi yang tampak

I: 4 sisi samping kubus

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak samping tingkat ke- $i$

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari  $1, 2, \dots, n$

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas tingkat ke- $i$

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$

$P_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak samping

$Q_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak atas

### c) Tahap Formulasi

#### 1) Paparan Data S1DI di Tahap Formulasi

Di tahap ini peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui maksud dari formula yang digunakan S1DI. Di tahap ini peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui maksud dari formula yang digunakan S1DI, peneliti melakukan wawancara di koding W1S1DIForm. Dari hasil wawancara, menunjukkan bahwa S1DI menyebutkan ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga. S1DI melihat 4 sisi kubus, kemudian dikali 3 panjang rusuk horizontal serta menambahkan luas permukaan atas dikurangi luas tertutup.

P : “Di jawaban kamu pada perhitungan tingkat ketiga, saya mendengar dari hasil rekaman bahwa kamu mengatakan  $3s$  kali  $2s$  tambah  $3s$  kali  $3s$  dikurangi  $2s^2$ . Kenapa kamu memperbaikinya, apakah ada yang salah?”

S1DI : “ya kak, itu salah”

P : “Maksudnya?”

S2A : “awalnya aku kira itu snya bertambah disetiap tingkatnya ”

P : “Maksudnya?”

S1DI : “ kan tampak samping itu harusnya s nya tetap satu terus dikurangi yang tertumpuk itu luasnya. Saya kira Cuma tambah  $1s$  jadi dua  $s$ . Jadi perbaiki semuanya” (W1S1DIForm)

Kemudian S1DI memutuskan mengolah formula yang telah ditemukan di tahap sebelumnya. Pernyataan ini ditunjukkan ketika S1DI menyebutkan cara mencari luas permukaan yang tampak tiga, empat, lima, dan enam. Pernyataan ini terlihat dari hasil rekaman *think aloud* “ $U_3$  sama dengan 4 kali 3 kali  $s$  kali  $3s$  tambah  $3s$  kali  $3s$  dikurangi  $4s^2$  sama dengan  $12s^2$  tambah  $9s^2$  dikurangi  $4s^2$  sama dengan  $17s^2$  (ThS1DID1).  $U_4$  sama dengan dalam kurung 4 kali  $4s$  dikali  $s$  ditambah dalam kurung  $4s$  kali  $4s$  dikurangi  $9s^2$  sama dengan  $16s^2$  tambah  $16s^2$  dikurangi  $3s^2$  sama dengan  $29s^2$   $cm^2$ . Ehhh bentar.. dikurangi 9 23.  $U_4$  hasilnya 23 (ThS1DID2).  $U_5$  ...4 kali  $5s$  kali  $s$  dikali  $5s$  kali  $5s$  dikurangi satu dua tiga empat...  $16 \cdot 4$  kali  $5$   $20$  kali  $s$   $20s^2$  ditambah  $5$  kali  $5$  ... $25s^2$  dikurangi  $16s^2$  sama dengan  $20$  ditambah  $25$  dikurangi  $16$  sama dengan  $29s^2$  (ThS1DID3).  $U_6$  sama dengan 4 kali  $6s$  kali  $s$  tambah  $6s$  kali  $6s$  dikurangi  $25s^2$  sama dengan 4 kali  $6s$  kali  $s$  tambah  $6s$  kali  $6s$  sama dengan  $24s^2$  . 6 kali 6..  $36s^2$  dikurangi  $25s^2$  sama dengan  $24$  ditambah  $36$ ...  $60$  dikurangi  $25$  .... $35$ ...  $35s^2$ .  $S_6$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  tambah  $U_5$  tambah  $U_6$  sama dengan  $5$  ditambah  $11$ ...  $16$  ditambah  $17$ ... $23$  ditambah  $23$  ..... $56$  ditambah  $29$  .. $85$  ditambah  $35$  ... $120$  (ThS1DID4)”.

Kemudian S1DI juga menyebutkan perhitungan di luas permukaan yang tampak di tingkat ketujuh, kedelapan, kesembilan, dan kesepuluh “  $U_7 \dots 4$  kali  $7s$  kali  $s$  tambah  $7s$  kali  $7s$  dikurangi  $36s \dots 4$  kali  $7$   $28 \dots 28s^2$  .  $7$  kali  $7$   $49s^2$  ..  $28$  ditambah  $49$  dikurangi  $36$  sama dengan  $41s^2$  (ThS1DID5).  $U_8 \dots 4$  kali  $8s$  kali  $s$  ditambah  $8s$  kali  $8s$  dikurangi  $49s^2$  sama dengan  $4$  kali  $8$   $32s^2$  ditambah  $8$  kali  $8$   $64s^2$   $32s^2$  tambah dikurangi  $49$   $s$  sama dengan  $32$  tambah  $64$  dikurangi  $49$  sama dengan  $47$ .  $S_9$  sama dengan  $U_8$  ditambah  $U_9$  sama dengan  $208s^2$  tambah  $U_9$   $53s^2$  sama dengan  $261cm^2$ .  $S_{10}$  sama dengan  $U_1$  sampai  $U_9$  ditambah  $U_{10}$ .  $U_1$  sampai  $U_9 \dots 261$  ditambah  $U_{10}$   $59$  sama dengan  $261$  ditambah  $59$  sama dengan  $320s^2$  (ThS1DID6). S1DI juga tampak sudah menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . Hal ini terlihat dari hasil rekaman *think aloud* “ $5$  tambah  $6$ .  $11$ .  $11$  tambah  $6$   $17$ .  $23$  tambah  $29$   $6$ . Ahhh...ini ketambah  $6$  terus. Dimulai dari  $5$ . Berarti  $U_n = 5 + 6 + 6 + 6 + \dots$ ” (ThS1DIDN).

Berdasarkan hasil rekaman *think aloud* S1DI ketika menghitung luas permukaan yang tampak tingkat ketiga sampai kesepuluh diperkuat dengan hasil potongan jawaban ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh serta potongan jawaban ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.41.

JS1DID1

JS1DID2

JS1DID3

JS1DID4

JS1AD5

JS1AD6

JS1DID7

JS1DID8

JS1DIDN

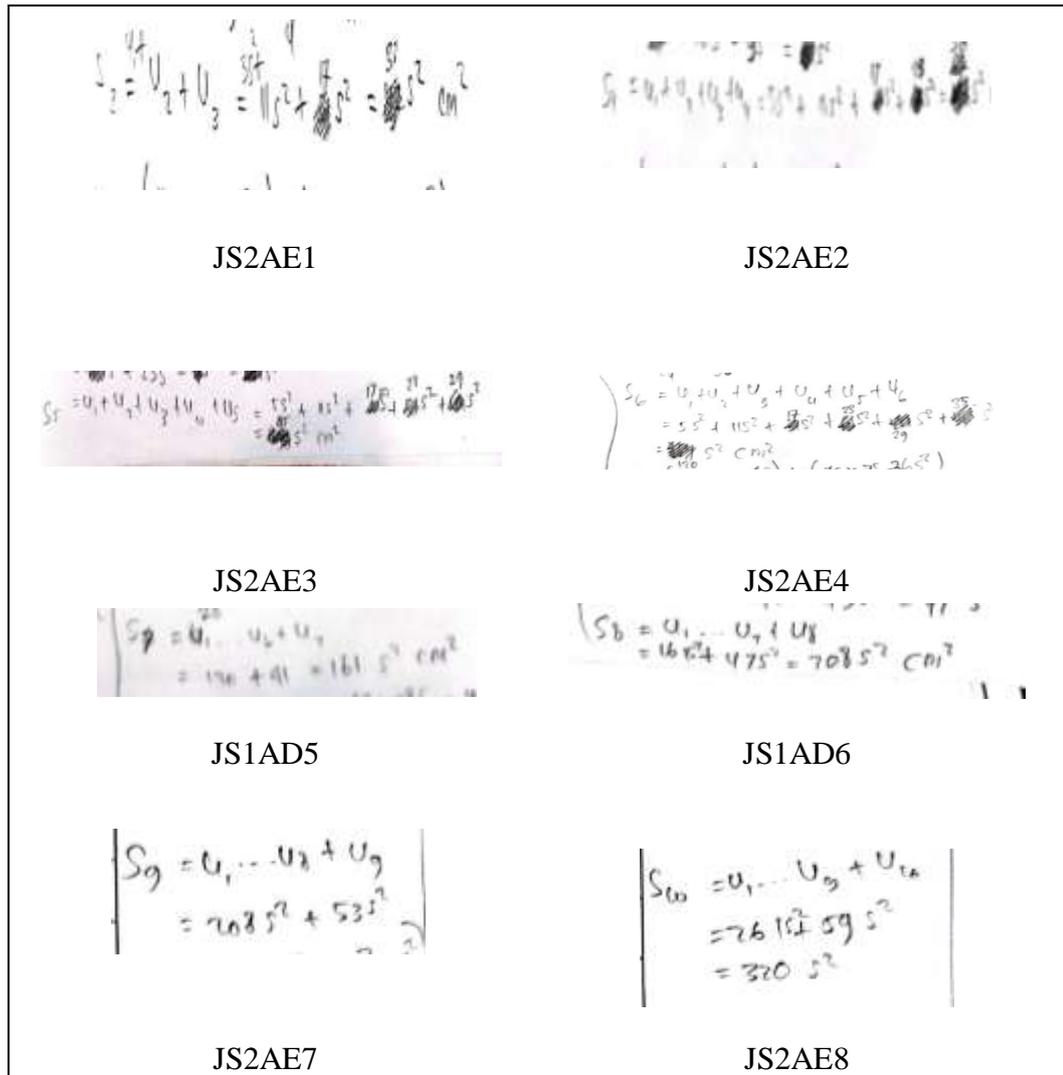
**Gambar 4.41** Jawaban SIDI Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke-*i*  
 Keterangan:  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

Sedangkan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tiga, empat, lima, dan enam tingkat. SIDI menyebutkan “ $S_3$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  sama dengan  $5s^2$  ditambah  $11s^2$  ditambah  $17s^2$  sama dengan  $33s^2 \text{ cm}^2$  (ThSIDIE1). “ $S_4$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  sama dengan  $5$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  ditambah  $23s^2$  sama dengan  $5$  tambah  $11$  tambah  $17$   $33$ , tambah  $29$  sama dengan  $62s^2$ .  $S_4 \dots 5$  ditambah  $11$  ditambah  $23$  sama dengan  $56$ .  $56s^2$  (ThSIDIE2).  $S_5$  sama dengan  $U_1$  sampai  $U_5$  sama dengan  $5$  ditambah  $11$  ditambah  $17$  ditambah  $23$  ditambah  $29$  sama dengan  $85s^2$

*(ThSIDIE3).  $S_6$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  tambah  $U_5$  tambah  $U_6$  sama dengan 5 ditambah 11... 16 ditambah 17...23 ditambah 23 .....56 ditambah 29 ..85 ditambah 35 ... 120 (ThSIDIE4)''.*

Ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat SIDI menyebutkan " *$S_7$  sama dengan  $U_1$  sampai  $U_6$  tambah  $U_7$ ...120 tambah 41 sama dengan 161 (ThSIDIE5).  $S_8$  sama dengan  $U_7$  ditambah  $U_8$ ..161 ditambah 47 sama dengan  $208s^2$ .  $S_9$  sama dengan  $U_8$  ditambah  $U_9$  sama dengan  $208s^2$  tambah  $U_9$   $53s^2$  sama dengan  $261cm^2$ .  $S_{10}$  sama dengan  $U_1$  sampai  $U_9$  ditambah  $U_{10}$ .  $U_1$  sampai  $U_9$ ... 261 ditambah  $U_{10}$  59 sama dengan 261 ditambah 59 sama dengan  $320s^2$  (ThSIDIE6, ThSIDIE7, ThSIDIE8,)*".

Hal ini diperkuat dengan hasil jawaban ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat diperkuat dengan hasil jawaban SIDI. Pernyataan ini ditunjukkan pada Gambar 4.42.



**Gambar 4.42** Jawaban S1DI Luas Permukaan yang Tampak di  $i$ -tingkat

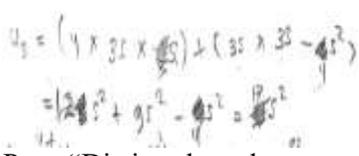
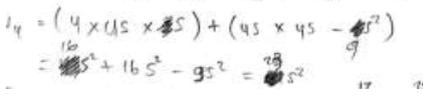
Keterangan:

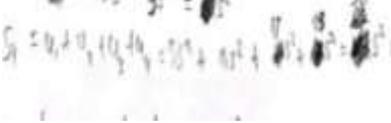
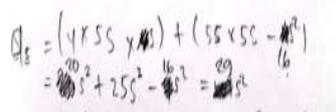
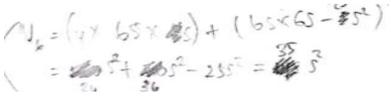
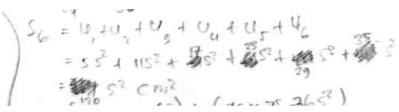
$i = 1, 2, 3, \dots, n$ .

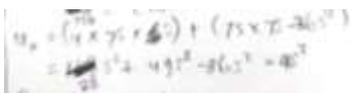
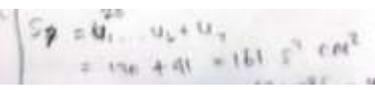
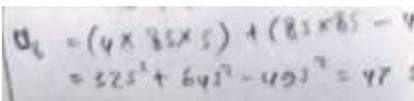
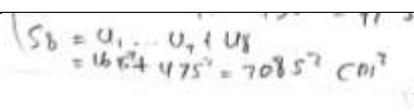
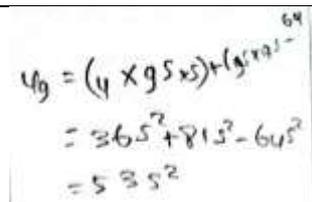
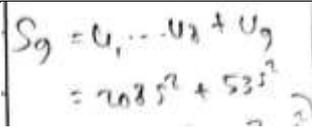
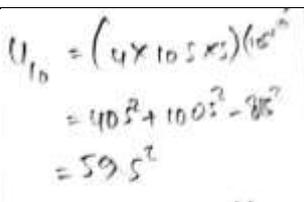
## 2) Pengkodean Hasil Paparan data S1DI di Tahap Formulasi

Hasil paparan data yang diperoleh, selanjutnya dikodekan untuk mempermudah dalam analisis data di tahap selanjutnya. Pengkodean hasil paparan data S1DI diuraikan pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Pengkodean Hasil Paparan data S1DI di Tahap Formulasi

Perilaku			
Think Aloud	Koding	Jawaban	Koding
1	2	3	4
<p><math>U_3</math> sama dengan 4 kali 3 kali s kali 3s tambah 3s kali 3s dikurangi 4 <math>s^2</math> sama dengan 12 <math>s^2</math> tambah 9<math>s^2</math> dikurangi 4<math>s^2</math> sama dengan 17<math>s^2</math>.</p>	ThS1DID 1	 <p>P : “Di jawaban kamu pada perhitungan tingkat ketiga, saya mendengar dari hasil rekaman bahwa kamu mengatakan 3s kali 2s tambah 3s kali 3s dikurangi 2 <math>s^2</math> .Kenapa kamu memperbaikinya, apakah ada yang salah?” S1DI : “ya kak, itu salah” P : “Maksudnya?” S2A : “awalnya aku kira itu snya bertambah disetiap tingkatnya ” P: “Maksudnya?” S1DI: “ kan tampak samping itu harusnya s nya tetap satu terus dikurangi yang tertumpuk itu luasnya. Saya kira Cuma tambah 1s jadi dua s. Jadi perbaiki semuanya”</p>	JS1DID1, W1S1DIFo rm
<p><math>S_3</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> sama dengan 5<math>s^2</math> ditambah 11<math>s^2</math> ditambah 17 <math>s^2</math> sama dengan 33<math>s^2 cm^2</math></p>	ThS1DIE 1		JS1DIE1
<p><math>U_4</math> sama dengan dalam kurung 4 kali 4s dikali s ditambah dalam kurung 4s kali 4s dikurangi 9<math>s^2</math> sama dengan 16<math>s^2</math> tambah 16 <math>s^2</math> dikurangi 3 <math>s^2</math> sama dengan 29<math>s^2 cm^2</math>. Ehhh bentar.. dikurangi 9 23. <math>U_4</math>hasinya 23</p>	ThS1DID 2		JS1DID2

1	2	3	4
<p><math>S_4</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> tambah <math>U_4</math> sama dengan 5 tambah <math>11s^2</math> tambah <math>17s^2</math> ditambah <math>23s^2</math> sama dengan 5 tambah 11 tambah 17 33, tambah 29 sama dengan <math>62s^2</math>. <math>S_4 \dots 5</math> ditambah 11 ditambah 23 sama dengan <math>56.56s^2</math></p>	ThS1DIE 2		JS1DIE2
<p><math>U_5 \dots 4</math> kali <math>5s</math> kali <math>s</math> dikali <math>5s</math> kali <math>5s</math> dikurangi satu dua tiga empat... <math>16 \cdot 4</math> kali <math>5</math> <math>20</math> kali <math>s</math> <math>20s^2</math> ditambah <math>5</math> kali <math>5 \dots 25s^2</math> dikurangi <math>16s^2</math> sama dengan <math>20</math> ditambah <math>25</math> dikurangi <math>16</math> sama dengan <math>29s^2</math></p>	ThS1DID 3		JS1DID3
<p><math>S_5</math> sama dengan <math>U_1</math> sampai <math>U_5</math> sama dengan 5 ditambah 11 ditambah 17 ditambah 23 ditambah 29 sama dengan <math>85s^2</math></p>	ThS1DIE 3		JS1DIE3
<p><math>U_6</math> sama dengan 4 kali <math>6s</math> kali <math>s</math> tambah <math>6s</math> kali <math>6s</math> dikurangi <math>25s^2</math> sama dengan 4 kali <math>6s</math> kali <math>s</math> tambah <math>6s</math> kali <math>6s</math> sama dengan <math>24s^2</math>. <math>6</math> kali <math>6 \dots 36s^2</math> dikurangi <math>25s^2</math> sama dengan <math>24</math> ditambah <math>36 \dots 60</math> dikurangi <math>25 \dots 35 \dots 35s^2</math></p>	ThS1DID 4		JS1DID4
<p><math>S_6</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> tambah <math>U_4</math> tambah <math>U_5</math> tambah <math>U_6</math> sama dengan 5 ditambah 11 ... 16 ditambah 17 ... 23 ditambah 23 ... 56 ditambah 29 ... 85 ditambah 35 ... 120</p>	ThS1DIE 4		JS1DIE4

1	2	3	4
<p><math>U_7</math> ...4 kali 7s kali s tambah 7s kali 7s dikurangi 36s...4 kali 7 28... <math>28s^2</math> . 7 kali 7 <math>49 s^2</math> .. 28 ditambah 49 dikurangi 36 sama dengan <math>41s^2</math></p>	ThS1DID 5		JS1DID5
<p><math>S_7</math> sama dengan <math>U_1</math> sampai <math>U_6</math> tambah <math>U_7</math>...120 tambah 41 sama dengan 161</p>	ThS1DIE 5		JS1DIE5
<p><math>U_8</math> .. 4 kali 8s kali s ditambah 8s kali 8s dikurangi 49 <math>s^2</math> sama dengan 4 kali 8 <math>32s^2</math> ditambah 8 kali 8 <math>64 s^2</math> <math>32s^2</math> tambah dikurangi 49 s sama dengan 32 tambah 64 dikurangi 49 sama dengan 47</p>	ThS1DID 6		JS1DID6
<p><math>S_8</math> sama dengan <math>U_7</math> ditambah <math>U_8</math>.. 161 ditambah 47 sama dengan <math>208s^2</math></p>	ThS1DIE 6		JS1DIE6
<p><math>U_9</math> sama dengan 4 kali 9s kali s ditambah 9s kali 9s dikurangi 64 sama dengan 4 kali 9 <math>36s^2</math> tambah 9 kali 9 <math>81 s^2</math> dikurangi 64 <math>s^2</math> sama dengan 36 tambah 81 dikurangi 36 sama dengan <math>53s^2</math></p>	ThS1DID 7		JS1DID7
<p><math>S_9</math> sama dengan <math>U_8</math> ditambah <math>U_9</math> sama dengan <math>208 s^2</math> tambah <math>U_9</math> <math>53 s^2</math> sama dengan <math>261cm^2</math></p>	ThS1DIE 7		JS1DIE7
<p><math>U_{10}</math> sama dengan 4 kali 10s kali s tambah 10s kali 10s dikurangi <math>81s^2</math> sama dengan 40<math>s^2</math> tambah <math>100s^2</math> dikurangi <math>81 s^2</math> sama dengan 40 tambah 100 dikurangi 40 sama dengan <math>59s^2</math></p>	ThS1DIE8		JS1DIE8

1	2	3	4
$S_{10}$ sama dengan $U_1$ sampai $U_9$ ditambah $U_{10}$ . $U_1$ sampai $U_9$ ... 261 ditambah $U_{10}$ 59 sama dengan 261 ditambah 59 sama dengan $320s^2$	ThS1DIE 8	$S_{10} = U_1 + \dots + U_9 + U_{10}$ $= 261 + 59 s^2$ $= 320 s^2$	JS1DIE9
Yang tingkat ke-n itu .... 5 tambah 6.. 11. 11 tambah 6 17. 23 tambah 29 6. Ahhh...ini ketambah 6 terus. Dimulai dari 5. Berarti $U_n = 5 + 6 + 6 + 6 + \dots$	ThS1DIN	$U_n = 5 + 6 + 6 + 6 + \dots$ 	JS1DIDN

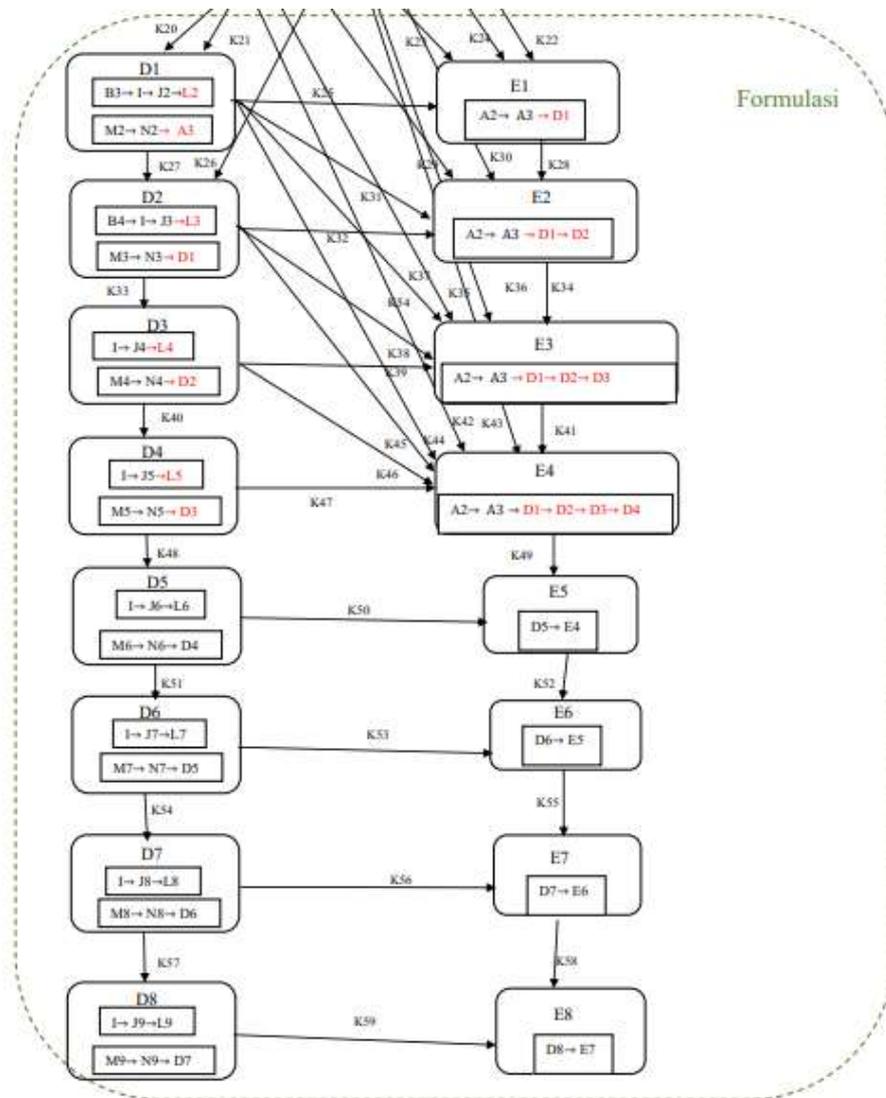
### 3) Analisis Data S1DI di Tahap Formulasi

Berdasarkan paparan data yang telah diuraikan sebelumnya, S1DI memverifikasi masalah untuk merencanakan penyelesaian masalah. Hal itu dibuktikan dari hasil wawancara yang dilakukan peneliti untuk menggali informasi tentang yang ditulis oleh S1DI, bahwa untuk membuktikan apakah menggunakan cara atau prosedur sama untuk mencari luas permukaan yang tampak berdasarkan contoh yang tertera di soal meskipun persepsi awal S1DI salah. Pernyataan tersebut dibuktikan hasil wawancara semi terstruktur di koding W1S1DIForm. Hasil wawancara menjelaskan bahwa S1DI menghitung luas permukaan yang tampak awalnya hanya menambah satu  $s$  disetiap tumpukannya, sehingga S1DI memperbaiki pekerjaannya dengan mengurangi luas permukaan yang tertumpuk. Sehingga dapat dikatakan bahwa S1DI menggunakan konsep matematika yang benar dan sesuai dengan informasi soal dan hal tersebut juga membuktikan bahwa S1DI memverifikasi permasalahan untuk merencanakan penyelesaian masalah.

Selanjutnya S1DI memutuskan mengolah formula yang telah ditemukan di tahap sebelumnya. Hal ini ditunjukkan ketika S1DI menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga, keempat, kelima, keenam, ketujuh, kedelapan, kesembilan, dan kesepuluh (ThS1DID1, ThS1DID2, ThS1DID3, ThS1DID4, ThS1DID5, ThS1DID6, ThS1DID7, ThS1DID8). Koding ThS1DID1 mengatakan ketika S1DI memutuskan untuk mengolah konsep yang telah ditemukan, S1DI melakukan kesalahan. Kemudian mengolah kembali dan memverifikasi bahwa jawaban yang digunakan sudah benar. Selanjutnya untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat empat sampai sepuluh, S1DI sudah melakukan perhitungan dengan benar. Hal ini selaras dengan potongan jawaban pada Gambar 4.38 ketika S1DI menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh. Pada koding ThS1DIDN, S1DI juga menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ , meskipun belum menemukan nilai luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ .

Sedangkan untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tiga, empat lima, dan enam tingkat (ThS1DIE1, ThS1DIE2, ThS1DIE3, ThS1DIE4). S1DI menggunakan cara dengan menjumlah nilai luas permukaan dari tingkat kesatu sampai tingkat setelahnya. Namun, berbeda ketika S1DI menghitung luas permukaan yang tampak di tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat (ThS1DIE5, ThS1DIE6, ThS1DIE7, ThS1DIE8). S1DI menemukan cara cepat yaitu dengan menambahkan luas permukaan yang tampak di tingkat sebelumnya dengan jumlah luas permukaan di tingkat setelahnya. Hal itu selaras dengan hasil jawaban S1DI ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat.

Sehingga berdasarkan pemaparan analisis data S1DI di tahap formulasi, S1DI sudah memverifikasi permasalahan dan memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah meskipun hasil dari pengolahan formula yang dilakukan masih salah. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses formulasi S1DI sebagai berikut.



**Gambar 4.43** Alur Proses Berpikir Konektif S1DI pada Tahap Formulasi

Keterangan:

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.

D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.

D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.	$K_i$ : Koneksi yang muncul dari 1,2, ..., n.
E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.	L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.
E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.	M: Panjang rusuk horizontal tampak atas.
E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.	N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.
I: 4 sisi samping kubus.	$P_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak samping
J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.	$Q_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak atas
	$R_i$ : Subjek menggambar ke 1,2, ..., n
	 : Cara Subjek salah

#### d) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S1DI melakukan melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian masalah atau membuat masalah baru ketika mengerjakan soal yang diberikan meskipun tidak dilakukan secara keseluruhan.

##### 1) Paparan Data S1DI di Tahap Rekonstruksi

Bagian ini, S1DI mengoreksi serta membenarkan jawaban yang menurutnya masih salah. Hal ini terlihat ketika S1DI merekonstruksi ulang perhitungan yang ada di luas permukaan yang tampak di tingkat di tingkat ketiga dan keempat serta luas permukaan yang tampak di tiga dan empat tingkat “4 kali 3s kali 2s tambah 3kali 3 9s dikurangi  $2s^2$  sama dengan 24s tambah 9s tambah 2s sama dengan  $31s^2$  (kemudian membenarkan jawabannya)  $U_3$  sama dengan 4 kali 3 kali s kali 3s tambah 3s kali 3s dikurangi  $4s^2$  sama dengan  $12s^2$  tambah  $9s^2$  dikurangi  $4s^2$  sama dengan  $17s^2$ .  $S_3$  sama dengan  $U_2$   $11s^2$  tambah  $U_3$  nya  $31s^2$  sama dengan sama dengan  $42s^2 \text{ cm}^2$ . Luas permukaan piramida  $42s^2$ . 5s tambah 17 tambah 31..  
47.

Kemudian membenarkan jawabannya “ $S_3$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  sama dengan  $5s^2$  ditambah  $11s^2$  ditambah  $17s^2$  sama dengan  $33s^2$  (ThS1DIEV1, ThS1DIEV2). “ $U_4$  sama dengan 4 dikali 4 kali 3 .. 48s. Tambah 4 kali 4 16 s dikurangi  $3s^2$  sama dengan 48 ditambah 16 dikurangi 3 sama dengan  $61s^2$ .  $S_4$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  sama dengan 5s tambah  $11s^2$  tambah  $31s^2$  ditambah  $61s^2$  sama dengan. 5 tambah 11 tambah 31 tambah 61 sama dengan  $128s^2$ . Jadi tampak 4 tingkat  $128s^2$ ” menjadi benar , yaitu “ $U_4$  sama dengan 4 dikali 4 kali 3 .. 48s. Tambah 4 kali 4 16 s dikurangi  $3s^2$  sama dengan 48 ditambah 16 dikurangi 3 sama dengan 61.  $S_4$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  sama dengan 5 tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  ditambah  $23s^2$  sama dengan 5 tambah 11 tambah 17 33, tambah 29 sama dengan  $62s^2$ .  $S_4$  ....5 ditambah 11 ditambah 23 sama dengan 56.  $56s^2$  (ThS1DIEV3, ThS1DIEV4).

S1DI juga melakukan merekonstruksi ulang perhitungan yang salah di luas permukaan yang tampak di tingkat kelima dan keenam serta di lima dan enam tingkat. Hal ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “ $U_5$  sama dengan 4 dikali 5 dikali 4 sama dengan 80s ditambah 5 kali 5 25...25s dikurangi  $4s^2$  sama dengan 80 ditambah 25 dikurangi 4 sama dengan  $101s^2$ .  $U_6$  sama dengan 4 dikali 6s dikali 5s ditambah 6s kali 6s dikurangi  $5s^2$  Sama dengan 4 kali 6 kali 5 120s ditambah 36 s dikurangi  $5s^2$ . 120 ditambah 30 dikurangi 5...  $145s^2$ ” setelah perhitungan ulang menjadi “ $U_5$  ...4 kali 5s kali s dikali 5s kali 5s dikurangi satu dua tiga empat... 16 . 4 kali 5 20 kali s  $20s^2$  ditambah 5 kali 5 ... $25s^2$  dikurangi  $16s^2$  sama dengan 20 ditambah 25 dikurangi 16 sama dengan  $29s^2$ .  $U_6$  sama dengan 4 kali 6s kali s tambah 6s kali 6s dikurangi  $25s^2$  sama dengan 4 kali 6s kali s tambah

6s kali 6s sama dengan  $24s^2$ . 6 kali 6..  $36s^2$  dikurangi  $25s^2$  sama dengan  $24$  ditambah  $36$ ...  $60$  dikurangi  $25$  .... $35$ ...  $35s^2$ ” (ThS1DIEV5, ThS1DIEV7).  $S_5$  sama dengan  $U_1$  sampai  $U_5$  sama dengan 5 ditambah 11 ditambah 17 ditambah 23 ditambah 29 sama dengan  $85s^2$   $S_6$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  tambah  $U_5$  tambah  $U_6$  sama dengan 5 ditambah 11... 16 ditambah 17...23 ditambah 23 .....56 ditambah 29 ..85 ditambah 35 ...120 (ThS1DIEV6, ThS1DIEV8). Selaras dengan hasil jawaban S1DI ketika merenkontruksi jawaban yang salah sebelumnya pada Gambar 4.44.

JS1DIEV1

$$U_3 = (7 \times 35 \times 35) + (35 \times 35 - 25^2)$$

$$= 1225 + 95^2 - 25^2 = 1150$$

JS1DIEV2

$$S_3 = U_2 + U_3 = 11s^2 + 11s^2 = 22s^2$$

JS1DIEV3

$$U_4 = (4 \times 45 \times 45) + (45 \times 45 - 35^2)$$

$$= 1620 + 165^2 - 35^2 = 1710$$

JS1DIEV4

$$S_4 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 = 5s^2 + 11s^2 + 17s^2 + 23s^2 = 56s^2$$

JS1DIEV5

$$U_5 = (4 \times 55 \times 55) + (55 \times 55 - 45^2)$$

$$= 2090 + 255^2 - 45^2 = 2190$$

JS1DIEV6

$$S_5 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5 = 5s^2 + 11s^2 + 17s^2 + 23s^2 + 29s^2 = 85s^2$$

JS1DIEV7

$$U_6 = (11 \times 65 \times 65) + (65 \times 65 - 55^2)$$

$$= 4805 + 425^2 - 55^2 = 4900$$

JS1DIEV8

$$S_6 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5 + U_6 = 5s^2 + 11s^2 + 17s^2 + 23s^2 + 29s^2 + 35s^2 = 120s^2$$

**Gambar 4.44** Potongan Jawaban S1DI Mengevaluasi dan Merekonstruksi Ulang

Potongan jawaban S1DI ketika melakukan evaluasi dan merekonstruksi di kesalahan perhitungan diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur di coding W1S1DIRek. Hasil wawancara menjelaskan bahwa awalnya S1Di salah persepsi

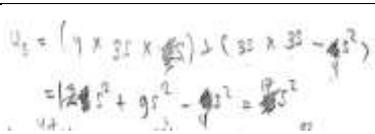
yaitu dengan mengira di setiap tingkat panjang rusuk vertikal bertambah di setiap tingkatnya. Akan tetapi S1DI langsung memperbaiki kesalahan perhitungan yang dilakukan

<p>P : “Di jawaban kamu pada perhitungan tingkat ketiga, saya mendengar dari hasil rekaman bahwa kamu mengatakan 3s kali 2s tambah 3s kali 3s dikurangi 2 s<sup>2</sup>. Kenapa kamu memperbaikinya, apakah ada yang salah?”</p> <p>S1DI : “ya kak, itu salah”</p> <p>P : “Maksudnya?”</p> <p>S1DI : “awalnya aku kira itu snya bertambah disetiap tingkatnya ”</p> <p>(W1S1DIRek)</p>
--

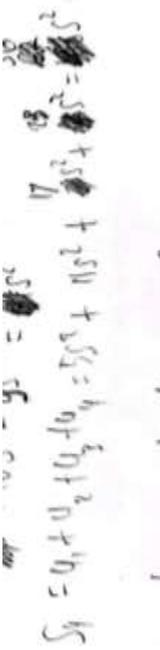
### 3) Pengkodingan Hasil Paparan Data S1D1 di Tahap Rekonstruksi

Untuk mempermudah dalam menganalisis data, peneliti melakukan pengkodingan di setiap paparan data yang telah diuraikan sebelumnya. Hal ini terlihat pada Tabel 4.23.

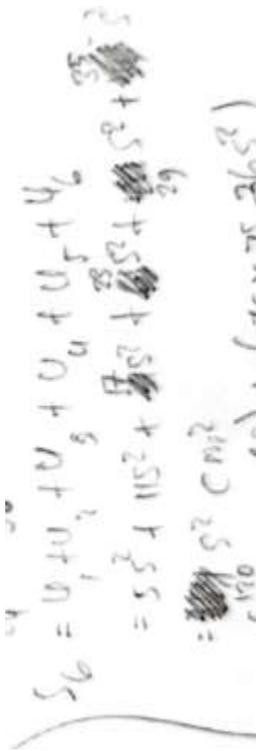
**Tabel 4.23 Pengkodingan Hasil Paparan Data S1D1 di Tahap Rekonstruksi**

<i>Think Aloud</i>	Perilaku		
	Koding	Jawaban	Koding
1	2	3	4
<p>4 kali 3s kali 2s tambah 3kali 3 9s dikurangi 2s<sup>2</sup> sama dengan 24s tambah 9s tambah 2s sama dengan 31s<sup>2</sup></p> <p>( jawaban yang salah, kemudian mengulagi pengerjaan dengan benar)</p> <p>U<sub>3</sub>sama dengan 4 kali 3 kali s kali 3s tambah 3s kali 3s dikurangi 4 s<sup>2</sup> sama dengan 12 s<sup>2</sup> tambah 9s<sup>2</sup> dikurangi 4 s<sup>2</sup> sama dengan 17s<sup>2</sup>.</p>	<p>ThS1DIE V1</p>	 <p>P : “Di jawaban kamu pada perhitungan tingkat ketiga, saya mendengar dari hasil rekaman bahwa kamu mengatakan 3s kali 2s tambah 3s kali 3s dikurangi 2 s<sup>2</sup>. Kenapa kamu memperbaikinya, apakah ada yang salah?”</p> <p>S1DI : “ya kak, itu salah”</p> <p>P : “Maksudnya?”</p> <p>S1DI : “awalnya aku kira itu snya bertambah disetiap tingkatnya ”</p>	<p>JS1DIEV1, W1S1DIRek</p>

1	2	3	4
<p><math>S_3</math> sama dengan <math>U_2</math>  <math>11s^2</math> tambah <math>U_3</math>nya  <math>31s^2</math> sama dengan sama  dengan <math>42s^2 cm^2</math>. Luas  permukaan piramida  <math>42s^2</math>. <math>5s</math> tambah <math>17</math>  tambah <math>31.. 47</math>  (jawaban yang salah,  kemudian mengulagi  perngerjaan dengan  benar)  <math>S_3</math> sama dengan  <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math>  sama dengan  <math>5s^2</math> ditambah <math>11s^2</math>  ditambah <math>17 s^2</math> sama  dengan <math>33s^2 cm^2</math></p>	ThS1DIE V2		JS1DIEV2
<p><math>U_4</math> sama dengan 4 dikali  4 kali 3 .. 48s. Tambah 4  kali 4 16 s dikurangi <math>3s^2</math>  sama dengan 48  ditambah 16 dikurangi 3  sama dengan <math>61s^2</math>  (jawaban yang salah,  kemudian mengulagi  perngerjaan dengan  benar)  <math>U_4</math> sama dengan dalam  kurung 4 kali 4s dikali s  ditambah dalam kurung  4s kali 4s dikurangi <math>9s^2</math>  sama dengan <math>16s^2</math>  tambah <math>16 s^2</math> dikurangi  <math>3 s^2</math> sama dengan  <math>4 29s^2 cm^2</math>. Ehhh  bentar.. dikurangi 9 23.  <math>U_4</math>hasinya 23</p>	ThS1DIE V3		JS1DIEV3

1	2	3	4
<p><math>S_4</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> tambah <math>U_4</math> sama dengan <math>5s</math> tambah <math>11s^2</math> tambah <math>31s^2</math> ditambah <math>61s^2</math> sama dengan. <math>5</math> tambah <math>11</math> tambah <math>31</math> tambah <math>61</math> sama dengan <math>128s^2</math>. Jadi tampak 4 tingkat <math>128s^2</math></p> <p>(jawaban yang salah, kemudian mengulagi pengerjaan dengan benar)</p> <p><math>S_4</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> tambah <math>U_4</math> sama dengan <math>5</math> tambah <math>11s^2</math> tambah <math>17s^2</math> ditambah <math>23s^2</math> sama dengan <math>5</math> tambah <math>11</math> tambah <math>17</math> <math>33</math>, tambah <math>29</math> sama dengan <math>62s^2</math>. <math>S_4 \dots 5</math> ditambah <math>11</math> ditambah <math>23</math> sama dengan <math>56</math>. <math>56s^2</math></p>	ThS1DIE V4	 <p>Handwritten work showing the calculation of <math>S_4</math> by summing terms: <math>5 + 11 + 17 + 33 + 29 = 62</math>. The final result is <math>62s^2</math>.</p>	JS1DIEV4
<p>Kemudian <math>U_5</math> sama dengan 4 dikali 5 dikali 4 sama dengan <math>80s</math> ditambah 5 kali 5 <math>25 \dots 25s</math> dikurangi <math>4s^2</math></p> <p>Sama dengan <math>80</math> ditambah <math>25</math> dikurangi <math>4</math> sama dengan <math>101s^2</math></p> <p>(jawaban yang salah, kemudian mengulagi pengerjaan dengan benar)</p> <p><math>U_5 \dots 4</math> kali <math>5s</math> kali <math>s</math> dikali <math>5s</math> kali <math>5s</math> dikurangi satu dua tiga empat... <math>16 \cdot 4</math> kali <math>5</math> <math>20</math> kali <math>s</math> <math>20s^2</math> ditambah <math>5</math> kali <math>5 \dots 25s^2</math> dikurangi <math>16s^2</math> sama dengan <math>20</math> ditambah <math>25</math> dikurangi <math>16</math> sama dengan <math>29s^2</math></p>	ThS1DIE V5	 <p>Handwritten work showing the calculation of <math>U_5</math>: <math>(4 \times 5s) + (5s \times 5s) - 16s^2 = 20s + 25s^2 - 16s^2 = 20s + 9s^2</math>.</p>	JS1DIEV5
1	2	3	4

<p><math>S_5</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> tambah <math>U_4</math> tambah <math>U_5</math> sama dengan <math>5s^2</math> ditambah <math>11s^2</math> ditambah <math>31s^2</math> ditambah <math>61s^2</math> ditambah <math>101s^2</math> sama dengan 5 ditambah 11 ditambah 31 ditambah 61 ditambah 101 sama dengan <math>209 s^2 cm^2</math>. 5 tingkat luas permukaan piramida itu <math>209 s^2</math> (jawaban yang salah, kemudian mengulagi pengerjaan dengan benar)</p> <p><math>S_5</math> sama dengan <math>U_1</math> sampai <math>U_5</math> sama dengan 5 ditambah 11 ditambah 17 ditambah 23 ditambah 29 sama dengan <math>85s^2</math></p>	ThS1DIE V6	JS1DIEV6	
<p><math>U_6</math> sama dengan 4 dikali 6s dikali 5s ditambah 6s kali 6s dikurangi <math>5s^2</math> Sama dengan 4 kali 6 kali 5 120s ditambah 36 s dikurangi <math>5 s^2</math>. 120 ditambah 30 dikurangi 5... <math>145s^2</math> (jawaban yang salah, kemudian mengulagi pengerjaan dengan benar)</p> <p><math>U_6</math> sama dengan 4 kali 6s kali s tambah 6s kali 6s dikurangi <math>25s^2</math> sama dengan 4 kali 6s kali s tambah 6s kali 6s sama dengan <math>24s^2</math>. 6 kali 6.. <math>36 s^2</math> dikurangi <math>25 s^2</math> sama dengan 24 ditambah 36... 60 dikurangi 25 ....35... <math>35s^2</math></p>	ThS1DIE V7	JS1DIEV7	

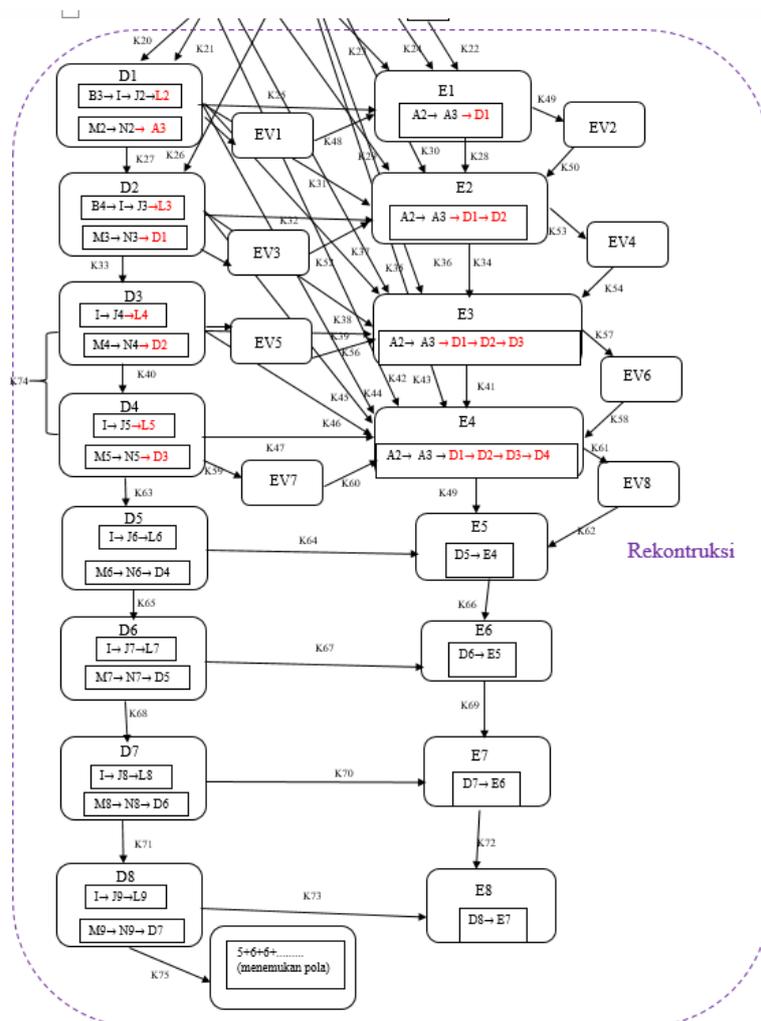
1	2	3	4
<p><math>S_6</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> tambah <math>U_4</math> tambah <math>U_5</math> tambah <math>U_6</math> sama dengan <math>5 s^2</math> ditambah <math>11 s^2</math> ditambah <math>31s^2</math> ditambah <math>61 s^2</math> ditambah <math>101 s^2</math> ditambah <math>145 s^2</math> sama dengan <math>5</math> ditambah <math>11</math> ditambah <math>31</math> ditambah <math>61</math> ditambah <math>101</math> ditambah <math>145</math> sama dengan <math>154... eh 254</math>. Jadi <math>6</math> tingkat piramidanya <math>145</math> luas permukaan yang tampak <math>354s^2</math></p> <p>(jawaban yang salah, kemudian mengulagi pengerjaan dengan benar)</p> <p><math>S_6</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> tambah <math>U_4</math> tambah <math>U_5</math> tambah <math>U_6</math> sama dengan <math>5</math> ditambah <math>11</math> ... <math>16</math> ditambah <math>17</math> ...<math>23</math> ditambah <math>23</math> .....<math>56</math> ditambah <math>29</math> ..<math>85</math> ditambah <math>35</math> ... <math>120</math></p>	ThS1DIE V8	 <p>Handwritten work showing the calculation of the surface area of a 6-level pyramid. It lists the areas of the faces <math>U_1</math> through <math>U_6</math> and sums them to get <math>354s^2</math>.</p>	JS1DIEV8

### 3) Analisis Data S1DI di Tahap Rekonstruksi

Berdasarkan hasil paaran data di tahap sebelumnya, S1DI melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah. Hal itu ditunjukkan dari pernyataan S1DI bahwa terdapat kesalahan dalam perhitungan ketika mencari nilai luas permukaan yang tampak di tiga sampai enam tingkat (ThS1DIEV1, ThS1DIEV3, ThS1DIEV5, ThS1DIEV7) serta nilai luas permukaan yang tampak di tiga sampai 6 tingkat (ThS1DIEV2, ThS1DIEV4, ThS1DIEV6, ThS1DIEV8). Koding tersebut menjelaskan bahwa S1DI sudah melakukan evaluasi dan merekonstruksi ulang kesalahan perhitungan yang dilakukan. Hal ini diperkuat

dengan hasil wawancara di koding W1S1DIRek yang menjelaskan alasan kesalahan S1DI melakukan kesalahan perhitungan, yaitu berpresepsi bahwa  $s$  yang horizontal bertambah di setia tingkat.

Sehingga berdasarkan pemaparan analisis data S1DI di tahap rekonstruksi, S1DI sudah melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian yang semula hasil perhitungan masih salah di tahap formulasi menjadi benar. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses rekonstruksi S1DI sebagai berikut.

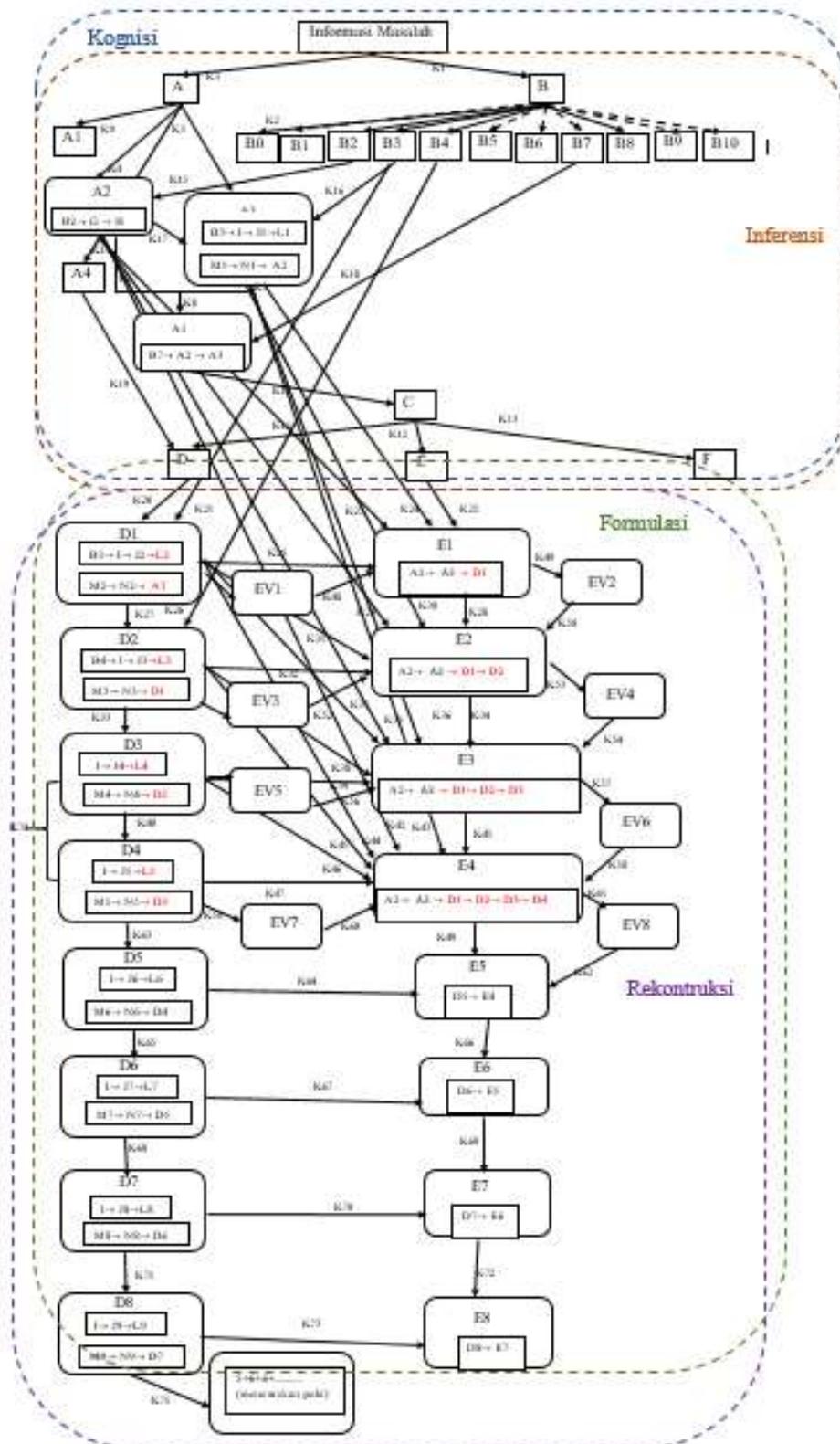


**Gambar 4.45** Alur Proses Berpikir Konektif S1DI pada Tahap Rekonstruksi

Keterangan:

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.	J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.
D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.	K <sub>i</sub> : Koneksi yang muncul dari 1,2, ..., n.
D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.	L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.
E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.	M: Panjang rusuk horizontal 1 tampak atas.
E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.	N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.
E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.	P <sub>i</sub> : Jumlah luas permukaan yang tampak samping
EVi: evaluasi dari 1,2, ..., n	Q <sub>i</sub> : Jumlah luas permukaan yang tampak atas
I: 4 sisi samping	R <sub>i</sub> : Subjek menggambar ke 1,2, ..., n
kubus.	 : Cara Subjek salah

Berdasarkan paparan dan deskripsi data S1DI di setiap tahapan Toshio, maka skema yang terbentuk S1DI dalam membangun berpikir konektifnya dapat dilihat di Gambar 4.46.



Gambar 4.46 Skema Berpikir Konektif S1DI

Keterangan:

A:

Informasi yang diketahui.

A1: Panjang rusuk adalah  $s$ .

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak tingkat.

B: Informasi Gambar.

B1: Memberi tanda pada gambar.

B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.

B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.

B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.

B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.

B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.

B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.

B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.

B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.

D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.

D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.

D301: Evaluasi

E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.

E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.

E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas.

I: 4 sisi samping kubus.

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak samping.

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari  $1, 2, \dots, n$ .

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping.

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas.

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas

 : Cara Subjek salah

#### e) Kategori Koneksi yang Digunakan S1DI

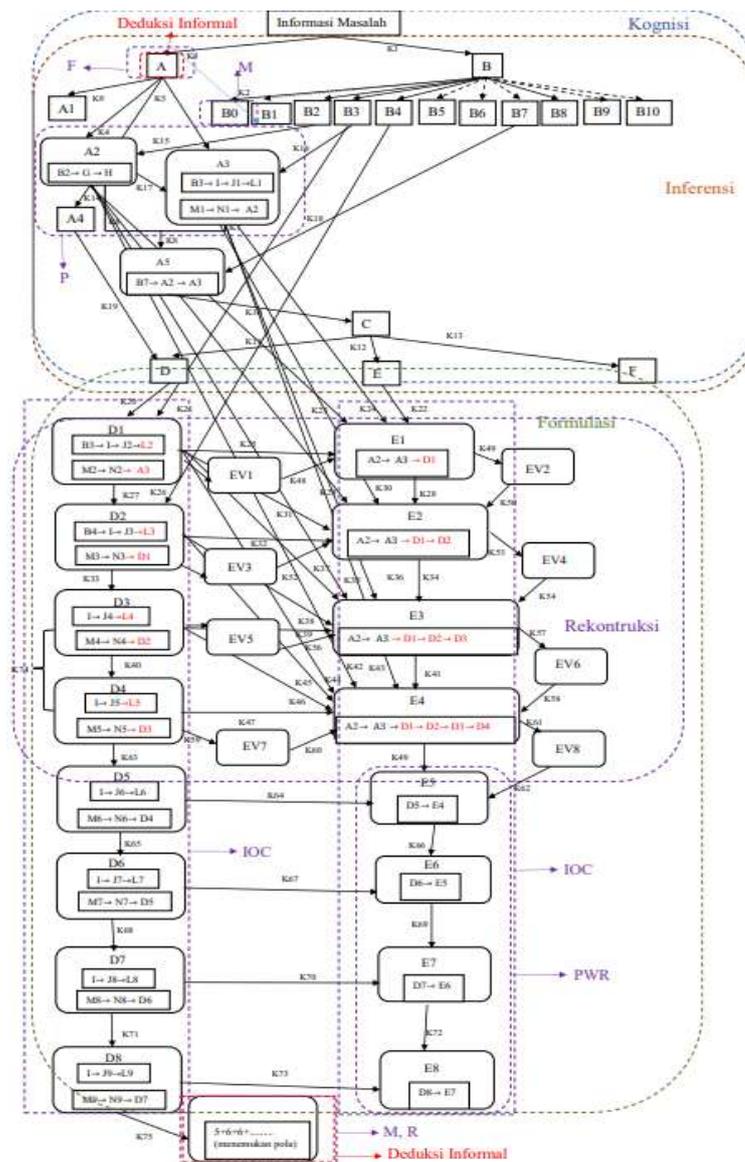
Berdasarkan hasil paparan data di tahapan Toshio, terdapat tiga kategori koneksi yang digunakan oleh S1DI yaitu kategori koneksi M, F, P, PWR, R, dan IOC. Hal ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Kategori Makna (M). S1DI dapat memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian masalah yaitu dengan menyebutkan informasi yang ada di soal yaitu dengan menyebutkan dan memberikan makna di tingkat piramida kedua

- dan ketiga serta S1DI menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ , meskipun S1DI belum menemukan rumus umumnya.
2. Kategori Keseluruhan-Sebagian (PWR). Koneksi PWR muncul ketika S1DI melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tujuh sampai sepuluh tingkat. Dibuktikan dengan perhitungan luas permukaan tujuh tingkat yaitu dengan menambahkan luas yang tampak di tingkat ketujuh dan luas permukaan yang tampak enam tingkat.
  3. Koneksi berorientasi Prosedural (P). S1DI memahami prosedural yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah di tahap inferensi. S1DI memahami cara mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, kemudian S1DI menemukan konsep yang sama dan sesuai dengan informasi di soal yang diperkuat dengan S1DI melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di tingkat tiga sampai sepuluh.
  4. Koneksi berorientasi Instruksi (IOC). etika S1DI memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah, S1DI menggunakan instruksi yang sama dengan informasi yang ada di soal ketika S1DI menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sama sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat dengan cara dan perhitungan yang benar. Selanjutnya S1DI juga dapat menghubungkan luas permukaan sebelumnya untuk menghitung luas tumpukan tingkat selanjutnya.
  5. Koneksi berorientasi Reversibilitas (R). S1DI menggunakan koneksi R ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  dengan mencari selisih setiap luas permukaan yang tampak.

6. Koneksi Berorientasi Sifat (F). Koneksi F muncul ketika S1D1 membaca soal dan menyebutkan informasi bahwa panjang rusuk adalah s. S1D1 juga mengatakan bahwa menghitung luas yang tampak dan membuktikan bahwa S1D1 menggunakan koneksi F

Hasil paparan munculnya kategori koneksi S1D1 di tahapan toshio, maka skema yang terbentuk munculnya kategori kategori dapat diamati pada Gambar 4.47.



Gambar 4.47 Skema Kategori Koneksi S1D1

### f) Kategori Berpikir Konektif S1DI

Sedangkan untuk melihat kategori berpikir konektif yang digunakan S1DI, peneliti melakukan rubrik penilaian dari hasil berpikir konektifnya berdasarkan hasil skor kategori koneksi. Hal ini telah peneliti jabarkan pada Tabel 4.18.

**Tabel 4.24 Kategori Berpikir Konektif S1DI**

Kategori Koneksi	Komponen Berpikir	Deskripsi	Jumlah Skor	Kategori Berpikir Konektif
1	2	3	4	5
Koneksi berorientasi instruksi (IOC)	➤ Mengacu pada pemahaman konsep dari dua atau lebih konsep sebelumnya	➤ Siswa melakukan rekonstruksi penyelesaian sesuai dengan instruksi yang diberikan	4	Baik
	➤ Hubungan topik baru dengan pengetahuan sebelumnya	➤ Siswa dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak pada setiap tingkat dengan luas permukaan yang tampak pada tingkat ke- $n$	4	Baik
	➤ Kemampuan atau kosa kata yang harus dimiliki siswa	➤ Menuliskan kemampuan verbalnya ketika menemukan luas permukaan yang tampak $n$ -tingkat dan tingkat ke- $n$	3	Cukup
Koneksi berorientasi Makna (M)	➤ Subjek memberi makna pada suatu konsep, membedakannya dari konsep lain, dan apa yang diwakilinya, menemukannya seperti definisi yang dibangun untuk konsep matematika.	➤ Memberikan tanda ke bangun piramida kubus	3	Cukup
	➤ Hubungan matematis antar makna diwujudkan ketika subjek	➤ Siswa dapat menemukan pola deret aritmatika dari nilai luas permukaan.	4	Baik

1	2	3	4	5
	menghubungkan makna-makna yang dikaitkan pada suatu konsep.	yang tampak pada 6 tingkat, kemudian siswa dapat menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat		
Koneksi berorientasi Sifat (F)	➤ Subjek mengidentifikasi beberapa karakteristik konsep atau	➤ Siswa dapat menggambarkan karakteristik/sifat dari	5	Sangat Baik
Koneksi berorientasi Prosedural (P)	➤ Muncul ketika subjek menggunakan aturan, algoritma, atau rumus untuk menyelesaikan tugas matematika.	➤ Siswa dapat menuliskan rumus luas permukaan yang tampak sesuai dengan prosedur yang diberikan pada Gambar 2.	5	Sangat Baik
Koneksi Keseluruhan-Sebagian (PWR)	➤ Hubungan generalisasi berbentuk A dan merupakan generalisasi dari B dan B adalah kasus tertentu A	➤ Siswa bisa menggunakan sebagian rumus untuk mencari perhitungan cepat	4	Baik
Koneksi berorientasi Reversibilitas (R)	➤ Subjek bermula dari suatu konsep A untuk mencapai suatu konsep B, begitu juga sebaliknya.	➤ Siswa dapat menyertakan sifat biimplikasi yaitu jika.....dan hanya jika. Jika menemukan pola rumus luas permukaan yang tampak	3	Cukup
<b>Kategori Penskoran</b>			$\frac{35}{55} \times 100 = 63,6$ (Baik)	

Jika dilihat pada Tabel 4.24, kategori berpikir konektif S1DI pada kategori IOC masuk ke dalam baik, baik, dan cukup. Sedangkan untuk kategori F, P, PWR, dan R masing-masing mendapatkan kategori sangat baik, sangat baik, baik, dan cukup. Terakhir, kategori M masuk ke dalam cukup dan baik. Sedangkan untuk rata-rata

kategori yang digunakan, S1D1 masih masuk ke dalam kategori baik. Hal ini dikarenakan S1DI hanya menggunakan enam kategori koneksi dengan skor yang diperoleh 60.

## **6. Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S2DI di Level Deduksi Informal**

Pada bagian ini akan dijabarkan berpikir konektif S2DI yaitu Subjek kedua yang memiliki kemampuan geometri di level deduksi informal. Berikut disajikan hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan hasil wawancara semi terstruktur terkait proses berpikir konektif S2DI pada penyelesaian masalah matematika yang dilihat berdasarkan Tahapan Toshio.

### **a) Tahap Kognisi**

#### **1) Paparan Data S2D1 di Tahap Kognisi**

Tahap pertama yang dilakukan S2DI yaitu membaca informasi yang ada di lembar soal untuk mencari maksud dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S2DI menyebutkan informasi tingkat kesatu sampai kelima dan satu sampai limat tingkat serta menyebutkan bahwa panjang rusuk adalah  $s$ . Pernyataan ini ditunjukkan dari rekaman *think aloud* “Asumsikan panjang rusuk kubus adalah  $s$  cm. Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-1 yaitu  $U_1$ . Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-2 yaitu  $U_2$ . Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat yaitu  $U_1 + U_2$ ” (ThS2DIA1, ThS2DIA2, ThS2DIA3, ThS2DIA5). Hal diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur di koding W1S2DIKog.

P: "Dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja":  
 S2DI: "piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, piramida kubus tingkat 3, piramida kubus tingkat 4, piramida kubus tingkat 5, piramida kubus 2 tingkat, piramida kubus 3 tingkat, piramida kubus 4 tingkat, dan piramida kubus 5 tingkat  
 P: "Kemudian... dari contoh di soal,  $U_1$  itu apa?  
 S2DI: " $U_1$  untuk luas permukaan piramida tingkat 1  
 P: "Kalau  $U_2$ ?  
 S2DI: " $U_2$  itu luas permukaan piramida tingkat 2  
 P: " kalau  $S_2$  itu apa?  
 S2DI: " $S_2$  luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya  $U_1$  plus  $U_2$

(W1S2DIKog)

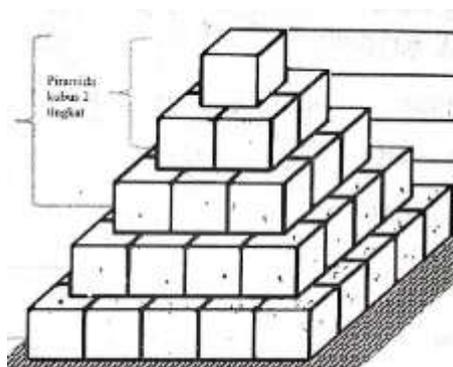
Kemudian S2DI juga menyebutkan butir-butir pertanyaan yang ada di soal ketika memahami masalah. Hal ini terlihat dari hasil rekaman *think aloud* ketika S2DI menyebutkan pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai *ke-n* serta pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak tiga sampai *n*-tingkat serta kesimpulan dari keduanya. Hal ini terlihat dari hasil rekaman *think aloud* "*Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke-n. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada n tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke-n*" (ThS2DID, ThS2DIE, ThS2DIF). Hasil rekaman *think aloud* selaras dengan hasil wawancara ketika S2DI memikirkan arah penyelesaian di koding W2S2DIKog.

P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja?

S2DI: “Pertama itu perhatikan panjang rusuk adalah  $s$  cm. Kemudian Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada  $n$  tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$

(W2S2DIKog)

Hal lain yang dilakukan S1DI ketika memahami masalah yaitu dengan memberikan tanda di bangun piramida kubus (GS2DIB0). Pernyataan ini ditunjukkan pada Gambar 4.48.

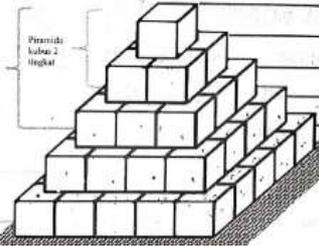


**Gambar 4.48** Potongan Jawaban Coretan S2DI di Tahap Kognisi

## 2) Pengkodean Paparan Data S2DI di Tahap Kognisi

Hasil paparan data yang diperoleh, selanjutnya dikodingkan untuk mempermudah dalam analisis data di tahap selanjutnya. Pengkodean hasil paparan data S2DI diuraikan pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Pengkodean Paparan Data S2DI di Tahap Kognisi

		Perilaku	
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
			GS2DIB0
Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-1 $U_1$	ThS2DIA 2	P: “Dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja”:	W1S2DIKo g
Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-2 $U_2$	ThS2DIA 3	S1A: “piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, piramida kubus tingkat 3, piramida kubus tingkat 4, piramida kubus tingkat 5, piramida kubus 2 tingkat, piramida kubus 3 tingkat, piramida kubus 4 tingkat, dan piramida kubus 5 tingkat	
Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat $U_1 + U_2$	ThS2DIA 5	P: “ Kemudian... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?	
Luas permukaan tingkat $5s^2$	1 S2DIB0h S2DIA4	S1A : “ $U_1$ untuk luas permukaan piramida tingkat 1 P: “ Kalau $U_2$ ? S1A : “ $U_2$ itu luas permukaan piramida tingkat 2 P: “ kalau $S_2$ itu apa? S1A: “ $S_2$ luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1$ plus $U_2$	
Asumsikan panjang rusuk kubus adalah $s$ cm	THS2DIA 1	P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja? S2DI: “Asumsikan panjang rusuk adalah $s$ cm.	W2S2DIKo g
Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke- $n$ . (Tuliskan data yang diperoleh di Tabel 1)	ThS2DID	P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja? S2DI: “Asumsikan panjang rusuk adalah $s$ cm. Kemudian Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat	W2S2DIKo g

1	2	3	4
Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat (Tuliskan data yang diperoleh di Tabel 1)	ThS2DIE	piramida. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$	
Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$	ThS2DIF		

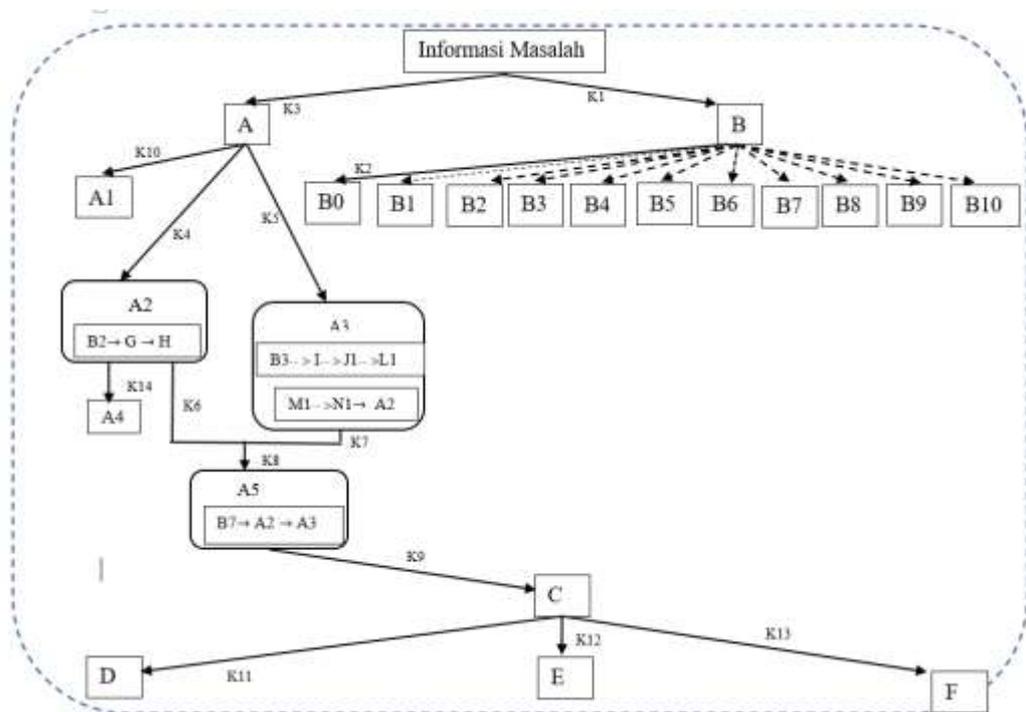
### 3) Analisis Data S2DI di Tahap Kognisi

Berdasarkan dari hasil paparan data, S2DI menyebutkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan di soal. Pernyataan ini dibuktikan ketika S2D1 memberikan tanda pada gambar piramida kubus di koding GS2DIB0, yaitu mencoret atau memberikan titik-titik pada gambar. Kemudian S1DI menyebutkan informasi yang diketahui di soal (ThS2DIA1, ThS2DIA3, ThS2DIA4, ThS2DIA5). Koding tersebut menjelaskan S2DI menyebutkan panjang rusuk adalah  $s$ , serta menyebutkan cara yang digunakan dalam menghitung luas permukaan yang tampak pada tingkat kesatu dan tingkat kedua dan menyebutkan rumus yang digunakan untuk menghitung luas permukaan yang tampak pada dua tingkat. Pernyataan bahwa S2DI menyebutkan informasi diketahui diperkuat dengan hasil wawancara di koding W1S2DIKog yang menjelaskan bahwa S2DI sudah memahami masalah dengan menyebutkan informasi yang diketahui di soal.

S2DI juga menyebutkan pertanyaan-pertanyaan yang ada di soal (ThS2DID, ThS2DIE, ThS2DIF). Koding tersebut diperkuat dengan hasil wawancara semi

terstruktur (W2S2DIKog) yang menjelaskan bahwa S2DI menyebutkan semua butir pertanyaan yang ada di soal. Sehingga berdasarkan hasil paparan *think aloud* dan wawancara, S2DI sudah memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian berdasarkan informasi yang diketahui dan ditanyakan.

Berdasarkan hasil deskripsi data S2DI dalam memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian. S2DI sudah melewati tahap kognisi, sehingga proses berpikir konektif S2DI pada tahap kognisi dapat dilihat pada Gambar 4.49.



**Gambar 4.49** Alur Proses Berpikir Konektif S2DI pada Tahap Kognisi

Keterangan:

A: Informasi yang diketahui.

A1: Panjang rusuk adalah s.

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

B: Informasi Gambar.

B1: Memberi tanda pada gambar.

B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 3,

B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.	H: satuan luas.
B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.	I: 4 sisi samping kubus.
B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.	$J_i$ : Panjang rusuk horizontal 1 tampak
B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.	samping tingkat ke- $i$
B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.	$K_i$ : Koneksi yang muncul dari $1, 2, \dots, n$ .
B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.	$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak
B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.	samping tingkat ke- $i$
C: Yang ditanyakan	$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak
D: Luas Permukaan yang tampak	atas tingkat ke- $i$
tingkat ke- $n$	$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas
E: Luas permukaan yang tampak $n$ -	tingkat ke- $i$
tingkat	
F: Kesimpulan dari C dan D	
G: Banyak sisi yang tampak	

## b) Tahap Inferensi

### 1) Paparan Data S2DI di Tahap Inferensi

Pada tahap ini, S2DI membaca lembar soal untuk mencari informasi yang sesuai dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S1DI menyebutkan secara sekilas contoh pengerjaan luas permukaan yang tingkat kedua dan dua tingkat yang terlihat dari rekaman *think aloud* “ $U_1$  sama dengan  $5 \times s^2$  sama dengan  $5s^2$ . Ohhh... berarti ini luas yang atas (ThS2DIA2). “Terus  $U_2$  sama dengan 4 kali  $2s$  kali  $s$  tambah  $2s$  kali  $2s$  dikurangi  $s$  sama dengan  $8s$  tambah  $4s$  dikurangi  $s^2$  sama dengan  $11s^2$ . Ini yang kedua (ThS2DIA3). Tapi ini bisa cari dengan luas perkotaknya, 8 samping...2 kali 2 4 atas. kurangi 1 sama dengan 11 (ThS2DIA31). “ $5s^2$ . Ohhh... berarti ini kesatu”(ThS2DIA4).  $U_1$  sama dengan  $5 \times s^2$  sama dengan  $5s^2$ . Ohhh... berarti ini luas yang atas(ThS2DIA5). Hasil rekaman *think aloud* dan potongan jawaban S1DI juga diperkuat dengan wawancara di koding W1S2DIInf ketika menyebutkan contoh pengerjaan yang ada di soal.

P	: “ Nah... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?
S1DI	: “ $U_1$ itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$
P	: “ Kalau $U_2$ ?
S1DI	: “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 1 caranya $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2)$ $= 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$
P	: “ kalau $S_2$ itu apa?
S1DI	: “luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1 + U_2 = 5S^2 + 11S^2 = 16S^2$
(W1S1DIInf)	

## 2) Pengkodean Hasil Paparan Data S2DI di Tahap Inferensi

Pengkodean dilakukan untuk mempermudah dalam menganalisis data, sehingga peneliti melakukan pengkodean di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hasil pengkodean diuraikan pada Tabel 4.26.

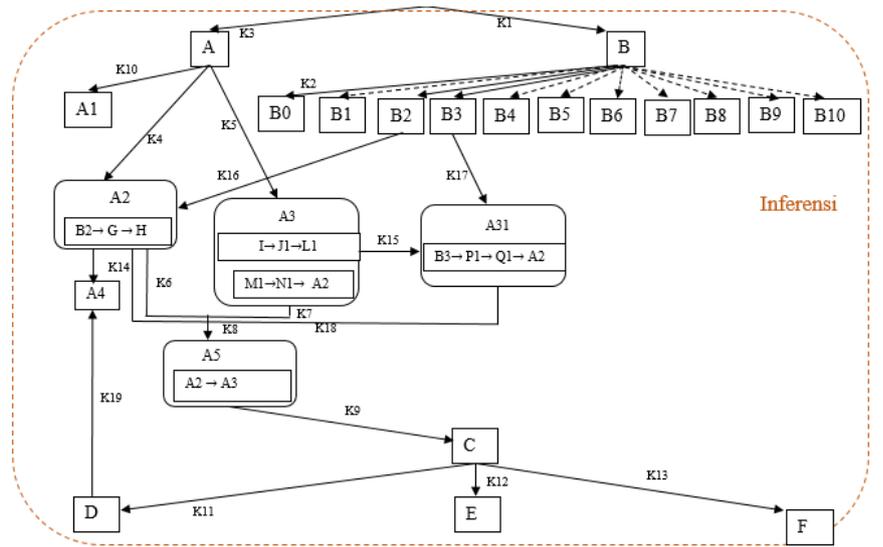
**Tabel 4.26 Pengkodean Hasil Paparan Data S2DI di Tahap Inferensi**

Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
$U_1$ sama dengan $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$ . Ohhh... berarti ini luas yang atas	ThS2DIA 2	P: “ Dari contoh di soal, $U_1$ itu apa? S2DI : “ $U_1$ itu luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$	W2S2DIInf
Terus $U_2$ sama dengan 4 kali $2s$ kali $s$ tambah $2s$ kali $2s$ dikurangi $s$ sama dengan $8s$ tambah $4s$ dikurangi $s^2$ sama dengan $11s^2$ . Ini yang kedua	ThS2DIA 3	P: “ Kalau $U_2$ ? S2DI : “ $U_2$ itu luas permukaan piramida tingkat 1 caranya $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2)$ $= 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$	
Tapi ini bisa cari dengan luas perkotaknya, 8 Tapi ini bisa cari dengan luas perkotaknya, 8 samping...2 kali 2 4 atas. kurangi 1 sama dengan 11	ThS2DIA 31	P: “ kalau $S_2$ itu apa? S2DI: “itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1 + U_2$ sama dengan 5 tambah 11 sama dengan $16s^2$	
Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat 5 tambah 11 sama dengan $16s^2$	ThS2DIA 5		
$5s^2$ . Ohhh... berarti ini kesatu	ThS2DIA 4	$U_1 + U_2$ sama dengan 5 tambah 11 sama dengan $16s^2$	

### 3) Analisis Data S2DI di Tahap Inferensi

Jika dilihat dari hasil paparan *think aloud*, jawaban, dan wawancara. S2DI terlihat memberikan coretan atau tanda pada informasi yang diketahui dalam soal (GS2DIB0). Kemudian S1DI menyebutkan beberapa informasi yang diketahui dalam soal untuk menemukan informasi yang sesuai dalam menyelesaikan masalah dari soal yang diberikan (ThS2DIA2, ThS2DIA3, ThS2DIA31, ThS2DIA5). Koding tersebut menjelaskan bahwa S2Di menemukan informasi yang sesuai untuk merencanakan penyelesaian, kemudian di koding ThS2DIA31 S2DI menemukan dasar yang masuk akal dan logis untuk menghitung luas permukaan yang tampak dengan dengan konsep yang sama tetapi cara yang berbeda. Koding tersebut diperkuat dengan hasil wawancara di koding W1S2DIInf bahwa S2DI menemukan informasi yang sesuai dalam menyelesaikan masalah dari soal yang diberikan dengan menjabarkan contoh pengerjaan yang ada di soal yaitu cara menghitung luas permukaan yang tampak tingkat satu, tingkat kedua, serta tingkat ketiga (dengan menambahkan luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu dan kedua).

Menurut data yang diperoleh pada tahap inferensi. S2DI mampu mengkoneksikan informasi matematika yang ada pada soal dan mampu menentukan alur dalam mengolah informasi serta menemukan dasar yang masuk akal dan logis. Adapun skema yang terbentuk pada proses berpikir konektif S2DI di tahap inferensi dapat dilihat pada Gambar 4.50 berikut.



**Gambar 4.50** Alur Proses Berpikir Konektif S2DI pada Tahap Inferensi

Keterangan:

A2: Luas permukaan yang tampak satu tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

C: Yang ditanyakan

D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke-n

E: Luas permukaan yang tampak n-tingkat

F: Kesimpulan dari C dan D

G: Banyak sisi yang tampak

I: 4 sisi samping kubus

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak samping tingkat ke- $i$

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari 1, 2, ..., n

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas tingkat ke- $i$

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$

$P_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak samping

$Q_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak atas

### c) Tahap Formulasi

#### 1) Paparan Data S2DI di Tahap Formulasi

Di tahap ini peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui maksud dari formula yang digunakan S2DI di koding W1S2DIForm. Dari hasil wawancara,

menunjukkan bahwa S2DI menyebutkan ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga. S2DI menghitung dengan mencari luas permukaan tampak samping ditambah luas permukaan atas dikurangi luas permukaan yang tertumpuk.

P : “Di jawaban kamu, ketika menghitung luas permukaan yang tampak ti tingkat ketiga. Kamu menulis 12 samping, 9 kotak atas dan 4 kotak tertumpuk. Itu maksudnya apa?”  
 S2DI : “12 samping itu maksudnya luas permukaan yang samping. Kan kotaknya 3 kali 4 sisi. Terus 9 itu 3 kali 3 kotak atas. 4 kotak tertumpuk itu 2 kali 2 sisi”  
 (W1S2DIForm)

Kemudian S2DI memutuskan mengolah formula yang telah ditemukan di tahap sebelumnya. Pernyataan ini ditunjukkan ketika S2DI menyebutkan cara mencari luas permukaan yang tampak tiga, empat, lima, dan enam.. Pernyataan ini dapat dilihat dari hasil rekaman *think aloud* “3 tingkat sama dengan, satu dua tiga kali 4 12 samping. 3 kali 3 9 kotak atas. 2 kali 2 kotak tertumpuk. 12 tambah 9 kurang 4... 12 tambah 9 21 dikurangi 4.. 17(ThS2DID1). 4 tingkat.. satu dua tiga empat kali 4 16 samping. 4 satu dua tiga empat...satu dua tiga empat 4 kali 4 16 kotak atas 3 kali 3 9 kotak tertumpuk....16 tambah 16 32 dikurangi 9 23(ThS2DID2). 5 tingkat.. satu dua tiga empat lima kali 4 20 samping. satu dua tiga empat lima ...satu dua tiga empat lima 5 kali 4 20 kotak atas 4 kali 4 itu 16 kotak tertumpuk....20 tambah 20 dikurangi 16 ....40 dikurangi 16 24..... ehhh 5 kali 5 ini.. 5 kali 5 25 berarti 20 ditambah 25 dikurangi 16 ....20 tambah 25 45 dikurangi 16...29 (ThS2DID3). 6 tingkat.. 6 kali 4 24 samping. 6 kali 6 itu 36 kotak atas...habis itu 5 kali 5 kotak tertumpuk. 24 tambah 36 60 dikurangi 25.. 37..ohh.. salah...Berarti ini ...36 dikurangi 25 11... 24 tambah 11 35..oke sama (ThS2DID4).

Kemudian S2DI juga menyebutkan perhitungan di luas permukaan yang tampak di tingkat ketujuh, kedelapan, kesembilan, dan kesepuluh. Pernyataan ini

ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “7 tingkat.. 7 kali 4 24 samping. 7 kali 7 itu 36 kotak atas...terus 6 kali 6 36 kotak tertumpuk. 28 ditambah 49 77 dikurangi 36....41(ThS2DI5). 8 tingkat.. 8 kali 4 32 samping. 8 kali 8 berapa.. 64 kotak atas...terus 7 kali 7 49 kotak tertumpuk. 32 ditambah 64 dikurangi 77.. 32 tambah 65 96 dikurangi 77 ....47. 9 tingkat.. 9 kali 4 34 ehh 9 kali 4 36 samping. 9 kali 9 81 kotak atas... 8 kali 8..66 emm.. 8 kali 8 64 kotak tertumpuk. 36 tambah 81 dikurangi 64.. 36 tambah 81 117 dikurangi 64 ....53. 10 tingkat.. 10 kali 4 40 samping. 10 kali 10 100 kotak atas... 9 kali 9..66 81 kotak tertumpuk. 40 tambah 100 dikurangi 81.. 40 tambah 100 140 dikurangi 81 ....59(ThS2DID6, ThS2DID7, ThS2DID8)”.

S2DI juga tampak sudah menemukan pola serta rumus umum luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . Hal ini terlihat dari hasil rekaman *think aloud* “Ini bentuk pola kayaknya deh... tingkat 2 5 tambah 6 ..tingkat 3 5 tambah 6 tambah 6 ..tingkat 4 5 tambah 6 tambah 6 tambah 6.. tingkat 5 5 tambah 6 tambah 6 tambah 6 tambah 6.. tingkat 6 5 tambah 6 tambah 6 tambah 6 tambah 6 tambah 6 tambah 6... tingkat 7 5 tambah 6 tambah 6 tambah 6 tambah 6.. tingkat 6 tambah 6.. Bentar .. tingkat 2 5 tambah 6 ..tingkat 3 5 tambah 6 tambah 6 ..tingkat 4 5 tambah 6 tambah 6 tambah 6.. tingkat 5 5 tambah 6 tambah 6 tambah 6 tambah 6. Berarti tiap tingkat itu 6 nya kurang 1 kalu  $n$  .. $n-1$  ... jadinya bisa bentuk  $5 + (n-1)6$  (ThS1DIDN)”. Berdasarkan hasil rekaman *think aloud* S2DI, diperkuat dengan hasil potongan jawaban. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.51.

JS2DID1

JS2DID2

JS2DID3

JS2DID4

JS2DID5

JS2DID6

JS2DID7

JS2DID8

JS2DIDN

**Gambar 4.51** Jawaban S2DI Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- $i$

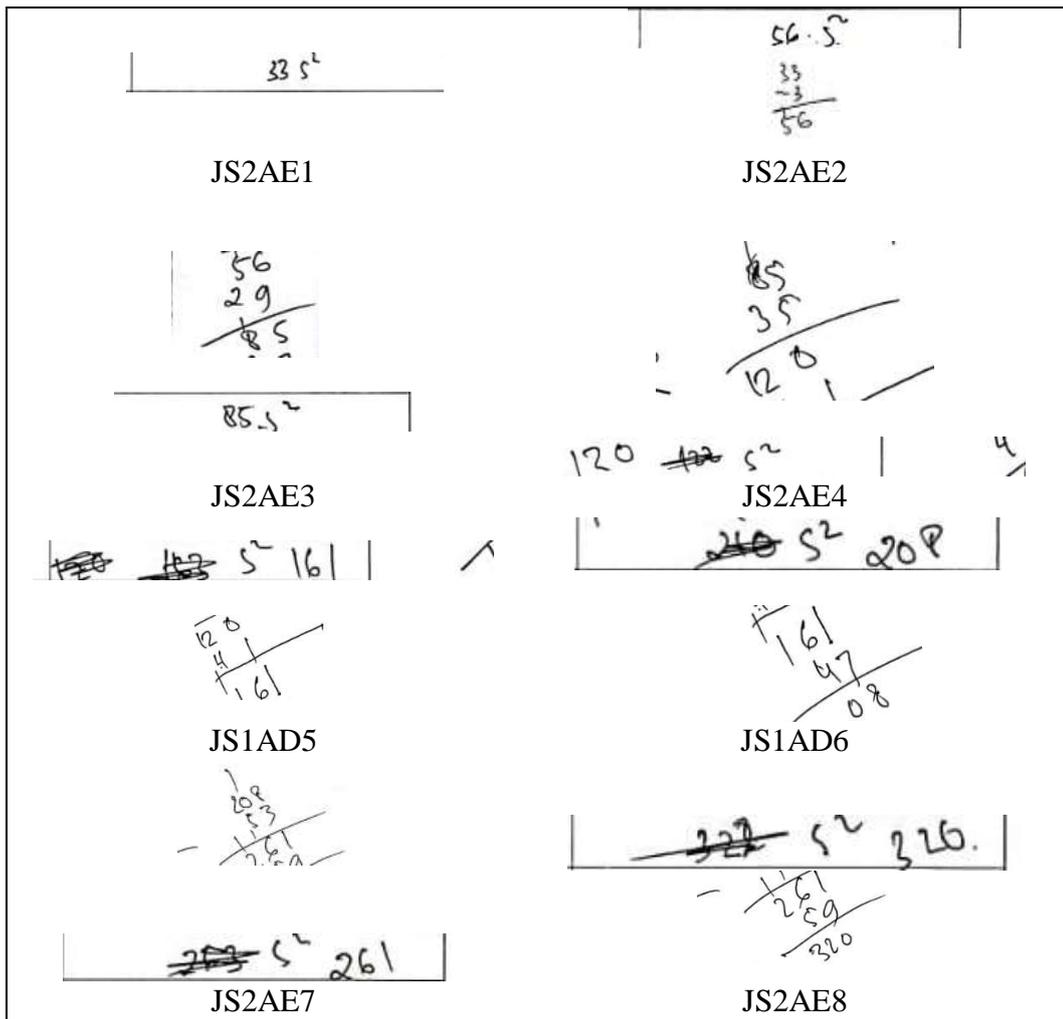
Keterangan:

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

Sedangkan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tiga, empat, lima, dan enam tingkat. S2DI menyebutkan “Berarti  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  .... $33s^2$  (ThS2DIE1). 5 tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  ditambah  $23s^2$  tambah  $23s^2$  ...5 tambah  $11$   $16$ .  $16$  tambah  $17$ ... $33$   $33$  tambah  $23$   $56s^2$ (S2DIE2). Ohh... ini berarti bisa  $56s^2$  tambah  $29s^2$  sama dengan  $85s^2$ (ThS2DIE3). Yang ini  $85s^2$  tambah  $37s^2$  ... $122s^2$ ... ini juga salah, berarti  $85$  tambah  $35$  .. $120$  (ThS2DIE4)”.

Ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat S1DI menyebutkan “ $22s^2$  tambah  $41s^2$  ... $163s^2$ ...

Ini, berarti 120 tambah 41 ..121(ThS2DIE5). 163s<sup>2</sup> tambah 47s<sup>2</sup> ...210s<sup>2</sup>... 161 tambah 47 ..208. 210s<sup>2</sup> tambah 53s<sup>2</sup> ...213s<sup>2</sup>... Kalau ini 208 tambah 53 ..261. 263 s<sup>2</sup> tambah 59 s<sup>2</sup> ...322 s<sup>2</sup> ... terakhir 261 tambah 59 ..320 (ThS2DIE6, ThS2DIE7, ThS2DIE8)”. Hal ini diperkuat dengan hasil jawaban pada Gambar 4.52 ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat diperkuat dengan hasil jawaban S2DI.



**Gambar 4.52** Jawaban S2DI Luas Permukaan yang Tampak di *i*-tingkat

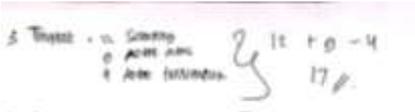
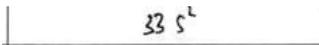
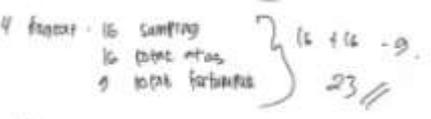
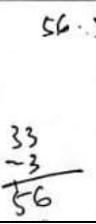
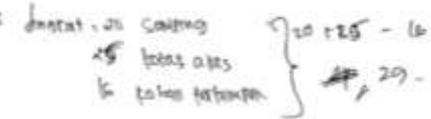
Keterangan:

$i = 1, 2, 3, \dots, n.$

## 2) Pengkodean Hasil Paparan Data S2DI di Tahap Formulasi

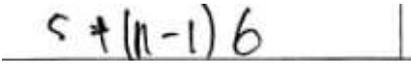
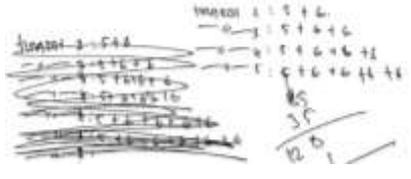
Pengkodean dilakukan untuk mempermudah dalam menganalisis data, sehingga peneliti melakukan pengkodean di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hasil pengkodean diuraikan pada Tabel 4.27.

**Tabel 4.27 Pengkodean Hasil Paparan Data S2DI di Tahap Formulasi**

<i>Think Aloud</i>	Perilaku			Koding
	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding	
1	2	3	4	
3 tingkat sama dengan, satu dua tiga kali 4 12 samping. 3 kali 3 9 kotak atas. 2 kali 2 kotak tertumpuk. 12 tambah 9 kurang 4... 12 tambah 9 21 dikurangi 4.. 17	ThS2DI D1	 <p>P : “Di jawaban kamu, ketika menghitung luas permukaan yang tampak ti tingkat ketiga. Kamu menulis 12 samping, 9 kotak atas dan 4 kotak tertumpuk. Itu maksudnya apa?” S2DI : “12 samping itu maksudnya luas permukaan yang samping. Kan kotaknya 3 kali 4 sisi. Terus 9 itu 3 kali 3 kotak atas. 4 kotak tertumpuk itu 2kali 2 sisi”</p>	JS2DID1, W1S2DIF orm	
Berarti $5s^2$ tambah $11s^2$ tambah $17s^2$ .... $33s^2$	ThS2DI E1		JS2DIE1	
4 tingkat.. satu dua tiga empat kali 4 16 samping. 4 satu dua tiga empat...satu dua tiga empat 4 kali 4 16 kotak atas 3 kali 3 9 kotak tertumpuk....16 tambah 16 32 dikurangi 9 23	ThS2DI D2		JS2DID2	
5 tambah $11s^2$ tambah $17s^2$ ditambah $23s^2$ tambah $23s^2$ ...5 tambah 11 16. 16 tambah 17...33 33 tambah 23 $56s^2$	ThS2DI E2		JS2DIE2	
5 tingkat.. satu dua tiga empat lima kali 4 20 samping. satu dua tiga empat lima ...satu dua tiga empat lima 5 kali 4	ThS2DI D3		JS2DID3	

1	2	3	4
<p>20 kotak atas 4 kali 4 itu                      16 kotak tertumpuk....20                      tambah 20 dikurangi 16                      ....40 dikurangi 16 24.....                      ehhh 5 kali 5 ini.. 5 kali                      5 25 berarti 20 dtambah                      25 dikurangi 16 ....20                      tambah 25 45 dikurangi                      16...29</p>			
<p>Ohh... ini berarti bisa                      56s<sup>2</sup> tambah 29s<sup>2</sup> sama                      dengan 85s<sup>2</sup></p>	<p>ThS2DI E3</p>		<p>JS2DIE3</p>
<p>6 tingkat.. 6 kali 4 24                      samping. 6 kali 6 itu 36                      kotak atas...habis itu 5                      kali 5 kotak tertumpuk.                      24 tambah 36 60                      dikurangi 25.. 37..ohh..                      salah...Berarti ini ...36                      dikurangi 25 11... 24                      tambah 11 35..oke sama</p>	<p>ThS2DI D4</p>		<p>JS2DID4</p>
<p>Yang ini 85 s<sup>2</sup> tambah                      37s<sup>2</sup> ...122s<sup>2</sup>... ini juga                      salah, berarti 85 tambah                      35 ..120</p>	<p>ThS2DI E4</p>		<p>JS2DIE4</p>
<p>7 tingkat.. 7 kali 4 24                      samping. 7 kali 7 itu 36                      kotak atas...terus 6 kali 6                      36 kotak tertumpuk. 28                      ditambah 49 77                      dikurangi 36....41</p>	<p>ThS2DI D5</p>		<p>JS2DID5</p>
<p>122 s<sup>2</sup> tambah                      41 s<sup>2</sup> ...163 s<sup>2</sup> ... Ini,                      berarti 120 tambah                      41 ..161</p>	<p>ThS2DI E5</p>		<p>JS2DIE5</p>

1	2	3	4
8 tingkat.. 8 kali 4 32 samping. 8 kali 8 berapa.. 64 kotak atas...terus 7 kali 7 49 kotak tertumpuk. 32 ditambah 64 dikurangi 77.. 32 tambah 65 96 dikurangi 77 ....47	ThS2DI D6		JS2DID6
163 $s^2$ tambah 47 $s^2$ ...210 $s^2$ ... tambah 47 ..208	ThS2DI E6		JS2DIE6
9 tingkat.. 9 kali 4 34 ehh 9 kali 4 36 samping. 9 kali 9 81 kotak atas... 8 kali 8..66 emm.. 8 kali 8 64 kotak tertumpuk. 36 tambah 81 dikurangi 64.. 36 tambah 81 117 dikurangi 64 ....53	ThS2DI D7		JS2DID7
210 $s^2$ tambah 53 $s^2$ ...213 $s^2$ ... Kalau ini 208 tambah 53 ..261	ThS2DI E7		JS2DIE7
10 tingkat.. 10 kali 4 40 samping. 10 kali 10 100 kotak atas... 9 kali 9..66 81 kotak tertumpuk. 40 tambah 100 dikurangi 81.. 40 tambah 100 140 dikurangi 81 ....59	ThS2DI D8		JS2DIE8
263 $s^2$ tambah 59 $s^2$ ...322 $s^2$ ... terakhir 261 tambah 59 ..320	ThS2DI E8		JS2DIE8

1	2	3	4
<p>Ini bentuk pola kayaknya deh... tingkat 2 5 tambah 6 ..tingkat 3 5 tambah 6 ..tingkat 4 5 tambah 6 .. tingkat 5 5 tambah 6 .. tingkat 6 5 tambah 6 .. tingkat 7 5 tambah 6 .. tingkat 6 Bentar .. tingkat 2 5 tambah 6 ..tingkat 3 5 tambah 6 ..tingkat 4 5 tambah 6 .. tingkat 5 5 tambah 6 .. tingkat 6. Berarti tiap tingkat itu 6 nya kurang 1 kalu n ..n-1 ... jadinya bisa bentu 5 +(n-1)6</p>	ThS2DI DN	 	JS2DIDN

### 3) Analisis data S2DI di Tahap Formulasi

Berdasarkan paparan data yang telah diuraikan sebelumnya, S2DI memverifikasi masalah untuk merencanakan penyelesaian masalah. Hal itu dibuktikan dari hasil wawancara yang dilakukan peneliti untuk menggali informasi tentang yang ditulis oleh S2DI, bahwa untuk membuktikan apakah menggunakan cara atau prosedur sama untuk mencari luas permukaan yang tampak berdasarkan contoh yang tertera di soal meskipun persepsi awal S2DI salah. Pernyataan tersebut dibuktikan hasil wawancara semi terstruktur di koding W1S2DIForm. Hasil wawancara menjelaskan bahwa S2DI menghitung luas permukaan yang tampak dengan menghitung luas permukaan tampak samping kemudian menambahkan luas permukaan tampak dan dikurangi luas permukaan yang tertumpuk. Sehingga dapat

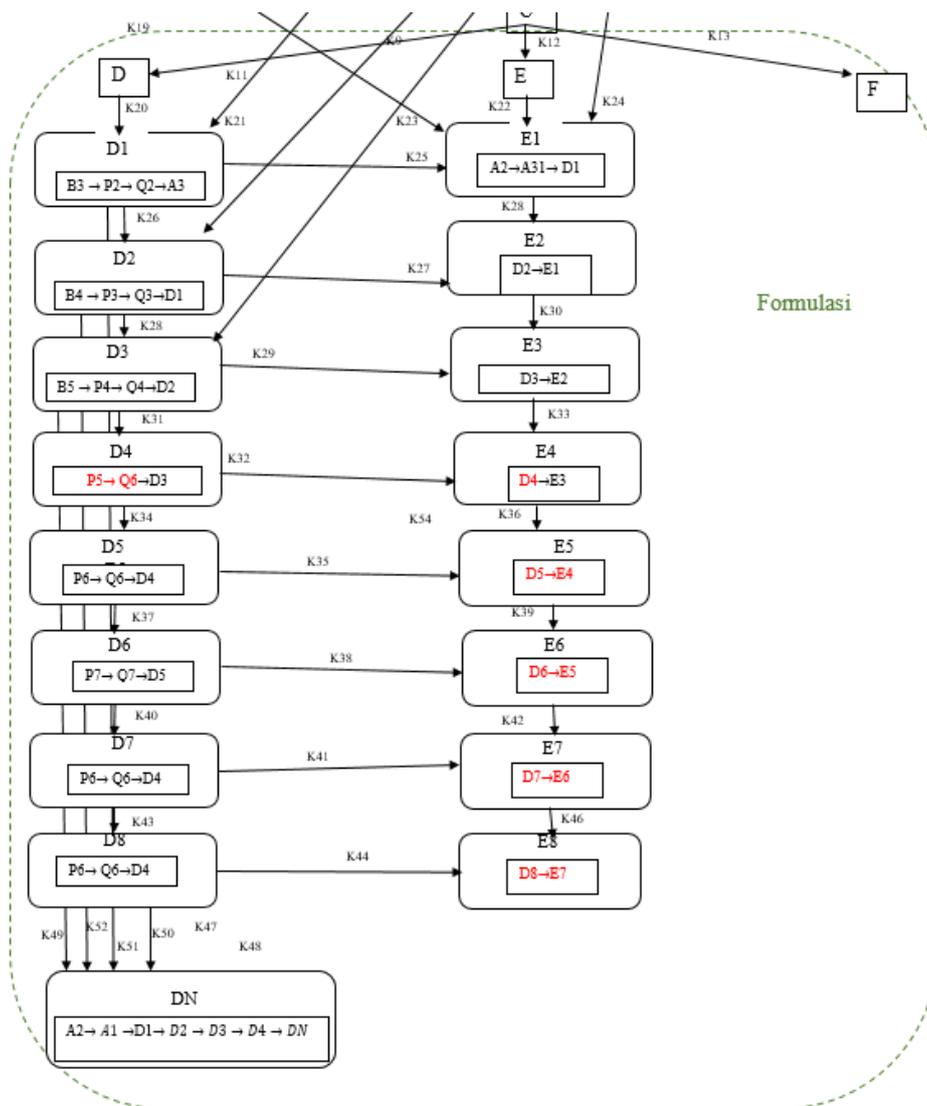
dikatakan bahwa S2DI menggunakan konsep matematika yang benar dan sesuai dengan informasi soal dan hal tersebut juga membuktikan bahwa S2DI memverifikasi permasalahan untuk merencanakan penyelesaian masalah.

Selanjutnya S2DI memutuskan mengolah formula yang telah ditemukan di tahap sebelumnya. Hal ini ditunjukkan ketika S2DI menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga, keempat, kelima, keenam, ketujuh, kedelapan, kesembilan, dan kesepuluh (ThS2DID1, ThS2DID2, ThS2DID3, ThS2DID4, ThS2DID5, ThS2DID6, ThS2DID7, ThS2DID8). Koding tersebut menjelaskan bahwa S2DI menghitung luas permukaan yang tampak dengan menghitung jumlah sisi yang tampak samping, kemudian ditambah jumlah sisi tampak atas dan dikurangi sisi yang tertumpuk. Hal ini selaras dengan potongan jawaban pada Gambar 4.47 ketika S1DI menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh. Pada koding ThS1DIDN, S1DI juga menemukan pola dan rumus umum untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  yaitu dengan memperhatikan selisih luas permukaan yang tampak setiap tingkat sampai S2DI menemukan pola dan rumus umumnya.

Sedangkan untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tiga, empat lima, dan enam tingkat (ThS2DIE1, ThS2DIE2, ThS2DIE3, ThS2DIE4). S2DI menggunakan cara dengan menjumlah nilai luas permukaan dari tingkat kesatu sampai tingkat setelahnya. Namun, berbeda ketika S2DI menghitung luas permukaan yang tampak di tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat (ThS2DIE5, ThS2DIE6, ThS2DIE7, ThS2DIE8). S2DI menemukan cara cepat yaitu dengan menambahkan luas permukaan yang tampak di tingkat sebelumnya dengan jumlah luas permukaan di tingkat setelahnya. Hal itu selaras dengan hasil

jawaban S2DI ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat pada Gambar 4.48.

Sehingga berdasarkan pemaparan deskripsi data S2DI di tahap formulasi, S1DI sudah memverifikasi permasalahan dan memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah meskipun hasil dari pengolahan formula yang dilakukan masih salah. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses formulasi S2DI sebagai berikut.



**Gambar 4.53** Alur Proses Berpikir Konektif S2DI pada Tahap Formulasi

Keterangan:

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.

D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.

D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.

E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.

E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.

E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.

I: 4 sisi samping kubus.

J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.

$K_i$  : Koneksi yang muncul dari 1,2, ...,  $n$ .

L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.

M: Panjang rusuk horizontal tampak atas.

N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.

$P_i$  : Jumlah luas permukaan yang tampak samping

$Q_i$  : Jumlah luas permukaan yang tampak atas

$R_i$ : Subjek menggambar ke 1,2, ...,  $n$

 : Cara Subjek salah

#### d) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S2DI melakukan melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian masalah atau membuat masalah baru ketika mengerjakan soal yang diberikan meskipun tidak dilakukan secara keseluruhan.

##### 1) Paparan Data S2DI di Tahap Rekonstruksi

Bagian ini, S2DI mengoreksi serta membenarkan jawaban yang menurutnya masih salah. Hal ini terlihat ketika S2DI merekonstruksi ulang perhitungan yang ada di luas permukaan yang tampak di tingkat di tingkat keenam. Pernyataan ini ditunjukkan dari rekaman *think aloud* “6 tingkat.. 6 kali 4 24 samping. 6 kali 6 itu 36 kotak atas...habis itu 5 kali 5 kotak tertumpuk. 24 tambah 36 60 dikurangi 25.. 37..ohh.. salah...Berarti ini ...36 dikurangi 25 11... 24 tambah 11 35..oke sama (ThS2DIEV1).

S2DI juga melakukan kesalahan perhitungan di enam, tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat. Kemudian S2DI mengevaluasi dan merekonstruksi ulang kesalahan yang dilakukan sebelumnya. Hal ini ditunjukkan dari rekaman *think aloud* “Yang ini  $85s^2$  tambah  $37s^2$  ...  $122s^2$ ... ini juga salah, berarti  $85$  tambah  $35$  ..  $120$ .  $122s^2$  tambah  $41s^2$  ...  $163s^2$ ... Ini, berarti  $120$  tambah  $41$  ..  $121$ .  $163s^2$  tambah  $47s^2$  ...  $210s^2$ ...  $161$  tambah  $47$  ..  $208$ .  $210s^2$  tambah  $53s^2$  ...  $213s^2$ ... Kalau ini  $208$  tambah  $53$  ..  $261$ .  $263s^2$  tambah  $59s^2$  ...  $322s^2$ ... terakhir  $261$  tambah  $59$  ..  $320$  (ThS2DIEV2, ThS2DIEV3, ThS2DIEV4, ThS2DIEV5, ThS2DIEV6)”. Hasil rekaman *think aloud* juga diperkuat dengan hasil jawaban dan coretan S2DI ketika merekonstruksi ulang kesalahan perhitungan yang dilakukan. Pernyataan ini dapat dilihat pada Gambar 4.54.

The image displays six handwritten mathematical corrections, each labeled JS2DIEV1 through JS2DIEV6. JS2DIEV1 shows a vertical addition of 20, 36, and 25 to get 81. JS2DIEV2 shows the correction of  $120$  from  $122s^2$ . JS2DIEV3 shows the correction of  $161$  from  $163s^2$ . JS2DIEV4 shows the correction of  $208$  from  $210s^2$ . JS2DIEV5 shows the correction of  $261$  from  $263s^2$ . JS2DIEV6 shows the correction of  $320$  from  $322s^2$ . At the top left, there are additional handwritten notes: '6 tingkat', '24', '20', '36', '25', 'jumlah', 'atas atas', 'bawah terbalik', and a calculation  $24+36=25$ .

**Gambar 4.54** Potongan Jawaban S1DI Mengevaluasi dan Merekonstruksi Ulang

## 2) Pengkodean Hasil Paparan S2DI di Tahap Rekonstruksi

Hasil paparan data yang diperoleh, selanjutnya dikodekan untuk mempermudah dalam analisis data di tahap selanjutnya. Pengkodean hasil paparan data S2DI diuraikan pada Tabel 4.28.

**Tabel 4.28 Pengkodean Hasil Paparan data S2DI di Tahap Rekonstruksi**

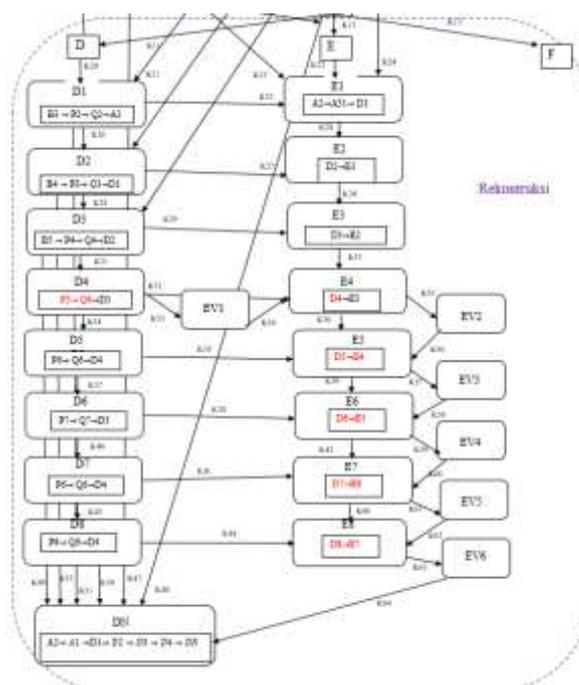
Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Wawancara	Koding
6 tingkat.. 6 kali 4 24 samping. 6 kali 6 itu 36 kotak atas...habis itu 5 kali 5 kotak tertumpuk. 24 tambah 36 60 dikurangi 25.. 37..ohh.. salah...Berarti ini ...36 dikurangi 25 11... 24 tambah 11 35..oke sama	ThS2DIE V1		JS2DIE V1
Yang ini 85 s <sup>2</sup> tambah 37s <sup>2</sup> ...122s <sup>2</sup> ... ini juga salah, berarti 85 tambah 35 ..120	ThS2DIE V2	120 <del>122</del> s <sup>2</sup>   4	S2DIE4
122 s <sup>2</sup> tambah 41 s <sup>2</sup> ...163 s <sup>2</sup> ... Ini, berarti 120 tambah 41 ..121	ThS2DIE V3	<del>120</del> <del>122</del> s <sup>2</sup> 161   /	S2DIE5
163 s <sup>2</sup> tambah 47 s <sup>2</sup> ...210 s <sup>2</sup> ... 161 tambah 47 ..208	ThS2DIE V4	<del>163</del> s <sup>2</sup> 208	S2DIE6
210 s <sup>2</sup> tambah 53 s <sup>2</sup> ...213 s <sup>2</sup> ... Kalau ini 208 tambah 53 ..261	ThS2DIE V5	<del>210</del> s <sup>2</sup> 261	S2DIE7
263 s <sup>2</sup> tambah 59s <sup>2</sup> ...322s <sup>2</sup> ... terakhir 261 tambah 59 ..320	ThS2DIE V6	<del>263</del> s <sup>2</sup> 320.	S2DIE8

## 3) Analisis Data S2DI di Tahap Rekonstruksi

Dalam tahap ini, S2DI melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah serta merekonstruksi ulang kesalahan yang dilakukan. Hal itu ditunjukkan dari pernyataan S2DI bahwa terdapat kesalahan dalam perhitungan ketika mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat keenam (ThS2DIEV1).

JS2DIEV1). Kesalahan perhitungan yang dilakukan S2DI di luas permukaan yang tampak di tingkat keenam, berpengaruh terhadap luas permukaan yang tampak di enam tingkat dan tingkat selanjutnya. Sehingga S2DI juga melakukan evaluasi dan merekonstruksi ulang luas permukaan yang tampak di enam, tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat (ThS2DIEV2, ThS2DIEV3, ThS2DIEV4, ThS2DIEV5, ThS2DIEV6). Hal ini selaras dengan jawaban S2DI ketika melakukan perhitungan ulang di letak kesalahan yang dilakukan (JS2DIEV1, JS2DIEV2, JS2DIEV3, JS2DIEV4, JS2DIEV5, JS2DIEV6).

Sehingga berdasarkan pemaparan analisis data S2DI di tahap rekonstruksi, S2DI sudah melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian yang semula hasil perhitungan masih salah di tahap formulasi menjadi benar. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses rekonstruksi S2DI sebagai berikut.

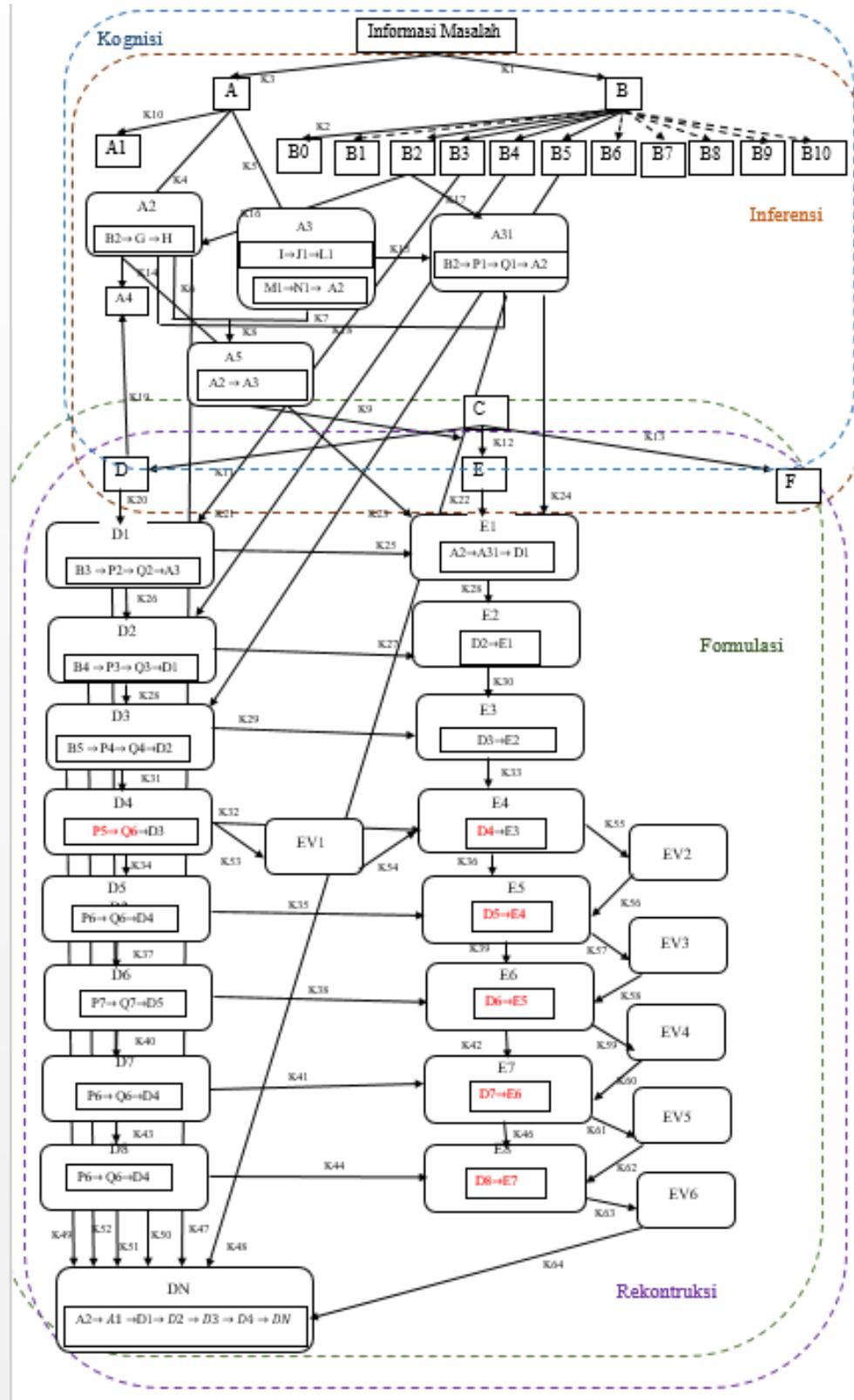


**Gambar 4.54** Alur Proses Berpikir Konektif S2DI pada Tahap Rekonstruksi

Keterangan:

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.	J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.
D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.	K <sub>i</sub> : Koneksi yang muncul dari 1,2, ..., n.
D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.	L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.
E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.	M: Panjang rusuk horizontal 1 tampak atas.
E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.	N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.
E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.	P <sub>i</sub> : Jumlah luas permukaan yang tampak samping
EVi: evaluasi dari 1,2, ..., n	Q <sub>i</sub> : Jumlah luas permukaan yang tampak atas
I: 4 sisi samping	R <sub>i</sub> : Subjek menggambar ke 1,2, ..., n
kubus.	 : Cara Subjek salah

Berdasarkan paparan dan deskripsi data S2DI di setiap tahapan Toshio, maka skema yang terbentuk S2DI dalam membangun berpikir konektifnya dapat dilihat di Gambar 4.55.



Gambar 4.55 Skema Berpikir Konektif S2DI

Keterangan:

A: Informasi yang diketahui.	D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.
A1: Panjang rusuk adalah $s$ .	D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.
A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.	E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.
A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.	E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.
A4: Luas permukaan yang tampak tingkat.	E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.
A5: Luas permukaan yang tampak tingkat.	G: Banyak sisi yang tampak
B: Informasi Gambar.	H: satuan luas.
B1: Memberi tanda pada gambar.	I: 4 sisi samping kubus.
B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.	$J_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak samping.
B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.	$K_i$ : Koneksi yang muncul dari $1, 2, \dots, n$ .
B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.	$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping.
B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.	$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas.
B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.	$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas
B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.	 : Cara Subjek salah
B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.	
B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.	
B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.	
B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.	
D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.	

#### e) Kategori Koneksi yang Digunakan S2DI

Berdasarkan hasil paparan data di tahapan Toshio, terdapat tiga kategori koneksi yang digunakan oleh S2DI yaitu kategori koneksi M, F, P, PWR, R, DR dan IOC. Hal ini dijabarkan sebagai berikut:

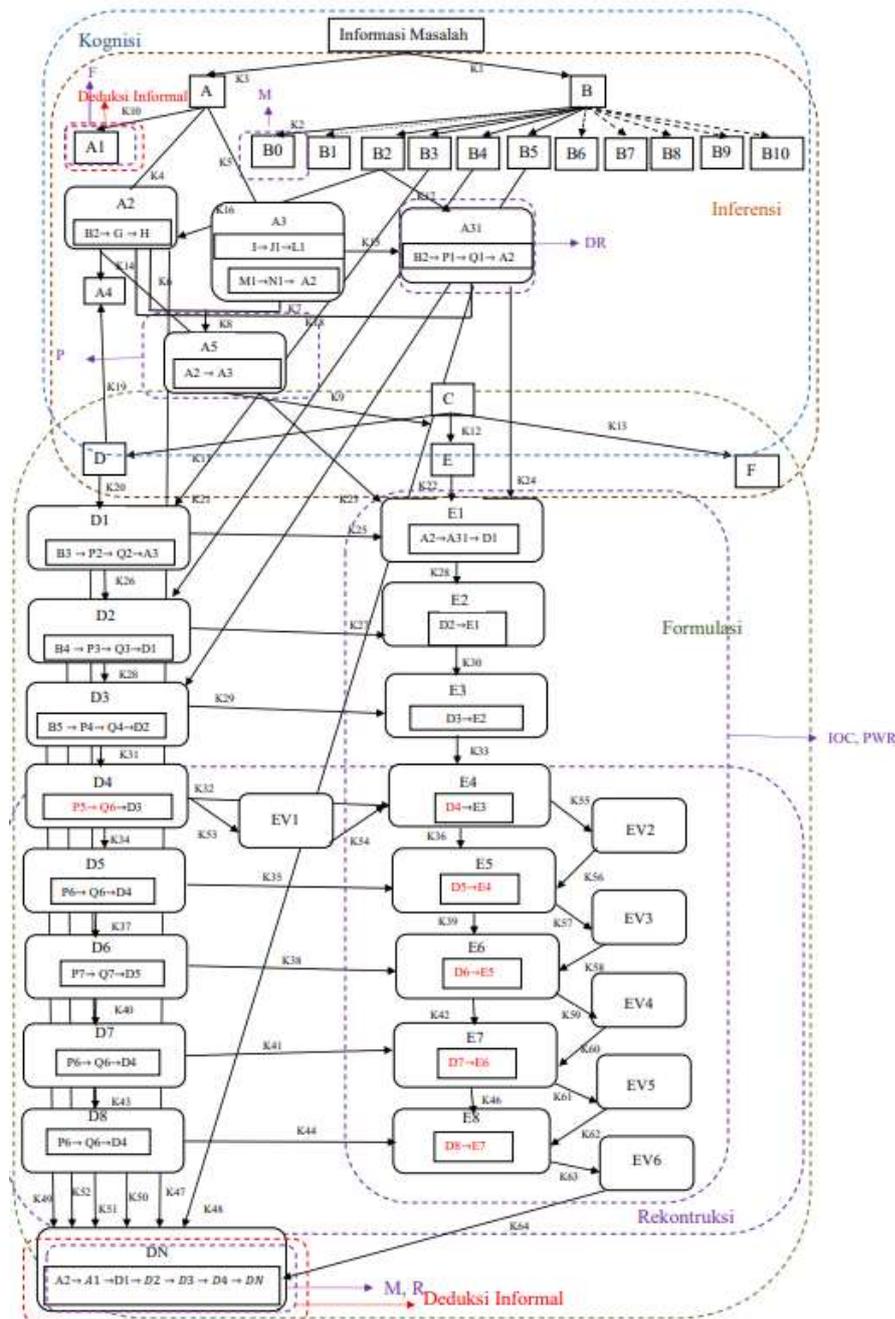
1. Kategori Makna (M). Ketika memahami masalah dalam menyelesaikan soal, S2DI memberikan tanda atau makna di gambar piramida kubus di tingkat tiga dan empat. Kemudian S2DI menemukan rumus umum dari luas permukaan

yang tampak di tingkat ke- $n$  dengan menemukan pola luas permukaan yang di tingkat sebelumnya.

2. Kategori Keseluruhan-Sebagian (PWR). S2DI menggunakan koneksi PWR ketika melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di empat sampai sepuluh tingkat. S2DI menggunakan cara cepat seperti ketika menghitung luas permukaan 4 tingkat, S2DI menghitung dengan menambahkan luas permukaan yang tampak tiga tingkat dengan luas permukaan yang tampak di tingkat keempat.
3. Koneksi berorientasi Prosedural (P). Ketika S2DI menemukan dasar yang logis untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, S2DI menggunakan prosedur yang sama dengan informasi di soal. Dibuktikan dengan S2DI menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketika sampai kesepuluh serta prosedur yang sama ketika perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sama sepuluh tingkat.
4. Koneksi berorientasi Instruksi (IOC). S2DI melakukan instruksi yang sesuai dengan yang dilampirkan pada soal yang diberikan di tahap formulasi yang dibuktikan dengan S2DI melakukan instruksi yang sesuai ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh serta S2DI dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak sebelumnya dengan luas permukaan yang tampak setelahnya.
5. Koneksi berorientasi Reversibilitas (R). S2DI menggunakan koneksi R ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  dengan mencari selisih setiap luas permukaan yang tampak dan menemukan rumus umum dari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ .

6. Koneksi Berorientasi Sifat (F). S2DI memunculkan koneksi F ketika memahami soal yang dibuktikan dengan menyebutkan bahwa panjang rusuk adalah  $s$ . Kemudian S2DI menghitung luas permukaan yang tampak ketiga sampai kesepuluh menggunakan cara yang sama dengan informasi yang soal sehingga dapat dikatakan bahwa S2DI sudah mengerti sifat atau karakteristik kubus.

Hasil paparan munculnya kategori koneksi S2D1 di tahapan toshio, maka skema yang terbentuk munculnya kategori kategori dapat diamati pada Gambar 4.56.



**Gambar 4.56** Skema Kategori Koneksi S2D1

#### f) Kategori Berpikir Konektif S2DI

Sedangkan untuk melihat kategori berpikir konektif yang digunakan S2DI, peneliti melakukan rubrik penilaian dari hasil berpikir konektifnya berdasarkan hasil skor kategori koneksi. Hal ini telah peneliti jabarkan pada Tabel 4.24.

**Tabel 4.29 Kategori Berpikir Konektif S2DI**

Kategori Koneksi	Komponen Berpikir	Deskripsi	Jumlah Skor	Kategori Berpikir Konektif
1	2	3	4	5
Koneksi berorientasi instruksi (IOC)	➤ Mengacu pada pemahaman konsep dari dua atau lebih konsep sebelumnya	➤ Siswa melakukan rekonstruksi penyelesaian sesuai dengan instruksi yang diberikan	4	Baik
	➤ Hubungan topik baru dengan pengetahuan sebelumnya	➤ Siswa dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak pada setiap tingkat dengan luas permukaan yang tampak pada tingkat ke- $n$	3	Cukup
	➤ Kemampuan atau kosa kata yang harus dimiliki siswa	➤ Menuliskan kemampuan verbalnya ketika menemukan luas permukaan yang tampak $n$ -tingkat dan tingkat ke- $n$	3	Cukup
Koneksi berorientasi Makna (M)	➤ Subjek memberi makna pada suatu konsep, membedakannya dari konsep lain, dan apa yang diwakilinya, menemukannya seperti definisi yang dibangun untuk konsep matematika.	➤ Memberikan tanda ke bangun piramida kubus	2	Kurang
	➤ Hubungan matematis antar makna diwujudkan ketika subjek menghubungkan makna-makna yang dikaitkan pada suatu konsep.	➤ Siswa dapat menemukan pola deret aritmatika dari nilai luas permukaan. ➤ yang tampak pada 6 tingkat, kemudian siswa dapat menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat	4	Baik

1	2	3	4	5
Koneksi berorientasi Sifat (F)	➤ Subjek mengidentifikasi beberapa karakteristik konsep atau	➤ Siswa dapat menggambarkan karakteristik/sifat dari	5	Sangat Baik
Koneksi berorientasi Prosedural (P)	➤ Muncul ketika subjek menggunakan aturan, algoritma, atau rumus untuk menyelesaikan tugas matematika.	➤ Siswa dapat menuliskan rumus luas permukaan yang tampak sesuai dengan prosedur yang diberikan pada Gambar 2.	5	Sangat Baik
Koneksi Keseluruhan-Sebagian (PWR)	➤ Hubungan generalisasi berbentuk A dan merupakan generalisasi dari B dan B adalah kasus tertentu A	➤ Siswa bisa menggunakan sebagian rumus untuk mencari perhitungan cepat	4	Baik
Koneksi berorientasi Reversibilitas (R)	➤ Subjek bermula dari suatu konsep A untuk mencapai suatu konsep B, begitu juga sebaliknya.	➤ Siswa dapat menyertakan sifat biimplikasi yaitu jika.....dan hanya jika. Jika menemukan pola rumus luas permukaan yang tampak	4	Baik
<b>Kategori Penskoran</b>			$\frac{34}{55} \times 100 = 61,8$ (Baik)	

Jika dilihat pada Tabel 4.29, kategori berpikir konektif S2DI pada kategori IOC masuk ke dalam baik, cukup, dan cukup. Sedangkan untuk kategori F, P, PWR, dan R masing-masing mendapatkan kategori sangat baik, sangat baik, baik, dan baik. Terakhir, kategori M masuk ke dalam kurang dan baik. Sedangkan untuk rata-rata kategori yang digunakan masuk ke dalam kategori baik. Hal ini dikarenakan S2DI menggunakan enam kategori koneksi dengan skor yang diperoleh 61,8.

## 7. Paparan, Pengkodingan, dan Analisis Data S1DF di Level Deduksi Formal

Pada bagian ini akan dijabarkan berpikir konektif S1DF yaitu Subjek kedua yang memiliki kemampuan geometri di level deduksi formal. Berikut disajikan hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan hasil wawancara semi terstruktur terkait proses berpikir konektif S1DF pada penyelesaian masalah matematika yang dilihat berdasarkan Tahapan Toshio.

### a) Tahap Kognisi

#### 1) Paparan Data S1DF di Tahap Kognisi

Tahap pertama yang dilakukan S1DF yaitu membaca informasi yang ada di lembar soal untuk mencari maksud dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S1DF menyebutkan informasi tingkat kesatu sampai kelima dan dua tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari rekaman *think aloud* “*Ini piramida tingkat 1, Ini piramida tingkat 2, Kalau digabung jadi piramida 2 tingkat*” (*ThS1DFB1, ThS1DFB2, ThS1DFB6*). Hal diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur di koding W1S1DFKog.

<p>P: “Dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja’: S1DF: “Eee...piramida kubus tingkat 1, sampai tingkat 5, terus piramida kubus 2 tingkat</p>
---

(W1S1DFKog)

S1DF juga tampak menyebutkan informasi yang diketahui di soal ketika memahami masalah yang diberikan. Pernyataan ini ditunjukkan dari rekaman *think aloud* ketika menyebutkan bahwa panjang rusuk adalah  $s$  serta menyebutkan secara sekilas contoh pengerjaan yang ada di soal “*Asumsikan panjang rusuk kubus adalah  $s$  cm. Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-1  $U_1$ . Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-2  $U_2$ . Luas permukaan yang*

*tampak piramida kubus pada 2 tingkat  $U_1 + U_2$  ” (ThS1DFA1, ThS1DFA2, ThS1DFA3, ThS1DFA5). Hal diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur di koding W2S1DIKog.*

P: “ Kemudian... dari contoh di soal,  $U_1$  itu apa?  
 S1DF : “itu luas permukaan piramida tingkat 1  
 P: “ Kalau  $U_2$ ?  
 S1DF : “luas permukaan piramida tingkat 2  
 P: “ kalau  $S_2$  itu apa?  
 S1DF: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya  $U_1$  tambah  $U_2$   
 (W2S1DFKog)

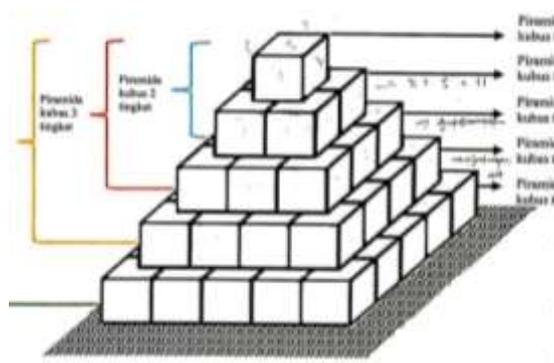
Kemudian S1DF juga menyebutkan butir-butir pertanyaan yang ada di soal ketika memahami masalah. Hal ini terlihat dari hasil rekaman *think aloud* ketika S1DF menyebutkan pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai *ke-n* serta pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak tiga sampai *n*-tingkat serta kesimpulan dari keduanya. Hal ini terlihat dari hasil rekaman *think aloud* “*Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke-n. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada n tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke-n*” (ThS1DFD, ThS1DFE, ThS1DFF). Hasil rekaman *think aloud* selaras dengan hasil wawancara ketika S1DF memikirkan arah penyelesaian di koding W3S1DFKog.

P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja?

S1DF: “perhatikan panjang rusuk adalah  $s$  cm. Pertama hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada  $n$  tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$

(W3S1DFKog)

Hal lain yang dilakukan S1DF ketika memahami masalah yaitu dengan memberikan tanda di bangun piramida kubus (GS1DFB0). Pernyataan ini ditunjukkan pada Gambar 4.57.

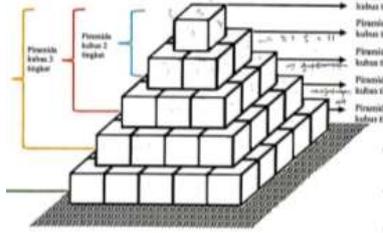


**Gambar 4.57** Potongan Jawaban Coretan S1DF di Tahap Kognisi

## 2) Pengkodean Hasil Paparan Data S1DF di Tahap Kognisi

Sebelum melakukan analisis data, peneliti melakukan pengkodean di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh, pengkodean hasil paparan data S1DF dapat dilihat pada Tabel 4.30.

Tabel 4.30 Pengkodean Hasil Paparan Data S1DF di Tahap Kognisi

		Perilaku	
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
			GS1DF B0
Ini piramida tingkat 1	ThS1DFB1	P: “Dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja’:	W1S1D FKog
Ini piramida tingkat 2	ThS1DFB2	S1DF: “Eee...piramida kubus tingkat 1, sampai tingkat 5, terus piramida kubus 2 tingkat, 3 tingkat, sampai kubus 5 tingkat	
Kalau digabung jadi piramida 2 tingkat	ThS1DFB6		
Luas yang tampak piramida kubus tingkat ke-1 $U_1$	ThS1DFA2		
Luas yang tampak piramida kubus tingkat ke-2 $U_2$	ThS1DFA3	P: “Kemudian... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?	W2S1D FKog
Luas yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat $U_1 + U_2$	ThS1DFA5	S1DF : “itu luas permukaan piramida tingkat 1 P: “Kalau $U_2$ ? S1DF : “luas permukaan piramida tingkat 2	
Luas yang tampak 1 tingkat $5s^2$	ThS1DFA4	P: “ kalau $S_2$ itu apa? S1DF: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1$ tambah $U_2$	
Asumsikan panjang rusuk kubus adalah $s$ cm	ThS1DFA1	P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja?	W3S2V Kog
Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke- $n$ . (Tuliskan data yang diperoleh di Tabel 1)	ThS1DFD	S1DF: “perhatikan panjang rusuk adalah $s$ cm. Pertama hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke- $n$ . Kedua setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat. Ketiga Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$ .	
Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat (Tuliskan	ThS1DFE		

1	2	3	4
data yang diperoleh di Tabel 1)			
Selanjutnya berikan ThS1DFF kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$			

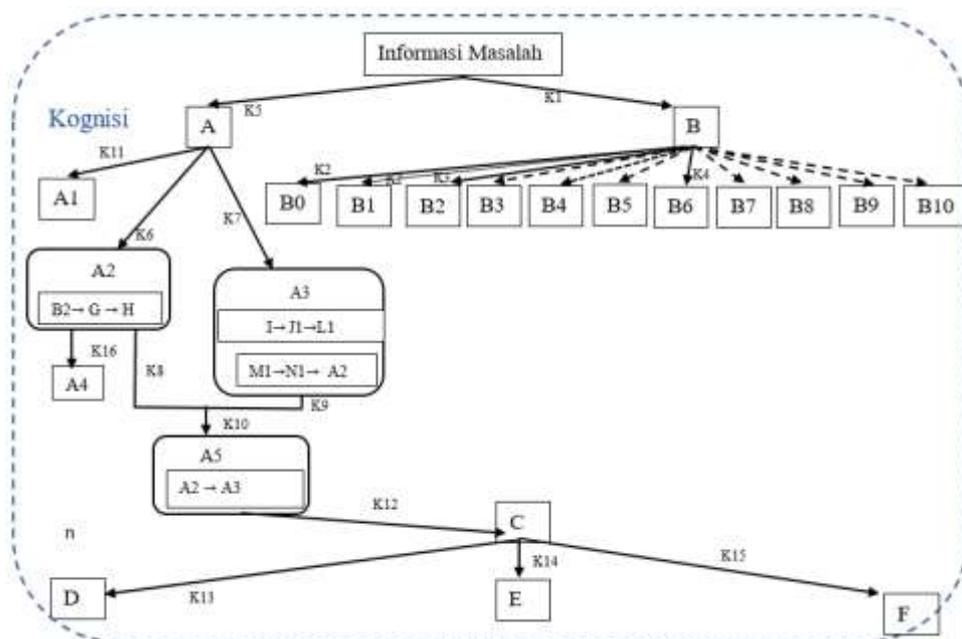
### 3) Analisis Data S1DF di Tahap Kognisi

Berdasarkan dari hasil paparan data, S2DI menyebutkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan di soal. Pernyataan ini ditunjukkan ketika S2DI memberikan tanda pada gambar piramida kubus di koding GS1DFB0, yaitu mencoret atau memberikan titik-titik pada gambar. Kemudian S1DF menyebutkan beberapa informasi gambar (ThS1DF1, ThS1DF2, ThS1DF6) serta informasi yang diketahui di soal (ThS1DFA1, ThS1DFA3, ThS1DFA4, ThS1DFA5). Koding tersebut menjelaskan S1DF menyebutkan panjang rusuk adalah  $s$ , serta menyebutkan cara yang digunakan dalam menghitung luas permukaan yang tampak pada tingkat kesatu dan tingkat kedua dan menyebutkan rumus yang digunakan untuk menghitung luas permukaan yang tampak pada dua tingkat. Pernyataan bahwa S1DF menyebutkan informasi diketahui diperkuat dengan hasil wawancara di koding W1S1DFKog yang menjelaskan bahwa S1DF sudah memahami masalah dengan menyebutkan informasi yang diketahui di soal.

S1DF juga menyebutkan pertanyaan-pertanyaan yang ada di soal (ThS1DFID, ThS1DFE, ThS1DFF). Koding tersebut diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur (W2S1DIKog) yang menjelaskan bahwa S1DF

menyebutkan semua butir pertanyaan yang ada di soal. Sehingga berdasarkan hasil paparan *think aloud* dan wawancara, S2DI sudah memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian berdasarkan informasi yang diketahui dan ditanyakan.

Berdasarkan hasil deskripsi data S1DF dalam memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian. S1DF sudah melewati tahap kognisi, sehingga proses berpikir konektif S1DF pada tahap kognisi dapat dilihat pada Gambar 4.58 berikut.



**Gambar 4.58** Alur Proses Berpikir Konektif S1DF pada Tahap Kognisi

Keterangan:

A: Informasi yang diketahui.

A1: Panjang rusuk adalah s.

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

B: Informasi Gambar.

B1: Memberi tanda pada gambar.

B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 3,

- B4: Informasi gambar kubus tingkat 4. I: 4 sisi samping kubus.  
 B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.  $J_i$ : Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping tingkat ke- $i$   
 B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.  $K_i$ : Koneksi yang muncul dari 1,2, ...,  $n$ .  
 B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.  $L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$   
 B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.  $M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas tingkat ke- $i$   
 B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.  $N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$   
 B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.  
 C: Yang ditanyakan  
 D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke- $n$   
 E: Luas permukaan yang tampak n-tingkat  
 F: Kesimpulan dari C dan D  
 G: Banyak sisi yang tampak  
 H: satuan luas.

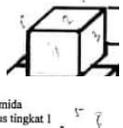
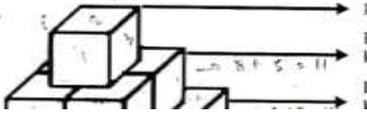
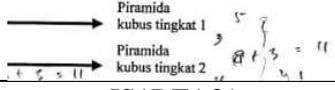
## b) Tahap Inferensi

### 1) Paparan Data S1DF di Tahap Inferensi

Pada tahap ini, S1DF membaca lembar soal untuk mencari informasi yang sesuai dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S1DF menyebutkan secara rinci contoh pengerjaan luas permukaan yang tingkat kedua dan dua tingkat yang terlihat dari rekaman *think aloud* “ $U_1$  sama dengan  $5 \times s^2$  sama dengan  $5s^2$ . Ohhh... ini jumlah kubus nya satu dua tiga empat lima (ThS1DFA2). “Terus  $U_2$  sama dengan 4 kali  $2s$  kali  $s$  tambah  $2s$  kali  $2s$  dikurangi  $s$  sama dengan  $8s$  tambah  $4s$  dikurangi  $s^2$  sama dengan  $11s^2$ . Ini yang kedua (ThS1DFA3). “5 ...Ohhh... berarti ini kesatu(ThS1DFA4). Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat 5 tambah 11 sama dengan 16 ( ThS1DFA5)”. Hasil rekaman think aloud S1Df selaras dengan hasil wawancara di koding W1S1DF ketika menemukan informasi untuk merencanakan penyelesaian.

<p>P: “ Kemudian... dari contoh di soal, <math>U_1</math> itu apa?  S1DF : “itu luas permukaan piramida tingkat 1  P: “ Kalau <math>U_2</math>?  S1DF : “ <math>U_2</math> luas permukaan piramida tingkat 1 caranya di soal <math>U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2</math>  P: “ kalau <math>S_2</math> itu apa?  S1DF: “ yang itu, luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math></p> <p>(W1S1DFInf)</p>
---

Ketika memahami cara pengerjaan di contoh soal, S1DF menemukan cara yang lain untuk merencanakan penyelesaian yaitu dengan menjumlahkan jumlah sisi yang tampak samping dengan jumlah sisi tampak atas dan mengurangnya dengan sisi tertumpuk. Hal ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “*Ohh.. jadi tingkat kedua itu kan ini ada 4 kubus, berarti tinggal di ini saja 2 dikali 4 ditambah 4.. kan ada 4..terus dikurangi 1. Soalnya kan ketutup sama 1 kubus yang atas. jadi tinggal ditulis 8 plus 3 sama dengan 11. Berarti untuk tingkat ketiga caranya sama (ThSIDFA31)*”. Pernyataan bahwa S1DF menemukan cara lain dengan konsep yang di contoh pengerjaan ketika menemukan dasar yang masuk akal dan logis, diperkuat dengan hasil potongan coretan S1DF ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu dan dua serta luas permukaan yang tampak di dua tingkat. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.55.

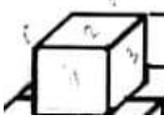
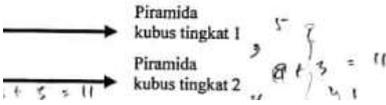
 <p>Piramida kubus tingkat 1</p>	
JS1DFA2	JS1DFA
 <p>Piramida kubus tingkat 1  Piramida kubus tingkat 2  <math>8 + 3 = 11</math></p>	
JS1DFA31	

**Gambar 4.55** Potongan Jawaban S1DF di Tahap Inferensi

## 2) Pengkodean Hasil Paparan Data S1DF di Tahap Inferensi

Untuk mempermudah dalam menganalisis hasil paparan data yang diperoleh sebelumnya, peneliti melakukan pengkodean di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hasil pengkodean diuraikan pada Tabel 4.31.

**Tabel 4.31 Pengkodean Hasil Paparan Data S1DF di Tahap Inferensi**

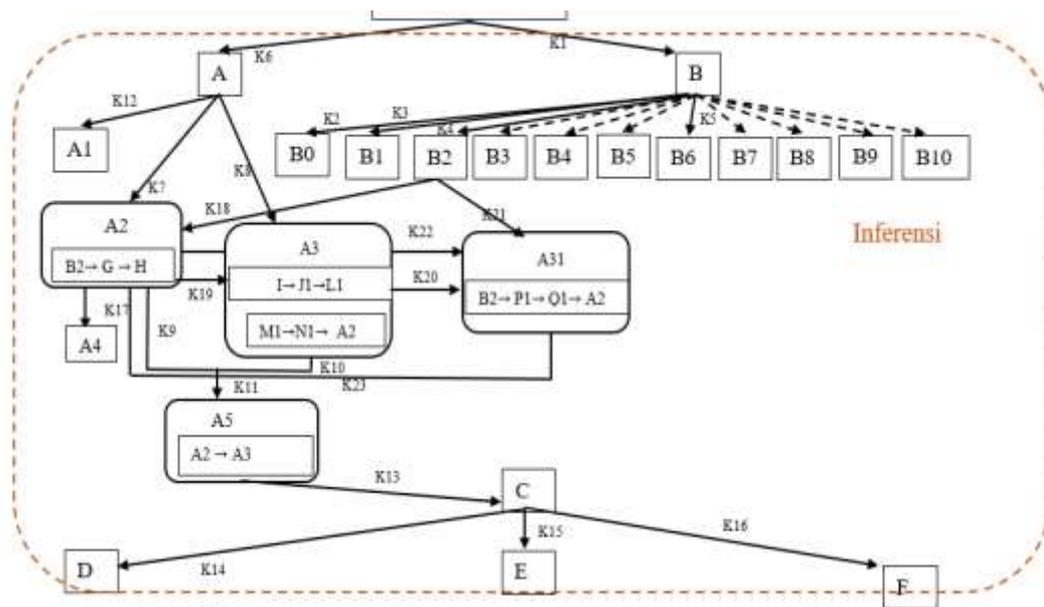
<i>Think Aloud</i>	Perilaku		
	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
$U_1$ sama dengan $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$ . Ohhh... ini jumlah kubus nya satu dua tiga empat lima	ThS1DF A2		JS1DFA 2
Terus $U_2$ sama dengan 4 kali $2s$ kali $s$ tambah $2s$ kali $2s$ dikurangi $s$ sama dengan $8s$ tambah $4s$ dikurangi $s^2$ sama dengan $11s^2$ . Ini yang kedua	ThS1DF A3	P: "Kalau $U_2$ ? S1DF : " $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 1 caranya di soal $U_2 = (4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$ "	W1S1D FInf
Ohh.. jadi tingkat kedua itu kan ini ada 4 kubus, berarti tinggal di ini saja 2 dikali 4 ditambah 4 terus dikurangi 1. Soalnya kan ketutup sama 1 kubus yang atas. jadi tinggal ditulis 8 plus 3 sama dengan 11	ThS1DF A31		JS1DFA 31
Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat 5 tambah 11 sama dengan 16	ThS1DF A5		JS1DFA 5
5 . Ohhh... berarti ini kesatu	ThS1DF A4	P: "Kemudian... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa? S1DF : "itu luas permukaan piramida tingkat 1"	W2S1D FKog

### 3) Analisis Data S1DF di Tahap Inferensi

Jika dilihat dari hasil paparan *think aloud*, jawaban, dan wawancara. S1DF terlihat memberikan coretan atau tanda pada informasi yang diketahui dalam soal (GS2DIB0) ketika mencari informasi yang sesuai untuk penyelesaian. Kemudian S1DF menyebutkan beberapa informasi yang diketahui dalam soal untuk menemukan informasi yang sesuai dalam menyelesaikan masalah dari soal yang diberikan (ThS2DIA2, ThS2DIA3, ThS2DIA5). Koding tersebut menjelaskan bahwa S2DI menemukan informasi yang sesuai untuk merencanakan penyelesaian, koding tersebut diperkuat dengan hasil wawancara di koding W1S1DFInf bahwa S1DF menemukan informasi yang sesuai dalam menyelesaikan masalah dari soal.

Kemudian di koding ThS1DFA31, S1DF menemukan dasar yang masuk akal dan logis untuk menghitung luas permukaan yang tampak dengan dengan konsep yang sama tetapi cara yang berbeda. Koding tersebut diperkuat dengan hasil potongan jawaban pada Gambar 4.55 bahwa S1DF menemukan informasi yang sesuai dalam menyelesaikan masalah dari soal yang diberikan dengan menjabarkan contoh pengerjaan yang ada di soal yaitu cara menghitung luas permukaan yang tampak tingkat satu, tingkat kedua, serta tingkat ketiga (dengan menambahkan luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu dan kedua).

Menurut data yang diperoleh pada tahap inferensi. S1DF mampu mengkoneksikan informasi matematika yang ada pada soal dan mampu menentukan alur dalam mengolah informasi serta menemukan dasar yang masuk akal dan logis. Adapun skema yang terbentuk pada proses berpikir konektif S1DF di tahap inferensi dapat dilihat pada Gambar 4.59 berikut:



**Gambar 4.59** Alur Proses Berpikir Konektif S1DF pada Tahap Inferensi

Keterangan:

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

C: Yang ditanyakan

D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke-n

E: Luas permukaan yang tampak n-tingkat

F: Kesimpulan dari C dan D

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas

I: 4 sisi samping kubus

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak samping tingkat ke- $i$

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari  $1, 2, \dots, n$

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas tingkat ke- $i$

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$

$P_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak samping

$Q_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak atas

### c) Tahap Formulasi

#### 1) Paparan Data di Tahap Formulasi

Di tahap ini peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui maksud dari formula yang digunakan S1DF di koding W1S1DFForm. Dari hasil wawancara, menunjukkan bahwa S1DF menyebutkan ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga. S1DF menghitung dengan mencari luas permukaan tampak samping ditambah luas permukaan atas dikurangi luas permukaan yang tertumpuk. Hal ini dapat dilihat dari rekaman *think aloud* ketika S1DF menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat kedua “*Ohh.. jadi tingkat kedua itu kan ini ada 4 kubus, berarti tinggal di ini saja 2 dikali 4 ditambah 4.. kan ada 4..terus dikurangi 1. Soalnya kan ketutup sama 1 kubus yang atas. jadi tinggal ditulis 8 plus 3 sama dengan 11. Berarti untuk tingkat ketiga caranya sama (ThS1DFA31).*

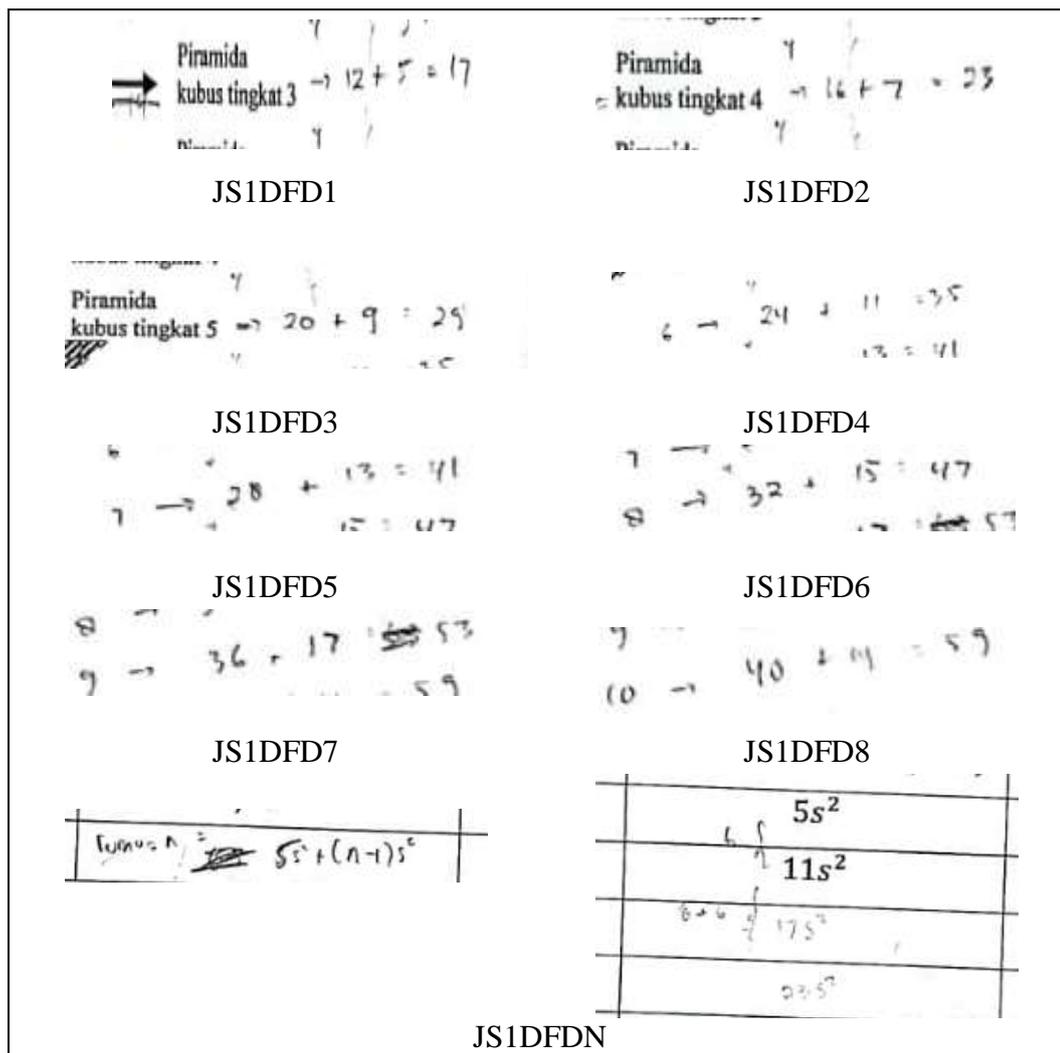
Sedangkan ketika memutuskan untuk mengolah hasil dari temuan konsep matematika yang cocok di tahap sebelumnya, S1DI menyebutkan cara mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga, keempat, kelima, dan keenam. Pernyataan ini dapat dilihat dari hasil rekaman *think aloud* “*Itu ada 3. Jadi tinggal 3 kali 4 terus yang atas ini...tinggal 3 kali 3 9..9 dikuangi 4...3 kali 4 itu 12 yang atar 9 dikurangi 4.. 12 tambah 5 sama dengan 17. Berarti terus kebawah begitu berarti(ThS1DFD1). Kubus tingkat 4 berarti 4 kali 4 16 terus yang atas 3 kali 3 9 dikurangi 4 itu 7.. 16 tambah 7 sama dengan 23(ThS1DFD2). Kubus tingkat 5 itu 4 kai 5 20.. habis itu 4 kali 4 16 yang atas 25 dikurangi 16 itu 9. Jadi 20 tambah 9 sama dengan 29 (ThS1DFD3). 6 itu 4 kali 6 24 ...terus 6 kali 6 36 dikurangi 25 ...36 dikurangi 25 11..24 plus 11 sama dengan 35. Kemudian 85 tambah 35 itu 5 tambah 5 10.. simpen 1.. 8 tambah 3 11 ...120 (ThS1DFD4).*

Kemudian S1DI juga menyebutkan perhitungan di luas permukaan yang tampak di tingkat ketujuh, kedelapan, kesembilan, dan kesepuluh. Pernyataan ini

ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “Kubus ketujuh 4 kali 7 28...habis itu 7 kali 7 49 dikurangi 6 kali 6 36...49 dikurangi 36..13. 28 tambah 13 sama dengan 41( ThS1DFD5). “Yang kedelapan itu 4 kali 8 32 ...yang atas 8 dikali 8 64 dikurangi 7 kali itu ...49...64 kurangi 49 ...15.. Jadinya 32 ditambah 15 sama dengan 47, Kesembilan itu 4 kali 9 36 ditambah yang atas 9 kali 9 dikurangi 8 kali 8...81 dikurangi 64.. 17.. 36 plus 17 sama dengan 53, Yang kesepuluh itu 4 kali 10 ...40.. tambah 10 kali 10 .. 100 yoo... habis itu 9 kali 9.. 81. 100 dikurangi 81..19.. 40 plus 19 sama dengan 59” (ThS1DFD6, ThS1DFD7, ThS1DFD8).

S1DF juga menemukan pola serta rumus umum untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . Hal ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “ $N$  tingkat piramida..Kita tulis rumus  $n$ ... oh.. selsih tingkat  $s_1$  dan tingkat 2 itu kan 6..Berarti kalau dari dua 6 nya itu saty kali.. sedangkan kalau dari 3 ke 4 itu 6nya dua kali.. kalu misal rumus yang ke 9 itu berarti tinggal angka terakhirnya ..angka 5 ditambah angka 6 tapi delapan kali Oh..berarti .. rumusnya itu kelipatan 6.. tapi 6,ya dikurangi satu.... Bentar bentar.... ini di tulis 5 tambah  $n-1$  ..kan setiap tingkat itu 6 nya ilang satu... Jadi 5 plus  $(n-1)$  s kuadrat...” (ThS1DFDN).

Berdasarkan hasil rekaman *think aloud* S1DF ketika menghitung luas permukaan yang tampak tingkat ketiga sampai kesepuluh diperkuat dengan hasil potongan jawaban ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh serta potongan jawaban ketika menemukan pola dan rumus umum luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.60.



**Gambar 4.60** Jawaban S1DF Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- $i$

Keterangan:

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

Sedangkan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tiga, empat, lima, dan enam tingkat. S2DI menyebutkan “Kalau yang ini berarti 2 tingkat itu 16 tambah 17 jadi 6 tambah 7 ..13 .. berarti 33(ThS1DFE1). Tadi 16 tambah 17 33 tambah 23 ...tiga tambah 3 6 jadi 56(ThS1DFE2). Tadi itu 56..56 tambah 29 ..6 tambah 9..15 5 tambah 2 7.. jadi 85 (ThS1DFE3). Kemudian 85 tambah 35 itu 5 tambah 5 10.. simpem 1.. 8 tambah 3 11 ...120 (ThS1DFE4)”

Ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat S1DI menyebutkan “120 tambah 41 ...2 tambah 4 6 ..

*jadi 161 (ThSIDFE5). “Lanjut.... 161 ditambah 47... 1 tambah 7 ..7.. 6 tambah 4 10 jadi 2... 207, Tadi 207 tambah 53 .....7 tambah 3 ...sepuluh.. seimpem 1 jadi 260, 260 tambah 59 itu....ini 9 ..5 tambah 6 ..11 simpan 1.. jadi 319 (ThSIDFE6, ThSIDFE7, ThSIDFE8).*

S1DF juga sudah menemukan konsep matematika yang dibangun untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “Kalau yang rumus  $n$  ini....ternyata pakek rumus aritmatika.. kan tadi  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  sampe seterusnya... itu kan baris aritmatika. .. jadi itu rumsunya....  $S_n$  sama dengan  $\frac{n}{2} + (n - 1)b$  tadi kan anya 5 sedangkan  $b$  nya itu tiap tingkat 6... jadi cara  $n$  dar rumusnya....  $\frac{n}{2} (2a + (n - 1)b...$   $\frac{n}{2} (2$  kali 5 +  $(n - 1) b$ nya 6... 2 kali 5 10... $\frac{n}{2} (10 + (n - 1)6..$  Jadi  $\frac{n}{2}..$  10 kurangi 6 4...tambah  $6n$  ..  $\frac{n}{2}4$  tambah  $6n..$  dicoret coret jadi  $n(2n$  plus  $3n)(ThSIDFEN)$ ”.

Hal ini diperkuat dengan hasil jawaban ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan pada Gambar 4.61.

JS1DFE1

JS1DFE2

JS1DFE3

JS1DFE4

JS1DFE5

JS1DFE6

JS1DFE7

JS1DFE8

JS1DFEN

$$S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$$

$$a = 5$$

$$b = 6$$

$$\Rightarrow \frac{n}{2} (2 \cdot 5 + (n-1)6)$$

$$\frac{n}{2} (10 + (n-1)6)$$

$$\frac{n}{2} (10 + 6n - 6)$$

$$\frac{n}{2} (4 + 6n)$$

$$\frac{n}{2} (2 + 3n)$$

$$n (2 + 3n)$$

**Gambar 4.61** Jawaban S1DF Luas Permukaan yang Tampak di *i*-tingkat

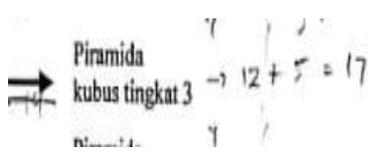
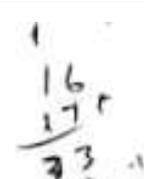
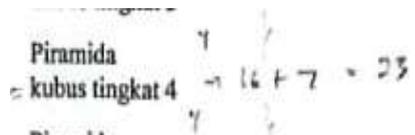
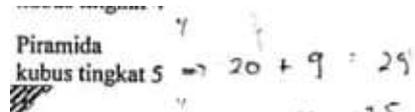
Keterangan:

$i = 1, 2, 3, \dots, n.$

2) Pengkodean Hasil Paparan Data S1DF di Tahap Formulasi

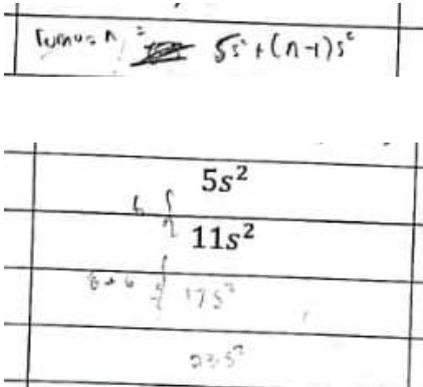
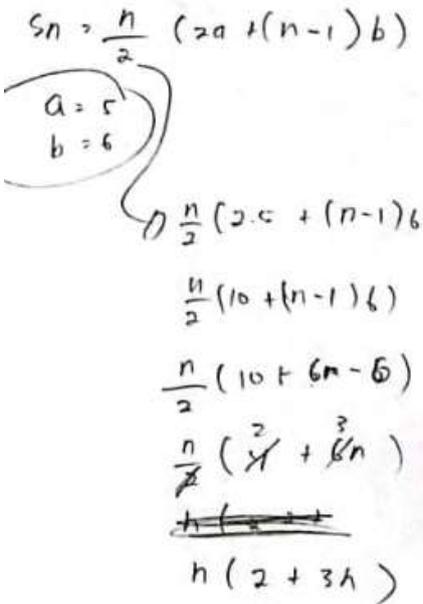
Pengkodingan dilakukan untuk mempermudah dalam menganalisis data, sehingga peneliti melakukan pengkodingan di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hasil pengkodingan diuraikan pada Tabel 4.32.

**Tabel 4.32 Pengkodingan Hasil Paparan Data S1DF di Tahap Formulasi**

<i>Think Aloud</i>	Perilaku		
	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
Itu ada 3. Jadi tinggal 3 kali 4 terus yang atas ini...tinggal 3 kali 3 9..9 dikuangi 4...3 kali 4 itu 12 yang atas 9 dikurangi 4.. 12 tambah 5 sama dengan 17. Berarti terus kebawah begitu berarti	ThS1DFD1		JS1DFD 1
Kalau yang ini berarti 2 tingkat itu 16 tambah 17 jadi 6 tambah 7 ..13 .. berarti 33	ThS1DFE1		JS1DFE 1
Kubus tingkat 4 berarti 4 kali 4 16 terus yang atas 3 kali 3 9 dikurangi 4 itu 7.. 16 tambah 7 sama dengan 23	ThS1DFD2		JS1DFD 2
tadi 16 tambah 17 33 tambah 23 ...tiga tambah 3 6 jadi 56	ThS1DFE2		JS1DFE 2
Kubus tingkat 5 itu 4 kali 5 20.. habis itu 4 kali 4 16 yang atas 25 dikurangi 16 itu 9. Jadi 20 tambah 9 sama dengan 29	ThS1DFD3		JS1DFD 3

1	2	3	4
Tadi itu 56..56 tambah 29 ..6 tambah 9..15 5 tambah 2 7.. jadi 85	ThS1DFE3	$\begin{array}{r} 56 \\ + 29 \\ \hline 85 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$	JS1DFE 3
6 itu 4 kali 6 24 ...terus 6 kali 6 36 dikurangi 25 ...36 dikurangi 25 11..24 plus 11 sama dengan 35	ThS1DFD4	$6 \rightarrow 24 + 11 = 35$ $13 = 41$	JS1DFD 4
Kemudian 85 tambah 35 itu 5 tambah 5 10.. simpen 1.. 8 tambah 3 11 ...120	ThS1DFE4	$\begin{array}{r} 85 \\ + 35 \\ \hline 120 \end{array}$	JS1DFE 4
Kubus ketujuh 4 kali 7 28...habis itu 7 kali 7 49 dikurangi 6 kali 6 36...49 dikurangi 36..13. 28 tambah 13 sama dengan 41	ThS1DFD5	$7 \rightarrow 28 + 13 = 41$ $15 = 47$	JS1DFD 5
120 tambah 41 ...2 tambah 4 6 .. jadi 161	ThS1DFE5	$\begin{array}{r} 120 \\ + 41 \\ \hline 161 \end{array}$	JS1DFE 5
Yang kedelapan itu 4 kali 8 32 ...yang atas 8 dikali 8 64 dikurangi 7 kali itu ...49...64 kurangi 49 ...15.. Jadinya 32 ditambah 15 sama dengan 47	ThS1DFD6	$7 \rightarrow 32 + 15 = 47$ $8 \rightarrow 64 - 17 = 47$	JS1DFD 6
Lanjut.... 161 ditambah 47... 1 tambah 7 ..7.. 6 tambah 4 10 jadi 2... 207 (Membenarkan jawaban) Yang salah tuh 1 tambah 7 itu 8.. berarti 208	ThS1DFE6	$\begin{array}{r} 161 \\ + 47 \\ \hline 207 \end{array}$ $\begin{array}{r} 161 \\ + 47 \\ \hline 208 \end{array}$	JS1DFE 6

1	2	3	4
<p>Kesembilan itu 4 kali 9 36 ditambah yang atas 9 kali 9 dikurangi 8 kali 8...81 dikurangi 64.. 17.. 36 plus 17 sama dengan 53</p>	ThS1DFD7	$\begin{array}{r} 8 \rightarrow 72 \\ 9 \rightarrow 36 + 17 = 53 \end{array}$	JS1DFD 7
<p>Tadi 207 tambah 53 .....7 tambah 3 ...sepuluh.. simpen 1 jadi 260</p> <p>(Membenarkan jawaban) 208 plus 53.. 8 tambah 3 11 simpen 1.. 261</p>	ThS1DFE7	$\begin{array}{r} 207 \\ + 53 \\ \hline 260 \\ + 1 \\ \hline 261 \end{array}$ $\begin{array}{r} 208 \\ + 53 \\ \hline 261 \end{array}$ $261 \rightarrow 53$	JS1DFE 7
<p>Yang kesepuluh itu 4 kali 10 ...40.. tambah 10 kali 10 .. 100 yoo... habis itu 9 kali 9.. 81. 100 dikurangi 81..19.. 40 plus 19 sama dengan 59</p>	ThS1DFD8	$\begin{array}{r} 9 \rightarrow 81 \\ 10 \rightarrow 40 + 19 = 59 \end{array}$	JS1DFD 8
<p>260 tambah 59 itu....ini 9 ..5 tambah 6 ..11 simpan 1.. jadi 319</p> <p>(Membenarkan jawaban) 261 tambah 59... 1 tambah 9 ..10...5 tambah 6 sebelas.. jadi 320</p>	ThS1DFE8	$\begin{array}{r} 260 \\ + 59 \\ \hline 319 \\ + 1 \\ \hline 320 \end{array}$ $\begin{array}{r} 261 \\ + 59 \\ \hline 320 \end{array}$ $320 \rightarrow 59$	JS1DFE 8

1	2	3	4
<p>N tingkat piramida..Kita tulis rumus n... oh.. selsih tingkat s1 dan tingkat 2 itu kan 6..Berarti kalau dari dua 6 nya itu satu kali.. sedangkan kalau dari 3 ke 4 itu 6nya dua kali.. kalau misal rumus yang ke 9 itu berarti tinggal angka terakhirnya ..angka 5 ditambah angka 6 tapi delapan kali Oh..berarti .. rumusnya itu kelipatan 6.. tapi 6,ya dikurangi satu.... Bentar bentar.... ini di tulis 5 tambah n-1 ..kan setiap tingkat itu 6 nya ilang satu... Jadi 5 plus (n-1) s kuadrat..</p>	ThS1DFDN		JS1DFD N
<p>Kalau yang rumus n ini....ternyata pakek rumus aritmatika.. kan tadi <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> sampe seterusnya... itu kan baris aritmatika. .. jadi itu rumsunya.... <math>S_n</math> sama dengan <math>\frac{n}{2} + (n-1)b</math> tadi kan anya 5 sedangkan b nya itu tiap tingkat 6... jadi cara n dar rumusnya.... <math>\frac{n}{2} (2a + (n-1)b) \dots</math> <math>\frac{n}{2} (2 \text{ kali } 5 + (n-1) \text{ bnya } 6 \dots 2 \text{ kali } 5 \text{ kali } 10 \dots \frac{n}{2} (10 + (n-1)6) \dots</math> Jadi <math>\frac{n}{2} \dots 10</math> kurangi 6 4...tambah 6n .. <math>\frac{n}{2} 4</math> tambah 6n.. dicoret coret jadi <math>n(2n \text{ plus } 3n)</math></p>	ThS1DFEN		JS2DIE N

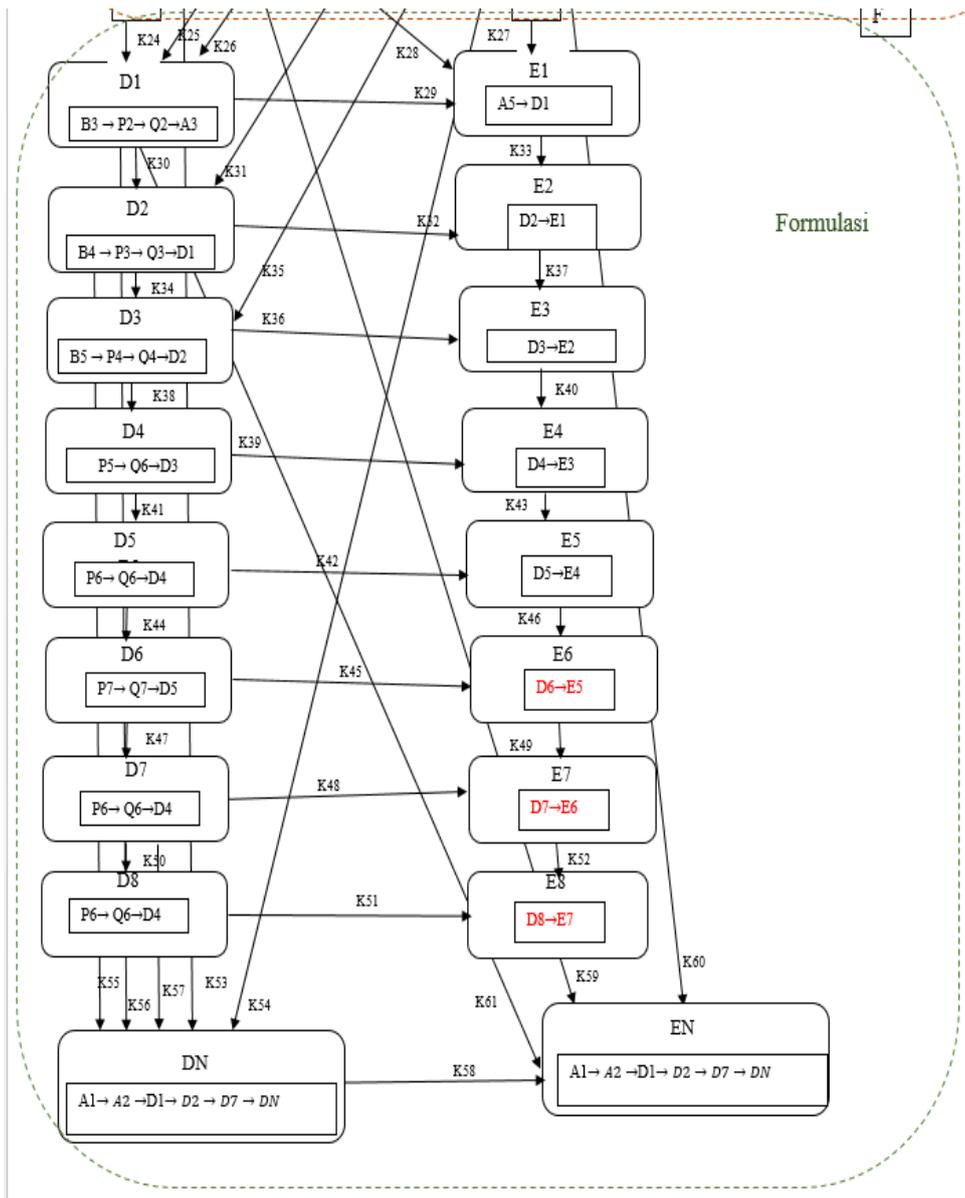
### 3) Analisis Data S1DF di Tahap Formulasi

Pada tahap formulasi, S1DF memverifikasi masalah untuk merencanakan penyelesaian masalah dan mengolah formula yang telah ditemukan di tahap sebelumnya. Hal itu ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* ketika S1DF memverifikasi masalah untuk merencanakan penyelesaian di koding ThS1DF31, Koding tersebut menjelaskan S1DF menghitung luas permukaan yang tampak dengan menghitung luas permukaan tampak samping kemudian menambahkan luas permukaan tampak dan dikurangi luas permukaan yang tertumpuk. Sehingga dapat dikatakan bahwa S1DF menggunakan konsep matematika yang benar dan sesuai dengan informasi soal dan hal tersebut juga membuktikan bahwa S1DF memverifikasi permasalahan untuk merencanakan penyelesaian masalah.

Kemudian S1DF memutuskan untuk mengolah formula yang telah ditemukan, Hal ini ditunjukkan dari hasil perhitungan S1DF di nilai luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga, keempat, kelima, keenam, ketujuh, kedelapan, kesembilan, dan kesepuluh (ThS1DFD1, ThS1DFD2, ThS1DFD3, ThS1DFD4, ThS1DFD5, ThS1DFD6, ThS1DFD7, ThS1DFD8) . Koding tersebut menjelaskan bahwa S2DI menghitung luas permukaan yang tampak dengan menghitung jumlah sisi yang tampak samping, kemudian ditambah jumlah sisi tampak atas dan dikurangi sisi yang tertumpuk. Hal ini selaras dengan potongan jawaban pada Gambar 4.57 ketika S1DF menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh. Pada koding ThS1DFDN, S1DF juga menemukan pola dan rumus umum untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  yaitu dengan memperhatikan selisih luas permukaan yang tampak setiap tingkat sampai S1DF menemukan pola dan rumus umumnya.

Sedangkan untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tiga, empat lima, enam, tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat (ThS1DFE1, ThS1DFE2, ThS1DFE3, ThS1DFE4, ThS1DFE5, ThS1DFE6, ThS1DFE7, ThS1DFE8). S1DF menemukan cara cepat yaitu dengan menambahkan luas permukaan yang tampak di tingkat sebelumnya dengan jumlah luas permukaan di tingkat setelahnya. Hal itu selaras dengan hasil jawaban S1DF ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat. Kemudian S1DF juga sudah menemukan konsep matematika yang dibangun ketika mencari luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat. Hal ini ditunjukkan di koding ThS1DFEN yang menjelaskan bahwa S1DF mengatakan bahwa konsep yang dibangun untuk mencari luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat yaitu aritmatika. Sehingga S1DF memasukkan rumus dari aritmatika dan menyederhanakannya, yang pada akhirnya menemukan rumus umum luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat.

Sehingga berdasarkan pemaparan deskripsi data S1DF di tahap formulasi, S1DF sudah memverifikasi permasalahan dan memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah meskipun hasil dari pengolahan formula yang dilakukan masih salah. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses formulasi S1DF dapat dilihat pada Gambar 4.62.



**Gambar 4.62** Alur Proses Berpikir Konektif S1DF pada Tahap Formulasi

Keterangan:

- D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.
- D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.
- D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.
- E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.
- E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.

- E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.
- I: 4 sisi samping kubus.
- J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.
- $K_i$ : Koneksi yang muncul dari 1, 2, ..., n.
- L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.

M: Panjang rusuk horizontal tampak atas.

N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.

$P_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak samping

$Q_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak atas

$R_i$ : Subjek menggambar ke 1,2, ..., n

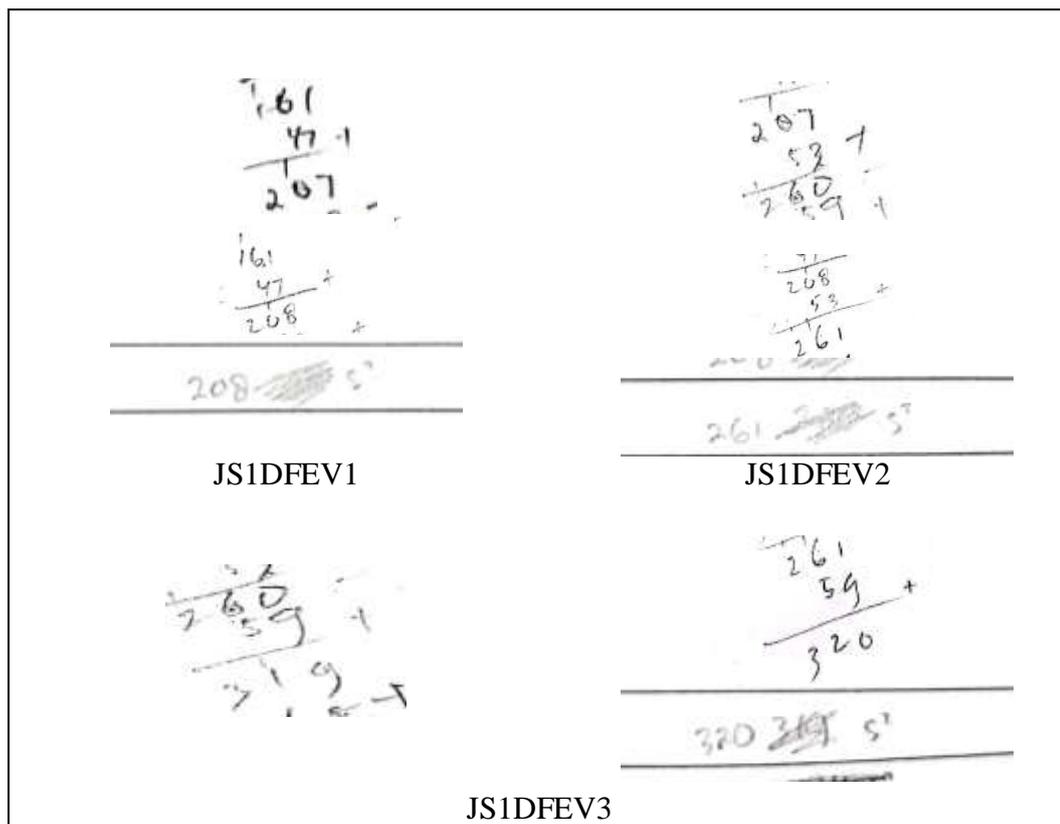
 : Cara Subjek salah

#### d) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S1DF melakukan melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian masalah atau membuat masalah baru ketika mengerjakan soal yang diberikan meskipun tidak dilakukan secara keseluruhan.

##### 1) Paparan Data S1DF di Tahap Rekonstruksi

Bagian ini, S1DF mengoreksi serta membenarkan jawaban yang menurutnya masih salah. Hal ini terlihat ketika S1DF merekonstruksi ulang perhitungan yang ada di luas permukaan yang tampak di tingkat di delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat “*Lanjut.... 161 ditambah 47... 1 tambah 7 ..7.. 6 tambah 4 10 jadi 2... 207..(Membenarkan jawaban) Yang salahtuhh 1 tambah 7 itu 8.. berarti 208 (ThS1DFEV1). “Tadi 207 tambah 53 .....7 tambah 3 ...sepuluh.. seimpen 1 jadi 260, 260 tambah 59 itu....ini 9 ..5 tambah 6 ..11 simpan 1.. jadi 319” ..(Membenarkan jawaban) “208 plus 53.. 8 tambah 3 11 simpen 1.. 261, 261 tambah 59... 1 tambah 9 ..10...5 tambah 6 sebelas.. jadi 320” ( ThS1DFEV2, ThS1DFEV3). Hasil rekaman *think aloud* ketika S1DF mengevaluasi dan merekonstruksi kesalahan perhitungan yang dilakukan diperkuat dengan hasil potongan jawaban pada Gambar 4.63.*

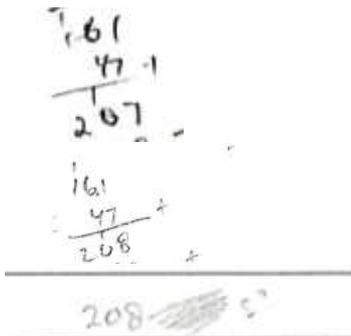


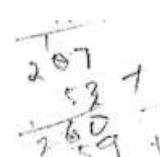
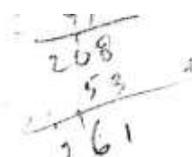
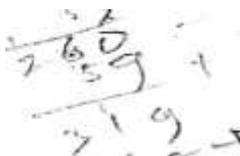
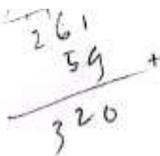
**Gambar 4.63** Potongan Jawaban S1DF Mengevaluasi dan Merekonstruksi Ulang

## 2) Pengkodingan Hasil Paparan S1DF di Tahap Rekonstruksi

Hasil paparan data yang diperoleh, selanjutnya dikodingkan untuk mempermudah dalam analisis data di tahap selanjutnya. Pengkodingan hasil paparan data S1DF diuraikan pada Tabel 4.33.

**Tabel 4.33** Pengkodingan Hasil Paparan S1DF di Tahap Rekonstruksi

		Perilaku	
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
Lanjut.... ditambah 47... tambah 7 ..7.. tambah 4 10 jadi 2... 207 (Membenarkan jawaban) Yang salah tuhh 1 tambah 7 itu 8.. berarti 208	161 ThS1DFE V1		JS1DFE V1

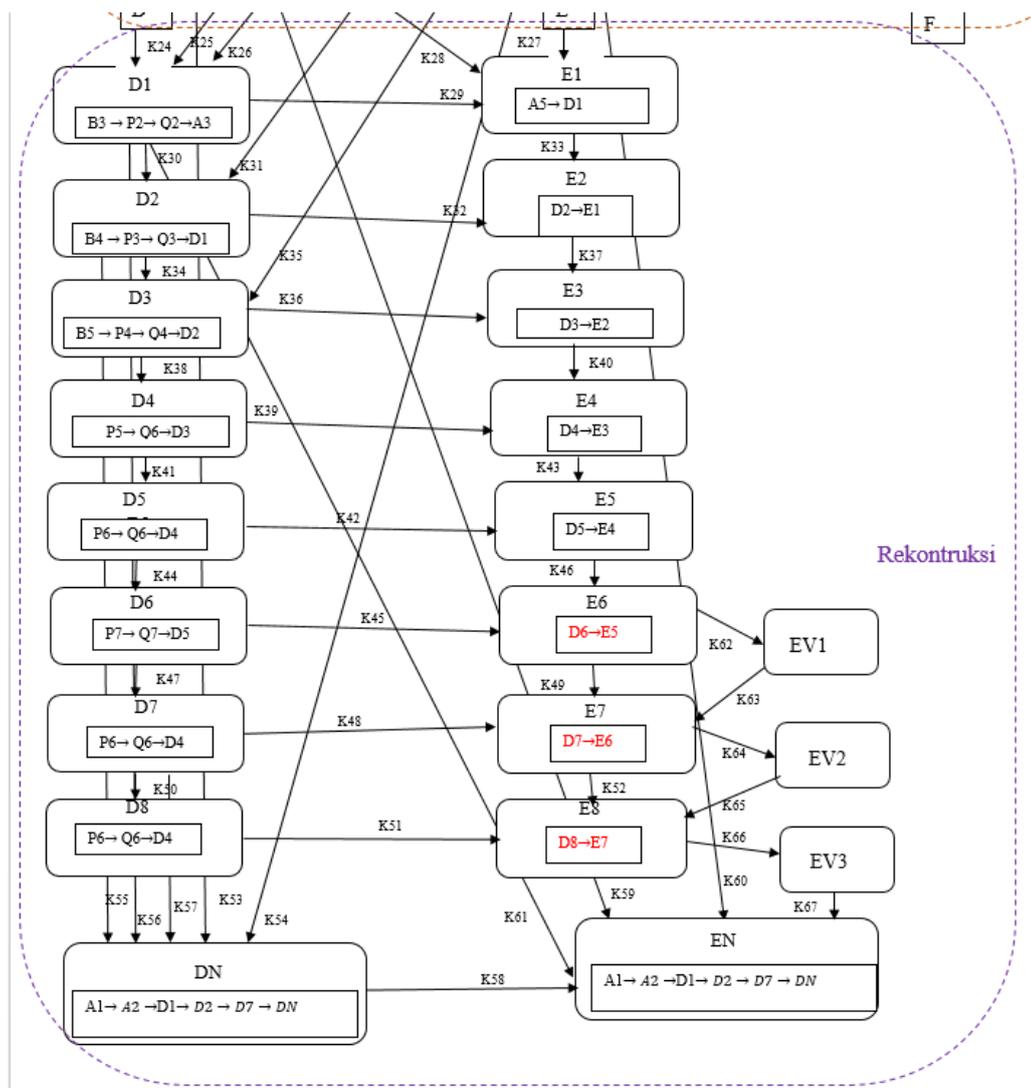
1	2	3	4
<p>Tadi 207 tambah 53 .....7 tambah 3 ...sepuluh.. seimpen 1 jadi 260</p> <p>(Membenarkan jawaban) 208 plus 53.. 8 tambah 3 11 simpen 1.. 261</p>	ThS1DFE V2	  	JS1DFE 2
<p>260 tambah 59 itu....ini 9 ..5 tambah 6 ..11 simpan 1.. jadi 319</p> <p>(Membenarkan jawaban) 261 tambah 59... 1 tambah 9 ..10...5 tambah 6 sebelas.. jadi 320</p>	ThS1DFE V3	  	JS1DFE V3

### 3) Analisis Data S1DF di Tahap Rekonstruksi

Dalam tahap ini, S1DF melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah. Hal itu dibuktikan dari pernyataan S1DF bahwa terdapat kesalahan dalam perhitungan ketika mencari nilai luas permukaan yang tampak di delapan tingkat (ThS1DFEV1). Kesalahan perhitungan yang dilakukan S1DF di luas permukaan yang tampak di delapan tingkat, berpengaruh terhadap luas permukaan yang tampak di sembilan dan sepuluh tingkat. Sehingga S1DF juga melakukan evaluasi dan merekonstruksi ulang luas permukaan yang tampak di sembilan dan sepuluh tingkat (ThS1DFEV2, ThS1DFEV3). Hal ini selaras dengan

jawaban S1DF ketika melakukan perhitungan ulang di letak kesalahan yang dilakukan pada Gambar 4.63.

Sehingga berdasarkan pemaparan deskripsi data S1DF di tahap rekonstruksi, S1DF sudah melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian yang semula hasil perhitungan masih salah di tahap formulasi menjadi benar. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses rekonstruksi S1DF sebagai berikut.

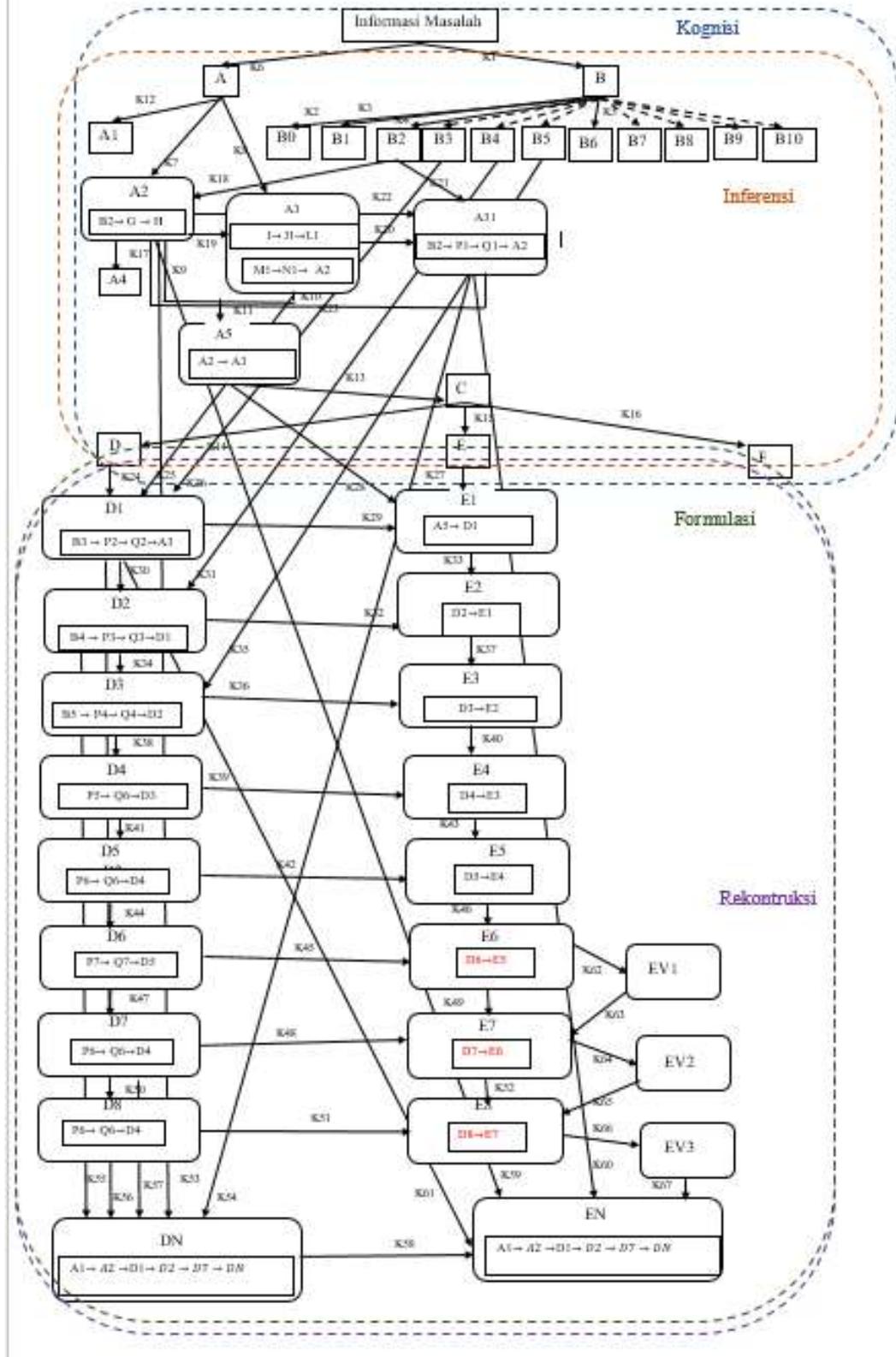


**Gambar 4.64** Alur Proses Berpikir Konektif S1DF pada Tahap Rekonstruksi

Keterangan:

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.	J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.
D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.	K <sub>i</sub> : Koneksi yang muncul dari 1,2, ..., n.
D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.	L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.
E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.	M: Panjang rusuk horizontal 1 tampak atas.
E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.	N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.
E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.	P <sub>i</sub> : Jumlah luas permukaan yang tampak samping
EVi: evaluasi dari 1,2, ..., n	Q <sub>i</sub> : Jumlah luas permukaan yang tampak atas
I: 4 sisi samping kubus.	R <sub>i</sub> : Subjek menggambar ke 1,2, ..., n
	 : Cara Subjek salah

Berdasarkan paparan dan deskripsi data S1DF di setiap tahapan Toshio, maka skema yang terbentuk S1DF dalam membangun berpikir konektifnya dapat dilihat di Gambar 4.65.



Gambar 4.65 Skema Berpikir Konektif S1DF

Keterangan:

A:

Informasi yang diketahui.

A1: Panjang rusuk adalah  $s$ .

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak tingkat.

B: Informasi Gambar.

B1: Memberi tanda pada gambar.

B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.

B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.

B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.

B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.

B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.

B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.

B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.

B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.

D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.

D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.

D301: Evaluasi

E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.

E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.

E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas.

I: 4 sisi samping kubus.

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak samping.

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari  $1, 2, \dots, n$ .

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping.

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas.

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas

 : Cara Subjek salah

#### e) Kategori Koneksi yang Digunakan S1DF

Berdasarkan hasil paparan data di tahapan Toshio, terdapat tiga kategori koneksi yang digunakan oleh S1DF yaitu kategori koneksi M, F, P, PWR, R, DR, I-T dan IOC. Hal ini dijabarkan sebagai berikut:

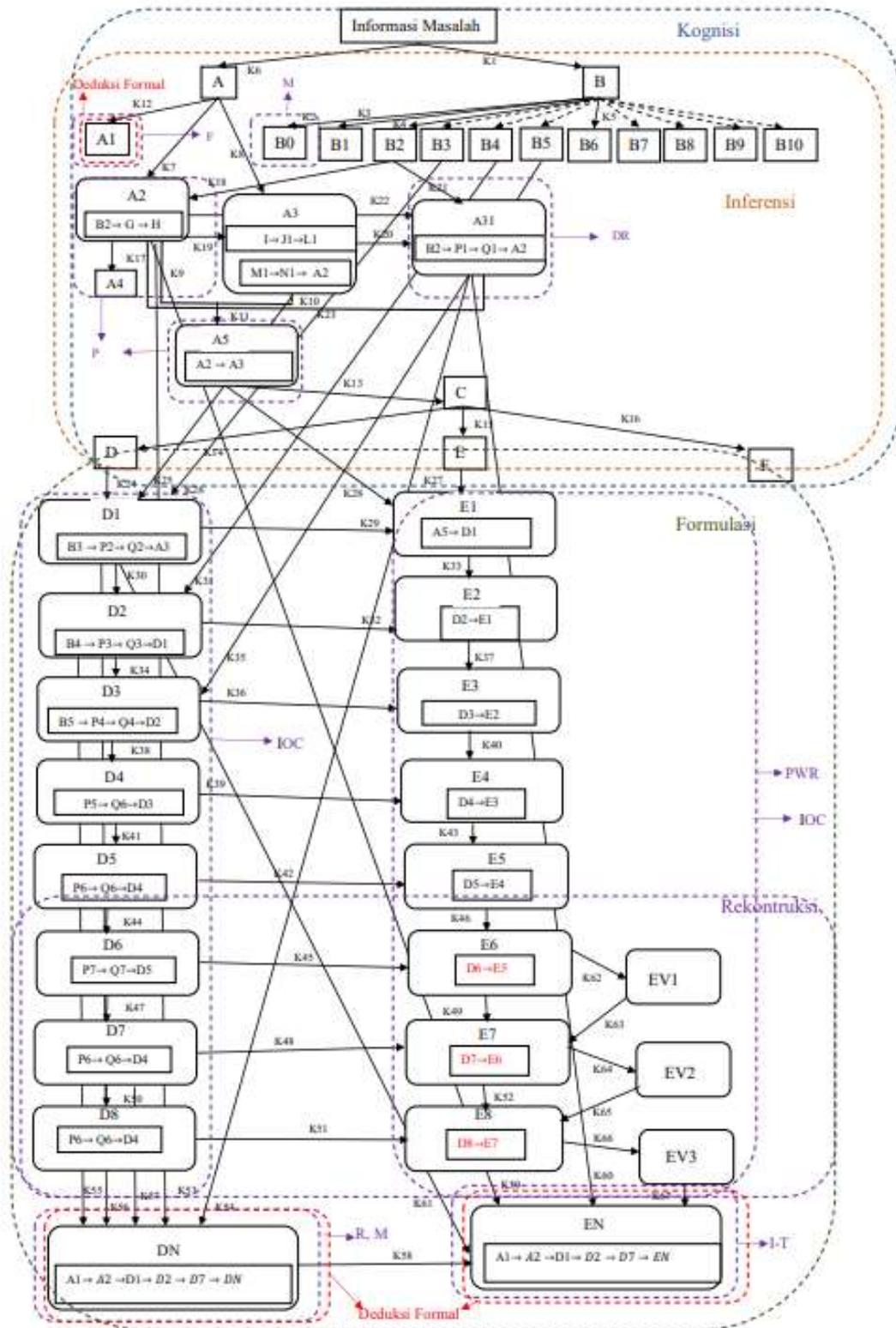
1. Kategori Makna (M). S1DF dapat memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian masalah yaitu dengan menyebutkan informasi yang ada di soal yaitu dengan menyebutkan dan memberikan makna di tingkat piramida ketiga

sampai kelima serta S1DF menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ .

2. Kategori Keseluruhan-Sebagian (PWR). S1DF menggunakan koneksi PWR ketika melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat. S1DF menggunakan cara cepat seperti ketika menghitung luas permukaan 4 tingkat, S1DF menghitung dengan menambahkan luas permukaan yang tampak tiga tingkat dengan luas permukaan yang tampak di tingkat keempat.
3. Koneksi berorientasi Prosedural (P). S1DF memahami prosedural yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah di tahap inferensi. S1DF memahami cara mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, kemudian S1DF menemukan konsep yang sama dan sesuai dengan informasi di soal yang diperkuat dengan S1DF melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di tingkat tiga sampai sepuluh.
4. Koneksi berorientasi Instruksi (IOC). Ketika S1DF memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah, S1DF menggunakan instruksi yang sama dengan informasi yang ada di soal. Hal itu dibuktikan dengan S1DF menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat dengan cara dan perhitungan yang benar. Selanjutnya S1DF juga dapat menghubungkan luas permukaan sebelumnya untuk menghitung luas tumpukan tingkat selanjutnya.

5. Koneksi berorientasi Reversibilitas (R). S1DF menggunakan koneksi R ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke-n dengan mencari selisih setiap luas permukaan yang tampak.
6. Koneksi Berorientasi Sifat (F). Koneksi F muncul ketika S1DF membaca soal dan menyebutkan informasi bahwa panjang rusuk adalah s. Selanjutnya ketika menghitung luas permukaan yang tampak, S1DF mengatakan bahwa menghitung luas yang tampak dan membuktikan bahwa S1DF menggunakan koneksi F.
7. Koneksi berorientasi implikasi Jika-Maka (I-T), Ketika S1DF menemukan luas permukaan yang tampak di tingkat ke-n. S1DF mengulang kembali untuk mencari pola yang terbentuk, kemudian S1DF mencoba mencari luas permukaan yang tampak di n-tingkat. Hal yang sama dilakukan S1DF, yaitu mencari pola yang terbentuk kemudian bahwa pola yang terbentuk seperti barisan aritmatika, sehingga S1DF memunculkan koneksi I-T.

Hasil paparan munculnya kategori koneksi S1DF di tahapan toshio, maka skema yang terbentuk munculnya kategori kategori dapat diamati pada Gambar 4.66.



Gambar 4.66 Skema Kategori Koneksi S1DF

### f) Kategori Berpikir Konektif S1DF

Sedangkan untuk melihat kategori berpikir konektif yang digunakan S1DF, peneliti melakukan rubrik penilaian dari hasil berpikir konektifnya berdasarkan hasil skor kategori koneksi. Hal ini telah peneliti jabarkan pada Tabel 4.34.

**Tabel 4.34 Kategori Berpikir Konektif S1DF**

Kategori Koneksi	Komponen Berpikir	Deskripsi	Jumlah Skor	Kategori Berpikir Konektif
1	2	3	4	5
Koneksi berorientasi instruksi (IOC)	➤ Mengacu pada pemahaman konsep dari dua atau lebih konsep sebelumnya	➤ Siswa melakukan rekonstruksi penyelesaian sesuai dengan instruksi yang diberikan	5	Sangat Baik
	➤ Hubungan topik baru dengan pengetahuan sebelumnya	➤ Siswa dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak pada setiap tingkat dengan luas permukaan yang tampak pada tingkat ke- $n$	5	Sangat Baik
	➤ Kemampuan atau kosa kata yang harus dimiliki siswa	➤ Menuliskan kemampuan verbalnya ketika menemukan luas permukaan yang tampak $n$ -tingkat dan tingkat ke- $n$	4	Baik
Koneksi berorientasi Makna (M)	➤ Subjek memberi makna pada suatu konsep, membedakannya dari konsep lain, dan apa yang diwakilinya, menemukannya seperti definisi yang dibangun untuk konsep matematika.	➤ Memberikan tanda ke bangun piramida kubus	3	Cukup
	➤ Hubungan matematis antar makna diwujudkan ketika subjek.	➤ Siswa dapat menemukan pola deret aritmatika dari nilai luas permukaan.	4	Baik

1	2	3	4	5
	menghubungkan makna-makna yang dikaitkan pada suatu konsep.	➤ yang tampak pada 6 tingkat, kemudian siswa dapat menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat		
Koneksi berorientasi Sifat (F)	➤ Subjek mengidentifikasi beberapa karakteristik konsep atau	➤ Siswa dapat menggambarkan karakteristik/ sifat dari	5	Sangat Baik
Koneksi berorientasi Prosedural (P)	➤ Muncul ketika subjek menggunakan aturan, algoritma, atau rumus untuk menyelesaikan tugas matematika.	➤ Siswa dapat menuliskan rumus luas permukaan yang tampak sesuai dengan prosedur yang diberikan pada Gambar 2.	5	Sangat Baik
Koneksi Keseluruhan-Sebagian (PWR)	➤ Hubungan generalisasi berbentuk A dan merupakan generalisasi dari B dan B adalah kasus tertentu A	➤ Siswa bisa menggunakan sebagian rumus untuk mencari perhitungan cepat	5	Sangat Baik
Koneksi berorientasi Reversibilitas (R)	➤ Subjek bermula dari suatu konsep A untuk mencapai suatu konsep B, begitu juga sebaliknya.	➤ Siswa dapat menyertakan sifat biimplikasi yaitu jika.....dan hanya jika. Jika menemukan pola rumus luas permukaan yang tampak	5	Sangat Baik
Koneksi berorientasi Implikasi Jika-Maka (I-T)	➤ Diidentifikasi ketika sebuah konsep A mengarah ke konsep lain B menggunakan hubungan logis (A→B)	➤ Siswa sudah memahami sifat implikasi , jika... maka	4	Baik
<b>Kategori Penskoran</b>			$\frac{45}{55} \times 100 = 81,8$ (Sangat Baik)	

Jika dilihat pada Tabel 4.34, kategori berpikir konektif S1DF pada kategori IOC masuk ke dalam sangat baik dan baik. Sedangkan untuk kategori F, P, PWR,

dan R masing-masing mendapatkan kategori sangat baik. Sedangkan kategori I-T masuk ke dalam kategori baik. Terakhir, kategori M masuk ke dalam cukup dan baik. Sedangkan untuk rata-rata kategori yang digunakan masuk ke dalam kategori sangat baik. Hal ini dikarenakan S1DF menggunakan tujuh kategori koneksi dengan skor yang diperoleh 81,8.

## **8. Paparan, Pengkodean, dan Analisis Data S2DF di Level Deduksi Formal**

Pada bagian ini akan dijabarkan berpikir konektif S2DF yaitu Subjek kedua yang memiliki kemampuan geometri di level deduksi formal. Berikut disajikan hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan hasil wawancara semi terstruktur terkait proses berpikir konektif S2DF pada penyelesaian masalah matematika yang dilihat berdasarkan Tahapan Toshio.

### **a) Tahap Kognisi**

#### **1) Paparan Data S2DF di Tahap Kognisi**

Tahap pertama yang dilakukan S2DF yaitu membaca informasi yang ada di lembar soal untuk mencari maksud dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S2DF menyebutkan informasi tingkat kesatu sampai. Pernyataan ini ditunjukkan dari rekaman *think aloud* “Piramida kubus 1 yang tampak 1 sisi. Piramida kubus 2 yang tampak 3 sisi. Piramida kubus 3 yang tampak 3 sisi”(ThS2DFB1, ThS2DFB2, ThS2DFB6). Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur di koding W1S2DFKog.

P: “Dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja”  
 S2DF: “piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, tingkat 3, tingkat 4, tingkat 5, kemudian piramida kubus 2 tingkat, 3 tingkat, 4 tingkat, dan 5 tingkat

(W1S2DFKog)

S2DF juga tampak menyebutkan informasi yang diketahui di soal ketika memahami masalah yang diberikan. Pernyataan ini ditunjukkan dari rekaman *think aloud* ketika ketiga menyebutkan bahwa panjang rusuk adalah  $s$  serta menyebutkan secara sekilas contoh pengerjaan yang ada di soal “Asumsikan panjang rusuk kubus adalah  $s$  cm . Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-1  $U_1$ . Luas permukaan yang tampak piramida kubus tingkat ke-2  $U_2$ . Luas permukaan yang tampak piramida kubus pada 2 tingkat  $U_1 + U_2$ . Luas yang tampak 1 tingkat  $5s^2$ ” (ThS2DFA1, ThS2DFA2, ThS2DFA3, ThS2DFA5, ThS2DFA4). Hal diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur di koding W2S2DIKog.

P: “ Kemudian... dari contoh di soal,  $U_1$  itu apa?  
 S1DF : “itu luas permukaan piramida tingkat 1  
 P: “ Kalau  $U_2$ ?  
 S1DF : “ $U_2$  luas permukaan piramida tingkat 2  
 P: “ kalau  $S_2$  itu apa?  
 S1DF: “luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya  $U_1 + U_2$ ”

(W2S1DFKog)

Kemudian S2DF juga menyebutkan butir-butir pertanyaan yang ada di soal ketika memahami masalah. Hal ini terlihat dari hasil rekaman *think aloud* ketika S2DF menyebutkan pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai  $ke-n$  serta pertanyaan untuk menghitung luas permukaan yang tampak tiga sampai  $n$ -tingkat serta kesimpulan dari keduanya. Hal ini terlihat dari hasil rekaman *think aloud* “Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap

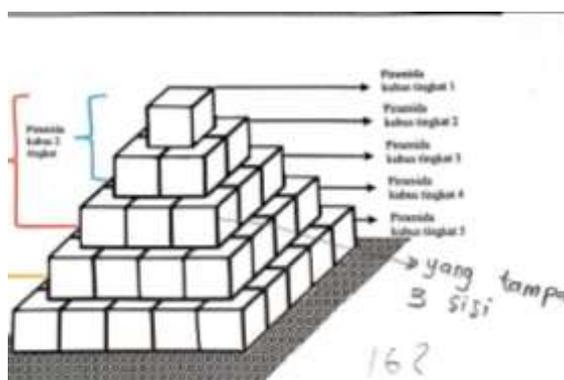
tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke- $n$ . Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada  $n$  tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$ ” (ThS2DFID, ThS2DFE, ThS2DFF). Hasil rekaman *think aloud* selaras dengan hasil wawancara ketika S2DF memikirkan arah penyelesaian di koding W3S2DFKog.

P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja?

S2DF: “perhatikan panjang rusuk adalah  $s$  cm. Pertama hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada  $n$  tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$

(W3S2DFKog)

Hal lain yang dilakukan S2DF ketika memahami masalah yaitu dengan memberikan tanda di bangun piramida kubus (GS2DFB0). Pernyataan ini ditunjukkan pada Gambar 4.67.

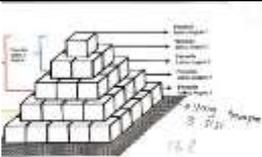


**Gambar 4.67** Potongan Jawaban Coretan S2DF di Tahap Kognisi

## 2) Pengkodean Hasil Paparan Data S2DF di Tahap Kognisi

Untuk mempermudah dalam menganalisis data, peneliti melakukan pengkodean di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, wawancara. Hasil pengkodean paparan data S2DF diuraikan pada Tabel 4.35.

**Tabel 4.35 Pengkodean Hasil Paparan Data S2DF di Tahap Kognisi**

Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
			GS2DF B0
Piramida kubus 1 yang tampak 1 sisi	ThS2DFB 1	P: “Dari soal yang berikan, keterangan yang diketahui di soal apa saja”:	W1S2D FKog
Piramida kubus 2 yang tampak 2 sisi	ThS2DFB 2	S2DF: “piramida kubus tingkat 1, piramida kubus tingkat 2, tingkat 3, tingkat 4, tingkat 5, kemudian piramida kubus 2 tingkat, 3 tingkat, 4 tingkat, dan 5 tingkat	
Piramida kubus 3 yang tampak 3 sisi	ThS2DFB 3		
Luas tampak tingkat ke-1 $U_1$	ThS2DFA 2		
Luas tampak tingkat ke-2 $U_2$	ThS2DFA 3	P: “Kemudian... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?” S2DF : “ $U_1$ itu luas permukaan piramida tingkat 1 P: “ Kalau $U_2$ ?”	W2S2D FKog
Luas tampak di 2 tingkat $U_1 + U_2$	ThS2DFA 5		
Luas yang tampak 1 tingkat $5s^2$	ThS2DFA 4	S2DF : “ $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 2	
Asumsikan panjang rusuk kubus adalah $s$ cm	ThS2DFA 1	P: “ kalau $S_2$ itu apa?” S2DF: “luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1 + U_2$	
Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke- $n$ .	ThS2DFD	P: “ Dari soal, pertanyaan yang di soal itu apa saja?” S2DF: “Pertama itu perhatikan panjang rusuk adalah $s$ cm. Kemudian Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida Kolom ini untuk mencari luas permukaan yang tampak di setiap tingkat piramida. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap	W3S2D FKog
Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian	ThS2DFE		

1	2	3	4
Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat	ThS2DFE	tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$	
Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada Tabel 1 dan carilah luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak tingkat ke- $n$ . <i>okey</i>	ThS2DFF		

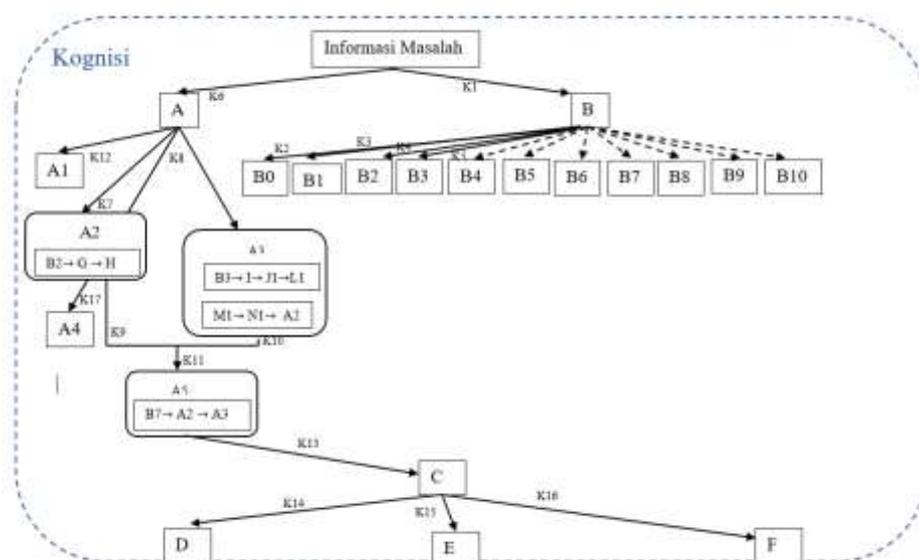
### 3) Analisis Data S2DF di Tahap Kognisi

Berdasarkan dari paparan hasil *think aloud*, S2DF menyebutkan informasi yang diketahui dalam soal. S2DF memberikan tanda pada gambar piramida, ini menunjukkan bahwa memahami masalah dengan memperhatikan gambar piramida kubus di koding GS2DFB0. Kemudian S2DF menyebutkan informasi gambar lain (ThS2DFB1, ThS2DFB2, ThS2DFB6) ketika memahami masalah yang diberikan yang diperkuat dengan hasil wawancara W1S2DFKog. Sedangkan untuk informasi verbal, S2DF menyebutkan panjang rusuk adalah  $s$  dengan koding ThS2DFA1 serta menyebutkan informasi dari soal cara yang digunakan dalam menghitung luas permukaan yang tampak pada tingkat kesatu dan tingkat kedua (ThS2DFA2, ThS2DFA3). Kemudian menyebutkan rumus yang digunakan untuk menghitung luas permukaan yang tampak pada dua tingkat dan luas permukaan yang tampak satu tingkat (ThS2DFA5, ThS2DFA4). Pernyataan bahwa S1DF menyebutkan informasi diketahui diperkuat dengan hasil wawancara di koding W2S1DFKog

yang menjelaskan bahwa S1DF sudah memahami masalah dengan menyebutkan informasi yang diketahui di soal.

Hal lain yang dilakukan S1DF ketika memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian yaitu dengan menyebutkan butir-butir pertanyaan yang ada di soal. Hal ini terlihat ketika S2DF menjabarkan bahwa arah penyelesaian soal yang diberikan menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  dan luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat serta menyebutkan untuk memberikan kesimpulan dari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  dan luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat. Pernyataan itu sesuai dengan hasil *think aloud* (ThS2DFD, ThS2DFE, ThS2DFF) dan wawancara di koding W3S2DFKog.

Berdasarkan hasil deskripsi data S2DF dalam memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian. S2DF sudah melewati tahap kognisi, sehingga proses berpikir konektif S2DF pada tahap kognisi dapat dilihat pada Gambar 4.68 berikut.



**Gambar 4.68** Alur Proses Berpikir Konektif S2DF pada Tahap Kognisi

Keterangan:

A: Informasi yang diketahui.

A1: Panjang rusuk adalah  $s$ .

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

B: Informasi Gambar.

B1: Memberi tanda pada gambar.

B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.

B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.

B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.

B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.

B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.

B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.

B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.

B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.

B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.

C: Yang ditanyakan

D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke- $n$

E: Luas permukaan yang tampak  $n$ -tingkat

F: Kesimpulan dari C dan D

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas.

I: 4 sisi samping kubus.

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping tingkat ke- $i$

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari  $1, 2, \dots, n$ .

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas tingkat ke- $i$

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$

## b) Tahap Inferensi

### 1) Paparan Data S2DF di Tahap Inferensi

Pada tahap ini, S2DF membaca lembar soal untuk mencari informasi yang sesuai dari soal yang diberikan. Hal ini terlihat ketika S2DF menyebutkan secara rinci contoh pengerjaan luas permukaan yang tingkat kedua dan dua tingkat yang terlihat dari rekaman *think aloud* “ $U_1$  sama dengan  $5 \times s^2$  sama dengan  $5s^2$  (ThS2DFA2).  $U_2$  sama dengan 4 kali  $2s$ . 4 itu sisinya .. $2s$  garis yang tidur.. kali  $s$  yang berdiri..tambah  $2s$  kali  $2s$  oh..ini luas atas dikurangi  $s^2$  ..ini yang...yang ketutup..sama dengan  $8s^2$  tambah  $4s^2$  dikurangi  $s^2$  sama dengan  $11s^2$ .aaaa... paham paham (ThS2DFA3). 5 Ini untuk yang 1 tingkat... $5s$  (ThS2DFA4). 2 tingkat

$U_1 + U_2$  itu... 5 tambah 11..  $16s^2$ (ThS2DFA5)". Hasil rekaman think aloud S1DF selaras dengan hasil wawancara di koding W1S2DF ketika menemukan informasi untuk merencanakan penyelesaian.

<p>P: "Kemudian... dari contoh di soal, <math>U_1</math> itu apa?  S1DF : "<math>U_1</math> itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu <math>5 \times s^2</math> sama dengan <math>5s^2</math>  P: " Kalau <math>U_2</math>?  S1DF : "<math>U_2</math> luas permukaan piramida tingkat 1 caranya <math>(4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2</math>  P: " kalau <math>S_2</math> itu apa?  S1DF: "luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya <math>U_1 + U_2</math> 5 tambah 11.. <math>16s^2</math>"</p> <p>(W1S2DFInf)</p>
---

## 2) Pengkodingan Hasil Paparan data S2DF di Tahap Inferensi

Pengkodingan dilakukan untuk mempermudah dalam menganalisis data, sehingga peneliti melakukan pengkodingan di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hasil pengkodingan diuraikan pada Tabel 4.36.

**Tabel 4.36 Pengkodingan Hasil Paparan data S2DF di Tahap Inferensi**

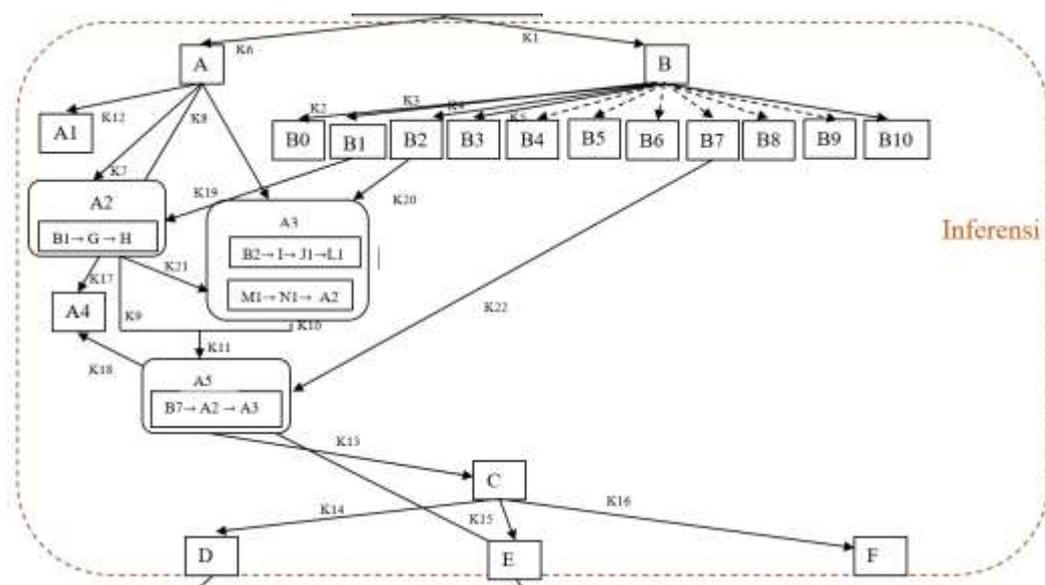
<i>Think Aloud</i>	Perilaku		
	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
$U_1$ sama dengan $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$ .	ThS2DFA2	P: " Nah... dari contoh di soal, $U_1$ itu apa?	W1S2D FInf
$U_2$ sama dengan 4 kali 2s kali s di tambah 2s kali 2s kurangin s kuadrat... Ohh..jadi ini 4 kali 2s.. 4 itu sisinya ..2s garis yang tidur.. kali s yang berdiiri..tambah 2s kali 2s oh..ini luas atas dikurangi $s^2$ ..ini yang...yang ketutup..sama dengan $8s^2$ tambah $4s^2$ dikurangi $s^2$ sama dengan $11s^2$ ..aaaa... paham paham	ThS2DFA3	S2DF: " $U_1$ itu untuk luas permukaan piramida tingkat 1 caranya itu $5 \times s^2$ sama dengan $5s^2$ P: " Kalau $U_2$ ? S2DF : " $U_2$ luas permukaan piramida tingkat 1 caranya $(4 \times 2s \times s) + (2s \times 2s - s^2) = 8s^2 + 4s - s^2 = 11s^2$ P: " kalau $S_2$ itu apa? S2DF: "luas permukaan kubus pada dua tingkat, caranya $U_1 + U_2$ 5 tambah 11.. $16s^2$	

1	2	3	4
2 tingkat $U_1 + U_2$ itu... 5 tambah $11.. 16s^2$	ThS2DFA5		
Ini untuk yang 1 tingkat...5s	ThS2DFA4		

### 3) Analisis Data S2DF di Tahap Inferensi

Jika dilihat dari hasil paparan *think aloud*, jawaban, dan wawancara. S2DF terlihat memberikan coretan atau tanda pada informasi yang diketahui dalam soal (GS2DFB0). Kemudian S2DF menyebutkan beberapa informasi yang diketahui dalam soal untuk menemukan informasi yang sesuai dalam menyelesaikan masalah dari soal yang diberikan (ThS2DFA2, ThS2DFA3, ThS2DFA4, ThS2DFA5). Koding tersebut menjelaskan bahwa S2DF menemukan informasi yang sesuai untuk merencanakan penyelesaian, Koding tersebut juga diperkuat dengan hasil wawancara di koding W1S1DIInf bahwa S1DI menemukan informasi yang sesuai dalam menyelesaikan masalah dari soal yang diberikan dengan menjabarkan contoh pengerjaan yang ada di soal yaitu cara menghitung luas permukaan yang tampak tingkat satu, tingkat kedua, serta tingkat ketiga (dengan menambahkan luas permukaan yang tampak di tingkat kesatu dan kedua).

Sehingga berdasarkan data yang diperoleh dari hasil rekaman *think aloud* dan wawancara pada tahap inferensi. S2DF mampu mengkoneksikan informasi matematika yang ada pada soal dan mampu menentukan alur dalam mengolah informasi serta menemukan dasar yang masuk akal dan logis. Adapun skema yang terbentuk pada proses berpikir konektif S2DF di tahap inferensi dapat dilihat pada Gambar 4.69 berikut.



**Gambar 4.69** Alur Proses Berpikir Konektif S2DF pada Tahap Inferensi

Keterangan:

A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.

A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.

A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.

A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.

C: Yang ditanyakan

D: Luas Permukaan yang tampak tingkat ke-n

E: Luas permukaan yang tampak n-tingkat

F: Kesimpulan dari C dan D

G: Banyak sisi yang tampak

H: satuan luas

I: 4 sisi samping kubus

$J_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak samping tingkat ke- $i$

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari 1, 2, ..., n

$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping tingkat ke- $i$

$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas tingkat ke- $i$

$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas tingkat ke- $i$

$P_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak samping

$Q_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak atas.

### c) Tahap Formulasi

#### 1) Paparan Data Hasil S2DF di Tahap Formulasi

Di tahap ini peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui maksud dari formula yang digunakan S2DF. Di tahap ini peneliti melakukan wawancara untuk

mengetahui maksud dari formula yang digunakan S2DF, peneliti melakukan wawancara di koding W1S2DFForm. Dari hasil wawancara, menunjukkan bahwa S2DF menyebutkan ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga. S2DF melihat 4 sisi kubus, kemudian dikali 3 panjang rusuk horizontal serta menambahkan luas permukaan atas dikurangi luas tertutup.

P: “ Ketika kamu mengerjakan luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga, kamu mengulagi pekerjaan kamu, yang awalnya hasilnya  $25s^2$  menjadi  $17s^2$ . Mengapa?

S2DF: “ itu yang awal salah kak”

P: “Bagian yang mana ?”

S2DF: “ aku kira itu sis yang berdiri itu sesuai dengan tingkatannya, kek yang tingkat dua itu kan dikurangi s, tingkat 3 berarti dikurangi 2s. Awalnya aku kira gitu, tapi ternyata buka. Yang rusuk berdiri itu sama semua.

P: “ apakah ada lagi yang salah?”

S2DF: “ yang terakhir itu juga sama hehe, ku kira tambah tingkat juga sama ternyata luas yang tertutup”

P : “ selain itu ada ynga diperbaiki?”

S2DF: “ sudah gak ada kak”

(W1S2DFForm)

Kemudian S2DF memutuskan mengolah formula yang telah ditemukan di tahap sebelumnya. Pernyataan ini ditunjukkan ketika S2DF menyebutkan cara mencari luas permukaan yang tampak tiga, empat, lima, dan enam. Pernyataan ini terlihat dari hasil rekaman *think aloud* “Piramida tingkat ketiga itu 3 kali 3s kali 2s ditambah 3s kali 3s dikurangi  $2s^2$ ... 3 kali 3s 9s kali 2s.. $18s^2$  ditambah 3s kali 3s 9s dikurangi  $2s^2$ ... Berarti 18 tambah 9 27..dikurangi 2  $25$ ...jadi tingkat ketiga  $25s^2$ .(Membenarkan Jawaban) Tingkat ketiga 4 kali 3s kali s ditambah 3s kali 3s dikurangi 4s kuadrat...4 kali 3s  $12s^2$  ditambah 3 kali 3  $9s^2$  dikurangi  $4s^2$  ... 12 tambah 9 21 dikurangi 4  $21s^2$  (ThS2DFD1). Piramida tingkat keempat itu 4 kali 4 kali 3s tambah 4s kali 4s dikurangi  $3s^2$ ... 4 kali 4 16s kali 3s.. $48s^2$  ditambah 4s kali 4s 16s dikurangi  $3s^2$ ... 48 tambah 16 64..dikurangi 3  $61s^2$ (Membenarkan

Jawaban) Tingkat keempat 4 kali 4s kali s ditambah 4s kali 4s dikurangi 9s kuadrat...4 kali 4s (ThS2DFD2). Piramida tingkat lima 4 kali 5s kali 4s tambah 5s kali 5s dikurangi 4s<sup>2</sup>... 5 kali 5s 25s kali 4s..80s ditambah 5s kali 5s dikurangi 3s<sup>2</sup> 21s kuadrat... 80 tambah 21 101s<sup>2</sup>(Membenarkan Jawaban) Tingkat kelima... 4 kali 5s kali s ditambah 5s kali 5s dikurangi 25s kuadrat...4 kali 5s 20s<sup>2</sup> ditambah 5 kali 5 25s<sup>2</sup> dikurangi 25s<sup>2</sup> ... 20 tambah 25 45 dikurangi 25 20s<sup>2</sup> ee... ini dikurangi 16s<sup>2</sup>.. jadi 20 tambah 25 dikurangi 16...29s<sup>2</sup>(ThS2DFD3). Tingkat keenam... 4 kali 6s kali s ditambah 6s kali 6s dikurangi 36s kuadrat...4 kali 6s 24s<sup>2</sup> ditambah 6 kali 6 36s<sup>2</sup> dikurangi 36s<sup>2</sup> ... 24 tambah 36 60 dikurangi 36 24s<sup>2</sup> aaaa... dikurangi 25s<sup>2</sup>.. jadi 24 tambah 36 dikurangi 25...35s<sup>2</sup>(ThS2DFD4”.

Kemudian S2DF juga menyebutkan perhitungan di luas permukaan yang tampak di tingkat ketujuh, kedelapan, kesembilan, dan kesepuluh. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “Ketujuh 4 kali 7s kali s ditambah 7s kali 7s dikurangi 36...36s<sup>2</sup>..4 kali 7 28s<sup>2</sup>..7 kali 7 49s<sup>2</sup>.. dikurangi 36...28 tambah 49 77 dikurangi 36...41s<sup>2</sup>(ThS2DFD5). Tingkat kedelapan 4 kali 8s kali s ditambah 8s kali 8s dikurangi 49s<sup>2</sup>..4 kali 8 32s kali s 32s<sup>2</sup>..8 kali 8 64s<sup>2</sup>.. dikurangi 49s<sup>2</sup>...32 tambah 64 dikurangi 36...47s<sup>2</sup>(ThS2DFD6). kesembilan 4 kali 9s kali s ditambah 9s kali 9s dikurangi 64s<sup>2</sup>..4 kali 9 36s ...32s<sup>2</sup>..9 kali 9 81s<sup>2</sup>.. dikurangi 64s<sup>2</sup>...36 tambah 81..117 dikurangi 64...53s<sup>2</sup>(ThS2DFD7). Sepuluh 4 kali 10s kali s ditambah 10s kali 10s dikurangi 81s<sup>2</sup>..4 kali 10 40s<sup>2</sup>..10 kali 10 100s<sup>2</sup>.. dikurangi 81s<sup>2</sup>...40 tambah 100..140 dikurangi 81...59s<sup>2</sup>(ThS2DFD8)”..

S1DF juga menemukan pola serta rumus umum untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat ke-*n*. Hal ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “Kemudian untuk *n*...4 kali *ns* kali s ditambah *ns* kali *ns* dikurangi 10

kali 10  $100s^2$  eh... ini  $n-1$  Jadi .....4 kali  $ns$  kuadrat ditambah  $n$  kuadrat  $s$  kuadrat dikurangi  $n-1s$  kuadrat (*ThS2DFEN*). Berdasarkan hasil rekaman *think aloud* S2DF ketika menghitung luas permukaan yang tampak tingkat ketiga sampai kesepuluh diperkuat dengan hasil potongan jawaban ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh serta potongan jawaban ketika menemukan pola dan rumus umum luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.70.

The image displays eight examples of handwritten mathematical work, labeled JS2DFD1 through JS2DFD8, and a general formula labeled JS1DFDN. Each example shows a calculation for the surface area of a structure at a specific level  $i$ . The calculations involve multiplying the perimeter of the top face by the height and then subtracting the area of the top face itself. For example, JS2DFD1 shows the calculation for level 3:  $3 \cdot (4 \times 3s \times s) + (3s \times 3s - 4s^2) = 12s^2 + 9s^2 - 4s^2 = 17s^2$ . The general formula JS1DFDN is  $(4 \times ns \times s) + (n^2 \times s^2 - (n-1)s^2)$ .

JS2DFD1

JS2DFD2

JS2DFD3

JS2DFD4

JS2DFD5

JS2DFD6

JS2DFD7

JS2DFD8

JS1DFDN

**Gambar 4.70** Jawaban S2DF Luas Permukaan yang Tampak di tingkat ke- $i$

Keterangan:

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

Sedangkan untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tiga, empat, lima, dan enam tingkat. S2DF menyebutkan “ $U_2$  tambah  $U_3$  sama dengan  $11s^2$  ditambah  $25s^2$  samadengan  $11$  tambah  $25...36s^2$  (Membenarkan Jawaban)  $S_3$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  plus  $17s^2$  sama dengan  $5$  tambah  $11$   $16$  tambah  $17...33...33s^2$  (ThS2DFE1).  $S_4$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  ditambah  $25s^2$  sama dengan  $11$  tambah  $25...36s^2$  (Membenarkan Jawaban)  $S_4$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  tambah  $17s^2$  tambah  $23s^2$  sama dengan  $56s^2$  (ThS2DFE2).  $S_5$  sama dengan  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  tambah  $U_4$  tambah  $U_5$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$  ditambah  $36s^2$  sama dengan  $108s^2$  tambah  $110s^2$  ... $262s^2$  (Membenarkan Jawaban)  $S_5$  sama dengan  $5$  tambah  $11$  tambah  $17$  tambah  $23$  itu  $85$  (ThS2DFE3).  $S_6$  itu  $5$  tambah  $11$  tambah  $17$  tambah  $23$  tambah  $29$  tambah  $35... 120$  (ThS2DFE4)”.

Ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat S2DF menyebutkan “ $S_7$  ....Berarti cara cepat cari  $S_7$  itu dari  $S_6$  ditambah tingkat ketujuh....aa..  $120$  tambah  $41$  .. $161$  (ThS2DFE5).  $S_8$  ....berarti cara cepatnya  $161$  tambah  $47$  .. $208$  (ThS2DFE6).  $S_9$  ....  $208$  tambah  $53$  .. $261$  (ThS2DFE7).  $S_{10}$  ....  $261$  tambah  $59$  .. $320$  (ThS2DFE8)”..

S1DF juga sudah menemukan konsep matematika yang dibangun untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “Kalau untuk  $n$  tingkat...jadi gunain rumus aritmatikan... $S_n$ ... tadi  $U_1$  tambah  $U_2$  tambah  $U_3$  dan seterusnya... itu kan berpola aritmatika. .. jadi  $S_n$  sama dengan  $\frac{n}{2}$  dalam kurung  $2a (n - 1)b$  tadi kan anya  $5$  yang dimana  $b$  itu sama dengan  $6... \frac{n}{2}... 2$  kali  $5$  tambah  $n-1$  kali  $6$  tutup kurung... $2$  kali  $5$   $10... \frac{n}{2}$ . nya tetap... $10$  ditambah  $6n$  dikurangi  $6$  tutup kurang sama dengan  $\frac{n}{2}$ ..

dikali 4 ditambah  $6n$  tutup kurung...lalu 2 4 dan 6 dicoret sehingga menjadi  $n$  kali 2 tambah  $3n$ .... (2 kali  $5 + (n - 1)6$ ) (ThS2DFEN)".

Hal ini diperkuat dengan hasil jawaban ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan pada Gambar 4.71.

$U_2 + U_3 = 11s^2 + 25s^2 = 36s^2$	$S_4 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 = 5s^2 + 11s^2 + 36s^2 + 61s^2 = 108s^2$
$S_3 \rightarrow 5s^2 + 11s^2 + 17s^2 = 33s^2$	$S_4 \rightarrow 5s^2 + 11s^2 + 17s^2 + 23s^2 = 56s^2$
JS2DFE1	JS2DFE2
$S_5 \rightarrow 85$	$S_6 \rightarrow 120$
JS2DFE3	JS2DFE4
$S_7 \rightarrow 161$	$S_8 \rightarrow 208$
JS2DFE5	JS2DFE6
$S_9 = 261$	$S_{10} = 320$
JS2DFE7	JS2DFE8
$S_n = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$ $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b) = \frac{n}{2} (2 \cdot 5 + (n-1)6)$ $= \frac{n}{2} (10 + 6n - 6)$ $= \frac{n}{2} (4 + 6n)$ $= n(2 + 3n)$	
JS2DFEN	

**Gambar 4.71** Jawaban S2DF Luas Permukaan yang Tampak di  $i$ -tingkat

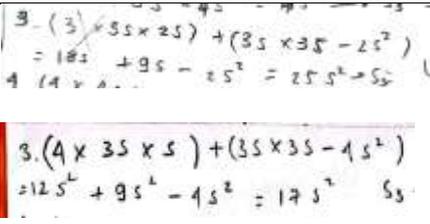
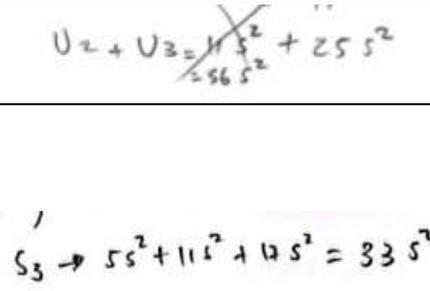
Keterangan:

$i = 1, 2, 3, \dots, n$ .

## 2) Pengkodingan Hasil Paparan Data S2DF di Tahap Formulasi

Pengkodingan dilakukan untuk mempermudah dalam menganalisis data, sehingga peneliti melakukan pengkodingan di setiap hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara. Hasil pengkodingan diuraikan pada Tabel 4.37.

**Tabel 4.37 Pengkodingan Hasil Paparan Data S2DF di Tahap Formulasi**

Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
<p>Piramida tingkat ketiga itu 3 kali 3s kali 2s ditambah 3s kali 3s dikurangi <math>2s^2</math>... 3 kali 3s 9s kali 2s..18s<sup>2</sup> ditambah 3s kali 3s 9s dikurangi <math>2s^2</math> ... Berarti 18 tambah 9 27..dikurangi 2 25...jadi tingkat ketiga <math>25s^2</math> (Membenarkan Jawaban)</p> <p>Tingkat ketiga 4 kali 3s kali s ditambah 3s kali 3s dikurangi 4s kuadrat...4 kali 3s <math>12s^2</math> ditambah 3 kali 3 9 s<sup>2</sup> dikurangi 4 s<sup>2</sup> ... 12 tambah 9 21 dikurangi 4 <math>21s^2</math></p>	ThS2DFD1	 <p>P: “ Ketika kamu mengerjakan luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga, kamu mengulagi pekerjaan kamu, yang awalnya hasilnya <math>25s^2</math> menjadi <math>17s^2</math>. Mengapa? S2DF: “ itu yang awal salah kak” P: “Bagian yang mana ?” S2DF: “ aku kira itu sis yang berdiri itu sesuai dengan tingkatannya, kek yang tingkat dua itu kan dikurangi s, tingkat 3 berarti dikurangi 2s. Awalnya aku kira gitu, tapi ternyata buka. Yang rusuk berdiri itu sama semua. P: “ apakah ada lagi yang salah?” S2DF: “ yang terakhir itu juga sama hehe, ku kira tambah tingkat juga sama ternyata luas yang ketutup” P : “ selain itu ada ynga diperbaiki?” S2DF: “ sudah gak ada kak”</p>	JS2DFD 1, W1S2D FForm
<p><math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> sama dengan 11 s<sup>2</sup> ditambah <math>25s^2</math> sama dengan 11 tambah 25...<math>36s^2</math> (Membenarkan Jawaban)</p> <p><math>S_3</math> sama dengan <math>5s^2</math> tambah <math>11s^2</math> plus 17 s<sup>2</sup> sama dengan 5 tambah 11 16 tambah 17..33...<math>33s^2</math></p>	ThS2DFE1		JS2DFE 1

1	2	3	4
<p>Piramida tingkat keempat itu 4 kali 4 kali 3s tambah 4s kali 4s dikurangi <math>3s^2</math> ... 4 kali 4 16s kali 3s..<math>48s^2</math> ditambah 4s kali 4s 16s dikurangi <math>3s^2</math> ... 48 tambah 16 64..dikurangi 3 <math>61s^2</math></p> <p>(Membenarkan Jawaban)</p> <p>Tingkat keempat 4 kali 4s kali s ditambah 4s kali 4s dikurangi 9s kuadrat...4 kali 4s <math>16s^2</math> ditambah 4 kali 4 <math>16s^2</math> dikurangi <math>9s^2</math> ... 16 tambah 16 32 dikurangi 9 <math>23s^2</math></p>	ThS2DFD2	$7 \quad (4 \times 4s \times 3s) + (4s \times 4s - 3s^2)$ $48s + 16s - 3s^2 = 61s^2 \rightarrow 59 = 0$ $4 \cdot (4 \times 4s \times s) + (4s \times 4s - 9s^2)$ $= 16s^2 + 16s^2 - 9s^2 = 23s^2$	JS2DFD 2
<p><math>S_4</math> sama dengan <math>U_1</math> tambah <math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> tambah <math>U_4</math> sama dengan <math>5s^2</math> tambah <math>11s^2</math> ditambah <math>25s^2</math> sama dengan 11 tambah <math>25</math>...<math>36s^2</math></p> <p>(Membenarkan Jawaban)</p> <p><math>S_4</math> sama dengan <math>5s^2</math> tambah <math>11s^2</math> tambah <math>17s^2</math> tambah <math>23s^2</math> sama dengan <math>56s^2</math></p>	ThS2DFE2	$S_4 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 = 5s^2 + 11s^2 + 26s^2$ $= 61s^2$ $S_4 \rightarrow 5s^2 + 11s^2 + 17s^2 + 23s^2 = 56s^2$	JS2DFE 2
<p>Piramida tingkat lima 4 kali 5s kali 4s tambah 5s kali 5s dikurangi <math>4s^2</math> ... 5 kali 5s 25s kali 4s..<math>80s</math> ditambah 5s kali 5s dikurangi <math>3s^2</math> 21s kuadrat... 80 tambah 21 <math>101s^2</math></p>	ThS2DFD3	$(4 \times 5s \times 4s) + (5s \times 5s - 4s^2)$ $= 80s + 21s^2 = 101s^2 \rightarrow 55 =$ $5 \cdot (4 \times 5s \times s) + (5s \times 5s - 16s^2)$ $= 20s^2 + 25s^2 - 16s^2 = 29s^2$	JS2DFD 3

1	2	3	4
(Membenarkan Jawaban)			
Tingkat kelima... 4 kali 5s kali s ditambah 5s kali 5s dikurangi 25s kuadrat...4 kali 5s 20s <sup>2</sup> ditambah 5 kali 5 25s <sup>2</sup> dikurangi 25s <sup>2</sup> ... 20 tambah 25 45 dikurangi 25 20s <sup>2</sup> ee... ini dikurangi 16s <sup>2</sup> .. jadi 20 tambah 25 dikurangi 16...29s <sup>2</sup>			
S <sub>5</sub> sama dengan U <sub>1</sub> tambah U <sub>2</sub> tambah U <sub>3</sub> tambah U <sub>4</sub> tambah U <sub>5</sub> sama dengan 5 s <sup>2</sup> tambah 11s <sup>2</sup> ditambah 36s <sup>2</sup> sama dengan 108 s <sup>2</sup> tambah 110s <sup>2</sup> ...262s <sup>2</sup>	ThS2DFE3		JS2DFE 3
(Membenarkan Jawaban)			
S <sub>5</sub> sama dengan 5 tambah 11 tambah 17 tambah 23 itu 85			
Tingkat keenam... 4 kali 6s kali s ditambah 6s kali 6s dikurangi 36s kuadrat...4 kali 6s 24s <sup>2</sup> ditambah 6 kali 6 36s <sup>2</sup> dikurangi 36s <sup>2</sup> ... 24 tambah 36 60 dikurangi 36 24s <sup>2</sup> aaaa... dikurangi 25s <sup>2</sup> .. jadi 24 tambah 36 dikurangi 25...35s <sup>2</sup>	ThS2DFD4		JS2DFD 4
S <sub>6</sub> itu 5 tambah 11 tambah 17 tambah 23 tambah 29 tambah 35... 120	ThS2DFE4		JS2DFE 4

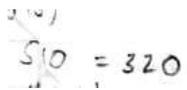
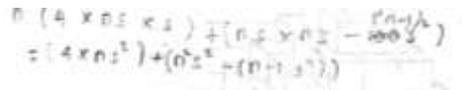
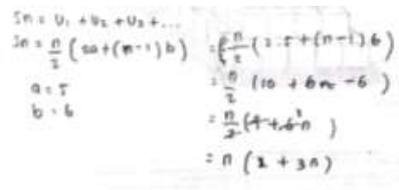
$$\begin{aligned}
 & -4s^2) \\
 & 15s = 1s + 1s + 1s + 1s + 1s = 5s = 5s^2 + 5s^2 + 5s^2 + 5s^2 + 5s^2 \\
 & = 25s^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 5s \rightarrow 85 \\
 & 25 \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 6(4 \times 6s \times s) + (6s \times 6s - 25s^2) \\
 & = 24s^2 + 36s^2 - 25s^2 = 35s^2
 \end{aligned}$$

$$S_6 \rightarrow 120$$

1	2	3	4
<p>Ketujuh 4 kali 7s kali s ditambah 7s kali 7s dikurangi  <math>36 \dots 36 s^2 \dots 4</math> kali 7  <math>28 s^2 \dots 7</math> kali 7 <math>49 s^2 \dots</math>  dikurangi <math>36 \dots 28</math>  tambah <math>49 \dots 77</math>  dikurangi <math>36 \dots 41 s^2</math></p>	ThS2DFD5	$7(4 \times 7s \times s) + (7s \times 7s - 36s^2)$ $= 28s^2 + 49s^2 - 36s^2 = 41s^2 \rightarrow$	JS2DFD 5
<p><math>S_7</math> ....Berarti cara cepat cari <math>S_7</math> itu dari <math>S_6</math> ditambah tingkat ketujuh....aa.. 120 tambah 41 ..161</p>	ThS2DFE5	$S_7 \rightarrow 161$	JS2DFE 5
<p>Tingkat kedelapan 4 kali 8s kali s ditambah 8s kali 8s dikurangi <math>49 s^2 \dots 4</math> kali 8 <math>32s</math> kali s <math>32s^2 \dots 8</math> kali 8 <math>64s^2 \dots</math> dikurangi <math>49 s^2 \dots 32</math> tambah 64 dikurangi <math>36 \dots 47s^2</math></p>	ThS2DFD6	$8(4 \times 8s \times s) + (8s \times 8s - 49s^2)$ $= 32s^2 + 64s^2 - 49s^2 = 47s^2 \rightarrow$	JS2DFD 6
<p><math>S_8</math> ....berarti cara cepatnya 161 tambah 47 ..208</p>	ThS2DFE6	$S_8 \rightarrow 208$	JS2DFE 6
<p>kesembilan 4 kali 9s kali s ditambah 9s kali 9s dikurangi <math>64 s^2 \dots 4</math> kali 9 <math>36s \dots 32s^2 \dots 9</math> kali 9 <math>81 s^2 \dots</math> dikurangi <math>64 s^2 \dots 36</math> tambah <math>81 \dots 117</math> dikurangi <math>64 \dots 53s^2</math></p>	ThS2DFD7	$9(4 \times 9s \times s) + (9s \times 9s - 64s^2)$ $= 36s^2 + 81s^2 - 64s^2 = 53s^2 \rightarrow$	JS2DFD 7
<p><math>S_9</math> .... 208 tambah 53 ..261</p>	ThS2DFE7	$S_9 = 261$	JS2DFE 7
<p>Sepuluh 4 kali 10s kali s ditambah 10s kali 10s dikurangi <math>81 s^2 \dots 4</math> kali 10 <math>40 s^2 \dots 10</math> kali 10 <math>100 s^2 \dots</math> dikurangi <math>81 s^2 \dots 40</math> tambah <math>100 \dots 140</math> dikurangi <math>81 \dots 59s^2</math></p>	ThS2DFD8	$10(4 \times 10s \times s) + (10s \times 10s - 81s^2)$ $= 40 + 100 - 81 = 59s^2 \rightarrow 59$	JS2DFD 8

1	2	3	4
$S_{10} \dots 261$ tambah $59 \dots 320$	ThS2DFE8		JS2DFE 8
Kemudian untuk n...4 kali ns kali s ditambah ns kali ns dikurangi 10 kali 10 $100 s^2$ eh... ini n-1 Jadi ....4 kali ns kuadrat ditambah n kuadrat s kuadrat dikurangi n-1s kuadrat	ThS2DFD N		JS2DFD N
Kalau untuk n tingkat...jadi gunain rumus aritmatikan...Sn... tadi $U_1$ tambah $U_2$ tambah $U_3$ dan seterusnya... itu kan berpola aritmatika. .. jadi $S_n$ sama dengan $\frac{n}{2}$ dalam kurung $2a$ $(n-1)b$ tadi kan anya 5 yang dimana b itu sama dengan 6... $\frac{n}{2} \dots 2$ kali 5 tambah n-1 kali 6 tutup kurung...2 kali 5 $10 \dots \frac{n}{2}$ . nya tetap...10 ditambah 6n dikurangi 6 tutup kurang sama dengan $\frac{n}{2}$ .. dikali 4 ditambah 6n tutup kurung...lalu 2 4 dan 6 dicoret sehingga menjadi n kali 2 tambah 3n. $(2 \text{ kali } 5$ $+ (n-1)6)$	ThS2DFEN		JS2DIE N

### 3) Analisis Data S2DF di Tahap Formulasi

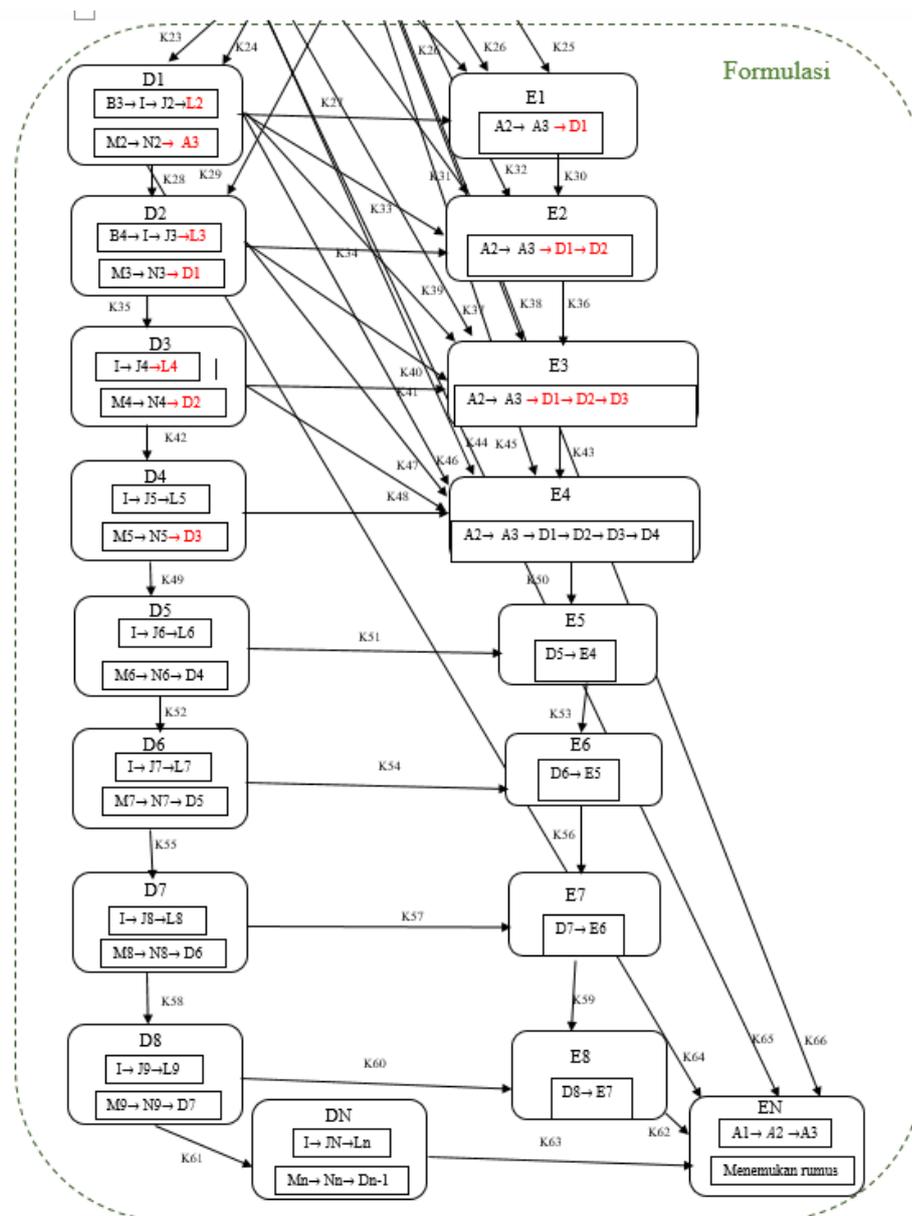
Pada tahap formulasi, S2DF memverifikasi masalah untuk merencanakan penyelesaian masalah dan mengolah formula yang telah ditemukan di tahap sebelumnya. Hal itu ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* ketika S1DF memverifikasi masalah untuk merencanakan penyelesaian di koding W1S2DFForm, Koding tersebut menjelaskan S1DF menghitung luas permukaan yang tampak dengan menghitung luas permukaan tampak samping kemudian menambahkan luas permukaan tampak dan dikurangi luas permukaan yang tertumpuk. Sehingga dapat dikatakan bahwa S2DF menggunakan konsep matematika yang benar dan sesuai dengan informasi soal dan hal tersebut juga membuktikan bahwa S2DF memverifikasi permasalahan untuk merencanakan penyelesaian masalah.

Kemudian S2DF memutuskan untuk mengolah formula yang telah ditemukan, Hal ini ditunjukkan dari hasil perhitungan S1DF di nilai luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga, keempat, kelima, keenam, ketujuh, kedelapan, kesembilan, dan kesepuluh (ThS2DFD1, ThS2DFD2, ThS2DFD3, ThS2DFD4, ThS2DFD5, ThS2DFD6, ThS2DFD7, ThS2DFD8). Koding tersebut menjelaskan bahwa S2DF menghitung luas permukaan yang tampak dengan menghitung luas permukaan yang tampak samping, kemudian ditambah luas permukaan tampak atas dan dikurangi luas yang tertumpuk. Hal itu selaras dengan hasil jawaban S1DI ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat Hal ini selaras dengan potongan jawaban pada Gambar 4.66 ketika S2DF menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh. Pada koding ThS2DFDN, S2DF juga menemukan pola dan rumus umum untuk mencari luas

permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  yaitu dengan memperhatikan selisih luas permukaan yang tampak setiap tingkat sampai S2DF menemukan pola dan rumus umumnya.

Sedangkan untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tiga, empat lima, enam (ThS2DFE1, ThS2DFE2, ThS2DFE3, ThS2DFE4). menggunakan cara dengan menjumlah nilai luas permukaan dari tingkat kesatu sampai tingkat setelahnya. Namun, berbeda ketika S2DF menghitung luas permukaan yang tampak di tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat (ThS2DFE6, ThS2DFE7, ThS2DFE8). S2DF menemukan cara cepat yaitu dengan menambahkan luas permukaan yang tampak di tingkat sebelumnya dengan jumlah luas permukaan di tingkat setelahnya. Hal itu selaras dengan hasil jawaban S2DF ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat. Kemudian S2DF juga sudah menemukan konsep matematika yang dibangun ketika mencari luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat. Hal ini ditunjukkan di koding ThS2DFEN yang menjelaskan bahwa S1DF mengatakan bahwa konsep yang dibangun untuk mencari luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat yaitu aritmatika. Sehingga S2DF memasukkan rumus dari aritmatika dan menyederhanakannya, yang pada akhirnya menemukan rumus umum luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat.

Sehingga berdasarkan pemaparan analisis data S2DF di tahap formulasi, S2DF sudah memverifikasi permasalahan dan memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah meskipun hasil dari pengolahan formula yang dilakukan masih salah. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses formulasi S2DF sebagai berikut.



**Gambar 4.71** Alur Proses Berpikir Konektif S2DF pada Tahap Formulasi

Keterangan:

D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.

D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.

D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.

E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.

E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.

E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.

I: 4 sisi samping kubus.

J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.

$K_i$ : Koneksi yang muncul dari 1, 2, ..., n.

L: Panjang rusuk vertikal tampak samping.

M: Panjang rusuk horizontal tampak atas.	$Q_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak atas
N: Panjang rusuk vertikal tampak atas.	$R_i$ : Subjek menggambar ke $1, 2, \dots, n$
$P_i$ : Jumlah luas permukaan yang tampak samping	 : Cara Subjek salah

#### d) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S2DF melakukan melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian masalah atau membuat masalah baru ketika mengerjakan soal yang diberikan meskipun tidak dilakukan secara keseluruhan.

##### 1) Paparan Data S2DF di Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S2DF melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian permasalahan yang telah dilakukan di tahap formulasi serta merekonstruksi jika melakukan kesalahan. S2DF menyebutkan beberapa kesalahan yang dilakukan ketika melakukan proses perhitungan. Hal ini terlihat ketika S2Df mnevaluasi dan merekonstruksi kesalahan perhitungan di luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga dan empat serta luas permukaan yang tampak di tiga dan empat tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* “Piramida tingkat ketiga itu 3 kali 3s kali 2s ditambah 3s kali 3s dikurangi  $2s^2$ ... 3 kali 3s 9s kali 2s.. $18s^2$  ditambah 3s kali 3s 9s dikurangi  $2s^2$ ... Berarti 18 tambah 9 27..dikurangi 2  $25$ ..jadi tingkat ketiga  $25s^2$  (Membenarkan Jawaban) Tingkat ketiga 4 kali 3s kali s ditambah 3s kali 3s dikurangi 4s kuadrat...4 kali 3s  $12s^2$  ditambah 3 kali 3  $9s^2$  dikurangi  $4s^2$  ... 12 tambah 9 21 dikurangi 4  $17s^2$ ”(S2DFEV1).  $U_2$  tambah  $U_3$  sama dengan  $11s^2$  ditambah  $25s^2$  sama dengan 11 tambah 25... $36s^2$  menjadi  $S_3$  sama dengan  $5s^2$  tambah  $11s^2$

*plus 17 s<sup>2</sup> sama dengan 5 tambah 11 16 tambah 17..33..33s<sup>2</sup>" (ThS2DFEV2). Piramida tingkat keempat itu 4 kali 4 kali 3s tambah 4s kali 4s dikurangi 3s<sup>2</sup>... 4 kali 4 16s kali 3s..48s<sup>2</sup> ditambah 4s kali 4s 16s dikurangi 3s<sup>2</sup>... 48 tambah 16 64..dikurangi 3 61s<sup>2</sup>(ThS2DFEV3). S<sub>4</sub> sama dengan U<sub>1</sub> tambah U<sub>2</sub> tambah U<sub>3</sub> tambah U<sub>4</sub> sama dengan 5s<sup>2</sup> tambah 11s<sup>2</sup> ditambah 25s<sup>2</sup> sama dengan 11 tambah 25...36s<sup>2</sup> (ThS2DFEV4)"*

S2DF juga terlihat mengevaluasi dan menghitung ulang kesalahan perhitungan yang dilakukan di luas permukaan yang tampak di tingkat kelima dan keenam serta luas permukaan yang tampak di lima tingkat. Pernyataan ini ditunjukkan dari hasil rekaman *think aloud* "Piramida tingkat lima 4 kali 5s kali 4s tambah 5s kali 5s dikurangi 4s<sup>2</sup>... 5 kali 5s 25s kali 4s..80s ditambah 5s kali 5s dikurangi 3s<sup>2</sup> 21s kuadrat... 80 tambah 21 101s<sup>2</sup> (Membenarkan Jawaban)Tingkat kelima... 4 kali 5s kali s ditambah 5s kali 5s dikurangi 25s kuadrat...4 kali 5s 20s<sup>2</sup> ditambah 5 kali 5 25s<sup>2</sup> dikurangi 25s<sup>2</sup> ... 20 tambah 25 45 dikurangi 25 20s<sup>2</sup> ee... ini dikurangi 16s<sup>2</sup>.. jadi 20 tambah 25 dikurangi 16...29s<sup>2</sup>(ThS2DFEV5). S<sub>5</sub> sama dengan U<sub>1</sub> tambah U<sub>2</sub> tambah U<sub>3</sub> tambah U<sub>4</sub> tambah U<sub>5</sub> sama dengan 5 s<sup>2</sup> tambah 11 s<sup>2</sup> ditambah 36 s<sup>2</sup> sama dengan 108s<sup>2</sup>tambah 110s<sup>2</sup>...262s<sup>2</sup> (Membenarkan Jawaban) S<sub>5</sub> sama dengan 5 tambah 11 tambah 17 tambah 23 itu 85 (ThS2DFEV6). Tingkat keenam... 4 kali 6s kali s ditambah 6s kali 6s dikurangi 36s kuadrat...4 kali 6s 24s<sup>2</sup> ditambah 6 kali 6 36s<sup>2</sup> dikurangi 36s<sup>2</sup> ... 24 tambah 36 60 dikurangi 36 24s<sup>2</sup>aaaa... dikurangi 25s<sup>2</sup>.. jadi 24 tambah 36 dikurangi 25...35s<sup>2</sup>(ThS2DFEV7). Hasil rekaman *think aloud* diperkuat dengan hasil potongan jawaban pada Gambar 4.72.

$3. (3 \times 35 \times 25) + (35 \times 35 - 25^2)$ $= 182 + 95 - 25^2 = 255^2 \rightarrow S_3$	$U_2 + U_3 = 115^2 + 255^2$ $= 565^2$
$3. (4 \times 35 \times 5) + (35 \times 35 - 45^2)$ $= 125^2 + 95^2 - 45^2 = 175^2 \rightarrow S_3$	$S_3 \rightarrow 55^2 + 115^2 + 175^2 = 335^2$
JS2DFEV1	JS2DFEV2
$4. (4 \times 45 \times 5) + (45 \times 45 - 95^2)$ $= 165^2 + 165^2 - 95^2 = 235^2$	$S_4 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 = 55^2 + 115^2 + 175^2 + 235^2$ $= 615^2$
$9. (4 \times 45 \times 35) + (45 \times 45 - 35^2)$ $485 + 165 - 35^2 = 615^2 \rightarrow S_4 = 0$	$S_4 \rightarrow 55^2 + 115^2 + 175^2 + 235^2 = 565^2$
JS2DFEV3	JS2DFEV4
$(4 \times 55 \times 45) + (55 \times 55 - 45^2)$ $= 805 + 215^2 = 1015^2 \rightarrow S_5 =$	$S_5 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5 = 55^2 + 115^2 + 175^2 + 235^2 + 1015^2$ $= 2625^2 + 1015^2$
$5. (4 \times 55 \times 5) + (55 \times 55 - 165^2)$ $= 205^2 + 255^2 - 165^2 = 295^2 \rightarrow S_5$	$S_5 \rightarrow 85$ $25$
JS2DFEV5	JS2DFEV6
$6. (4 \times 65 \times 5) + (65 \times 65 - 25^2)$ $= 245^2 + 365^2 - 25^2 = 395^2$	$S_5 \rightarrow 85$ $25$
JS2DFEV7	

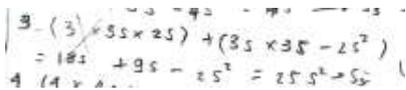
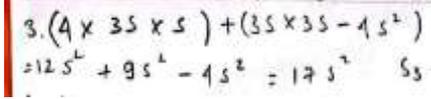
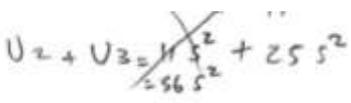
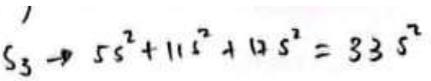
**Gambar 4.72** Potongan Jawaban S1DF Mengevaluasi dan Merekonstruksi

Ulang

2) Pengkodean Hasil Paparan Data S2DF di Tahap Rekonstruksi

Hasil paparan data yang diperoleh, selanjutnya dikodingkan untuk mempermudah dalam analisis data di tahap selanjutnya. Pengkodingan hasil paparan data S2DF diuraikan pada Tabel 4.38.

**Tabel 4.38 Pengkodingan Hasil Paparan Data S2DF di Tahap Rekonstruksi**

Perilaku			
<i>Think Aloud</i>	Koding	Jawaban atau Wawancara	Koding
1	2	3	4
<p>Piramida tingkat ketiga itu 3 kali 3s kali 2s ditambah 3s kali 3s dikurangi <math>2s^2</math>... 3 kali 3s 9s kali 2s..18 <math>s^2</math> ditambah 3s kali 3s 9s dikurangi <math>2s^2</math> ... Berarti 18 tambah 9 27..dikurangi 2 25...jadi tingkat ketiga <math>25s^2</math></p> <p>(Membenarkan Jawaban)</p> <p>Tingkat ketiga 4 kali 3s kali s ditambah 3s kali 3s dikurangi 4s kuadrat...4 kali 3s <math>12s^2</math> ditambah 3 kali 3 <math>9s^2</math> dikurangi 4 <math>s^2</math> ... 12 tambah 9 21 dikurangi 4 <math>17s^2</math></p>	ThS2DFEV1	 	S2DFE V1
<p><math>U_2</math> tambah <math>U_3</math> sama dengan <math>11s^2</math> ditambah <math>25s^2</math> sama dengan 11 tambah 25...<math>36s^2</math></p> <p>(Membenarkan Jawaban)</p> <p><math>S_3</math> sama dengan 5 <math>s^2</math> tambah 11 <math>s^2</math> plus 17 <math>s^2</math> sama dengan 5</p>	ThS2DFEV2	 	S2DFE V2

tambah 11 16 tambah  
17..33..33s<sup>2</sup>

1	2	3	4
---	---	---	---

Piramida tingkat keempat itu 4 kali 4 kali 3s tambah 4s kali 4s dikurangi 3s<sup>2</sup> ... 4 kali 4 16s kali 3s..48s<sup>2</sup> ditambah 4s kali 4s 16s dikurangi 3s<sup>2</sup> ... 48 tambah 16 64..dikurangi 3 61s<sup>2</sup>

ThS2DFEV3

S2DFE  
V3

(Membenarkan Jawaban)

Tingkat keempat 4 kali 4s kali s ditambah 4s kali 4s dikurangi 9s kuadrat...4 kali 4s 16s<sup>2</sup> ditambah 4 kali 4 16s<sup>2</sup> dikurangi 9 s<sup>2</sup> ... 16 tambah 16 32 dikurangi 9 23s<sup>2</sup>

$$\begin{aligned}
 & 4 \cdot (4 \times 4s \times s) + (4s \times 4s - 9s^2) \\
 & = 16s^2 + 16s^2 - 9s^2 = 23s^2 \\
 & 4 (4 \times 4s \times 3s) + (4s \times 4s - 9s^2) \\
 & 48s + 16s - 9s^2 = 61s^2 \rightarrow S_4 = 0
 \end{aligned}$$

S<sub>4</sub> sama dengan U<sub>1</sub> tambah U<sub>2</sub> tambah U<sub>3</sub> tambah U<sub>4</sub> sama dengan 5 s<sup>2</sup> tambah 11 s<sup>2</sup> ditambah 25 s<sup>2</sup> sama dengan 11 tambah 25...36s<sup>2</sup>

ThS2DFEV4

S2DFE  
V4

(Membenarkan Jawaban)

S<sub>4</sub> sama dengan 5 s<sup>2</sup> tambah 11 s<sup>2</sup> tambah

$$\begin{aligned}
 S_4 &= U_1 + U_2 + U_3 + U_4 = 5s^2 + 11s^2 + 25s^2 = 41s^2 \\
 S_4 &\rightarrow 5s^2 + 11s^2 + 25s^2 = 41s^2
 \end{aligned}$$

17 s<sup>2</sup> tambah  
23s<sup>2</sup> sama dengan 56s<sup>2</sup>

1	2	3	4
Piramida tingkat lima 4 kali 5s kali 4s tambah 5s kali 5s dikurangi 4s <sup>2</sup> ... 5 kali 5s 25s kali 4s..80s ditambah 5s kali 5s dikurangi 3s <sup>2</sup> 21s kuadrat... 80 tambah 21 101s <sup>2</sup>	ThS2DFEV5		S2DFE V5

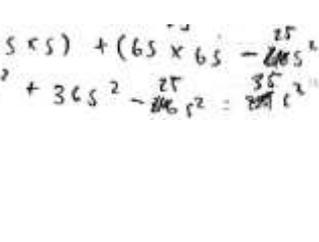
(Membenarkan Jawaban)

Tingkat kelima... 4 kali 5s kali s ditambah 5s kali 5s dikurangi 25s kuadrat...4 kali 5s 20s<sup>2</sup> ditambah 5 kali 5 25s<sup>2</sup> dikurangi 25s<sup>2</sup> ... 20 tambah 25 45 dikurangi 25 20s<sup>2</sup> ee... ini dikurangi 16s<sup>2</sup>.. jadi 20 tambah 25 dikurangi 16...29s<sup>2</sup>

$$\begin{aligned} & \cdot (4 \times 5s \times 4s) + (5s \times 5s - 4s^2) \\ & = 80s + 21s^2 = 101s^2 \rightarrow 5s = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 5 \cdot (4 \times 5s \times 5s) + (5s \times 5s - 16s^2) \\ & = 20s^2 + 25s^2 - 16s^2 = 29s^2 \end{aligned}$$

$S_5$ sama dengan $U_1$ tambah $U_2$ tambah $U_3$ tambah $U_4$ tambah $U_5$ sama dengan $5 s^2$ tambah $11s^2$ ditambah $36 s^2$ sama dengan $108 s^2$ tambah $110s^2 \dots 262s^2$	ThS2DFEV6	S2DFE V6
(Membenarkan Jawaban)  $S_5$ sama dengan 5 tambah 11 tambah 17 tambah 23 itu 85		

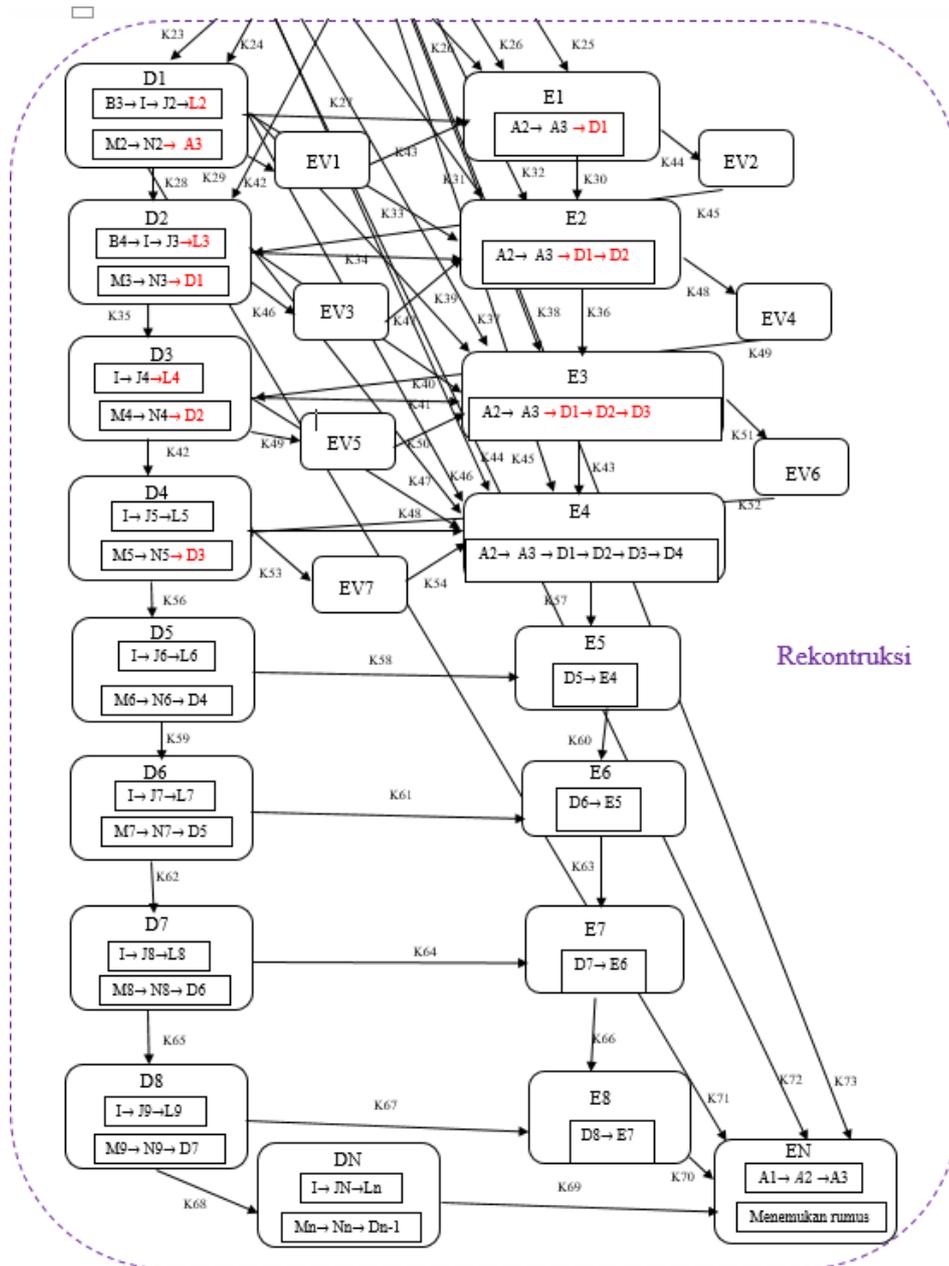
1	2	3	4
Tingkat keenam... 4 kali 6s kali s ditambah 6s kali 6s dikurangi 36s kuadrat...4 kali 6s $24s^2$ ditambah 6 kali 6 $36s^2$ dikurangi $36s^2$ ... 24 tambah 36 60 dikurangi $36 24s^2$ aaaa... dikurangi $25s^2$ .. jadi 24 tambah $36$ dikurangi $25 \dots 35s^2$	ThS2DFEV7		S2DFE V7

### 3) Analisis Data S2DF di Tahap Rekonstruksi

Dalam tahap ini, S1DF melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah. Hal itu dibuktikan dari pernyataan S1DF bahwa terdapat kesalahan dalam perhitungan ketika mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga dan keempat serta luas permukaan yang tampak di tiga dan empat tingkat (ThS2DFEV1, ThS2DFEV2, ThS2DFEV3, ThS2DFEV4). Kesalahan perhitungan yang dilakukan S2DF di luas permukaan yang tampak di delapan

tingkat, berpengaruh terhadap luas permukaan yang tampak di sembilan dan sepuluh tingkat. Sehingga S2DF juga melakukan evaluasi dan merekonstruksi ulang luas permukaan yang tampak di tingkat kelima dan keenam serta luas permukaan yang tampak di lima tingkat (ThS2DFEV5, ThS2DFEV6, ThS2DFEV7). Hal ini selaras dengan jawaban S2DF ketika melakukan perhitungan ulang di letak kesalahan yang dilakukan pada Gambar 4.69.

Sehingga berdasarkan pemaparan deskripsi data S2DF di tahap rekonstruksi, S2DF sudah melihat kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah dan merekonstruksi proses penyelesaian yang semula hasil perhitungan masih salah di tahap formulasi menjadi benar. Sehingga skema yang terbentuk dalam proses rekonstruksi S2DF sebagai berikut.



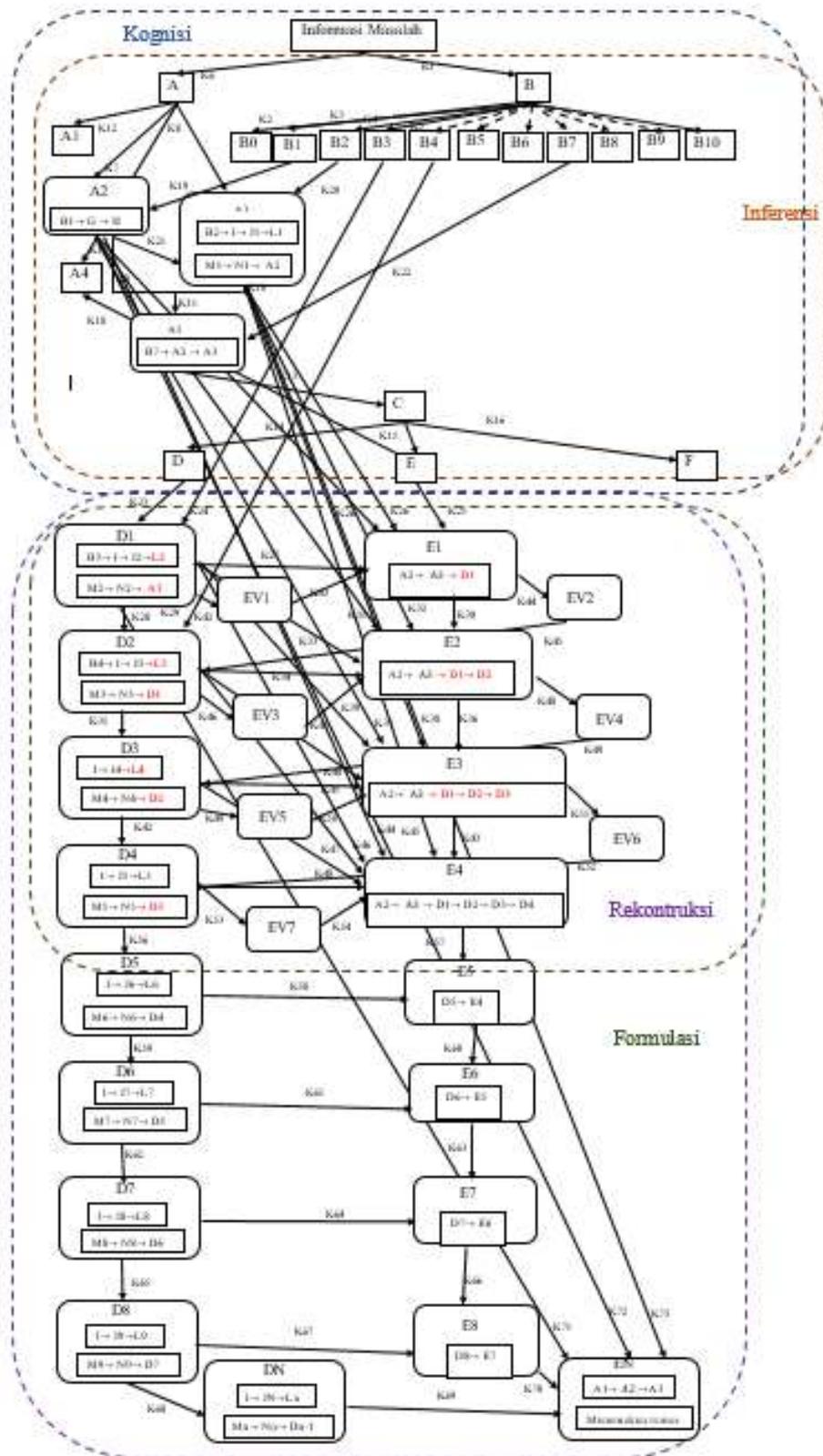
**Gambar 4.73** Alur Proses Berpikir Konektif S2DF pada Tahap Rekonstruksi

Keterangan:

- |  |  |
|--|--|
| D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3. | E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.      |
| D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4. | E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.      |
| D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5. | EV <i>i</i> : evaluasi dari 1,2, ..., <i>n</i> |
| E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.    | I: 4 sisi samping kubus                        |
|  | J: Panjang rusuk horizontal 1 tampak samping.  |

$K_i$  : Koneksi yang muncul dari  $P_i$  : Jumlah luas permukaan yang  
 $1, 2, \dots, n$ . tampak samping  
 $L$  : Panjang rusuk vertikal tampak  $Q_i$  : Jumlah luas permukaan yang  
samping. tampak atas  
 $M$  : Panjang rusuk horizontal 1 tampak  $R_i$  : Subjek menggambar ke  $1, 2, \dots, n$   
atas.  : Cara Subjek salah  
 $N$  : Panjang rusuk vertikal tampak atas.

Berdasarkan paparan dan deskripsi data S2DFdi setiap tahapan Toshio, maka skema yang terbentuk S2DF dalam membangun berpikir konektifnya dapat dilihat di Gambar 4.74.



Gambar 4.74 Skema Berpikir Konektif S2DF

Keterangan:

A: Informasi yang diketahui.	D2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-4.
A1: Panjang rusuk adalah $s$ .	D3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-5.
A2: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-1.	D301: Evaluasi
A3: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-2.	E1: Luas permukaan yang tampak 3 tingkat.
A4: Luas permukaan yang tampak 1 tingkat.	E2: Luas permukaan yang tampak 4 tingkat.
A5: Luas permukaan yang tampak 2 tingkat.	E3: Luas permukaan yang tampak 5 tingkat.
B: Informasi Gambar.	G: Banyak sisi yang tampak
B1: Memberi tanda pada gambar.	H: satuan luas.
B2: Informasi gambar kubus tingkat 1.	I: 4 sisi samping kubus.
B3: Informasi gambar kubus tingkat 2.	$J_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak samping.
B3: Informasi gambar kubus tingkat 3.	$K_i$ : Koneksi yang muncul dari $1, 2, \dots, n$ .
B4: Informasi gambar kubus tingkat 4.	$L_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak samping.
B5: Informasi gambar kubus tingkat 5.	$M_i$ : Panjang rusuk horizontal tampak atas.
B6: Informasi gambar kubus 1 tingkat.	$N_i$ : Panjang rusuk vertikal tampak atas
B7: Informasi gambar kubus 2 tingkat.	
B8: Informasi gambar kubus 3 tingkat.	
B9: Informasi gambar kubus 4 tingkat.	
B10: Informasi gambar kubus 5 tingkat.	
D1: Luas permukaan yang tampak tingkat ke-3.	 : Cara Subjek salah

#### e) Kategori Koneksi yang Digunakan S2DF

Berdasarkan hasil paparan data di tahapan Toshio, terdapat tiga kategori koneksi yang digunakan oleh S2DF yaitu kategori koneksi M, F, P, PWR, R, DR, I-T dan IOC. Hal ini dijabarkan sebagai berikut:

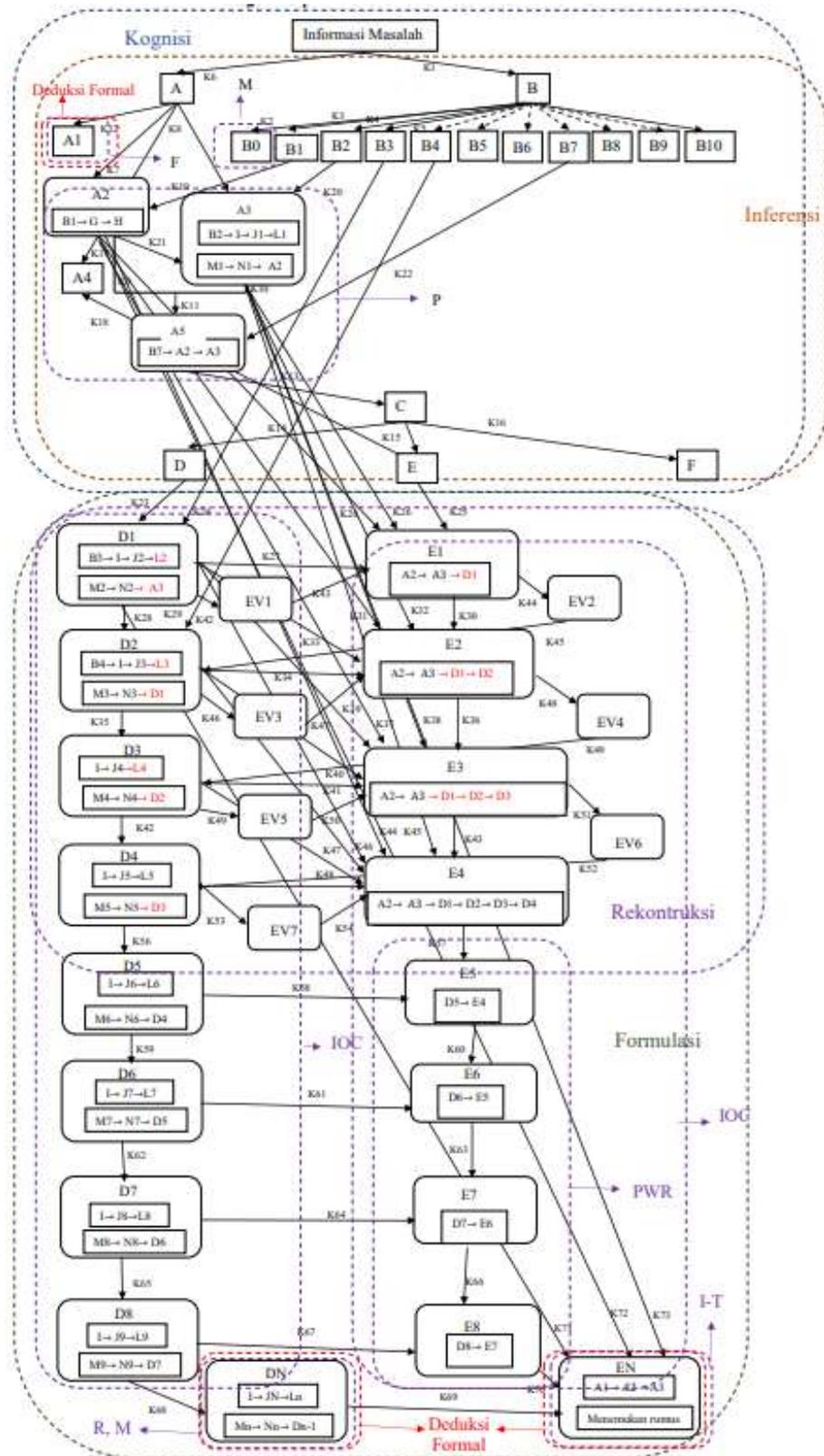
1. Kategori Makna (M). Ketika memahami masalah dalam menyelesaikan soal, S2DF memberikan tanda atau makna di gambar piramida kubus di tingkat tiga. dengan menyebutkan dan memberikan makna di tingkat piramida ketiga sampai kelima serta S2DF menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ .

2. Kategori Keseluruhan-Sebagian (PWR). Koneksi PWR muncul ketika S2DF melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tujuh sampai sepuluh tingkat. Dibuktikan dengan perhitungan luas permukaan tujuh tingkat yaitu dengan menambahkan luas yang tampak di tingkat ketujuh dan luas permukaan yang tampak enam tingkat.
3. Koneksi berorientasi Prosedural (P). Ketika S2DF menemukan dasar yang logis untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, S2DF menggunakan prosedur yang sama dengan informasi di soal. Dibuktikan dengan S2DF menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketika sampai kesepuluh serta prosedur yang sama ketika perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat.
4. Koneksi berorientasi Instruksi (IOC). S2DF melakukan instruksi yang sesuai dengan yang dilampirkan pada soal yang diberikan di tahap formulasi yang dibuktikan dengan S2DF melakukan instruksi yang sesuai ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh serta S2DF dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak sebelumnya dengan luas permukaan yang tampak setelahnya.
5. Koneksi berorientasi Reversibilitas (R). S2DF menggunakan koneksi R ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  dengan mencari selisih setiap luas permukaan yang tampak dan menemukan rumus umum dari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ .
6. Koneksi Berorientasi Sifat (F). S2DF memunculkan koneksi F ketika memahami soal yang dibuktikan dengan menyebutkan bahwa panjang rusuk adalah  $s$ . Kemudian S2DF menghitung luas permukaan yang tampak ketiga

sampai kesepuluh menggunakan cara yang sama dengan informasi yang soal sehingga dapat dikatakan bahwa S2DF sudah mengerti sifat atau karakteristik kubus.

7. Koneksi berorientasi implikasi Jika-Maka (I-T). S2DF memunculkan Koneksi I-T ketika mengetahui bahwa pola yang terbentuk untuk mencari luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat berupa barisan aritmatika, sehingga S2DF melakukan perhitungan untuk mencari rumus umum dari luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat.

Hasil paparan munculnya kategori koneksi S2DF di tahapan toshio, maka skema yang terbentuk munculnya kategori kategori dapat diamati pada Gambar 4.74.



Gambar 4.75 Skema Kategori Koneksi S2DF

### f) Kategori Berpikir Konektif S2DF

Sedangkan untuk melihat kategori berpikir konektif yang digunakan S2DF, peneliti melakukan rubrik penilaian dari hasil berpikir konektifnya berdasarkan hasil skor kategori koneksi. Hal ini telah peneliti jabarkan pada Tabel 4.39.

**Tabel 4.39 Kategori Berpikir Konektif S2DF**

Kategori Koneksi	Komponen Berpikir	Deskripsi	Jumlah Skor	Kategori Berpikir Konektif
1	2	3	4	5
Koneksi berorientasi instruksi (IOC)	➤ Mengacu pada pemahaman konsep dari dua atau lebih konsep sebelumnya	➤ Siswa melakukan rekonstruksi penyelesaian sesuai dengan instruksi yang diberikan	5	Sangat Baik
	➤ Hubungan topik baru dengan pengetahuan sebelumnya	➤ Siswa dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak pada setiap tingkat dengan luas permukaan yang tampak pada tingkat ke- $n$	5	Sangat Baik
	➤ Kemampuan atau kosa kata yang harus dimiliki siswa	➤ Menuliskan kemampuan verbalnya ketika menemukan luas permukaan yang tampak $n$ -tingkat dan tingkat ke- $n$	4	Baik
Koneksi berorientasi Makna (M)	➤ Subjek memberi makna pada suatu konsep, membedakannya dari konsep lain, dan apa yang diwakilinya, menemukannya seperti definisi yang dibangun untuk konsep matematika.	➤ Memberikan tanda ke bangun piramida kubus	3	Cukup
	➤ Hubungan matematis antar makna diwujudkan ketika subjek.	➤ Siswa dapat menemukan pola deret aritmatika dari nilai luas permukaan.	4	Baik

1	2	3	4	5
	menghubungkan makna-makna yang dikaitkan pada suatu konsep.	➤ yang tampak pada 6 tingkat, kemudian siswa dapat menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat		
Koneksi berorientasi Sifat (F)	➤ Subjek mengidentifikasi beberapa karakteristik konsep atau	➤ Siswa dapat menggambarkan karakteristik/ sifat dari	5	Sangat Baik
Koneksi berorientasi Prosedural (P)	➤ Muncul ketika subjek menggunakan aturan, algoritma, atau rumus untuk menyelesaikan tugas matematika.	➤ Siswa dapat menuliskan rumus luas permukaan yang tampak sesuai dengan prosedur yang diberikan pada Gambar 2.	5	Sangat Baik
Koneksi Keseluruhan-Sebagian (PWR)	➤ Hubungan generalisasi berbentuk A dan merupakan generalisasi dari B dan B adalah kasus tertentu A	➤ Siswa bisa menggunakan sebagian rumus untuk mencari perhitungan cepat	5	Sangat Baik
Koneksi berorientasi Reversibilitas (R)	➤ Subjek bermula dari suatu konsep A untuk mencapai suatu konsep B, begitu juga sebaliknya.	➤ Siswa dapat menyertakan sifat biimplikasi yaitu jika.....dan hanya jika. Jika menemukan pola rumus luas permukaan yang tampak	5	Sangat Baik
Koneksi berorientasi Implikasi Jika-Maka (I-T)	➤ Diidentifikasi ketika sebuah konsep A mengarah ke konsep lain B menggunakan hubungan logis ( $A \rightarrow B$ )	➤ Siswa sudah memahami sifat implikasi, jika... maka	5	Sangat Baik
<b>Kategori Penskoran</b>		$\frac{46}{55} \times 100 = 83,6$ (Sangat Baik)		

Jika dilihat pada Tabel 4.34, kategori berpikir konektif S1DF pada kategori IOC masuk ke dalam sangat baik dan baik. Sedangkan untuk kategori F, P, PWR,

I-T, dan R masing-masing mendapatkan kategori sangat baik. Terakhir, kategori M masuk ke dalam cukup dan baik. Sedangkan untuk rata-rata kategori yang digunakan masuk ke dalam kategori sangat baik. Hal ini dikarenakan S1DF menggunakan enam kategori koneksi dengan skor yang diperoleh 83,6.

## B. Hasil Temuan Penelitian

### 1. Kecenderungan Berpikir Konektif Siswa di Level Visualisasi

Berdasarkan hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara di setiap tahapan Toshio yang telah peneliti jabarkan, S1V dan S2V memiliki kecenderungan sama dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Kecenderungan S1V dan S2V ditemukan ketika memunculkan koneksi yang digunakan. Hasil temuan penelitian terkait kecenderungan S1V dan S2V dalam menyelesaikan masalah disajikan pada Tabel 4.40.

**Tabel 4.40 Kecenderungan S1V dan S2V dalam Menyelesaikan Masalah**

Kategori Koneksi	Level Visualisasi		Kecenderungan
	Perilaku S1V	Perilaku S2V	
1	2	3	4
Koneksi berorientasi Makna (M)	S1V dapat memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian masalah yaitu dengan menyebutkan informasi yang ada di soal yaitu dengan menyebutkan dan memberikan makna di setiap tingkatan piramida ( $U_1, U_2, U_3, U_4, U_5$ ) serta memahami cara atau prosedur untuk menyelesaikan soal di contoh pada gambar 2 yang berarti S1V dapat menggunakan persepsi visualnya	S2V menggunakan visualnya ketika memahami masalah dan memikirkan penyelesaian masalah yaitu menyebutkan informasi yang ada di soal yaitu dengan menyebutkan dan memberikan tanda angka di setiap tingkatan piramida serta memahami cara atau prosedur untuk menyelesaikan soal di contoh pada Gambar 2.	1) Di tahap kognisi, S1V dan S2V menggunakan persepsi visualnya dan pemikiran non verbal ketika memberikan makna di gambar piramida kubus. S1V dan S2V juga menggunakan pemikiran non verbalnya dengan memberikan tanda disetiap tingkatan bangun piramida kubus. Kategori ini muncul di tahap kognisi, ketika S1V dan S2V memahami masalah dari informasi yang diketahui dengan memberi makna di bangun piramida kubus.

1	2	3	4
Koneksi berorientasi Prosedural (P)	Ketika S1V menemukan dasar yang logis untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, S1V menggunakan prosedur yang ada di informasi soal meski hasil perhitungan yang dilakukan masih salah	S2V mencari serta memahami prosedural yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah. Ketika S2V menemukan dasar yang logis untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, S2V menggunakan prosedur yang ada di informasi soal meski hasil perhitungan yang dilakukan masih salah.	2) Koneksi prosedural yang digunakan S1V dan S2V muncul ketika menemukan dasar masuk akal dan logis untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga dan seterusnya. Bukti tersebut diperoleh ketika S1V dan S2V menyebutkan kembali informasi yang diketahui di soal tentang cara untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat pertama dan kedua. Serta luas permukaan yang tampak di dua tingkat
Koneksi berorientasi Instruksi (IOC)	S1V melakukan instruksi yang sesuai dengan yang dilampirkan pada soal yang diberikan di tahap formulasi yang dibuktikan dengan S1V melakukan instruksi yang sesuai ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kelima serta luas permukaan yang tampak di tiga sampai lima tingkat, meskipun perhitungan yang dilakukan masih salah. Kemudian S1V juga dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak sebelumnya dengan luas permukaan yang tampak setelahnya.	Ketika S2V memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah, S2V menggunakan instruksi yang sama dengan informasi yang ada di soal. Hal itu dibuktikan dengan S2V menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sampai lima tingkat meski hasil konsep dan perhitungan salah. Selanjutnya S2V juga dapat menghubungkan luas permukaan sebelumnya untuk menghitung luas tumpukan tingkat selanjutnya	3) S1V dan S2V menggunakan koneksi berorientasi instruksi ketika berada di tahap formulasi. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan S1V dan S2V melakukan perhitungan di tiga sampai lima tingkat dengan prosedur yang sama dengan informasi yang tertera di soal.

## 2. Kecenderungan Berpikir Konektif Siswa di Level Analisis

Selanjutnya akan dibandingkan perilaku kecenderungan S1A dan S2A ketika menyelesaikan soal yang diperoleh dari hasil paparan, validasi, dan deskripsi data berdasarkan penjelasan di setiap tahapan Toshio. Kecenderungan S1A dan S2A dapat dilihat ketika koneksi yang digunakan S1A dan S2A dan dijabarkan pada Tabel 4.41.

**Tabel 4.41 Kecenderungan S1A dan S2A dalam Menyelesaikan Masalah**

Kategori Koneksi	Level Analisis		Kecenderungan
	Perilaku S1A	Perilaku S2A	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Koneksi berorientasi Makna (M)	S1A dapat memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian masalah yaitu dengan menyebutkan informasi yang ada di soal yaitu dengan menyebutkan dan memberikan makna di tingkat piramida keempat dan kelima		1) Di tahap kognisi, S1A memberikan tanda di tingkat keempat dan kelima bangun piramida kubus.
Koneksi berorientasi Prosedural (P)	S1A memahami cara mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, kemudian S1A menemukan konsep yang sama dan sesuai dengan informasi di soal yang diperkuat dengan S1A melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat serta luas	Ketika S2A menemukan dasar yang logis untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, S2A menggunakan prosedur yang sama dengan informasi di soal. Dibuktikan dengan S2A menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat kesepuluh serta prosedur yang sama ketika perhitungan luas permukaan yang	2) Koneksi prosedural yang digunakan S1A dan S2A muncul ketika menemukan dasar masuk akal dan logis di tahap inferensi untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga dan seterusnya. Bukti tersebut diperoleh ketika S1A dan S2A menyebutkan kembali informasi yang diketahui di soal tentang cara

1	2	3	4
	permukaan yang tampak di tingkat tiga sampai sepuluh	tampak di tiga sama sepuluh tingkat	untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat pertama dan kedua. Serta luas permukaan yang tampak di dua tingkat
Koneksi berorientasi Instruksi (IOC)	Ketika S1A memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian masalah, S1A menggunakan instruksi yang sama dengan informasi yang ada di soal. Hal itu dibuktikan dengan S1A menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sama lima tingkat dengan cara dan perhitungan yang benar. Selanjutnya S1A juga dapat menghubungkan luas permukaan sebelumnya untuk menghitung luas tumpukan tingkat selanjutnya	S2A melakukan instruksi yang sesuai dengan yang dilampirkan pada soal yang diberikan di tahap formulasi yang dibuktikan dengan S2A melakukan instruksi yang sesuai ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh serta luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat.	3) S1A dan S2A menggunakan koneksi berorientasi instruksi ketika berada di tahap formulasi. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan S1A dan S2A melakukan perhitungan di tiga sampai lima tingkat dengan prosedur yang sama dengan informasi yang tertera di soal.
Koneksi berorientasi Sifat (F)	Koneksi F muncul ketika S1A membaca soal dan menyebutkan informasi bahwa panjang rusuk adalah s. Selanjutnya ketika menghitung luas permukaan yang tampak, S1A mengatakan bahwa menghitung luas yang tampak dan membuktikan bahwa S1A menggunakan koneksi F	S2A memunculkan koneksi F ketika memahami soal yang menyebutkan bahwa panjang rusuk adalah s. Kemudian S2A menghitung luas permukaan yang tampak ketiga sampai kesepuluh menggunakan cara yang sama dengan informasi yang soal sehingga dapat dikatakan bahwa S2A sudah mengerti sifat	4) S1A dan S2A cenderung melihat sifat dari bangun piramida kubus yang dibuktikan dengan menyebutkan bahwa panjang rusuk adalah s. Kemudian S1A dan S2A mengolah perhitungan luas permukaan yang tampak di tingkat tiga sampai kesepuluh dengan melihat karakteristik piramida kubus. Pernyataan tersebut

1	2	3	4
	atau kubus	karakteristik	mendukung bahwa S1A dan S2A merupakan subjek dengan level analisis yang sudah bisa mengidentifikasi sifat-sifat bangun ruang.
Koneksi berorientasi Representasi Sebagian-Keseluruhan (PWR)		S2A menggunakan koneksi PWR ketika melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tujuh, delapan, sembilan, sepuluh tingkat. S2A menggunakan cara cepat seperti ketika menghitung luas permukaan 7 tingkat, S2A menghitung dengan menambahkan luas permukaan yang tampak enam tingkat dengan luas permukaan yang tampak di tingkat ketujuh	5) Koneksi PWR hanya digunakan S2A, karena S2A menggunakan cara cepat ketika melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tujuh sampai sepuluh tingkat s

### 3. Kecenderungan Berpikir Konektif Siswa di Level Deduksi Informal

Berdasarkan hasil paparan, validasi, dan deskripsi data dari hasil rekaman *think aloud*, jawaban, dan wawancara di setiap tahapan Toshio yang telah peneliti jabarkan, S1DI dan S2DI memiliki kecenderungan sama dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Kecenderungan S1DI dan S2DI ditemukan ketika memunculkan koneksi yang digunakan. Hasil temuan penelitian terkait kecenderungan S1DI dan S2DI dalam menyelesaikan masalah disajikan pada Tabel 4.42.

**Tabel 4.42 Kecenderungan S1DI dan S2DI dalam Menyelesaikan Masalah**

Kategori	Level Deduksi Informal		Kecenderungan	
	Perilaku S1DI	Perilaku S2DI		
Koneksi	1	2	3	4
Koneksi berorientasi Makna (M)	S1DI dapat memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian masalah yaitu dengan menyebutkan informasi yang ada di soal yaitu dengan menyebutkan dan memberikan makna di tingkat piramida kedua dan ketiga serta S1DI menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ , meskipun S1DI belum menemukan rumus umumnya.	S1DI dapat memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian masalah yaitu dengan menyebutkan informasi yang ada di soal yaitu dengan menyebutkan dan memberikan makna di tingkat piramida kedua dan ketiga serta S1DI menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ , meskipun S1DI belum menemukan rumus umumnya.	Ketika memahami masalah dalam menyelesaikan soal, S2DI memberikan tanda atau makna di gambar piramida kubus di tingkat tiga dan empat. Kemudian S2DI menemukan rumus umum dari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ dengan menemukan pola luas permukaan yang di tingkat sebelumnya	1) Di tahap kognisi, S1DI dan S2DI memberikan tanda gambar piramida kubus yaitu S1DI memberikan makna di tingkat kedua dan ketiga sedangkan S2DI memberikan tanda di tingkat ketiga dan keempat. Selanjutnya S1DI dan S2DI menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ dengan memberikan makna di tingkat permukaan yang tampak sebelumnya.
Koneksi berorientasi Prosedural (P)	S1DI memahami prosedural yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah di tahap inferensi. S1DI memahami cara mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, kemudian S1DI menemukan konsep yang sama dan sesuai dengan informasi di soal yang diperkuat dengan S1DI melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di tingkat tiga sampai sepuluh	S1DI memahami prosedural yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah di tahap inferensi. S1DI memahami cara mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, kemudian S1DI menemukan konsep yang sama dan sesuai dengan informasi di soal yang diperkuat dengan S1DI melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di tingkat tiga sampai sepuluh	Ketika S2DI menemukan dasar logis untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, S2DI menggunakan prosedur yang sama dengan informasi di soal. Dibuktikan dengan S2DI menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketujuh serta prosedur yang sama ketika perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat	2) Koneksi prosedural yang digunakan S1A dan S2A muncul ketika menemukan dasar masuk akal dan logis di tahap inferensi untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga dan seterusnya. Bukti tersebut diperoleh ketika S1A dan S2A menyebutkan kembali informasi yang diketahui di soal tentang cara untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat pertama dan kedua. Serta luas permukaan yang tampak di dua tingkat

1	2	3	4
Koneksi berorientasi Instruksi (IOC)	Ketika memutuskan mengolah menemukan penyelesaian masalah, S1DI menggunakan instruksi yang sama dengan informasi yang ada di soal. Hal itu dibuktikan dengan S1DI menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sama sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat dengan cara dan perhitungan yang benar. Selanjutnya S1DI juga dapat menghubungkan luas permukaan sebelumnya untuk menghitung luas tumpukan tingkat selanjutnya	S2DI melakukan instruksi yang sesuai dengan yang dilampirkan pada soal yang diberikan di tahap formulasi yang dibuktikan dengan S2DI melakukan instruksi yang sesuai ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh serta S2DI dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak sebelumnya dengan luas permukaan yang tampak setelahnya	3) S1DI dan S2DI menggunakan koneksi berorientasi instruksi DR ketika berada di tahap formulasi. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan S1DI dan S2DI melakukan perhitungan di tiga sampai sepuluh tingkat dengan prosedur yang sama dengan informasi yang tertera di soal.
Koneksi berorientasi Representasi (DR)		Koneksi DR muncul ketika S2DI menggunakan cara lain dengan konsep yang sama ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai sepuluh yaitu dengan menghitung luas yang tampak samping ditambah luas yang tampak atas dikurangi luas yang tertumpuk	4) Koneksi DR hanya digunakan oleh S2DI yang muncul ketika S2DI melakukan perhitungan luas yang tampak di tingkat ketiga sampai sepuluh yaitu dengan menghitung luas yang tampak samping ditambah luas yang tampak atas dikurangi luas yang tertumpuk
Koneksi berorientasi Reversibilitas(R)	S1DI menggunakan koneksi R ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke-n dengan mencari selisih setiap luas	S2DI menggunakan koneksi R ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke-n dengan mencari selisih setiap luas	5) Koneksi berorientasi reversibilitas digunakan S1DI dan S2DI ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke-

1	2	3	4
	permukaan tampak	yang permukaan tampak dan menemukan rumus umum dari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$	$n$ . Diperoleh dari melihat selisih tiap permukaan yang tampak di tingkat sebelumnya
Koneksi berorientasi Sifat (F)	Koneksi F muncul ketika membaca soal menyebutkan informasi bahwa panjang rusuk adalah $s$ . Selanjutnya ketika menghitung luas permukaan yang tampak, S1DI mengatakan bahwa menghitung luas yang tampak dan membuktikan bahwa S1DI menggunakan koneksi F	S2DI memunculkan koneksi F ketika memahami soal yang dibuktikan dengan menyebutkan bahwa panjang rusuk adalah $s$ . Kemudian S2DI menghitung luas permukaan yang tampak ketiga sampai kesepuluh menggunakan cara yang sama dengan informasi yang soal sehingga dapat dikatakan bahwa S2DI sudah mengerti sifat atau karakteristik kubus	6) S1DI dan S2DI cenderung melihat sifat dari bangun piramida kubus yang dibuktikan dengan menyebutkan bahwa panjang rusuk adalah $s$ . Kemudian S1DI dan S2DI mengolah perhitungan luas permukaan yang tampak di tingkat tiga sampai kesepuluh dengan melihat karakteristik piramida kubus. Pernyataan tersebut mendukung bahwa S1DI dan S2DI merupakan subjek dengan level analisis yang sudah bisa mengidentifikasi sifat-sifat bangun ruang.
Koneksi berorientasi Representasi Sebagian-Keseluruhan (PWR)	Koneksi PWR muncul ketika melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tujuh sampai sepuluh tingkat. Dibuktikan dengan perhitungan luas permukaan tujuh tingkat yaitu dengan menambahkan luas yang tampak di tingkat ketujuh dan luas permukaan yang tampak enam tingkat	S2DI menggunakan koneksi PWR ketika melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di empat sampai sepuluh tingkat. S2DI menggunakan cara cepat seperti ketika menghitung luas permukaan 4 tingkat, S2DI menghitung dengan menambahkan luas permukaan yang tampak tiga tingkat dengan luas permukaan yang tampak di tingkat keempat	7) Koneksi PWR digunakan S1DI dan S2DI muncul ketika menggunakan cara cepat ketika melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak. S1DI memunculkan koneksi PWR ketika menghitung luas permukaan yang tampak tujuh sampai sepuluh tingkat. Sedangkan S2DI ketika menghitung luas permukaan yang tampak empat sampai sepuluh tingkat

#### 4. Kecenderungan Berpikir Konektif Siswa di Level Deduksi Formal

Selanjutnya akan dibandingkan perilaku kecenderungan S1DF dan S2DF ketika menyelesaikan soal yang diperoleh dari hasil paparan, validasi, dan deskripsi data berdasarkan penjelasan di setiap tahapan Toshio. Kecenderungan S1DF dan S2DF dapat dilihat ketika koneksi yang digunakan S1DF dan S2DF dan dijabarkan pada Tabel 4.43.

**Tabel 4.43 Kecenderungan S1DF dan S2DF dalam Menyelesaikan Masalah**

Kategori Koneksi	Level Deduksi Informal		Kecenderungan
	Perilaku S2DF	Perilaku S2DF	
1	2	3	4
Koneksi berorientasi Makna (M)	S1DF dapat memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian masalah yaitu dengan menyebutkan informasi yang ada di soal yaitu dengan menyebutkan dan memberikan makna di tingkat piramida ketiga sampai kelima serta S1DF menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$	Ketika memahami masalah dalam menyelesaikan soal, S2DF memberikan tanda atau makna di gambar piramida kubus di tingkat tiga. dengan menyebutkan dan memberikan makna di tingkat piramida ketiga sampai kelima serta S1DF menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$	1) Di tahap kognisi, S1DF dan S2DF memberikan tanda gambar piramida kubus yaitu S1DF memberikan makna di tingkat ketiga sampai lima sedangkan S2DF memberikan tanda di tingkat ketiga dan keempat. Selanjutnya S1DF dan S2DF menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ dengan memberikan makna di tingkat permukaan yang tampak sebelumnya.
Koneksi berorientasi Prosedural (P)	S1DF memahami prosedural yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah di tahap inferensi. S1DF memahami cara mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, kemudian	Ketika S2DF menemukan dasar yang logis untuk mencari nilai luas permukaan yang tampak di tingkat kedua, S2DF menggunakan prosedur yang sama dengan informasi di soal. Dibuktikan	2) Koneksi prosedural yang digunakan S1DF dan S2DF muncul ketika menemukan dasar masuk akal dan logis di tahap inferensi untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga dan

1	2	3	4
	S1DF menemukan konsep yang sama dan sesuai dengan informasi di soal yang diperkuat dengan S1DF melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di tingkat tiga sampai sepuluh	dengan menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketika sampai kesepuluh serta prosedur yang sama ketika perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sama sepuluh tingkat	S2DF seterusnya. Bukti tersebut diperoleh ketika S1DF dan S2DF menyebutkan kembali informasi yang diketahui di soal tentang cara untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat pertama dan kedua. Serta luas permukaan yang tampak di dua tingkat
Koneksi berorientasi Instruksi (IOC)	Ketika S1DF memutuskan mengolah menemukan penyelesaian masalah, S1DF menggunakan instruksi yang sama dengan informasi yang ada di soal. Hal itu dibuktikan dengan S1DF menghitung luas permukaan yang tampak di tiga sama sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat dengan cara dan perhitungan yang benar. Selanjutnya S1DF juga dapat menghubungkan luas permukaan sebelumnya untuk menghitung luas tumpukan tingkat selanjutnya	S2DF melakukan instruksi yang sesuai dengan yang dilampirkan pada soal yang diberikan di tahap formulasi yang dibuktikan dengan S2DF melakukan instruksi yang sesuai ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai kesepuluh serta S2DF dapat menghubungkan luas permukaan yang tampak sebelumnya dengan luas permukaan yang tampak setelahnya	3) S1DF dan S2DF menggunakan koneksi berorientasi instruksi DR ketika berada di tahap formulasi. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan S1DF dan S2DF melakukan perhitungan di tiga sampai sepuluh tingkat dengan prosedur yang sama dengan informasi yang tertera di soal.
Koneksi berorientasi Representasi (DR)	Koneksi DR muncul ketika S1DF menggunakan cara lain dengan konsep yang sama ketika menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat		4) Koneksi DR hanya digunakan oleh S1DF yang muncul ketika S1DF melakukan perhitungan luas yang tampak di tingkat ketika

1	2	3	4
	ketiga sampai sepuluh yaitu dengan menghitung luas yang tampak samping ditambah luas yang tampak atas dikurangi luas yang tertumpuk		sampai sepuluh yaitu dengan menghitung luas yang tampak samping ditambah luas yang tampak atas dikurangi luas yang tertumpuk
Koneksi berorientasi Reversibilitas (R)	S1DF menggunakan koneksi R ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ dengan mencari selisih setiap luas permukaan yang tampak	S2DF menggunakan koneksi R ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ dengan mencari selisih setiap luas permukaan yang tampak dan menemukan rumus umum dari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$	5) Koneksi berorientasi reversibilitas digunakan S1DF dan S2DF ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . Diperoleh dari melihat selisih tiap permukaan yang tampak di tingkat sebelumnya
Koneksi berorientasi Implikasi (I-T)	Ketika S1DF menemukan luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . S1DF mengulang kembali untuk mencari pola yang terbentuk, kemudian S1DF mencoba mencari luas permukaan yang tampak di $n$ -tingkat. Hal yang sama dilakukan S1DF, yaitu mencari pola yang terbentuk kemudian bahwa pola yang terbentuk seperti barisan aritmatika, sehingga S1DF memunculkan koneksi I-T	S2DF memunculkan Koneksi I-T ketika pola yang terbentuk untuk mencari luas permukaan yang tampak di $n$ -tingkat berupa barisan aritmatika, sehingga S2DF melakukan perhitungan untuk mencari rumus umum dari luas permukaan yang tampak di $n$ -tingkat	6) Ketika S1DF dan S2DF mencari pola yang terbentuk untuk mencari luas permukaan yang tampak di $n$ -tingkat. S1DF dan S2DF menyadari bahwa pola yang terbentuk yaitu konsep aritmatika sehingga S1DF dan S2DF memunculkan koneksi I-T
Koneksi berorientasi Sifat (F)	Koneksi F muncul ketika S1DF membaca soal dan menyebutkan informasi bahwa panjang rusuk adalah $s$ . Selanjutnya ketika	S2DF memunculkan koneksi F ketika memahami soal yang dibuktikan dengan menyebutkan bahwa panjang rusuk adalah $s$ . Kemudian S2DF	7) S1DF dan S2DF cenderung melihat sifat dari bangun piramida kubus yang dibuktikan dengan menyebutkan bahwa panjang rusuk

1	2	3	4
	menghitung luas permukaan yang tampak, mengatakan bahwa menghitung luas yang tampak dan membuktikan bahwa S1DF menggunakan koneksi F	menghitung luas permukaan yang tampak ketiga sampai kesepuluh menggunakan cara yang sama dengan informasi yang soal sehingga dapat dikatakan bahwa S2DF sudah mengerti sifat atau karakteristik kubus	adalah s. Kemudian S1DF dan S2DF mengolah perhitungan luas permukaan yang tampak di tingkat tiga sampai kesepuluh dengan melihat karakteristik piramida kubus. Pernyataan tersebut mendukung bahwa S1DF dan S2DF merupakan subjek dengan level analisis yang sudah bisa mengidentifikasi sifat-sifat bangun ruang.
Koneksi berorientasi Representasi Sebagian-Keseluruhan (PWR)	S1DF menggunakan koneksi PWR ketika melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat. S1DF menggunakan cara cepat seperti ketika menghitung luas permukaan 4 tingkat, S1DF menghitung dengan menambahkan luas permukaan yang tampak tiga tingkat dengan luas permukaan yang tampak di tingkat keempat	Koneksi PWR muncul ketika S2DF melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak di tujuh sampai sepuluh tingkat. Dibuktikan dengan perhitungan luas permukaan tujuh tingkat yaitu dengan menambahkan luas yang tampak di tingkat ketujuh dan luas permukaan yang tampak enam tingkat	8) Koneksi PWR digunakan S1DF dan S2DF muncul ketika menggunakan cara cepat ketika melakukan perhitungan luas permukaan yang tampak. S1DF memunculkan koneksi PWR ketika menghitung luas permukaan yang tampak t sampai sepuluh tingkat. Sedangkan S2DF ketika menghitung luas permukaan yang tampak tujuh sampai sepuluh tingkat

## 5. Kategori Berpikir Konektif Subjek Level Van Hiele

Berdasarkan hasil paparan data di setiap tahapan Toshio serta kategori koneksi yang digunakan S1 level visualisasi, S2 level visualisasi, S1 level analisis, S2 level analisis, S1 level deduksi informal, S2 level deduksi informal, S1 level

deduksi formal, dan S2 level deduksi formal dalam menyelesaikan masalah geometri. Maka dapat dikelompokkan kategori koneksi apa saja yang subjek di setiap level Van Hiele gunakan ketika membangun koneksi. Hal tersebut disajikan pada Tabel 4.44.

**Tabel 4.44 Kategori Koneksi yang Digunakan Setiap Level**

Level Van Hiele	Tahapan Toshio			
	Kognisi	Inferensi	Formulasi	Rekonstruksi
S1 Level Visualisasi	M	P	IOC	IOC
S2 Level Visualisasi	M	P	IOC	
S1 Level Analisis	F,M	P	IOC	IOC
S2 Level Analisis	F	P	IOC,PWR	IOC
S1 Level Deduksi Informal	F, M	P	IOC, PWR, R	IOC, PWR
S2 Level Deduksi Informal	F	P	IOC, PWR, R, M	IOC, PWR
S1 Level Deduksi Formal	F, M	P	IOC, PWR, R, I-T	IOC, PWR
S2 Level Deduksi Formal	F, M	P	IOC, PWR, R, I-T	IOC, PWR

Jika dilihat dari Tabel 4.44, siswa di level visualisasi cenderung menggunakan persepsi visualnya. Hal tersebut ditunjukkan ketika di tahap kognisi menggunakan kategori M, siswa yang berada di level ini menggunakan tiga kategori yaitu M, P, dan IOC. Sedangkan siswa di level analisis juga menggunakan tiga kategori koneksi yaitu M, P, dan IOC. Akan tetapi, meskipun menggunakan jumlah kategori koneksi yang sama, siswa di level ini sudah memperhatikan sifat-sifat dari bangun geometri yang ditunjukkan di tahap kognisi. Kemudian siswa di level deduksi informal sudah menggunakan enam kategori koneksi yaitu M, F, P, IOC, PWR, dan R. Siswa di level deduksi informal sudah bisa menemukan pola dari konsep matematika yang diberikan, hal ditunjukkan munculnya koneksi R pada level ini.

Terakhir, siswa di level deduksi formal. Siswa di level ini sudah mengerti konsep matematika yang dibangun dari soal yang diberikan. Pernyataan ini

ditunjukkan munculnya koneksi I-T pada tahap formulasi. Siswa di level ini menggunakan tujuh kategori koneksi yaitu M, F, P, IOC, PWR, R dan I-T. Berdasarkan dari Tabel 4.44 juga dapat dilihat bahwa semakin tinggi level Van Hiele, semakin banyak kategori koneksi yang digunakan. Hal ini ditunjukkan ketika di tahap kognisi, formulasi, dan rekonstruksi. Siswa yang berada di level visualisasi hanya menggunakan satu kategori koneksi, siswa di level analisis menggunakan satu kategori koneksi, siswa di level deduksi informal menggunakan satu sampai tiga kategori koneksi. Serta siswa di level deduksi formal menggunakan dua sampai empat kategori koneksi.

Sedangkan untuk mengkategorikan koneksi yang digunakan untuk setiap subjek di level Van Hiele, peneliti menggunakan hasil penelitian (Mariani, dkk., 2021) yaitu dicocokkan dengan rubrik penilaian. Nilai maksimum setiap indikator ialah 5 dengan nilai minimum ialah 0 dengan total kategori koneksi 8. Setelah seluruh hasil jawaban dicek dan diberikan nilai sesuai rubrik penilaian. Kemudian menjumlahkan nilai yang didapat dan membaginya dengan 55 kemudian dikalikan dengan 100. Berdasarkan hasil paparan kategori koneksi yang digunakan setiap subjek level Van Hiele yang telah peneliti jabarkan, maka dapat dikelompokkan kategori berpikir konektif subjek di setiap level Van Hiele dalam menyelesaikan masalah geometri. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.45.

**Tabel 4.45 Kategori Berpikir Konektif Subjek Level Van Hiele**

Kategori Koneksi		Subjek di Setiap Level Van Hiele							
		S1V	S2V	S1A	S2A	S1DI	S2DI	S1DF	S2DF
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Koneksi Berorientasi Instruksi (IOC)	Siswa melakukan rekonstruksi penyelesaian sesuai dengan instruksi yang diberikan	Sangat	Sangat Kurang	Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
	Siswa dapat menghubungkan luas	Sangat	Kurang	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Sangat Baik	Sangat Baik

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	permukaan yang tampak pada setiap tingkat dengan luas permukaan yang tampak pada tingkat ke- $n$								
	Menuliskan kemampuan verbalnya ketika menemukan luas permukaan yang tampak $n$ -tingkat dan tingkat ke- $n$	Sangat	Sangat Kurang	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik
M	Memberikan tanda ke bangun piramida kubus	Kurang	Kurang	Kurang	-	-	Kurang	Cukup	Cukup
	Siswa dapat menemukan pola deret aritmatika dari nilai luas permukaan yang tampak pada 6 tingkat, kemudian siswa dapat menghubungkan dengan luas permukaan yang tampak pada $n$ tingkat.	-	-	-	-	-	Baik	Baik	Baik
P	Siswa dapat menuliskan rumus luas permukaan yang tampak sesuai dengan prosedur yang diberikan pada Gambar 2.	Kurang	Sangat	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
F	Siswa dapat menggambarkan karakteristik/ sifat dari	-	-	Sangat Baik					
R	Siswa dapat menyertakan sifat biimplikasi yaitu jika.....dan hanya jika. Jika menemukan pola rumus luas permukaan yang tampak	-	-	-	-	Cukup	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
PWR	Siswa bisa menggunakan sebagian rumus untuk mencari perhitungan cepat	-	-	-	Kurang	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DR		Siswa mengungkapkan gagasan atau ide lebih dari dua cara yang setara atau sama seperti contoh penyelesaian pada Gambar 2.	-	-	-	-	-	-	-	-
I-T		Siswa sudah memahami implikasi , jika... maka	-	-	-	-	-	-	Baik	Sangat Baik
<b>Rata-rata digunakan</b>	<b>koneksi</b>	<b>yang</b>	Sangat Kurang	Sangat Kurang	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Berdasarkan paparan dari Tabel 4.45, diperoleh bahwa subjek yang berada di level visualisasi masuk ke dalam kategori berpikir konektif sangat kurang karena hanya menggunakan tiga kategori koneksi. Subjek di level analisis sudah menggunakan empat kategori yang koneksi. Hal ini mengakibatkan S1A dan S2A masuk ke dalam kategori berpikir cukup. Selanjutnya subjek di level deduksi informal, subjek yang berada di level ini sudah mulai mengetahui pola untuk mencari luas permukaan yang tampak, hal ini ditunjukkan ketika menggunakan kategori R dengan cukup dan baik. Subjek di level ini masuk ke dalam kategori berpikir baik. Terakhir, subjek di level deduksi formal sudah menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak. Hal ini ditunjukkan ketika S1DF dan S2DF menggunakan kategori R dan I-T dengan sangat baik. Subjek di level masuk ke dalam kategori berpikir konektif sangat baik.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil paparan dan hasil temuan yang telah peneliti jelaskan, selanjutnya pada bab ini akan dideskripsikan tentang temuan penelitian terkait proses berpikir konektif siswa dalam menyelesaikan masalah berdasarkan level Van Hiele dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Adapun pembahasan dijelaskan sebagai berikut:

#### **A. Kategori Berpikir Konektif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Level Visualisasi**

Tahap pertama yang dilakukan siswa di level visualisasi dalam membangun koneksi yaitu memahami masalah dan memikirkan arah penyelesaian yaitu di tahap kognisi. Siswa di level visualisasi di Tabel 4.40 kecenderungan (1) dalam memahami masalah memberikan tanda di bangun piramida kubus. Hal sesuai dengan hasil penelitian Vojkuvkova (2012) bahwa siswa yang berada di level visualisasi menggunakan persepsi visualnya. Kemudian siswa di level visualisasi juga sudah mampu membangun koneksi dari informasi-informasi yang terkait di soal untuk mencari konsep atau cara yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal (Tasni & Susanti, 2017), koneksi yang dibangun oleh siswa visualisasi yaitu menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan di soal untuk memahami arah penyelesaian masalah meskipun informasi yang disebutkan belum lengkap yang ada di Tabel 4.40 kecenderungan (2).

Salah satu informasi yang dilewatkan oleh siswa di level visualisasi yaitu menyebutkan bahwa  $s$  adalah panjang rusuk, secara tidak langsung membuktikan

bahwa siswa yang berada di level visualisasi belum memahami atau melewati sifat dari bangun piramida. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Guven & Baki (2010) yang menyatakan bahwa siswa yang berada di level ini belum bisa mengidentifikasi sifat-sifat bangun geometri.

Selanjutnya di tahap inferensi, siswa pada level visualisasi sudah dapat menemukan informasi yang sesuai dalam menyelesaikan masalah serta menemukan dasar yang logis dalam menyelesaikan masalah. Hal itu dibuktikan dengan menyebutkan prosedur untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat pertama dan kedua dan prosedur untuk luas permukaan yang tampak di dua tingkat. Pernyataan tersebut sesuai dengan Turmudi & Susanti (2018) yang mengatakan di hasil penelitiannya bahwa siswa pada tahap inferensi dapat menemukan ide dalam menyelesaikan masalah berdasarkan informasi yang cocok dan dasar yang logis untuk membentuk jaringan koneksi yang kuat. Sedangkan menurut Rodríguez-Nieto (2020) menyebutkan terdapat beberapa kategori koneksi yang digunakan siswa dalam membangun koneksi, salah satu koneksi yang digunakan siswa visualisasi ketika menemukan dasar yang masuk akal dan logis dalam penyelesaian masalah menggunakan kategori koneksi P, yang dibuktikan dengan menyebutkan dan memahami prosedur atau cara yang tertera di informasi soal dengan mencari cara untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga berdasarkan cara untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat kedua.

Tahap selanjutnya yaitu formulasi, di tahap ini siswa membangun koneksi untuk memutuskan mengolah dan menemukan penyelesaian. Sesuai yang dikatakan oleh King (2019) bahwa ketika menyelesaikan masalah, siswa dapat menghubungkan informasi yang diketahui sebelumnya sebagai landasan untuk

menjawab masalah. Hal itu juga dilakukan siswa yang berada di level visualisasi, siswa level visualisasi menggunakan informasi yang berada di soal untuk menjawab luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai seterusnya dengan melihat informasi cara mencari luas permukaan yang tampak di tingkat pertama dan kedua. Sedangkan jika dilihat dari kategori koneksi, siswa level visualisasi juga menghubungkan luas permukaan yang tampak di tingkat sebelumnya untuk menjawab luas permukaan yang tampak  $n - 1$  tingkat pada kecenderungan (3). Sehingga siswa yang berada di level visualisasi menggunakan koneksi berorientasi instruksi (IOC) ketika berada di tahap formulasi.

Tahap terakhir yaitu rekonstruksi, siswa level visualisasi melakukan evaluasi dan merekonstruksi kesalahan yang dilakukan di beda tempat penyelesaian. S1V melakukan evaluasi dan merekonstruksi penyelesaian ketika melakukan pengolahan di luas permukaan yang tampak di tingkat kelima, sedangkan S2V tidak melewati tahap ini karena tidak melakukan evaluasi terhadap hasil kerjanya. Meskipun siswa yang berada di level visualisasi belum melakukan penyelesaian secara menyeluruh, akan tetapi kegigihan dalam menemukan solusi sangat diapresiasi (Stoltz, 2000).

Sehingga berdasarkan hasil temuan yang telah dijelaskan, Siswa yang berada di level visualisasi lebih menggunakan persepsi visualnya yang ditunjukkan dengan memaknai atau memberikan tanda pada bangun ruang yang secara tidak langsung menggunakan koneksi berorientasi makna (M). Kemudian siswa yang berada di level visualisasi juga menggunakan koneksi berorientasi instruksi (IOC) dan koneksi berorientasi prosedural ketika mengolah masalah yang diberikan (P) ketika memahami instruksi yang ada di soal untuk merencanakan arah penyelesaian

serta melakukan prosedural yang diberikan. Sedangkan kategori berpikir konektif subjek di level visualisasi masuk dalam kategori sangat kurang karena hanya menggunakan tiga kategori koneksi yaitu IOC, M, dan P.

### **B. Kategori Berpikir Konektif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Level Analisis**

Pada tahap kognisi, siswa yang berada di level analisis memahami masalah dan arah penyelesaian masalah dengan menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan di soal, hal itu dibuktikan dengan melakukan kecenderungan di Tabel 4.41 kecenderungan (5) yang menyebutkan beberapa informasi yang ada di soal. Salah satu informasi yang disebutkan yaitu panjang rusuk adalah  $s$ , bukti tersebut menyatakan bahwa siswa yang berada di level analisis sudah mengerti karakteristik atau sifat dari bangun ruang yang diberikan. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Vojkuvkova (2012) bahwa siswa yang berada di level analisis mulai menganalisis dan memberi nama sifat-sifat bangun.

Sedangkan jika dilihat dari kategori koneksi yang digunakan, siswa di level ini memunculkan koneksi berorientasi sifat (F) ketika menyebutkan sifat atau karakteristik bangun piramida kubus. Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian Fuys, dkk.(1988) yang mengatakan bahwa siswa yang berada di level ini menganalisis bangun-bangun geometri berdasarkan sifat-sifatnya. Kemudian salah satu siswa di level analisis memberikan tanda di gambar piramida kubus ketika memahami dan memikirkan arah penyelesaian di tahap kognisi, pernyataan tersebut dibuktikan di di Tabel 4.41 pada kecenderungan (1) yaitu salah satu siswa di level ini memberikan tanda di tingkat keempat dan kelima bangun piramida kubus.

Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa di level analisis juga melihat sifat dari bangun ruang yang diberikan (Yi, dkk., 2020) .

Kemudian di tahap inferensi, ketika menemukan informasi yang sesuai dan dasar yang masuk akal dan logis dalam menyelesaikan masalah. Siswa level analisis menyebutkan prosedur untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat pertama dan kedua dan prosedur untuk luas permukaan yang tampak di dua tingkat. Pernyataan tersebut sesuai dengan Turmudi, & Susanti (2018) yang mengatakan di hasil penelitiannya bahwa siswa pada tahap inferensi dapat menemukan ide dalam menyelesaikan masalah berdasarkan informasi yang cocok dan dasar yang logis untuk membentuk jaringan koneksi yang kuat. Sedangkan menurut Rodríguez-Nieto (2020) menyebutkan terdapat beberapa kategori koneksi yang digunakan siswa dalam membangun koneksi, salah satu koneksi yang digunakan siswa analisis ketika menemukan dasar yang masuk akal dan logis dalam penyelesaian masalah menggunakan kategori koneksi P di Tabel 4.41 pada kecenderungan (2), yang dibuktikan dengan menyebutkan dan memahami prosedur atau cara yang tertera di informasi soal dengan mencari cara untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga berdasarkan cara untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat kedua.

Kemudian di tahap formulasi, di tahap ini siswa membangun koneksi untuk memutuskan mengolah dan menemukan penyelesaian. Sesuai yang dikatakan oleh King (2019) bahwa ketika menyelesaikan masalah, siswa dapat menghubungkan informasi yang diketahui sebelumnya sebagai landasan untuk menjawab masalah. Hal itu juga dilakukan siswa yang berada di level analisis ketika menggunakan informasi yang berada di soal untuk menjawab luas permukaan yang tampak di

tingkat ketiga sampai tingkat selanjutnya dengan melihat informasi cara mencari luas permukaan yang tampak di tingkat pertama dan kedua. Sedangkan jika dilihat dari kategori koneksi, siswa level analisis juga menghubungkan luas permukaan yang tampak di tingkat sebelumnya untuk menjawab luas permukaan yang tampak  $n - 1$  tingkat. Sehingga siswa yang berada di level analisis menggunakan koneksi berorientasi instruksi (IOC) di Tabel 4.41 pada kecenderungan (3) ketika berada di tahap formulasi. Di Tahap formulasi, siswa level analisis juga belum menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  serta luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat. Kemudian siswa di level ini juga dapat melakukan perhitungan cepat dengan menambahkan jumlah luas permukaan yang tampak sebelumnya dengan luas permukaan yang tampak setelah, sehingga siswa yang berada di level ini menggunakan koneksi PWR atau kecenderungan (6).

Tahap terakhir yaitu rekonstruksi, di tahap ini siswa dengan level analisis melakukan evaluasi ketika melakukan kesalahan serta merekonstruksi kesalahan yang dilakukan dalam mencari luas permukaan yang tampak. Hal itu sesuai dengan penelitian Jaijan (2015) siswa mengevaluasi proses sebelumnya, merekonstruksi proses pemecahan masalah.

Jadi siswa yang memiliki koneksi level analisis sudah mengenal karakteristik atau sifat dari bangun ruang yang diberikan. Hal ini dibuktikan dengan siswa yang berada di level ini menggunakan koneksi berorientasi sifat (F) yang dibuktikan dengan menyebutkan karakteristik atau sifat dari bangun ruang yang diberikan, kemudian siswa yang berada di level ini juga menggunakan koneksi menggunakan koneksi berorientasi instruksi (IOC) pada indikator pertama dan kedua serta koneksi berorientasi prosedural (P) ketika memahami arah penyelesaian

dan mengolah masalah yang diberikan sesuai dengan prosedur di soal. Ketika melakukan perhitungan di tahap formulasi, siswa yang berada di level ini juga melakukan perhitungan cepat yaitu menggunakan koneksi berorientasi sebagian-keseluruhan (PWR). Kemudian koneksi berorientasi makna (M) yang ditunjukkan dengan memberikan makna di bangun ruang yang diberikan. Sehingga subjek di level analisis masuk dalam kategori cukup.

### **C. Kategori Berpikir Konektif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Level Deduksi Informal**

Di tahap kognisi, siswa yang berada di level deduksi informal memahami masalah dan arah penyelesaian masalah dengan menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan di soal, hal itu dibuktikan dengan melakukan kecenderungan dengan menyebutkan beberapa informasi yang ada di soal. Salah satu informasi yang disebutkan yaitu panjang rusuk adalah  $s$ , bukti tersebut menyatakan bahwa siswa yang berada di level analisis sudah mengerti karakteristik atau sifat dari bangun ruang yang diberikan. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Pitadjeng (2015) bahwa siswa yang berada di level deduksi informal mulai menganalisis sifat-sifat bangun geometri yang diamati.

Sedangkan jika dilihat dari kategori koneksi yang digunakan, siswa level deduksi informal memunculkan koneksi berorientasi sifat (F) pada kecenderungan (6) di Tabel 4.42 ketika menyebutkan sifat atau karakteristik bangun piramida kubus. Kemudian siswa di level deduksi informal memberikan tanda di gambar piramida kubus ketika memahami dan memikirkan arah penyelesaian di tahap kognisi, pernyataan tersebut dibuktikan pada kecenderungan (1) di Tabel 4.42 yaitu siswa level deduksi informal memberikan tanda di tingkat atau bangun piramida

kubus piramida kubus. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa di level deduksi informal juga menggunakan koneksi berorientasi makna (M).

Kemudian di tahap inferensi, ketika menemukan informasi yang sesuai dan dasar yang masuk akal dan logis dalam menyelesaikan masalah. Siswa level deduksi informal menyebutkan prosedur untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat pertama dan kedua dan prosedur untuk luas permukaan yang tampak di dua tingkat. Pernyataan tersebut sesuai dengan Turmudi, & Susanti (2018) yang mengatakan di hasil penelitiannya bahwa siswa pada tahap inferensi dapat menemukan ide dalam menyelesaikan masalah berdasarkan informasi yang cocok dan dasar yang logis untuk membentuk jaringan koneksi yang kuat. Sedangkan menurut Rodríguez-Nieto (2020) menyebutkan terdapat beberapa kategori koneksi yang digunakan siswa dalam membangun koneksi, salah satu koneksi yang digunakan siswa analisis ketika menemukan dasar yang masuk akal dan logis dalam penyelesaian masalah menggunakan kategori koneksi P pada kecenderungan (2) di Tabel 4.42, yang dibuktikan dengan menyebutkan dan memahami prosedur atau cara yang tertera di informasi soal dengan mencari cara untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga berdasarkan cara luas permukaan yang tampak di tingkat kedua.

Kemudian di tahap formulasi, di tahap ini siswa membangun koneksi untuk memutuskan mengolah dan menemukan penyelesaian. Sesuai yang dikatakan oleh King (2019) bahwa ketika menyelesaikan masalah, siswa dapat menghubungkan informasi yang diketahui sebelumnya sebagai landasan untuk menjawab masalah. Hal itu juga dilakukan siswa yang berada di level deduksi informal ketika menggunakan informasi yang berada di soal untuk menjawab luas permukaan yang

tampak di tingkat ketiga sampai tingkat selanjutnya dengan melihat informasi cara mencari luas permukaan yang tampak di tingkat pertama dan kedua. Sedangkan jika dilihat dari kategori koneksi, siswa level deduksi informal juga menghubungkan luas permukaan yang tampak di tingkat sebelumnya untuk menjawab luas permukaan yang tampak  $n-1$  tingkat. Sehingga siswa yang berada di level analisis menggunakan koneksi berorientasi instruksi (IOC) pada kecenderungan (3) di Tabel 4.34 ketika berada di tahap formulasi. Di Tahap formulasi, siswa level deduksi informal juga sudah menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  serta dapat menemukan rumus umum dari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . Hal tersebut membuktikan bahwa siswa yang berada di level ini sudah bisa menyertakan argumennya ketika menemukan pola yang tampak di luas permukaan ke- $n$ , yang sesuai dengan penelitian Arnal-Bailera & Manero (2022) siswa di level ini memberikan beberapa argumen umum untuk membenarkan validitas pernyataan matematika meskipun siswa yang berada di level ini belum bisa menemukan konsep yang dibangun untuk mencari luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat. Sehingga dapat diartikan bahwa siswa yang berada di level analisis sudah menggunakan koneksi berorientasi reversibilitas (R) pada kecenderungan (5) di Tabel 4.42.

Tahap terakhir yaitu rekonstruksi, di tahap ini siswa melakukan evaluasi ketika melakukan kesalahan serta merekonstruksi kesalahan yang dilakukan. Siswa di level deduksi informal melakukan evaluasi di tingkat tiga, empat, lima, dan enam serta luas permukaan yang tampak di tiga, empat, lima, dan enam tingkat serta merekonstruksi ulang di tingkat enam serta luas permukaan yang tampak di tingkat enam, tujuh, delapan, sembilan, dan sepuluh tingkat. Hal itu sesuai dengan

penelitian Jaijan (2015) siswa mengevaluasi proses sebelumnya, merekonstruksi proses pemecahan masalah.

Maka dapat disimpulkan siswa yang memiliki koneksi level deduksi informal dicirikan dengan memberikan beberapa argumen umum untuk membenarkan validitas pernyataan matematika yang ditandai dengan siswa yang berada di level ini menemukan pola dari konsep matematika yang dibangun dari masalah yang diberikan dan secara tidak langsung siswa yang berada di level ini menggunakan koneksi berorientasi (R) ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . Kemudian siswa koneksi level deduksi informal juga menggunakan koneksi berorientasi sifat (F) dan koneksi berorientasi makna (M) indikator pertama dan kedua yang dibuktikan dengan menyebutkan karakteristik atau sifat dari bangun ruang yang diberikan dan memberikan makna dan memberikan argumen pada bangun ruang di soal yang diberikan, kemudian siswa yang berada di level ini juga menggunakan koneksi menggunakan koneksi berorientasi instruksi (IOC) pada indikator pertama dan kedua serta koneksi berorientasi prosedural (P) ketika merencanakan arah penyelesaian sesuai instruksi di soal serta mengolah masalah yang diberikan sesuai dengan prosedur di soal. Siswa yang berada di level ini juga bisa menggunakan koneksi PWR yang dibuktikan dengan perhitungan cepat ketika mencari luas permukaan yang tampak di tujuh sampai sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di empat sampai sepuluh tingkat. Sehingga kategori berpikir konektif subjek di level deduksi informal masuk ke dalam kategori baik.

#### **D. Kategori Berpikir Konektif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Level Deduksi Formal**

Siswa di level deduksi formal, pada tahap kognisi siswa yang berada di level deduksi formal memahami masalah dan arah penyelesaian masalah dengan menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan di soal, hal itu dibuktikan dengan melakukan dengan menyebutkan beberapa informasi yang ada di soal. Salah satu informasi yang disebutkan yaitu panjang rusuk adalah  $s$ , bukti tersebut menyatakan bahwa siswa yang berada di level ini sudah mengerti karakteristik atau sifat dari bangun ruang yang diberikan. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian bahwa siswa yang berada di level deduksi formal atau siswa yang memiliki kemampuan matematis tinggi dapat menyebutkan konsep matematika yang ada di soal dan menganalisis keterkaitan antar konsep matematika (Irianti, dkk., 2016).

Sehingga, secara tidak langsung jika dilihat dari kategori koneksi yang digunakan, siswa di level deduksi formal memunculkan koneksi berorientasi sifat(F) pada kecenderungan (7) di Tabel 4.43 ketika menyebutkan sifat atau karakteristik bangun piramida kubus. Kemudian siswa di level deduksi formal memberikan tanda di gambar piramida kubus ketika memahami dan memikirkan arah penyelesaian di tahap kognisi, pernyataan tersebut dibuktikan di Tabel 4.43 kecenderungan (1) yaitu siswa di level deduksi formal memberikan tanda di tingkat atau bangun piramida kubus. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa di level deduksi formal juga menggunakan koneksi berorientasi makna (M).

Kemudian di tahap inferensi, ketika menemukan informasi yang sesuai dan dasar yang masuk akal dan logis dalam menyelesaikan masalah. siswa di level

deduksi formal menyebutkan prosedur untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat pertama dan kedua dan prosedur untuk luas permukaan yang tampak di dua tingkat. Pernyataan tersebut sesuai dengan Turmudi, & Susanti (2018) yang mengatakan di hasil penelitiannya bahwa siswa pada tahap inferensi dapat menemukan ide dalam menyelesaikan masalah berdasarkan informasi yang cocok dan dasar yang logis untuk membentuk jaringan koneksi yang kuat. Sedangkan menurut Rodríguez-Nieto (2020) menyebutkan terdapat beberapa kategori koneksi yang digunakan siswa dalam membangun koneksi, salah satu koneksi yang digunakan siswa deduksi formal ketika menemukan dasar yang masuk akal dan logis dalam penyelesaian masalah menggunakan kategori koneksi P yang dijelaskan di Tabel 4.43 kecenderungan (2), yang dibuktikan dengan menyebutkan dan memahami prosedur atau cara yang tertera di informasi soal dengan mencari cara untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga berdasarkan cara untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat kedua. Akan tetapi, salah satu siswa di level deduksi formal menggunakan cara lain dalam mencari dasar yang logis untuk luas permukaan yang tampak di tingkat tiga (Tasni & Susanti, 2017), yaitu dengan menambahkan jumlah kotak tampak samping dan atas kemudian dikurangi jumlah kotak yang tertumpuk. Sehingga siswa di level ini menggunakan koneksi DR kecenderungan (4).

Kemudian di tahap formulasi, di tahap ini siswa membangun koneksi untuk memutuskan mengolah dan menemukan penyelesaian. Sesuai yang dikatakan oleh King (2019) bahwa ketika menyelesaikan masalah, siswa dapat menghubungkan informasi yang diketahui sebelumnya sebagai landasan untuk menjawab masalah. Hal itu juga dilakukan siswa yang berada di level analisis siswa di level deduksi

formal menggunakan informasi yang berada di soal untuk menjawab luas permukaan yang tampak di tingkat ketiga sampai seterusnya dengan melihat informasi cara mencari luas permukaan yang tampak di tingkat pertama dan kedua. Sedangkan jika dilihat dari kategori koneksi, siswa di level deduksi formal juga menghubungkan luas permukaan yang tampak di tingkat sebelumnya untuk menjawab luas permukaan yang tampak  $n-1$  tingkat. Sehingga siswa yang berada di level analisis menggunakan koneksi berorientasi instruksi (IOC) ketika berada di tahap formulasi. Di Tahap formulasi, siswa di level deduksi formal juga sudah menemukan pola untuk mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  serta dapat menemukan rumus umum dari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . Hal tersebut membuktikan bahwa siswa yang berada di level ini sudah bisa membawa hal dari umum untuk menghitung luas permukaan yang tampak di tingkat satu sampai sepuluh ke luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian (Amalliyah, dkk., 2021). Sehingga dapat diartikan bahwa siswa yang berada di level analisis sudah menggunakan koneksi berorientasi reversibilitas (R) atau kecenderungan (5). Selanjutnya siswa di level deduksi formal sudah dapat menemukan konsep matematika yang dibangun dari masalah yang diberikan atau dapat mengembangkan rangkaian pernyataan untuk menyimpulkan satu pernyataan dari pernyataan lainnya (Fuys, dkk., 1988) yang dibuktikan dengan menemukan rumus umum dari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  dengan menggunakan rumus aritmatika dan secara tidak langsung pula siswa yang berada di level ini menggunakan koneksi I-T. Kemudian siswa yang berada di level ini dapat memperoleh kondisi yang diperlukan dan cukup dari suatu kelas bentuk (Yi, dkk., 2020) yang dibuktikan ketika siswa di level deduksi formal

melakukan perhitungan, siswa dilakukan perhitungan cepat dengan menambahkan jumlah luas permukaan yang tampak sebelumnya dengan luas permukaan yang tampak setelah, sehingga siswa yang berada di level ini menggunakan koneksi PWR atau kecenderungan (8).

Tahap terakhir yaitu rekonstruksi, di tahap ini siswa dengan level deduksi formal melakukan evaluasi ketika melakukan kesalahan serta merekonstruksi kesalahan yang dilakukan. Siswa di level ini melakukan evaluasi di luas permukaan yang tampak delapan, sembilan, sepuluh tingkat serta melakukan evaluasi dan merekonstruksi ulang di tingkat tiga, empat, lima, dan enam serta luas permukaan yang tampak di tingkat tiga, empat, dan lima. Hal itu sesuai dengan penelitian Jaijan (2015) siswa mengevaluasi proses sebelumnya, merekonstruksi proses pemecahan masalah.

Jadi dapat disimpulkan siswa yang memiliki koneksi level ini sudah mengerti konsep matematika yang dibangun ketika diberikan soal, hal tersebut dibuktikan dengan siswa level ini menggunakan konsep aritmatika ketika menemukan luas permukaan yang tampak di  $n$ -tingkat dan secara tidak langsung siswa yang berada di level ini menggunakan koneksi koneksi berorientasi jika-maka (I-T). Kemudian siswa yang berada di level ini juga memberikan argumen atau pemikiran verbalnya yang dibuktikan menemukan pola dan rumus umum ketika mencari luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  dan yang berarti siswa yang berada di level ini menggunakan koneksi berorientasi (R) ketika menemukan pola luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$  serta rumus umum luas permukaan yang tampak di tingkat ke- $n$ . Selanjutnya siswa berpikir konektif di level deduksi formal menggunakan koneksi berorientasi sifat (F) dan koneksi berorientasi makna

(M) pada indikator pertama dan kedua yang dibuktikan dengan menyebutkan karakteristik atau sifat dari bangun ruang yang diberikan dan memberikan makna pada bangun ruang serta argumen ketika melakukan penyelesaian di soal yang diberikan, kemudian siswa yang berada di level ini juga menggunakan koneksi menggunakan koneksi berorientasi instruksi (IOC) pada indikator pertama dan kedua serta koneksi berorientasi prosedural (P) ketika merencanakan penyelesaian sesuai instruksi di soal dan mengolah masalah yang diberikan sesuai dengan prosedural yang diberikan. Selanjutnya siswa yang berada di level ini juga bisa menggunakan syarat perlu dan cukup, yang dibuktikan menggunakan koneksi PWR yaitu dengan menggunakan perhitungan cepat ketika mencari luas permukaan yang tampak di tiga sampai sepuluh tingkat serta luas permukaan yang tampak di enam sampai sepuluh tingkat. Sehingga berpikir konektif subjek di level deduksi formal masuk ke dalam kategori sangat baik.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pemaparan rumusan masalah dan hasil pembahasan, maka kesimpulan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Kategori berpikir konektif siswa yang berada di level visualisasi tergolong sangat kurang dengan lebih menggunakan persepsi visualnya yang dibuktikan dengan memaknai atau memberikan tanda pada bangun ruang dengan kategori koneksi yang muncul yaitu koneksi berorientasi makna (M), koneksi berorientasi instruksi (IOC) pada indikator pertama dan kedua, dan koneksi berorientasi prosedural (P).
2. Kategori berpikir konektif siswa yang berada di level analisis masuk ke dalam cukup. Siswa di level analisis juga sudah mengenal karakteristik atau sifat dari bangun ruang yang diberikan. Hal ini ditunjukkan dengan siswa yang berada di level ini menggunakan koneksi berorientasi sifat (F), kemudian memunculkan kategori koneksi berorientasi instruksi (IOC) pada indikator pertama dan kedua, koneksi berorientasi prosedural (P), koneksi berorientasi sebagian-keseluruhan (PWR), dan koneksi berorientasi makna (M)
3. Kategori berpikir konektif siswa yang berada di level deduksi informal sudah masuk di kategori baik. Siswa di level ini dicirikan dengan sudah memberikan beberapa argumen umum untuk membenarkan validitas pernyataan matematika yang ditandai dengan siswa yang berada di level ini menemukan pola dari konsep matematika yang dibangun dari masalah yang diberikan dengan kategori

koneksi yang muncul yaitu koneksi berorientasi (R), koneksi berorientasi sifat (F), koneksi berorientasi makna (M) indikator pertama dan kedua, koneksi berorientasi instruksi (IOC) pada indikator pertama dan kedua, koneksi berorientasi prosedural (P), dan koneksi berorientasi sebagian-keseluruhan (PWR).

4. Kategori berpikir konektif siswa yang berada di level deduksi formal berada di golongan sangat baik. Hal ini dikarenakan, siswa di level ini sudah mengerti konsep matematika yang dibangun ketika diberikan soal dengan koneksi yang muncul koneksi koneksi berorientasi jika-maka (I-T), koneksi berorientasi (R), koneksi berorientasi sifat (F), koneksi berorientasi makna (M) pada indikator pertama dan kedua, koneksi berorientasi instruksi (IOC) pada indikator pertama dan kedua koneksi berorientasi sebagian-keseluruhan (PWR).

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil temuan, pembahasan serta kesimpulan yang telah peneliti jelaskan dalam penelitian ini, maka saran peneliti dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagi guru, sebaiknya memberikan perhatian lebih dalam proses berpikir konektif siswa utamanya dalam materi geometri. Karena kemampuan proses berpikir konektif tersebut dapat digunakan siswa untuk menyelesaikan masalah matematika.
2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengungkapkan lebih dalam terkait kategori berpikir konektif, tahapan Toshio dan komponen level Van Hiele.

## DAFTAR RUJUKAN

- [NCTM], N. C. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*:. An Overview: National Council of Teachers of Mathematics.
- Abdullah, A. H., & Zakaria, E. (2013). The Effects of Van Hiele's Phases of Learning Geometry on Student's Degree of Acquisition of Van Hiele Levels. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 251-266.
- Abu, M. S., Ali, M. B., & Hock, T. T. (2012). Assisting Primary School Children to Progress through Their Van Hiele's Levels of Geometry Thinking Using Google SketchUp. *International Educational Technology Conference IETC2012* , 75-84.
- Adirakasiwi, A. G., & Warmi, A. (2018). Analisis tingkat berpikir mahasiswa berdasarkan teori Van Hiele ditinjau dari gaya kognitif. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 4(1), 1–6.
- Amalliyah, N., Dewi, N. R., & Dwijanto. (2021). Tahap Berpikir Geometri Siswa SMA Berdasarkan Teori Van Hiele Ditinjau dari Perbedaan Gender. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2); 352-361.
- Anjani, D., & imami, A. i. (2019). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Smp Pada Materi Geometri. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 158-166.
- Arnal-Bailera, A., & Manero, V. (2022). A Characterization of Van Hiele's Level 5 of Geometric Reasoning Using the Delphi Methodology. *International Journal of Science and Mathematics Education*.
- Biggs, J., & Collis, K. (1982). *Evaluating The Quality of Learning The SOLO. Taxonomi (Structure of The Observed Learning Outcome)* . New York: Academic Press.
- Budiarto, M. T., & Artiono, R. (2019). *Geometri Dan Permasalahan Dalam Pembelajarannya*. JUMADIKA Jurnal Magister Pendidikan Matematika: 1(1).
- Businskas, A. (2008). Canada: Faculty of Education-Simon Fraser University.
- Chusniah, A. (2022). Proses Berpikir Konektif Peserta Didik dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Kemampuan Matematika.:*Tesis*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Clemenst, Douglas, Sarama, & Julie. (1999). Young Children's Concept Of Shape. *Journal of Research Mathematics Education*, 30(2); 192-212.
- Clements, D. (2003). "Teaching and Learning Geometry." *In A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics*, edited by

- Jeremy Kilpatrick, W. Gary Martin, and Deborah Schifter, pp. 15–78. Reston, VA: National Council of Teac.
- Clements, D. H. (2003). *Teaching and learning geometry*. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for School mathematics* (pp. 15e78). Reston, VA: NCTM.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson.
- Crowley, M. L. (1987). *The van Hiele model of the development of geometric thought. Learning and Teaching Geometry, K-12*. In M. M. Lindquist (Ed.), *1987 yearbook of the national Council of teachers of mathematics* (pp. 1e16). Reston, VA: NCTM.
- Demircioğlu, H., & Hatip, K. (2023). Examining 8th Grade Students' Van Hiele Geometry Thinking Levels, Their Proof Writing and Justification Skills. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 15(1), 294–308.
- Dolores-Flores, C., & García-García, J. (2017). Conexiones intramatemáticas y extramatemáticas que se producen al resolver problemas de Cálculo en contexto: un estudio de casos en el nivel superior [Intra-mathematical and extra-mathematical connections that occur when solving Calculus problems in context. *A case study at a higher level*]. *Boletim de Educação Matemática*, 31(57),; 158-180.
- Ekawati, M., & Asih, E. (2019). Mathematical reflective thinking process based on cognitive style. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-8.
- Eli, J. A., Mohr-Schroeder, M. J., & Lee, C. W. (2013). Mathematical Connections and Their Relationship to Mathematics Knowledge for Teaching Geometry. *School Science and Mathematics*, 113(4); 121-134.
- Fauzi, I., & Arisetyawan, A. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Geometri di Sekolah Dasar. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* , 11 (1); 27-35.
- Femisha, A., & Madio, S. S. (2021). Perbedaan Peningkatan Kemampuan Koneksi dan Disposisi Matematis Siswa antara Model Pembelajaran CTL dan BBL. *Jurnal Pendidikan Matematika* , 1(1); 97-112.
- Fitriah, A., & Aripin, U. (2019). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dan Self Esteem Siswa SMA di Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 2(4); 197-207.
- Fuys, D., Geddes, D., & Tiskle, R. (1988). An investigation of the van Hiele levels of thinking in geometry among adolescents. *Jurnal Research Mathematics Education Monogram*, NCTM.
- García-García, J., & Flores, C. D. (2018). Intra-mathematical connections made by high school students in performing Calculus tasks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*.

- Giovanni., L. D. A., Susanto, S., & Yudianto, E. (2022). Analisis Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Segiempat Berdasarkan Level van Hiele. *Journal of Mathematics Education and Learning*, 2(1), 84.
- González, A., Gavilán-Izquierdo, J. M., Sánchez, I. G., & Puertas, M. (2022). A theoretical analysis of the validity of the Van Hiele levels of reasoning in graph theory. *Journal on Mathematics Education*, 13( 3); 15-530.
- Guven, B., & Baki, A. (2010). Characterizing student mathematics teachers' levels of understanding in spherical geometry. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(8); 991–1013.
- Hamdani, M. F., & Nurdin, E. (2020). Kemampuan Koneksi Matematis Berdasarkan Minat Belajar Siswa. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 3 (3); 275–282.
- Hamidah, & Chotimah, S. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran VAn Hiele Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah UPT P2M STKIP Siliwang*, 2(2); 2-3-208.
- Hayati, N., Wahyuni, R., & Nurhayati. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele di kelas VIII Mts Al-Fatah Singkawang. *Journal Of Education Review And Research*, 1(2); 68 – 79.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. (1992). *Learning and teaching with understanding. In D. Grouws (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmilla.
- Hock, T., Tarmizi, T., Yunus, A., & Ayub, A. (2015). Understanding the primary school students' van Hiele levels of geometry thinking in learning shapes and spaces: A Q-methodology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Educat*, 11(4); 793-802.
- Howse, T. D., & Howse, M. (2014). Linking the Van Hiele Theory to Instruction. *National Council of Teachers of Mathematics*, 21(5); 305-313.
- Hsu, H.-Y., & Silver, E. (2014). Cognitive complexity of mathematics instructional tasks in a Taiwanese classroom: An examination of task sources. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(4), 460–496.
- Hung, W., Mehl, K., & Holen, J. (2013). The Relationships Between Problem 98 Design and Learning Process in Problem-Based Learning Environments: Two Cases. *Asia-Pacific Education Researcher*, 22(4), 635–645.
- Irianti, N. P., Subanji, S., & Chandra, T. (2016). Proses Berpikir Siswa Qwitter dalam Menyelesaikan Masalah SPLDV Berdasarkan Langkah-langkah Polya. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 133.
- Isro'il, A., & Supriyanto. (2020). Berpikir dan Kemampuan Matematika.. Surabaya: JDS.

- Jaijan, W. (2015). *The Thai Mathematics Curriculum And Mathematical Connections*.
- Khaerunnisa, A., & Adirakasiwi, A. G. (2023). Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Teori Van Hiele. *Jurnal Didactical Mathematics*, 5(2); . 440-450.
- Khairunnisak, C., Hasbi, M., Mustika, A., & Elizar, E. (2020). Students' mathematical connection ability in the learning employing contextual teaching and learning. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1-6.
- King, B. (2019). Using Teaching Through Problem Solving to Transform In-Service Teachers' Thinking about Instruction. *Mathematics Teacher Education and Development* , Vol 1, 169 -189.
- Kurniasari, I. (2013). Identifikasi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Materi Dimensi Tiga Kelas XI IPA SMA. *Lambung Pustaka UNY*, 328-330.
- Kurwana, W. S. (2013). *Taksonomi Berpikir*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Kuswana, W. (2011). *Taksonomi berpikir*. Bandung: Remaja Rosdakarya Press.
- Marshall, S. (1995). *Schemas in problem solving*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mas'adah, A. (2017). *Penjenjangan Tingkat Berpikir Geometri Peserta Didik Kelas Viii dalam Menyelesaikan Soal Bangun Datar berdasarkan Teori Van Hiele di Smp Hasanuddin 7 Semarang Tahun Pelajaran 2016/2017*. Semarang: UIN Walisongo.
- Muhassanah, N., Sujadi, I., & Riyadi. (2014). Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(1); 54 - 66.
- NCTM, N. C. (1976). Position Statements On Basic Skills. *Mathematics Teacher*, 147-152.
- Özgen, K. (2016). *A theoretical study on the mathematical connection*. In W. Wu, M. T. Hebecci, & O. T. Öztürk (Eds.), *International Conference on Research in Education and Science* (pp. 220–230). Bodrum: ICRES Publishing.
- Pitadjeng. (2015). *Pembelajaran Matematika yang Menyenangkan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Prabaswara, V. K., Rifqi, M. H., & Akhsanun N, I. (2023). Berpikir Dalam Perspektif Psikologi dan Islam. *Berpikir Dalam Perspektif Psikologi dan Islam*, 6(1); 55-67.
- Presmeg, N. (2006). Semiotics and the “connections” standard: significance of semiotics for teachers of mathematics. *Educ Stud Math.*, 6(1); 163–182.

- Purwanto, M. N. (2010). *Psikologi pendidikan / Ngalim Purwanto*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rodríguez-Nieto, C. A., Rodríguez-Vásquez, F., & Moll, V. F. (2020). A new view about connections: the mathematical connections established by a teacher whenteaching the derivative. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-26.
- Rohendi, D., & Dulpaja, J. (2013). Connected Mathematics Project (CMP) model based on presentation media to the mathematical connection ability of junior high school student. *Journal of Education and Practice*, 4(4), 17–22.
- Saputri, R., Nurlela, N., & Patras, Y. (2020). Pengaruh Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Matematika. *JPPGuseda / Jurnal Pendidikan & Pengajaran Guru Sekolah Dasar*, 3(1), 38–41.
- SHALIHA, S. F. (2020). Berpikir Refletif Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Sistem Koordinat dan Persamaan Garis (Studi Pada Mahasiswa Program studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muahammadiyah Surakarta). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika. *Journal of Mathematics Education and Science*, 2 (1); 58-67.
- Solso, R. L., Maclim, O., & Maclim, M. (2014). *Cognitive Psychology*. Edinburgh Gate: Pearson Education Limited.
- Stoltz, P. (2000). *Adversity quotient: Mengubah hambatan menjadi peluang*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sudirman. (2017). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Pesisir Ditinjau Dari Perbedaan Gender. *Seminar Nasional Riset Kuantitatif Terapan*, 131-139.
- Susanti, E. (2015). *Proses Berpikir Siswa Dalam Membangun Koneksi Ide-ide Matematis Pada Pemecahan Masalah Matematika: Disertasi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Susanto, S., & Mahmudi, A. (2021). Tahap berpikir geometri siswa SMP berdasarkan teori van Hiele ditinjau dari keterampilan geometri. *urnalRisetPendidikanMatematika*, 8(1); 106–116.
- Tasni, N., & Susanti, E. (2017). Membangun koneksi matematis siswa dalam pemecahan masalah verbal. *Jurnal Tadris Matematika*, 10(1); 103-116.
- Tasni, N., T Nusantara, T., Hidayanto, E., & Sisworo, S. (2019). The construction of student' thinking transformation: from simple connectivity to productive. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE 2018)*, 1-6.
- Toshio, O. (2000). *A curriculum improvement of "figure & space"*. *Geometrical cognition study group*. In W. Jaijan (Ed.), *The Thai curriculum and mathematical connections*.

- Turmudi, & Susanti, E. (2018). Cognitive Process Students In Mathematical problem Solving In Productive Connectivity Thinking. *University of Muhammadiyah Malang's 1st International Conference of Mathematics Education* , 319-323.
- Turmudi, & Susanti, E. (2020). Productive Connective Thinking Scheme in Mathematical Problem Solving. *Social Sciences & Humanities*, 28 (1): 293 - 308 .
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight. A theory of mathematics education*. Academic Press.
- Vojkuvkova. (2012). The Van Hiele Model Of Geometric Thingking. *WDS'12 Proceedings of Contributed Papers*, 72-75.
- Wardhani, I. S. (2019). Geometri dan Permasalahannya dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah(Suatu Penelitian Meta Analisis). *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami*, 3(1); 124-129.
- Wulandari, S. P., Sujadi, I., & Aryuna, D. (2018). Profil Pemecahan Masalah SPLDV dengan Langkah Polya Ditinjau dari Kecerdasan Logis Matematis Siswa. *Pendidikan Matematika*, 419–426.
- Wulandari, T. A., & Ishartono, N. (2022). Analisis Kemampuan Representasi Matematika Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berdasarkan Level Berpikir Van Hiele. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(1); 97-110.
- Yi, M., Flores, R., & Wang, J. (2020). Examining the influence of van Hiele theory-based instructional activities on elementary preservice teachers' geometry knowledge for teaching 2-D shapes. *Teaching and Teacher Education*, 1-12.
- Zengin, Y. (2019). Development of mathematical connection skills in a dynamical learning environment. *Education and Information Technologies*, 2175–2194.
- Zubillaga-Guerrero, E., Rodríguez-Vásquez, F. M., & Romero-Valencia, J. (2021). Case Study on Intra-Mathematical Connections when Solving Tasks Associated with the Classification of Groups of Prime Order. *Journal of Research in Mathematics Education*, 10(3), 269-295.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Lembar Tes Penjaringan Objek

**Nama:**

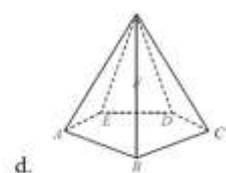
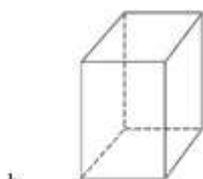
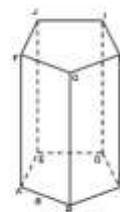
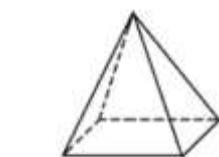
**No. Absen:**

**Petunjuk:**

1. Bacalah dan perhatikan soal dengan baik dan teliti sebelum mengerjakan soal
2. Kerjakan soal dengan jujur sesuai dengan kemampuan sendiri
3. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan

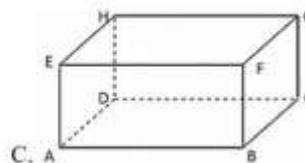
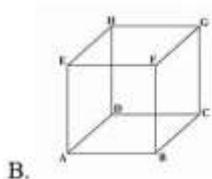
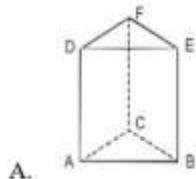
**Soal**

1. Kelompokkan gambar dibawah ini yang merupakan bangun ruang limas dan yang bukan bangun ruang limas



2. Seorang siswa akan membuat sebuah bangun ruang sisi datar dari 7 potong kertas grid sebagai sisinya. 5 potong kertas grid berbentuk persegi panjang dengan ukuran yang sama dan 2 potong kertas berbentuk segilima. Lebar persegi panjang tersebut sama dengan panjang sisi segilima. Kemudian siswa tersebut menempelkan semua bagian yang telah dipotong dengan lem, sehingga berbentuk bangun ruang sisi datar yang memiliki 10 titik sudut. Bangun ruang apakah yang dibuat oleh siswa tersebut? Gambarlah bangun

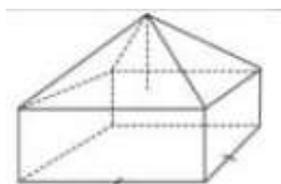
3. Amatilah gambar di bawah ini!



Berdasarkan Gambar di atas, sebutkan diagonal ruang dan diagonal sisi dari masing-masing bangun ruang a, b, dan c!

Jika lihat dari tiga bangun ruang di atas, manakah yang tidak memiliki diagonal ruang dan diagonal sisi?

4. Perhatikan Gambar di bawah ini!



Diketahui balok berukuran  $12\text{ cm} \times 12\text{ cm} \times 4\text{ cm}$ . Jika tinggi limas adalah dua kali tinggi balok, maka berapa luas permukaan bangun ruang tersebut?

5. Rina memiliki kawat  $2\text{ m}$  untuk membuat kerangka sebuah prisma. Prisma tersebut memiliki alas berbentuk belah ketupat dengan panjang diagonal  $6\text{ cm}$ ,  $8\text{ cm}$ , dan luas permukaan sebesar  $208\text{ cm}^2$ . Jika Rina menggunakan

## Lampiran 2 Lembar Tes Masalah Berpikir Konektif

### SOAL INSTRUMEN PENELITIAN

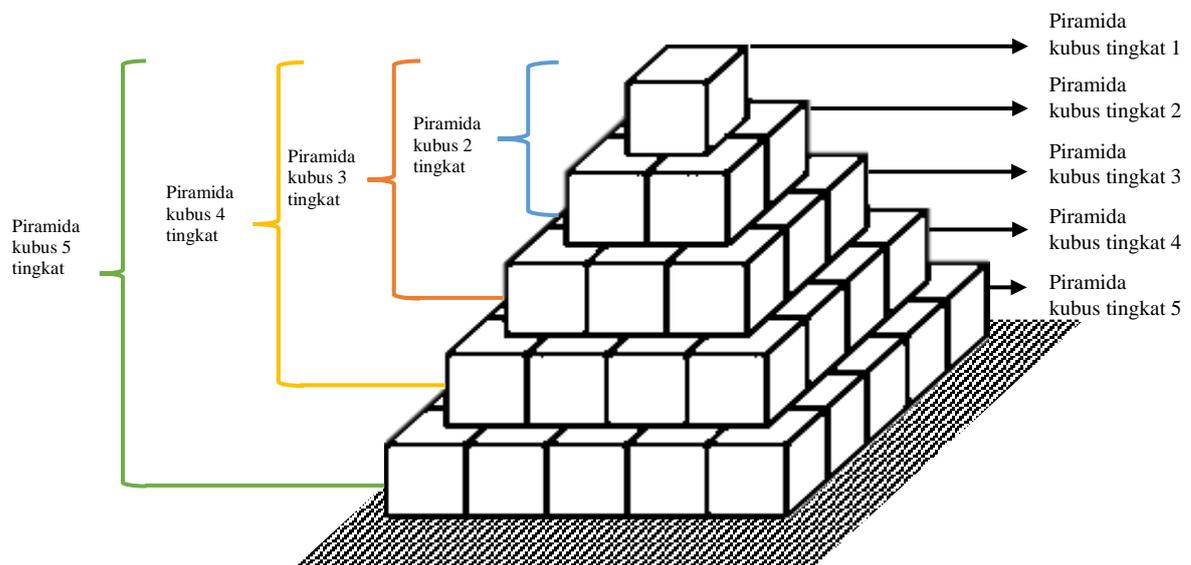
**Satuan Pendidikan** : MA                      **Nama** : .....

**Mata Pelajaran** : Matematika           **Kelas** : .....

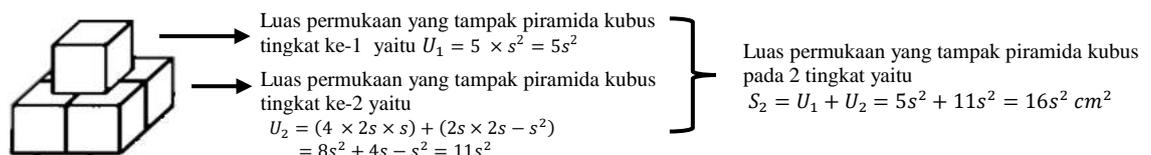
**Waktu** : 60 menit                      **No. Urut** : .....

#### Petunjuk pengerjaan:

1. Lengkapilah identitas Anda pada tempat yang telah disediakan!
2. Berdo'alah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal!
3. Kerjakanlah soal beserta langkah pengerjaan secara rinci pada lembar jawaban yang telah disediakan.
4. Jika terdapat kesalahan, coretlah kemudian ganti dengan yang benar.
5. Ungkapkanlah secara lisan dengan lantang mengenai hal yang Anda pikirkan mulai mengerjakan soal hingga selesai.



**Gambar 1.** Piramida Kubus



**Gambar 2.** Perhitungan Luas Permukaan yang Tampak Piramida Kubus 2 Tingkat

Perhatikan Gambar 1! asumsikan panjang rusuk kubus adalah  $s$  cm. Berikutnya dengan menggunakan keterangan pada Gambar 2.

1. Hitunglah luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramida, apabila tingkatan piramida ditambah sampai tingkat ke- $n$  (tuliskan data yang diperoleh di Tabel 1).
2. Setelah menghitung luas permukaan yang tampak pada setiap tingkatan piramid, kemudian tentukan luas permukaan yang tampak pada  $n$  tingkat (tuliskan data yang diperoleh di Tabel 1).
3. Selanjutnya berikan kesimpulan dari data yang diperoleh pada tabel 1 dan carilah hubungan antara luas permukaan yang tampak disetiap tingkat piramida dengan luas permukaan yang tampak pada tingkat ke- $n$ .

Tabel 1. Daftar luas permukaan yang tampak piramida kubus

<b>Piramida Kubus</b>	<b>Luas Permukaan yang Tampak di Setiap Tingkat Piramida (<math>\text{cm}^2</math>)</b>	<b>Luas Permukaan yang Tampak <math>n</math> Tingkat (<math>\text{cm}^2</math>)</b>
1 tingkat piramida	$5s^2$	$5s^2$
2 tingkat piramida	$11s^2$	$16s^2$
3 tingkat piramida		
4 tingkat piramida		
5 tingkat piramida		
6 tingkat piramida		
7 tingkat piramida		
8 tingkat piramida		
9 tingkat piramida		
10 tingkat piramida		
$n$ tingkat piramida		

## Lampiran 3 Lembar Validasi Tes Masalah Berpikir Konektif (TMBK)

### 1. Lembar Validasi TMBK oleh Dr. Imam Rofiqi, M.Pd

	<p>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG <b>FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN</b> Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang <a href="http://ftrk.uin-malang.ac.id">http:// ftrk.uin-malang.ac.id</a>, email : <a href="mailto:ftrk@uin_malang.ac.id">ftrk@uin_malang.ac.id</a></p>
<p>Nomor : B-594 /Un.03/FITK/PP.00.9/02/2024 Lampiran : - Perihal : Permohonan Menjadi Validator (Ahli Instrumen)</p>	<p>02 Februari 2024</p>
<p>Kepada Yth. Dr. Imam Rofiqi, M.Pd di - Tempat</p>	
<p><b>Assalamualaikum Wr. Wb.</b></p>	
<p>Sehubungan dengan proses penyusunan tesis mahasiswa berikut:</p>	
<p>Nama : Ina Maya Sabara NIM : 220108210004 Program Studi : Magister Pendidikan Matematika (MPMAT) Judul Tesis : Level Berpikir Konektif Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Level Van Hiele Dosen Pembimbing : 1. Dr. Elly Susanti, M.Sc 2. Dr. Marhayati, M.Pmat</p>	
<p>maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator materi tesis tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.</p>	
<p>Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.</p>	
<p><b>Wassalamu'alaikum Wr. Wb.</b></p>	
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Wakil Dekan I Akademi Valid, M.A 22000031002</p> </div> </div>	

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN  
TES TUGAS BERPIKIR KONEKTIF**

**A. Tujuan**

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan instrumen tes tugas penalaran spasial.

**B. Petunjuk**

1. Bapak atau Ibu memberikan penilaian dengan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang telah tersedia
2. Bapak atau Ibu memilih kelayakan penggunaan instrumen dengan melingkari salah satu poin yang tersedia
3. Jika terdapat revisi mohon Bapak atau Ibu menuliskan saran pada lembar yang telah disediakan
4. \*Keterangan:
  - 1) Tidak memenuhi
  - 2) Kurang memenuhi
  - 3) Memenuhi
  - 4) Sangat memenuhi

**C. Penilaian**

No	Ranah	Aspek yang Dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Ranah Isi	a. Butir soal sesuai dengan indikator.			✓	
		b. Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran.			✓	
		c. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis, dan tingkat kelas.		✓		
2.	Ranah Konstruksi	a. Petunjuk pengerjaan tes jelas dan mudah dipahami.			✓	
		b. Petunjuk pengerjaan tes tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu).			✓	
3.	Validasi Bahasa	a. Kalimat dalam tes menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓	
		b. Kalimat dalam tes tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓	
		c. Kalimat dalam tes menggunakan bahasa yang komunikatif, sederhana, dan mudah dipahami		✓		

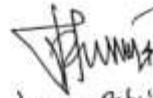
**D. Kelayakan Penggunaan Instrumen**

- a) Belum layak digunakan
  - b) Layak digunakan dengan banyak revisi
  - c) Layak digunakan dengan sedikit revisi
  - d) Layak digunakan tanpa revisi
- (dimohon untuk memilih salah satu)

**E. Saran**

→ Untuk lebih pertanyan dibarengi penemuan  
 → Pedagogis kurang dibarengi lebih selanjutnya dan dibarengi ke "kegiatan"  
 untuk penemuan

Malang, 5-3-2024  
 Validator/Penilai



Iman Rofiqi  
 NIP. 1996072120101001

## 2. Lembar Validasi TMBK oleh Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D

	<p style="margin: 0;">KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG <b>FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN</b> Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faksimile (0341) 552398 Malang http://fitk.uin-malang.ac.id. email : fitk@uin_malang.ac.id</p>										
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Nomor</td> <td style="width: 40%;">: B-<del>267</del> /Un.03/FITK/PP.00.9/02/2024</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">02 Februari 2024</td> </tr> <tr> <td>Lampiran</td> <td>: -</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Perihal</td> <td colspan="2">: Permohonan Menjadi Validator (Ahli Instrumen)</td> </tr> </table>	Nomor	: B- <del>267</del> /Un.03/FITK/PP.00.9/02/2024	02 Februari 2024	Lampiran	: -		Perihal	: Permohonan Menjadi Validator (Ahli Instrumen)			
Nomor	: B- <del>267</del> /Un.03/FITK/PP.00.9/02/2024	02 Februari 2024									
Lampiran	: -										
Perihal	: Permohonan Menjadi Validator (Ahli Instrumen)										
<p>Kepada Yth. Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D di - Tempat</p>											
<p><b>Assalamualaikum Wr. Wb.</b></p>											
<p>Sehubungan dengan proses penyusunan tesis mahasiswa berikut:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Nama</td> <td>: Ina Maya Sabara</td> </tr> <tr> <td>NIM</td> <td>: 220108010004</td> </tr> <tr> <td>Program Studi</td> <td>: Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)</td> </tr> <tr> <td>Judul Tesis</td> <td>: Level Berpikir Konektif Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Level Van Hiele</td> </tr> <tr> <td>Dosen Pembimbing</td> <td>: 1. Dr. Ely Susanti, M.Sc 2. Dr. Marhayati, M.Pmat</td> </tr> </table>		Nama	: Ina Maya Sabara	NIM	: 220108010004	Program Studi	: Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)	Judul Tesis	: Level Berpikir Konektif Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Level Van Hiele	Dosen Pembimbing	: 1. Dr. Ely Susanti, M.Sc 2. Dr. Marhayati, M.Pmat
Nama	: Ina Maya Sabara										
NIM	: 220108010004										
Program Studi	: Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)										
Judul Tesis	: Level Berpikir Konektif Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Level Van Hiele										
Dosen Pembimbing	: 1. Dr. Ely Susanti, M.Sc 2. Dr. Marhayati, M.Pmat										
<p>maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator materi tesis tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.</p>											
<p>Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.</p>											
<p><b>Wassalamu'alaikum Wr. Wb.</b></p>											
<table border="0" style="margin-left: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="padding-left: 10px;"> <p>Bid. Akademik</p> <p>Had Walid, M.Auf</p> <p>08232000031002</p> </td> </tr> </table>			<p>Bid. Akademik</p> <p>Had Walid, M.Auf</p> <p>08232000031002</p>								
	<p>Bid. Akademik</p> <p>Had Walid, M.Auf</p> <p>08232000031002</p>										

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN**  
**TES TUGAS BERPIKIR KONEKTIF**

**A. Tujuan**

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan instrumen tes tugas penalaran spasial.

**B. Petunjuk**

1. Bapak atau Ibu memberikan penilaian dengan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang telah tersedia
2. Bapak atau Ibu memilih kelayakan penggunaan instrumen dengan melingkari salah satu poin yang tersedia
3. Jika terdapat revisi mohon Bapak atau Ibu menuliskan saran pada lembar yang telah disediakan
4. **\*Keterangan:**
  - 1) Tidak memenuhi
  - 2) Kurang memenuhi
  - 3) Memenuhi
  - 4) Sangat memenuhi

**C. Penilaian**

No	Ranah	Aspek yang Dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Ranah Isi	a. Butir soal sesuai dengan indikator.			✓	
		b. Isi materi sesuai dengan tujuan pengukuran.			✓	
		c. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang, jenis, dan tingkat kelas.			✓	
2.	Ranah Konstruksi	a. Petunjuk pengerjaan tes jelas dan mudah dipahami.				✓
		b. Petunjuk pengerjaan tes tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu).			✓	
3.	Validasi Bahasa	a. Kalimat dalam tes menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓
		b. Kalimat dalam tes tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓	
		c. Kalimat dalam tes menggunakan bahasa yang komunikatif, sederhana, dan mudah dipahami				✓

**D. Kelayakan Penggunaan Instrumen**

- a) Belum layak digunakan
  - b) Layak digunakan dengan banyak revisi
  - c) Layak digunakan dengan sedikit revisi
  - d) Layak digunakan tanpa revisi
- (dimohon untuk memilih salah satu)

**E. Saran**

*Format yg sederhana dan mudah dipahami.*

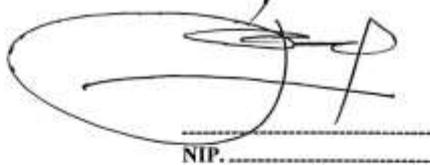
.....

.....

.....

.....

Malang,  
Validator/Penilai



.....  
NIP. ....

### Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian



## Lampiran 5 Surat Bukti Penelitian

### 1. Surat Izin Penelitian Kepada Kepala Sekolah MAN 2 Kotak Probolinggo



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang  
http://fitk.uin-malang.ac.id, email : fitk@uin\_malang.ac.id

Nomor : 357/Uh.03.1/TL.00.1/01/2024' 31 Januari 2024  
Sifat : Penting  
Lampiran : -  
Hal : Izin Penelitian

Kepada

Yth. Kepala MAN 2 Kota Probolinggo

Di  
Probolinggo

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan tesis mahasiswa Pascasarjana Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Ina Maya Sabara  
NIM : 22010 8210004  
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)  
Pembimbing : 1. Dr. Ely Susanti, M.Sc  
2. Dr. Marhayati, M.Pmat  
Semester - Tahun Akademik : Genap - 2023/2024  
Judul Tesis : **Level Berpikir Konektif Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Level Van Hiele**  
Lama Penelitian : Februari 2024 sampai dengan April 2024 (3bulan)

Mohon diberi izin untuk melakukan penelitian secara offline di lembaga / instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

An. Dekan,  
Dekan Bidang Akademi  
  
Muhammad Walid, MA  
19730823 200003 1 002

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi MPMAT
2. Arsip

## 2. Surat Izin Penelitian Kepada Kepala Sekolah MAN 1 Kotak Probolinggo



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
 FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN  
 PROGRAM PASCASARJANA  
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang  
 http://fitk.uin-malang.ac.id, email : fitk@uin\_malang.ac.id

Nomor : 357/Un.03.1/TL.00.1/01/2024' 31 Januari 2024  
 Sifat : Penting  
 Lampiran : -  
 Hal : Izin Penelitian

Kepada

Yth. Kepala MAN 1 Kota Probolinggo

Di  
 Probolinggo

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan tesis mahasiswa Pascasarjana Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Ina Maya Sabara  
 NIM : 22010 8210004  
 Program Studi : Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)  
 Pembimbing : 1. Dr. Ely Susanti, M.Sc  
 2. Dr. Marhayati, M.Pmat  
 Semester - Tahun Akademik : Genap - 2023/2024  
 Judul Tesis : **Level Berpikir Konektif Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Level Van Hiele**  
 Lama Penelitian : **Februari 2024 sampai dengan April 2024 (3bulan)**

Mohon diberi izin untuk melakukan penelitian secara offline di lembaga / instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

As. Dekan,  
 Wakil Dekan Bidang Akademik  
  
 Muhammad Walid, MA  
 19730823 200003 1 002

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi MPMAT
2. Arsip

### 3. Surat Izin Penelitian Kepada Kepala Sekolah MA AN-NUR Kropak



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang  
http://fitk.uin-malang.ac.id, email : fitk@uin\_malang.ac.id

Nomor : 357/Un.03.1/TL.00.1/01/2024' 31 Januari 2024  
Sifat : Penting  
Lampiran : -  
Hal : Izin Penelitian

Kepada

Yth. Kepala MA An-Nur Kropak

Di

Probolinggo

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan tesis mahasiswa Pascasarjana Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Ina Maya Sabara  
NIM : 22010 8210004  
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)  
Pembimbing : 1. Dr. Elly Susanti, M.Sc  
2. Dr. Marhayati, M.Pmat  
Semester - Tahun Akademik : Genap - 2023/2024  
Judul Tesis : **Level Berpikir Konektif Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Level Van Hiele**  
Lama Penelitian : **Februari 2024** sampai dengan **April 2024**  
(3bulan)

Mohon diberi izin untuk melakukan penelitian secara offline di lembaga / instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**



An Dekan,  
Dekan Bidang Akademik

Mhammad Walid, MA  
19730823 200003 1 002

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi MPMAT
2. Arsip

## RIWAYAT HIDUP



Ina Maya Sabara lahir di Probolinggo pada tanggal 11 September 1999, biasa dipanggil Maya, beralamat di Jalan Bantaran RT/RW 009/003 Desa Patokan, Kec. Bantaran, Kab. Probolinggo, anak bungsu dari dua bersaudara yakni pasangan Bapak Ahmad Baidowi dan Ibu Sumantri.

Peneliti telah menempuh pendidikan formal mulai dari RA Miftahul Ulum dan lulus pada tahun 2006. Setelah itu, peneliti menempuh pendidikan dasar di SD Bantaran 1 dan lulus pada tahun 2012. Selanjutnya peneliti menempuh jenjang pendidikan menengah pertama di MTs Miftahul Ulum dan lulus pada tahun 2015. Kemudian, peneliti melanjutkan jenjang pendidikan menengah atas di MAN 1 Kotak Probolinggo dan lulus pada tahun 2018. Selanjutnya peneliti menempuh pendidikan tinggi di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang melalui jalur SNMPTN dengan mengambil Program Studi Matematika pada tahun 2018 dan lulus pada tahun 2022. Pada tahun 2022 peneliti melanjutkan pendidikan mengambil Program Studi Magister Pendidikan Matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan lulus pada tahun 2024.

