

**PENALARAN VISUOSPASIAL SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS
BERDASARKAN KARAKTERISTIK GAYA BERPIKIR GREGORC
TIPE SEKUENSIAL ABSTRAK DAN ACAK ABSTRAK**

TESIS

OLEH
SITI AZIZAH
NIM. 18811003



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2021**

**PENALARAN VISUOSPASIAL SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS
BERDASARKAN KARAKTERISTIK GAYA BERPIKIR GREGORC
TIPE SEKUENSIAL ABSTRAK DAN ACAK ABSTRAK**

TESIS

Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Magister Pendidikan Matematika

OLEH
SITI AZIZAH
NIM. 18811003

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Siti Azizah
NIM : 18811003
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Judul Tesis : Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas
Berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe
Sekuensial Abstrak dan Acak Abstrak

Setelah diperiksa dan dilakukan perbaikan seperlunya, tesis dengan judul
sebagaimana di atas disetujui untuk diajukan ke sidang tesis pada tanggal 6 Juli
2021.

Pembimbing I,



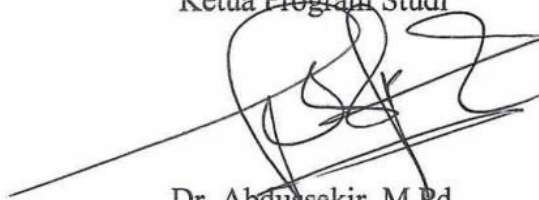
Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

Pembimbing II,



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

Mengetahui,
Ketua Program Studi

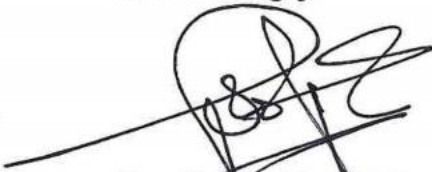


Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis dengan judul “Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak dan Acak Abstrak” ini telah diuji dan dipertahankan di depan sidang dewan penguji pada tanggal 6 Juli 2021.

Dewan Penguji



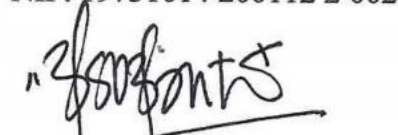
Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

Penguji Utama



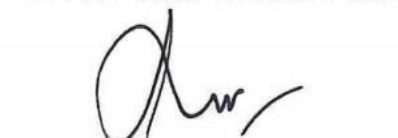
Dr. Sri Harini, M.Si
NIP. 19731014 200112 2 002

Ketua Penguji



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

Anggota



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

Anggota

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd
NIP. 19650403 199803 1 002

LEMBAR ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Azizah
NIM : 18811003
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas
Berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe
Sekuensial Abstrak dan Acak Abstrak

Menyatakan bahwa tesis ini benar-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 atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ternyata tesis ini terbukti ada unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa adanya paksaan.

Malang, 25 Juni 2021

Hormat Saya,



Siti Azizah
NIM. 18811003

MOTO

"خير الناس انفعهم للناس"

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lain”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tesis ini penulis persembahkan untuk:

1. Bapak Sirodjudin dan ibu Mar'atus Sholihah yang selalu memberikan kasih sayang, doa serta segala dukungan dan penyemangat penulis dalam menempuh pendidikan.
2. Kakak Ahmad Sholichudin dan adik Siti Zahrotulhidayah yang selalu menyemangati penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul “Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak dan Acak Abstrak”. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Saw. yang dinantikan syafa'atnya di akhirat kelak.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam menyelesaikan penulisan tesis ini, terutama kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA, 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. Abdussakir, M.Pd, selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Elly Susanti, M.Sc, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, nasihat, dan motivasi kepada penulis.
5. Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd, selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan arahan, nasihat, dan motivasi kepada penulis.

6. Seluruh dosen Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah membina dan memberikan arahan kepada penulis dari awal masuk hingga selesainya studi.
7. Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D dan Dr. Marhayati, M.Pmat selaku validator ahli yang telah memberikan penilaian, kritik, dan saran.
8. Semua civitas MAN 1 Kota Blitar dan MAN 3 Tulungagung yang telah memberikan izin kepada penulis dalam melakukan penelitian.
9. Teman-teman mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah banyak menemani, memberikan dukungan, serta motivasi kepada penulis.
10. Teman-teman kost damai yang telah memberikan dukungan selama menimba ilmu di Malang.

Semoga Allah Swt. melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGAJUAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR ORISINALITAS PENELITIAN	
MOTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
ABSTRAK	xix
ABSTRACT	xx
ملخص	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	9
E. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian	10
F. Definisi Istilah.....	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Landasan Teoritik.....	15

1.	Penalaran Visuospasial.....	15
2.	Gaya Berpikir	21
3.	Keterkaitan Penalaran Visuospasial dengan Gaya Berpikir.....	27
B.	Kajian Teori dalam Perspektif Islam.....	29
C.	Kerangka Berpikir	30

BAB III METODE PENELITIAN

A.	Pendekatan Penelitian	33
B.	Subjek Penelitian.....	33
C.	Data dan Sumber Data Penelitian	33
D.	Instrumen Penelitian.....	35
E.	Pengumpulan Data Penelitian	36
F.	Teknik Analisis Data.....	37
G.	Keabsahan Data.....	40
H.	Prosedur Penelitian.....	41

BAB IV PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

A.	Paparan Data	44
1.	Paparan Data Subjek 1 (S1)	45
2.	Paparan Data Subjek 2 (S2)	58
3.	Paparan Data Subjek 3 (S3)	71
4.	Paparan Data Subjek 4 (S4)	86
B.	Hasil Penelitian	98
1.	Penalaran Visuospasial Subjek dengan Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak	99
2.	Penalaran Visuospasial Subjek dengan Gaya Berpikir Gregorc Tipe Acak Abstrak	113

BAB V PEMBAHASAN

A.	Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak.....	128
B.	Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe Acak Abstrak.....	130

BAB VI PENUTUP

A.	Simpulan	133
B.	Saran.....	134

DAFTAR RUJUKAN	135
-----------------------------	-----

LAMPIRAN	142
-----------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	32
Gambar 3.1 Bagan Alur Pemilihan Subjek	35
Gambar 3.2 Bagan Keabsahan Data.....	41
Gambar 4.1 Potongan Jawaban S1 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-1	47
Gambar 4.2 Potongan Jawaban S1 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-2	48
Gambar 4.3 Potongan Jawaban S1 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-3	48
Gambar 4.4 Potongan Jawaban S1 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-4	49
Gambar 4.5 Potongan Jawaban S1 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-5	50
Gambar 4.6 Potongan Jawaban S1 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-6	51
Gambar 4.7 Potongan Jawaban S1 Model Ke-1	53
Gambar 4.8 Potongan Jawaban S1 Model Ke-2	54
Gambar 4.9 Potongan Jawaban S1 Model Ke-3	55
Gambar 4.10 Potongan Jawaban S1 Model Ke-4	55
Gambar 4.11 Potongan Jawaban S1 Model Ke-5	56
Gambar 4.12 Potongan Jawaban S1 Model Ke-6	56
Gambar 4.13 Potongan Jawaban S1 Rumus 1	57
Gambar 4.14 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-1 ..	60
Gambar 4.15 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-2 ..	61
Gambar 4.16 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-2 ..	62
Gambar 4.17 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-3 ..	62
Gambar 4.18 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-4 ..	63
Gambar 4.19 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-5 ..	64
Gambar 4.20 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-6 ..	65
Gambar 4.21 Potongan Jawaban S2 Rumus 1	65

Gambar 4.22 Potongan Jawaban S2 Model Ke-1	67
Gambar 4.23 Potongan Jawaban S2 Model Ke-2	67
Gambar 4.24 Potongan Jawaban S2 Model Ke-3	68
Gambar 4.25 Potongan Jawaban S2 Model Ke-4	68
Gambar 4.26 Potongan Jawaban S2 Model Ke-5	69
Gambar 4.27 Potongan Jawaban S2 Model Ke-6	70
Gambar 4.28 Potongan Jawaban S2 Rumus 2	71
Gambar 4.29 Potongan Jawaban S3	73
Gambar 4.30 Potongan Jawaban S3 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-1 ..	74
Gambar 4.31 Potongan Jawaban S3 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-3 ..	75
Gambar 4.32 Potongan Jawaban S3 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-4 ..	76
Gambar 4.33 Potongan Jawaban S3 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-5 ..	77
Gambar 4.34 Potongan Jawaban S3 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-6 ..	77
Gambar 4.35 Potongan Jawaban S3 Model Ke-1	79
Gambar 4.36 Potongan Jawaban S3 Model Ke-2	80
Gambar 4.37 Potongan Jawaban S3 Model ke-3	81
Gambar 4.38 Potongan Jawaban S3 Model Ke-4	82
Gambar 4.39 Potongan Jawaban S3 Model Ke-5	82
Gambar 4.40 Potongan Jawaban S3 Model Ke-6	83
Gambar 4.41 Potongan Jawaban S3 Rumus 1	84
Gambar 4.42 Potongan Jawaban S3 Cara Lain	85
Gambar 4.43 Potongan Jawaban S4 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-1 ..	88
Gambar 4.44 Potongan Jawaban S4 Menguraikan Model Ke-1	88
Gambar 4.45 Potongan Jawaban S4 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-2 ..	89
Gambar 4.46 Potongan Jawaban S4 Menguraikan Model Ke-2	89
Gambar 4.47 Potongan Jawaban S4 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-3 ..	90

Gambar 4.48 Potongan Jawaban S4 Menguraikan Model Ke-3	90
Gambar 4.49 Potongan Jawaban S4 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-4..	91
Gambar 4.50 Potongan Jawaban S4 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-5..	91
Gambar 4.51 Potongan Jawaban S4 Model Ke-1	93
Gambar 4.52 Potongan Jawaban S4 Model Ke-2	94
Gambar 4.53 Potongan Jawaban S4 Model Ke-3	95
Gambar 4.54 Potongan Jawaban S4 Model Ke-4	95
Gambar 4.55 Potongan Jawaban S4 Model Ke-5	96
Gambar 4.56 Potongan Jawaban S4 Model Ke-6	96

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Persamaan, Perbedaan dan Orisinalitas Penelitian	10
Tabel 2.1 Indikator Penalaran Visuospasial	21
Tabel 2.2 Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc	27
Tabel 2.3 Indikator Penalaran Visuospasial pada Setiap Gaya Berpikir	28
Tabel 3.1 Tahapan Penalaran Visuospasial, Indikator dan Deskripsi Kegiatan Siswa pada Gaya Berpikir Sekuensial Abstrak	38
Tabel 3.2 Tahapan Penalaran Visuospasial, Indikator dan Deskripsi Kegiatan Siswa pada Gaya Berpikir Acak Abstrak	39
Tabel 4.1 Aturan Pengkodingan	44
Tabel 4.2 Pengkodingan S1 Tahap Representasi Eksternal	47
Tabel 4.3 Pengkodingan S1 Tahap Analisis	52
Tabel 4.4 Pengkodingan S1 Tahap Sintesis	57
Tabel 4.5 Pengkodingan S1 Tahap Penarikan Simpulan	58
Tabel 4.6 Pengkodingan S2 Tahap Representasi Eksternal	60
Tabel 4.7 Pengkodingan S2 Tahap Analisis	66
Tabel 4.8 Pengkodingan S2 Tahap Sintesis	70
Tabel 4.9 Pengkodingan S2 Tahap Penarikan Simpulan	71
Tabel 4.10 Pengkodingan S3 Tahap Representasi Eksternal	73
Tabel 4.11 Pengkodingan S3 Tahap Analisis	78
Tabel 4.12 Pengkodingan S3 Tahap Sintesis	84
Tabel 4.13 Pengkodingan S3 Tahap Penarikan Simpulan	86
Tabel 4.14 Pengkodingan S4 Tahap Representasi Eksternal	87
Tabel 4.15 Pengkodingan S1 Tahap Analisis	92
Tabel 4.16 Pengkodingan S3 Tahap Sintesis	97

Tabel 4.17 Pengkodingan S4 Tahap Penarikan Simpulan	98
Tabel 4.18 Pengkodingan S1 pada Tahap Representasi Eksternal	99
Tabel 4.19 Pengkodingan S2 pada Tahap Representasi Eksternal	100
Tabel 4.20 Proses Triangulasi S1 dan S2 pada Tahap Representasi Eksternal.....	100
Tabel 4.21 Temuan pada Gaya Berpikir Tipe Sekuensial Abstrak Tahap Representasi Eksternal	101
Tabel 4.22 Pengkodingan S1 pada Tahap Analisis	101
Tabel 4.23 Pengkodingan S2 pada Tahap Analisis	103
Tabel 4.24 Proses Triangulasi S1 dan S2 pada Tahap Analisis	105
Tabel 4.25 Temuan pada Siswa Gaya Berpikir Tipe Sekuensial Abstrak Tahap Analisis.....	107
Tabel 4.26 Pengkodingan S1 pada Tahap Sintesis.....	108
Tabel 4.27 Pengkodingan S2 pada Tahap Sintesis.....	109
Tabel 4.28 Proses Triangulasi S1 dan S2 padaTahap Sintesis.....	110
Tabel 4.29 Temuan pada Siswa Gaya Berpikir Tipe Sekuensial Abstrak Tahap Sintesis	111
Tabel 4.30 Pengkodingan S1 pada Tahap Penarikan Simpulan.....	112
Tabel 4.31 Pengkodingan S2 pada Tahap Penarikan Simpulan.....	112
Tabel 4.32 Proses Triangulasi S1 dan S2 padaTahap Penarikan Simpulan.....	112
Tabel 4.33 Temuan Kecenderungan Siswa Gaya Berpikir Tipe Sekuensial Abstrak pada Tahap Penarikan Simpulan	113
Tabel 4.34 Pengkodingan S3 pada Tahap Representasi Eksternal	113
Tabel 4.35 Pengkodingan S4 Tahap Representasi Eksternal	114
Tabel 4.36 Proses Triangulasi S3 dan S4 pada Tahap Representasi Eksternal.....	115
Tabel 4.37 Temuan Kecenderungan Siswa Gaya Berpikir Tipe Acak Abstrak pada Tahap Representasi Eksternal	115
Tabel 4.38 Pengkodingan S3 pada Tahap Analisis	115

Tabel 4.39 Pengkodingan S4 pada Tahap Analisis	117
Tabel 4.40 Proses Triangulasi S3 dan S4 pada Tahap Analisis	118
Tabel 4.41 Temuan Kecenderungan Siswa Gaya Berpikir Tipe Acak Abstrak pada Tahap Analisis	120
Tabel 4. 42 Pengkodingan S3 pada Tahap Sintesis.....	120
Tabel 4.43 Pengkodingan S4 pada Tahap Sintesis.....	122
Tabel 4.44 Proses Triangulasi S3 dan S4 padaTahap Sintesis.....	123
Tabel 4.45 Temuan pada Siswa Gaya Berpikir Tipe Sekuensial Abstrak Tahap Sintesis	125
Tabel 4.46 Pengkodingan S3 pada Tahap Penarikan Simpulan.....	125
Tabel 4.47 Pengkodingan S4 pada Tahap Penarikan Simpulan.....	126
Tabel 4.48 Proses Triangulasi S1 dan S2 padaTahap Penarikan Simpulan.....	127
Tabel 4.49 Temuan Kecenderungan Siswa Gaya Berpikir Tipe Acak Abstrak pada Tahap Penarikan Simpulan	127

ABSTRAK

Azizah, Siti. 2021. *Penalaran Visuospatial Siswa Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak dan Acak Abstrak*. 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. H. Imam Sujarwo, M.Pd.

Kata Kunci: Penalaran Visuospatial, Gaya Berpikir, Sekuensial Abstrak, Acak Abstrak

Penalaran visuospatial didefinisikan sebagai kegiatan penarikan simpulan terhadap suatu objek dari hasil pengindraan yang melibatkan kemampuan seperti merepresentasikan, mentransformasi, menggeneralisasi, mengingat informasi serta menghubungkan suatu objek, gambar dan posisi. Penalaran visuospatial menekankan pada penalaran yang terkait dengan hasil visual tetapi juga diekspresikan dan dipertimbangkan dengan referensi spasial. Penalaran visuospatial di dalamnya memuat istilah berpikir. Bernalar sebagai bagian dari berpikir merupakan kegiatan yang dapat membantu seseorang menentukan pilihannya. Perbedaan seseorang dalam menentukan pilihan dipengaruhi oleh gaya berpikir dari masing-masing orang.

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan penalaran visuospatial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe sekuensial abstrak dan acak abstrak. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Data penelitian terdiri atas jawaban siswa, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara. Adapun teknik analisis data pada penelitian ini, yaitu reduksi data, penyajian data, pengambilan keputusan dan triangulasi.

Hasil penelitian menunjukkan siswa dengan gaya berpikir tipe sekuensial abstrak pada tahap representasi eksternal mampu memahami informasi visual dengan cara melakukan pengamatan dan pendeskripsian gambar sebagai tulisan. Pada tahap analisis melakukan kegiatan pengamatan berdasarkan informasi dan fakta diperoleh sebelumnya dengan cara mentransformasi objek. Pada tahap sintesis menggabungkan beberapa unsur yang ada pada objek dengan melihat mulai dari awal hingga akhir atau secara bertahap. Dan pada tahap penarikan simpulan dengan menuliskan rumus yang didapat dengan cara mengumpulkan data. Sedangkan tipe acak abstrak pada tahap representasi eksternal yaitu memahami informasi visual dengan melakukan pengamatan dan memahami bentuk objek berdasarkan sifat imajinatifnya. Pada tahap analisis melakukan kegiatan pengamatan berdasarkan informasi dan fakta diperoleh sebelumnya dengan cara mentransformasi objek. Pada tahap sintesis menggabungkan unsur-unsur objek dari bangun ruang dan keterkaitan spasial dengan melihat secara keseluruhan informasi yang ada. Dan pada tahap penarikan simpulan dengan cara mengumpulkan data dan meminta pendapat ke orang lain.

ABSTRACT

Azizah, Siti. 2021. *Senior High School Students' Visuospatial Reasoning Based on the Characteristics of Gregorc's Thinking Style Abstract Sequential and Abstract Random Type*. Thesis. Master of Mathematics Education Program Study, Faculty of Education and Teacher Training, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (I) Dr. Elly Susanti, M.Sc (II) Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd.

Keywords: Visuospatial Reasoning, Thinking Style, Abstract Sequential, Abstract Random

Visuospatial reasoning is defined as an activity of drawing on an object from the results of sensing and involving abilities such as representing, transforming, generalizing, remembering information and connecting an object, image and position. Visuospatial reasoning is based on reasoning that is related to visual outcomes but is also expressed and considered with spatial reference. Visuospatial reasoning in it contains thinking terms. Reasoning as part of thinking is an activity that can help a person make his choice, distinguish what is useful and not useful, distinguish between halal and haram, and between positive and negative. A person's differences in making choices are influenced by the thinking style of each person.

This study aims to describe the visuospatial reasoning of high school students based on the characteristics of the abstract sequential type of Gregorc thinking style and describe the visuospatial reasoning of high school students based on the characteristics of the abstract random type of Gregorc thinking style. This type of research a qualitative approach. The research data consisted of students' answers, the results of think aloud, and the results of semi-structured interviews. The data analysis techniques in this study include data reduction, data presentation and decision making and triangulation.

The results showed that students with abstract sequential type thinking at the external representation stage were able to understand visual information by observing and describing pictures as written. At the analysis stage, observation activities are carried out based on information and facts obtained previously by transforming objects. At the synthesis stage, combine several elements in the object by looking at it from beginning to end or gradually. And at the stage of drawing conclusions by writing the formula obtained by collecting data. While the abstract random type at the external representation stage is to understand visual information by observing and understanding the shape of the object based on its imaginative nature. At the analysis stage, observation activities are carried out based on information and facts obtained previously by transforming objects. At the synthesis stage, combine object elements from spatial structures and spatial relationships by looking at the overall information available. And at the stage of drawing conclusions by collecting data and asking other people for opinions.

ملخص

عزيزة, سيتي. 2021. الاستدلال البصري المكاني لطلاب المدارس الثانوية بناءً على خصائص أسلوب تفكير جريجورك الملخص المتسلسل والنوع العشوائي المجرد. رسالة الماجستير. برنامج ماجستير تعليم الرياضيات. كلية علوم التربية و التعليم. الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: (1) الدكتور ايلي سوسانتي الماجستير. (2) الدكتور الحاج امام سوجاروو الماجستير.

الكلمات الرئيسية: الاستدلال البصري المكاني ، أسلوب التفكير ، التتابع المجرد ، العشوائي المجرد

يُعرّف الاستدلال البصري المكاني بأنه نشاط استخلاص استنتاجات على شيء ما من نتائج الاستشعار ويتضمن قدرات مثل تمثيل المعلومات وتحويلها وتعميمها وتذكرها وربط شيء وصورة وموضع. يؤكد التفكير البصري المكاني على التفكير المرتبط بالنتائج المرئية ولكن يتم التعبير عنه أيضاً والنظر فيه من خلال المرجع المكاني. يحتوي التفكير البصري المكاني فيه على مصطلح التفكير. الاستدلال كجزء من التفكير نشاط يمكن أن يساعد الإنسان على اختياره ، والتمييز بين المفيد وغير النافع ، والتمييز بين الحلال والحرام ، وبين الإيجابي والسلبي. تتأثر اختلافات الشخص في اتخاذ الخيارات بأسلوب تفكير كل شخص.

تهدف هذه الدراسة إلى وصف التفكير البصري المكاني لطلاب المدارس الثانوية بناءً على خصائص النوع المتسلسل المجرد لأسلوب تفكير جريجورك ووصف التفكير البصري المكاني لطلاب المدارس الثانوية بناءً على خصائص النوع العشوائي المجرد لأسلوب التفكير جريجورك في الإنسان 1 كوتا بليتار و مان 3 تولونغاغونغ. هذا النوع من البحث هو بحث وصفي بمنهج نوعي. تتكون بيانات البحث من إجابات الطلاب ونتائج التفكير بصوت عالٍ ونتائج المقابلات شبه المنظمة. تتضمن تقنيات تحليل البيانات في هذه الدراسة تقليل البيانات وعرض البيانات واتخاذ القرار والتثليث.

أظهرت النتائج أن الطلاب ذوي التفكير المجرد المتسلسل في مرحلة التمثيل الخارجي كانوا قادرين على فهم المعلومات المرئية من خلال ملاحظة ووصف الصور كما هي مكتوبة. في مرحلة التحليل ، يتم تنفيذ أنشطة المراقبة بناءً على المعلومات والحقائق التي تم الحصول عليها

مسبقاً من خلال تحويل الكائنات. في مرحلة التوليف ، ادمج عدة عناصر في الكائن من خلال النظر إليه من البداية إلى النهاية أو تدريجيًا. وفي مرحلة استخلاص النتائج عن طريق كتابة الصيغة التي تم الحصول عليها من خلال جمع البيانات. بينما النوع العشوائي المجرد في مرحلة التمثيل الخارجي هو فهم المعلومات المرئية من خلال مراقبة وفهم شكل الكائن بناءً على طبيعته التخيلية. في مرحلة التحليل ، يتم تنفيذ أنشطة المراقبة بناءً على المعلومات والحقائق التي تم الحصول عليها مسبقاً من خلال تحويل الكائنات. في مرحلة التوليف ، اجمع بين عناصر الكائن من الهياكل المكانية والعلاقات المكانية من خلال النظر إلى المعلومات الإجمالية المتاحة. وفي مرحلة استخلاص النتائج من خلال جمع البيانات وطلب آراء الآخرين.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kehidupan kontemporer menuntut kebutuhan untuk memiliki pengetahuan matematika yang baik. Matematika penting untuk kehidupan dan mendukung perkembangan pribadi secara menyeluruh. Matematika secara signifikan mempengaruhi pendidikan siswa baik dalam pengetahuan matematika sendiri maupun dalam hal pendidikan moral (Hodanova & Nocar, 2016). Firma (2019) menambahkan bahwa dengan adanya pendidikan matematika dapat meningkatkan sumber daya manusia dalam membangun masyarakat islam modern yaitu masyarakat yang menjalankan prinsip islami di tengah-tengah perkembangan zaman dan teknologi. Dengan begitu matematika dapat dikatakan sebagai ilmu yang selalu berkembang sesuai dengan tuntutan kebutuhan manusia akan zaman dan teknologi. Hal tersebut menjadikan matematika suatu mata pelajaran yang diajarkan di setiap jenjang dan jenis pendidikan sesuai dengan tingkatan kebutuhannya (Kamarullah, 2017).

Lima standar proses yang termuat dalam *Principles and Standards for School Mathematics* (PSSM) adalah mampu menyelesaikan masalah, bernalar dan membuktikan, berkomunikasi, mengoneksikan, dan merepresentasikan (NCTM, 2000). Berdasarkan standar proses di atas, bernalar merupakan hal penting untuk mendukung keberhasilan siswa dalam pembelajaran matematika (Kusumawardani et al., 2018) dan salah satu faktor utama penentu dalam tujuan kurikulum matematika di sekolah. Copi (1978) menyatakan bahwa penalaran adalah kegiatan

khusus dari berpikir yang berkenaan dengan pengambilan kesimpulan yang ditarik berdasarkan dari premis-premis yang ada, sehingga penalaran dalam matematika menawarkan cara yang ampuh untuk mengembangkan dan mengekspresikan wawasan tentang berbagai fenomena.

Aktivitas bernalar dalam kehidupan sehari-hari memuat proses yang aktif dan dinamis, yang dikerjakan oleh pelaku dan pengguna matematika (Schoenfeld, 2010). Orang yang bernalar dan berpikir secara analitis cenderung memperhatikan pola-pola, struktur, atau keteraturan-keteraturan baik itu dalam situasi-situasi dunia nyata maupun dalam objek simbolis (Wahyudin, 2008). Oleh sebab itu, dengan penalaran yang baik, seseorang akan lebih cepat dalam berpikir dan dapat membuat keputusan yang akurat.

Usniati (2011) menyatakan bahwa salah satu kecenderungan yang menyebabkan siswa gagal menguasai dengan baik pokok-pokok bahasan dalam matematika yaitu kurangnya memahami dan menggunakan nalar yang baik dalam menyelesaikan soal. Muslimin dan Sunardi (2019) menemukan kesulitan-kesulitan penalaran yang dialami oleh siswa sekolah menengah atas dalam pembelajaran geometri ruang khususnya untuk materi titik, garis, bidang, jarak dan sudut. Selain itu, Hidayati dan Widodo (2015) menjelaskan bahwa penalaran siswa sangat penting untuk dipelajari dan dikembangkan apalagi untuk siswa sekolah menengah atas. Kemampuan bernalar tidak hanya dibutuhkan ketika dalam kegiatan pembelajaran namun sangat dibutuhkan juga ketika memecahkan masalah ataupun saat menentukan keputusan dalam kehidupan.

Mullis & Martin (2020) menyatakan penting mendorong siswa untuk menerapkan apa yang telah mereka pelajari, memecahkan masalah, menggunakan

analisis dan pemikiran logis untuk bernalar melalui berbagai situasi. Hal tersebut dikarenakan pengalaman pada tahun 2011, hasil TIMSS karakteristik soal dengan indeks kesukaran tertinggi pada jawaban benar untuk soal penalaran bidang aljabar adalah 18% sedangkan di bidang geometri adalah 0% untuk jawaban yang benar (Hadi & Novaliyosi, 2019). Pengalaman tersebut memberikan kekecewaan yang cukup mendalam, padahal kemampuan penalaran menjadi salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika di sekolah (Kemendikbud, 2016) yaitu melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan. Selain itu, ketika dilakukan observasi dengan memberikan masalah terkait bangun ruang terhadap siswa sekolah menengah atas menunjukkan bahwa (1) siswa mampu membayangkan bangun ruang namun siswa tidak dapat mengkonstruksi bangun ruang tersebut; dan (2) siswa dapat mengkonstruksi bangun ruang tiga dimensi namun siswa mengalami kebingungan ketika bangun tersebut diputar dari arah pandangan siswa.

Penalaran pada bidang geometri dianggap sebagai sesuatu yang penting, dikarenakan geometri mempunyai peluang yang lebih besar untuk dipahami siswa dibandingkan dengan cabang matematika yang lain. Hal ini dikarenakan ide-ide geometri sudah dikenal oleh siswa sejak sebelum mereka masuk sekolah misalnya garis, bidang, dan ruang (Kartono, 2010). Namun penelitian yang dilakukan oleh Marlina, Sutarjo, & Eka Lestari (2017) dan Novita, Prahmana, Fajri, & Putra (2018) menemukan masih ada beberapa siswa mengalami kesulitan dalam belajar geometri dimensi tiga seperti kesulitan fakta, kesulitan prinsip, kesulitan menghitung dan kesulitan konsep serta kurangnya aktivitas pembelajaran yang bermakna sehingga pembelajaran hanya terkesan pada penguasaan sejumlah teori (kesulitan menghafal rumus, kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan soal-

soal yang terkait dengan dimensi tiga). Kesulitan siswa dalam pembelajaran geometri tersebut sebagai akibat dari rendahnya kemampuan spasial siswa (Nasution, 2017).

Kemampuan spasial berkaitan dengan kapasitas yang dimiliki individu untuk memahami dan mengingat hubungan spasial antar objek geometri (Sudirman & Alghadari, 2020). Istilah spasial kerap diartikan sebagai sesuatu yang berkaitan dengan ruang atau tempat. Pentingnya kemampuan spasial sebagai bentuk kognisi yang berbeda telah menjadi perhatian pendidik matematika. Pengakuan ini dapat dilihat melalui integrasi eksplisit dan formal dari penalaran spasial dalam sejumlah kurikulum nasional misalnya, Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (2015). Organisasi seperti Ministry (2014) telah meningkatkan kesadaran akan pentingnya pemikiran spasial di seluruh kurikulum, dengan program penelitian terbaru menunjukkan pentingnya di luar domain geometri tradisional. Dengan begitu visuospasial yang merupakan gabungan antara kata visual dan spasial dapat diketahui sebagai sebuah kombinasi antara pengindraan, persepsi dan kegiatan-kegiatan visual lainnya (Tversky, 2004).

Berdasarkan beberapa istilah di atas penalaran visuospasial menekankan pada penalaran yang terkait dengan hasil visual tetapi juga diekspresikan dan dipertimbangkan dengan referensi spasial (Owens, 2013). Penalaran visuospasial dalam NCTM (2014) dijelaskan bahwa dapat digunakan untuk menganalisis bentuk geometris dan membuat argumen matematis tentang hubungan geometri. Penelitian tentang penalaran spasial memperkuat pentingnya kemampuan penalaran spasial dalam geometri, pengukuran, dan pemecahan masalah baik di

awal pengalaman matematika siswa maupun di kemudian hari di sekolah menengah dan seterusnya, terutama di bidang STEM atau *Science, Technology, Engineering, dan Math* (Shumway, 2013). Napitupulu (2008) juga menambahkan bahwa penalaran adalah alat utama untuk memahami dan melakukan abstraksi pada masalah matematika. Kegiatan menghubungkan atau membuat pengaitan antara konsep baru dengan pengetahuan dan pengalaman, serta menentukan strategi sangat bergantung pada kemampuan penalaran. Kemampuan yang dapat digunakan di antaranya adalah kemampuan penalaran visuospasial.

Kemampuan penalaran visuospasial digunakan sebagai dasar pengetahuan dan kesimpulan abstrak (Tversky, 2004). Selain itu, Ministry (2014) menambahkan penalaran visuospasial dapat digunakan sebagai alat untuk menceritakan kisah lengkap dari suatu kejadian atau benda. Seperti yang dikemukakan Azustiani (2017a) bahwa dengan menggunakan kemampuan penalaran visuospasial siswa dapat memahami bangun ruang dalam skala kecil lebih dulu, kemudian dapat membayangkan ruangan yang lebih besar seperti tempat di mana siswa hidup, bernafas, dan bergerak di dalamnya. Dengan begitu, bukan hanya dalam dunia matematika, penalaran visuospasial dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah di bidang teknik, arsitektur, kedokteran, fisika serta di bidang yang lain (Usniati, 2011).

Penelitian terdahulu yang dilakukan Kho (2007) mendeskripsikan penjenjangan penalaran visuospasial pada penyelesaian masalah geometri. Hasil penelitian tersebut menunjukkan terdapat tiga fase dalam penalaran visuospasial yaitu; tahap analisis, tahap sintesis dan tahap total. Kemudian, Kho (2015a) menguraikan bahwa penalaran visuospasial siswa yang berkemampuan rendah

hanya mampu mengkonstruksi bangun geometri sampai tahap analisis saja. Dari situ tidak semua siswa mampu menyelesaikan sampai ke tahap akhir karena dipengaruhi oleh berbagai hal. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Nery & Rueda (2014) tentang penalaran visuospasial terhadap jenis kelamin dan usia dengan menggunakan penyelidikan *cube test*. Hasil penelitiannya bahwa subjek yang lebih muda menunjukkan kinerja lebih tinggi secara signifikan daripada subjek yang lebih tua. Sedangkan subjek laki-laki menunjukkan rata-rata lebih tinggi daripada subjek perempuan.

Penalaran visuospasial di dalamnya memuat istilah berpikir. Bernalar sebagai bagian dari berpikir merupakan kegiatan yang tak pernah berhenti sepanjang orang masih menjalani kehidupannya dengan normal sebab berpikir sendiri melekat pada kehidupan dan merupakan berkah yang hanya tercurah untuk manusia. Kegiatan berpikir dapat membantu seseorang menentukan pilihannya, membedakan yang bermanfaat dan tidak bermanfaat, membedakan antara hal halal dan haram, serta antara positif dan negatif (Elfiky, 2009). Perbedaan seseorang dalam menentukan pilihan dipengaruhi oleh gaya berpikir dari masing-masing orang (Dwirahayu & Firdausi, 2016).

Gregorc mengatakan bahwa gaya berpikir adalah proses berpikir yang memadukan antara bagaimana pikiran menerima informasi dan mengatur informasi tersebut dalam otak (Dryden & Vos, 1993). Gaya berpikir digunakan oleh seseorang ketika berinteraksi dengan realitas seperti kegiatan belajar mengajar dan berinteraksi dalam kehidupan secara umum (Gaden, 1992). Gaya berpikir bukanlah kemampuan, melainkan bagaimana kemampuan ini digunakan dalam interaksi sehari-hari dengan lingkungan (Grigorenko & Sternberg, 1997).

Dengan begitu gaya berpikir bukanlah seberapa banyak kecerdasan yang dimiliki seseorang, tetapi bagaimana seseorang dapat menggunakan kemampuannya.

Beberapa ahli menyatakan gaya berpikir seseorang dipengaruhi oleh bermacam-macam sebab. Gregorc (1982) mengungkapkan bahwa salah satu hal yang mempengaruhi gaya berpikir seseorang adalah dominansi. Ada dua faktor yang mempengaruhi dominansi seseorang, yakni konsepsi dan pengaturan pemrosesan informasi. Konsepsi seseorang terhadap suatu objek terdiri atas dua hal, yakni konkret dan abstrak. Sedangkan pemrosesan informasi seseorang juga terbagi atas dua hal, yaitu sekuensial dan acak. Dari kedua kategori tersebut, Gregorc memadukannya dan merumuskan empat gaya berpikir, yakni sekuensial konkret, sekuensial abstrak, acak konkret dan acak abstrak (Grigorenko & Sternberg, 1997; Harasym et al., 1996).

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Depary & Mukhtar (2013) mengenai perbedaan hasil belajar siswa yang memiliki gaya berpikir sekuensial konkret dan sekuensial abstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang memiliki gaya berpikir sekuensial konkret lebih baik karena proses berpikirnya bersifat logis, sekuensial, linier dan rasional. Otak kiri lebih bersifat akademis, memainkan logika dengan perhitungan, mudah merangkai kata-kata dan memperhatikan urutan. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Muflihah et al., (2019) tentang analisis kemampuan koneksi matematis ditinjau dari gaya berpikir menemukan bahwa siswa dengan gaya berpikir sekuensial konkret dapat memenuhi indikator mengenali dan menggunakan hubungan di antara ide-ide matematika, serta mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika. Sedangkan siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak mampu

memenuhi indikator mengenali dan menggunakan hubungan di antara ide-ide matematika, serta memahami bagaimana ide matematika saling berhubungan.

Berdasarkan penelitian terdahulu telah dilakukan penelitian terkait empat gaya berpikir. Gaya berpikir yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah gaya berpikir sekuensial abstrak dan acak abstrak untuk melihat penalaran visuospasial siswa. Penelitian serupa terkait gaya berpikir sekuensial abstrak dan acak abstrak pernah dilakukan oleh Muflihah dkk., (2019) untuk menganalisis koneksi matematis. Depary dan Mukhtar (2013) meneliti terkait gaya berpikir untuk melihat hasil belajar. Penelitian serupa terkait penalaran visuospasial pernah dilakukan oleh Nery dan Rueda (2014) berdasarkan jenis kelamin dan usia. Selain itu, Kho dan Tyas (2018) meneliti penjenjangan penalaran visuospasial.

Sesuai teori tahap perkembangan Piaget, gaya berpikir abstrak terletak pada tahap *operasional formal* yaitu pada umur 11 atau 12 tahun sampai umur 18 tahun (Ibda, 2015). Dengan begitu penelitian ini dilakukan pada siswa menengah atas yaitu siswa Madrasah Aliyah atau MA. Oleh sebab itu, peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak dan Acak Abstrak”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini dijabarkan pada pertanyaan penelitian berikut:

1. Bagaimana penalaran visuospasial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe sekuensial abstrak?

2. Bagaimana penalaran visuospasial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe acak abstrak?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan penalaran visuospasial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe sekuensial abstrak.
2. Mendeskripsikan penalaran visuospasial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe acak abstrak.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat untuk meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia khususnya tentang penalaran visuospasial. Selain itu dengan memperoleh skema tentang proses penalaran visuospasial siswa tingkat sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe sekuensial abstrak dan acak abstrak ini menjadikan peneliti memahami lebih mendalam tentang penalaran visuospasial. Selanjutnya, penelitian ini dapat digunakan pendidik untuk melihat bagaimana penalaran visuospasial siswa dalam materi geometri yang nantinya akan bermanfaat tidak hanya dalam pembelajaran matematika namun juga dalam kehidupan sehari-hari. Dan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi penelitian berikutnya yang berkaitan dengan penalaran visuospasial.

E. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian

Peneliti melakukan kajian literatur terhadap penelitian-penelitian terdahulu, sebagai rujukan untuk menentukan orisinalitas penelitian dan memperjelas kedudukan topik permasalahan yang diteliti. Adapun beberapa penelitian sebelumnya yang memuat sedikit persamaan dan perbedaan dilihat dari konteks permasalahan, pembahasan dan kedalamannya akan dipaparkan sebagai berikut:

Tabel 1.1 Persamaan, Perbedaan dan Orisinalitas Penelitian

No	Nama Peneliti dan Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
1.	Ronaldo Kho (2007) "Penjenjangan penalaran visuospatial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri".	Penelitian yang dilakukan pada siswa SMP kelas VII di Jayapura. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada jenjang pertama yaitu analisis, siswa mampu mengamati adanya bangun pada setiap skema pandangan dan mampu mentransformasikan objek datar ke objek ruang. Jenjang kedua yaitu sintesis, siswa mampu melakukan kegiatan pada tahap analisis kemudian siswa mengidentifikasi adanya keterkaitan spasial antara bangun ruang dan ketiga skema pandangan, mampu memadukan unsur-unsur bangun ruang beserta keterkaitan spasialnya. Jenjang	<ul style="list-style-type: none"> - Berfokus untuk mengetahui penalaran visuospatial pada siswa sekolah. - Penelitian yang dilakukan berupa penelitian kualitatif. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tingkatan subjek yang digunakan. - Penelitian ini berfokus pada penalaran visuospatial Key Owens. - Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui penalaran visuospatial dalam pemecahan masalah sesuai teori Polya 	Penelitian ini merupakan penelitian untuk mendeskripsikan penalaran visuospatial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe sekuensial abstrak dan acak abstrak dengan menggunakan pendekatan kualitatif.

		ketiga penalaran visuospasial (total) yaitu penarikan kesimpulan, siswa mampu melakukan pada kegiatan analisis dan sintesis kemudian siswa merepresentasikan bentuk akhir objek dengan tepat dan benar.		berdasarkan gaya berpikir Gregorc.	
2.	Ronaldo Kho & Dewi K.N Tyas (2018) "Profil proses penalaran visuospasial siswa SMP dalam menyelesaikan masalah geometri tiga dimensi ditinjau dari tingkat kemampuan matematika dan gaya koqnitif".	Penelitian dilakukan pada siswa SMP kelas VII. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses penalaran visuospasial yang terjadi dalam menyelesaikan masalah matematika berbeda antara subjek satu dengan subjek yang lain. kemudian terdapat kesulitan yang dialami subjek penelitian pada saat mensintesis ide untuk membentuk bangun ruang berdasarkan tiga skema pandangan. Dan pada tahap simpulan, hanya ada satu subjek yang berhasil menentukan bentuk akhir bangun ruang. Sedangkan lima subjek yang lain gagal dalam menentukan bentuk akhir bangun ruang yang diminta.	<ul style="list-style-type: none"> - Berfokus untuk mengetahui penalaran visuospasial pada siswa sekolah. - Instrumen yang digunakan untuk pengambilan data adalah lembar tugas dan pedoman wawancara. - Penelitian yang dilakukan berupa penelitian kualitatif. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tingkatan subjek yang digunakan - Penelitian ini berfokus pada penalaran visuospasial Key Owens. - Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui penalaran visuospasial dalam pemecahan masalah sesuai teori Polya berdasarkan gaya berpikir Gregorc. 	

3	Ronaldo Kho (2015b) "Jenjang penalaran visuospasial siswa berkemampuan rendah dalam mengkonstruksi bangun geometri tiga dimensi".	Pada penelitian ini terdapat tiga jenjang dalam penalaran visuospasial yaitu analisis, sintesis dan total. Fokus utama penelitian ini adalah mendeskripsikan penjenjangan pada siswa asli orang papua (SOAP) dengan berkemampuan rendah dalam mengkonstruksi bangun geometri tiga dimensi.	<ul style="list-style-type: none"> -Berfokus untuk mengetahui penalaran visuospasial pada siswa sekolah. -Instrumen yang digunakan untuk pengambilan data adalah lembar tugas berupa dan pedoman wawancara. -Penelitian yang dilakukan berupa penelitian kualitatif. 	<ul style="list-style-type: none"> -Penelitian ini Mengimplementasikan model <i>Quantum Teaching and Learnig</i> dalam multimedia pembelajaran interaktif untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa. 	
4	Juliana Carnevalli Siqueira Nery dan Juliana Carnevalli Siqueira Rueda, (2014) "Visuospatial Reasoning and Its Relation to External Variables Juliana".	Hasil penelitiannya bahwa subjek yang lebih muda menunjukkan kinerja lebih tinggi secara signifikan daripada subjek yang lebih tua. Sedangkan subjek laki-laki menunjukkan rata-rata lebih tinggi dari pada subjek perempuan.	<ul style="list-style-type: none"> -Berfokus pada penalaran visuospasial 	<ul style="list-style-type: none"> -Penelitiannya terhadap jenis kelamin dan usia dengan menggunakan penyelidikan <i>cube test</i>. 	
5	(Dwirahayu & Firdausi, 2016) "Pengaruh gaya berpikir terhadap	<ul style="list-style-type: none"> -Kemampuan koneksi matematika mahasiswa pada keempat jenis gaya berpikir telah menunjukkan nilai 	<ul style="list-style-type: none"> -Berfokus pada gaya berpikir Gregorc yang memuat empat 	<ul style="list-style-type: none"> -Penelitian yang dilakukan terhadap kemampuan 	

	kemampuan koneksi matematis mahasiswa”.	yang baik yang menunjukkan kemampuan koneksi matematis mahasiswa –Tidak terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematika mahasiswa yang memiliki jenis gaya berpikir sekuensial konkrit, gaya berpikir sekuensial abstrak, gaya berpikir acak konkrit, dan gaya berpikir acak abstrak terhadap kemampuan koneksi matematik mahasiswa.	gaya berpikir.	koneksi matematis. –Subjek yang dilakukan adalah mahasiswa matematika.	
6	Mutia (2020) “Analisis jenis gaya berpikir yang dominan dalam Mempengaruhi miskonsepsi peserta didik pada materi kalor dan perpindahan kalor di MAS Darul Ulum”.	–Hasil penelitian menunjukkan miskonsepsi lebih dominan terjadi pada peserta didik yang menggunakan gaya berpikir sekuensial konkrit –Miskonsepsi peserta didik pada gaya berpikir sekuensial konkritdikarenakan oleh; Proses pengajaran bersifat searah, Proses pembelajaran tidak berbasis kontekstual, Terdapat penafsiran awal yang salah pada diri peserta didik, Materi yang diajarkan bersifat konsep abstrak. Faktor-faktor tersebut	–Bertfokus pada gaya berpikir Gregorc yang memuat empat gaya berpikir. –Subjek yang dipilih adalah siswa sekolah menengah.	–Penelitian bertujuan untuk melihat miskonsepsi siswa. –Materi yang digunakan adalah kalor pada mata pelajaran fisika.	

		menyebabkan kelompok gaya berpikir sekuensial konkrit lebih rentan terjadi miskonsepsi			
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

F. Definisi Istilah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah penelitian, maka uraian definisi istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penalaran visuospasial merupakan kegiatan penarikan kesimpulan berdasarkan dari hasil pengindraan. Dalam kegiatan penalaran visuospasial juga melibatkan kegiatan representasi, transformasi, generalisasi, mengingat informasi serta menghubungkan suatu objek, gambar dan posisi. Terdapat beberapa tahapan dalam penalaran visuospasial yaitu a) representasi eksternal; b) analisis; c) sintesis; dan d) penarikan simpulan.
2. Gaya berpikir merupakan pemilihan cara menggunakan kemampuannya. Kemampuan tersebut dapat digunakan untuk berinteraksi dengan lingkungan. Gaya berpikir menurut Anthony Gregorc terdapat empat tipe yaitu; a) sekuensial konkret; b) sekuensial abstrak; c) acak konkret; dan d) acak abstrak.
3. Gaya berpikir sekuensial abstrak adalah gaya berpikir di mana seseorang yang memiliki gaya ini lebih menyukai teori dan sesuatu yang abstrak. Mereka lebih senang membaca dan lebih senang bekerja sendiri. Proses berpikir mereka logis, rasional, dan intelektual namun tetap konseptual.
4. Gaya berpikir acak abstrak merupakan gaya berpikir di mana seseorang yang memiliki gaya ini mengatur informasi melalui refleksi pada lingkungan tak

terstruktur. Mereka perlu melihat keseluruhan gambar sekaligus, bukan bertahap.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teoritik

Landasan teori dalam penelitian ini digunakan sebagai dasar untuk menganalisis data penelitian. Landasan teori memuat deskripsi teoritik dan penelitian yang relevan terkait penalaran visuospasial serta gaya berpikir yang sekiranya dapat menjadi bahan tambahan referensi penelitian. Adapun landasan teori pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penalaran Visuospasial

Principles and Standards for School Mathematics (PSSM) memuat lima standar proses dalam pendidikan matematika yang meliputi kemampuan menyelesaikan masalah, kemampuan bernalar dan membuktikan, kemampuan berkomunikasi, kemampuan mengoneksikan, dan kemampuan merepresentasikan (NCTM, 2000). Bernalar merupakan hal penting untuk mendukung keberhasilan siswa dalam pembelajaran matematika. Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran (Kusumawardani et al., 2018). Materi matematika dipahami melalui penalaran yang dipahami dan dilatihkan melalui belajar matematika (Adamura & Susanti, 2018). Sehingga penalaran dalam matematika menawarkan cara untuk mengembangkan dan mengekspresikan wawasan tentang berbagai kejadian yang ada.

Shadiq (2014) menjelaskan bahwa penalaran merupakan suatu kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu

pernyataan baru berdasar pada beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar yang disebut premis atau argumen. Bruner (1973) menyatakan bahwa inti dari penalaran ialah melampaui informasi yang telah diberikan. Perlu diketahui, hampir setiap aktivitas manusia membutuhkan informasi yang melampaui informasi yang diberikan. Bruner menambahkan pengenalan tugas serta tindakan juga membutuhkan informasi yang melampaui informasi yang diberikan. Namun banyak dari tugas dan tindakan ini tidak terasa seperti penalaran. Dengan demikian, jelaslah bahwa tidak semua jenis berpikir dapat dikatakan bernalar, seperti halnya mengingat atau membayangkan sesuatu seperti kegiatan melamun kegiatan tersebut tidak dapat dikatakan sebagai kegiatan bernalar (Tversky, 2004).

Kemampuan penalaran yang berkaitan erat dengan kemampuan untuk memvisualisasikan gambar di dalam kepala seseorang atau menciptakannya dalam bentuk dua atau tiga dimensi, kesadaran akan warna, garis, bentuk dan ruang adalah penalaran visuospasial (Zahari, 2021). Visuospasial merupakan gabungan antara kata visual dan spasial. Visual berhubungan erat dengan pengindraan yaitu indra penglihatan. Menurut beberapa ahli, visual juga merupakan salah satu bagian dari aktivitas belajar. Sedangkan spasial diartikan sebagai sesuatu yang berkaitan dengan ruang atau tempat (Carter, 2010). Menurut McGee kemampuan spasial terdiri dari kemampuan untuk merubah, merotasi, melipat dan membalik gambaran visual yang ada dalam pikiran (Höffler, 2010). Dengan begitu visuospasial dapat diketahui sebagai sebuah kombinasi antara pengindraan, persepsi dan kegiatan-kegiatan visual lainnya.

Kemampuan visuospasial ini dapat digunakan untuk melihat, menganalisis, mensintesis, memanipulasi dan mengubah pola serta gambar. Visual dan spasial tersebut salah satu dasar dari kemampuan yang dimiliki setiap manusia yang berguna untuk memperoleh suatu pengetahuan (Tartre, 1990; Tversky, 2004). Pengetahuan spasial sangat penting untuk kelangsungan hidup dan kesimpulan spasial penting untuk kelangsungan hidup yang efektif (Tversky, 2004). Dalam pembelajaran di kelas dari tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi kemampuan visuospasial merupakan tuntutan kurikulum yang harus diterapkan. Siswa dituntut untuk dapat menguasai materi geometri bidang dan ruang. Tercatat juga bahwa keduanya membutuhkan kemampuan spasial (Sudirman & Alghadari, 2020).

Lourenco, Cheung, & Aulet (2018) menyatakan penalaran visuospasial sebagai kemampuan untuk menghasilkan, mempertahankan dan mengubah gambar visual yang relevan dengan kegiatan sehari-hari. Sejalan dengan pendapat Lourenco penalaran visuospasial dapat dikatakan sebagai kegiatan penarikan kesimpulan terhadap suatu objek dari hasil pengindraan serta melibatkan kemampuan seperti merepresentasikan, mentransformasikan, menggeneralisasikan, mengingat informasi serta menghubungkan suatu objek, gambar dan posisi (Kho, 2007; Pradana & Yustitia, 2019; Tversky, 2004).

Owens (2013) menyatakan penalaran visuospasial merupakan sesuatu yang tidak dapat dipisahkan antara hal-hal yang terlihat spasial dari pemikiran visual dalam memahami konsep. Azustiani (2017a) menjelaskan bahwa penalaran visuospasial adalah penalaran yang berkembang selama masa anak-anak, dikarenakan untuk memahami keruangan atau spasial bagi anak-anak, mereka

dapat memahami bangun ruang dalam skala kecil lebih dahulu, baru kemudian dapat membayangkan ruangan yang lebih besar. Clements (1998) menambahkan bahwasanya materi geometri adalah pembelajaran tentang ruang dan bentuk, dengan begitu di sini mempelajari objek spasial seperti garis, bentuk bangun ruang, dan kisi. Kemudian hubungan seperti bidang yang kongruen dan kegiatan transformasi seperti membalik dan berbelok. Dengan begitu penalaran visuospasial memungkinkan kita untuk melihat dalam "mata pikiran" kita seperti bentuk apa yang dihasilkan dari pemotongan persegi dari sudut ke sudut.

Piaget et al., (1997) menyebutkan bahwa kemampuan spasial sebagai konsep abstrak yang di dalamnya meliputi hubungan spasial atau kemampuan untuk mengamati hubungan posisi objek dalam ruang, kerangka acuan atau tanda yang dipakai sebagai patokan untuk menentukan posisi objek dalam ruang, hubungan proyektif atau kemampuan untuk melihat objek dari berbagai sudut pandang, konservasi jarak atau kemampuan untuk memperkirakan jarak antara dua titik, representasi spasial atau kemampuan untuk merepresentasikan hubungan spasial dengan memanipulasi secara kognitif, rotasi mental atau membayangkan perputaran objek dalam ruang.

Terdapat empat aktivitas dalam penalaran visuospasial yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah, yaitu representasi eksternal, analisis, sintesis, dan penarikan simpulan.

a. Representasi Eksternal

Representasi dapat dianggap sebagai sebuah kombinasi dari tiga komponen: simbol yang tertulis, objek nyata dan gambaran mental. Kalathil & Sherin (2000) menyatakan bahwa representasi adalah segala sesuatu yang dibuat

siswa untuk mengekternalisasikan dan memperlihatkan kerjanya. Terdapat tiga fungsi representasi eksternal yang dihasilkan siswa dalam belajar matematika. Yaitu: 1) Representasi digunakan untuk memberikan informasi mengenai bagaimana siswa berpikir suatu konteks atau ide matematika, 2) representasi digunakan untuk memberikan informasi tentang pola dan kecenderungan di antara siswa, 3) representasi digunakan oleh guru dan siswa sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran.

Representasi eksternal sebagai kegiatan dalam memahami informasi visual yang ada. Informasi visual merupakan informasi yang diperoleh dari hasil indra penglihatan. Informasi visual ini bisa berupa informasi grafis yang terdiri dari garis, bentuk, warna dan tekstur ataupun simbol-simbol yang tertulis. Setelah memahami informasi visual yang ada, kegiatan selanjutnya yaitu memahami bentuk objek yang terbentuk kemudian subjek akan membayangkan, menggambarkan suatu situasi seolah-olah subjek sedang melakukan hal tersebut ataupun berada pada hal tersebut.

b. Analisis

Analisis merupakan suatu kegiatan berpikir berdasarkan langkah-langkah tertentu. Komponen analisis mengamati dan mengidentifikasi keterkaitan spasial di antara objek. Selanjutnya mentransformasi objek, transformasi merujuk pada perubahan rupa, baik itu dari bentuk, sifat, maupun fungsi. Transformasi bisa juga diartikan berupa perubahan struktur dengan menambah, mengurangi, atau menata kembali unsur-unsurnya. Singkatnya, kita bisa mengatakan bahwa transformasi adalah perubahan objek dua dimensi ke objek tiga dimensi atau sebaliknya, ataupun hasil rotasi suatu benda.

c. Sintesis

Pada tahap sintesis subjek harus mampu memadukan atau menggabungkan unsur-unsur objek dan keterkaitan spasial antar unsur suatu objek untuk membentuk objek yang baru.

d. Penarikan Simpulan

Kegiatan menarik simpulan terhadap bentuk akhir objek berdasarkan informasi hasil sintesis. Hal tersebut menunjukkan bahwa telah terjadi suatu tindakan untuk menentukan representasi internal objek atau perepresentasian objek dalam pikiran yang terbentuk.

Tabel 2.1 Indikator Penalaran Visuospasial

No	Komponen Penalaran Visuospasial	Indikator
1	Representasi eksternal	a. Mampu memahami informasi visual b. Mampu memahami bentuk objek yang terbentuk.
2	Analisis	a. Mengamati dan mengidentifikasi keterkaitan spasial di antara objek. b. Mentransformasi objek dua dimensi ke objek tiga dimensi atau sebaliknya.
3	Sintesis	a. Mampu memadukan atau menggabungkan unsur-unsur objek dan keterkaitan spasial antar unsur suatu objek untuk membentuk sebuah objek yang baru.
4	Penarikan simpulan	a. Mampu menarik simpulan terhadap bentuk akhir objek. b. Mampu merepresentasikan objek yang terbentuk.

Sumber: (Owens, 2013)

2. Gaya Berpikir

Setiap orang mempunyai perbedaan seperti bertingkah laku, gaya hidup bahkan gaya kerja, begitu juga dengan siswa dalam kegiatan belajar pasti juga memiliki gaya belajar tersendiri. Selain gaya belajar yang perlu diperhatikan dalam proses belajar, yaitu gaya berpikir siswa atau pemilihan cara dalam menggunakan kemampuannya. Santrock (2009) mendefinisikan berpikir sebagai

kegiatan memanipulasi dan mentransformasi informasi dalam memori dengan tujuan membentuk sebuah konsep, menalar, membuat keputusan dan memecahkan masalah. Elfiky (2009) menambahkan bahwa perkembangan ide dan konsep dalam diri seseorang tersebut berlangsung melalui proses penjalinan antara bagian informasi yang tersimpan. Kegiatan berpikir tersebut dapat membantu seseorang dalam menentukan pilihannya karena melibatkan kerja otak. Sedangkan perbedaan dalam menentukan pilihan seseorang dipengaruhi oleh gaya berpikir (Dwirahayu & Firdausi, 2016).

Gaya berpikir dapat digunakan oleh seseorang ketika berinteraksi dengan realitas (Gaden, 1992), seperti kegiatan belajar mengajar dan berinteraksi dalam kehidupan secara umum. Anthony Gregorc, seorang profesor di bidang kurikulum dan pengajaran di Universitas Connecticut menyatakan setiap orang memiliki salah satu gaya berpikir yang dominan. Selain itu gaya berpikir juga diartikan sebagai proses berpikir yang memadukan antara bagaimana pikiran menerima informasi dan mengatur informasi tersebut dalam otak.

Gregorc (1982) mengungkapkan bahwa yang mempengaruhi proses berpikir seseorang adalah dominansi. Ada dua faktor yang mempengaruhi dominansi seseorang, yakni konsepsi dan pengaturan pemrosesan informasi. Konsepsi seseorang terhadap suatu objek terdiri atas dua hal, yakni konkret atau melalui pengalaman langsung dan abstrak. Sedangkan pemrosesan informasi seseorang juga terbagi atas dua hal, yaitu secara sekuensial atau sesuai langkah dan secara acak. Dengan begitu Gregorc menggabungkan keduanya, dan diperoleh empat tipe gaya berpikir yaitu: sekuensial konkret, sekuensial abstrak, acak konkret dan acak abstrak.

Berikut uraian mengetahui tipe-tipe gaya berpikir seseorang:

a. Gaya Berpikir Sekuensial Konkret (SK)

Seseorang dengan gaya berpikir sekuensial konkret memiliki prinsip percaya terhadap kenyataan dan memproses suatu informasi secara teratur, linear dan sekuensial. Seseorang dengan gaya berpikir sekuensial konkret realitas terdiri dari apa yang mereka ketahui yang diperoleh melalui indra fisik mereka meliputi indra penglihatan, indra pendengaran, indra peraba, indra penciuman dan indra perasa. Mereka memperhatikan dan mengingat realitas, dengan mudah mengingat fakta-fakta, informasi, rumus- rumus, dan aturan-aturan khusus dengan mudah.

Tobias (2009) menyatakan karakteristik mahasiswa dengan gaya berpikir sekuensial konkret antara lain: (1) cermat, spesifik dan konsisten; (2) mampu menyerap informasi apa adanya; (3) selalu meminta pengarahan yang lebih rinci, untuk memastikan bahwa mereka melakukan tugasnya dengan benar; (4) melakukan tugas sesuai dengan perintah apabila ada imbalan yang nyata; (5) suka melakukan banyak hal dengan cara yang sama; (6) bekerjasama dengan orang yang tidak ragu dalam mengambil keputusan; (7) menyukai lingkungan yang rapi dan teratur; (8) menerapkan gagasan dengan cara yang praktis; (9) menyelaraskan beberapa gagasan agar lebih efisien dan ekonomis; (10) menghasilkan sesuatu yang konkret dari gagasan yang abstrak; (11) bekerja dengan baik sesuai batasan waktu, sistematis, bertahap; dan (13) membuat rutinitas dan aturan untuk mengerjakan sesuatu.

b. Gaya Berpikir Acak Konkret (AK)

Seseorang dengan gaya berpikir acak konkret lebih suka bereksperimen, mendasarkan diri pada realitas, tetapi cenderung lebih melakukan pendekatan

coba-coba. Mereka sering membuat lompatan intuitif yang diperlukan untuk pemikiran kreatif. Seseorang ini akan lebih berorientasi pada proses daripada hasil. Seseorang dengan gaya berpikir acak konkret mempunyai sikap eksperimental yang diiringi dengan perilaku yang kurang terstruktur.

Tobias (2009)) menyatakan karakteristik seseorang dengan gaya berpikir acak konkret antara lain yaitu: (1) selalu ingin memecahkan masalah dengan cara baru; (2) selalu bertindak tanpa dipikirkan terlebih dahulu; (3) dapat bekerja sama dengan orang yang mampu mengimbangi dia; (4) lebih suka mempelajari yang diperlukan; (5) suka memberikan ide atau gagasan yang kreatif; (6) berani mengambil resiko; (7) menggunakan wawasan dan naluri untuk memecahkan masalah, (8) menggunakan pengalaman hidup yang nyata untuk belajar, (9) mencoba sendiri, tidak langsung percaya pada pendapat orang lain; (10) suka berpetualang dan cepat bertindak berdasarkan firasat.

c. Gaya Berpikir Sekuensial Abstrak (SA)

Seseorang dengan gaya berpikir sekuensial abstrak lebih suka menyukai teori dan sesuatu yang abstrak. Mereka lebih senang membaca dan lebih senang bekerja sendiri. Proses berpikir mereka logis, rasional, dan intelektual namun tetap konseptual.

Pelayanan yang dapat diberikan bagi seseorang dengan gaya berpikir sekuensial abstrak adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan banyak informasi baik melalui membaca buku atau penggunaan internet, kemudian hasil penelusurannya dapat disajikan dalam bentuk makalah atau presentasi. Dengan cara ini maka kemampuan verbal, kemampuan berpikir logis dan analitis akan terlatih. Selain itu, DePorter & Hernacki (2007)

menambahkan pelayanan yang dapat diberikan kepada seseorang yang memiliki gaya berpikir sekuensial abstrak adalah dengan metode ceramah dikarenakan seseorang dengan gaya ini cenderung berpikir kritis, logis dan analisis. Dengan kata lain bahwa mereka perlu mendapatkan penjelasan secara rasional tentang apa yang belum mereka pahami ketika mengumpulkan data.

Tobias (2009) menyatakan karakteristik seseorang dengan gaya berpikir sekuensial abstrak antara lain memiliki karakteristik berikut: (1) mampu mengumpulkan data sebanyak mungkin sebelum membuat keputusan; (2) memerlukan waktu yang cukup untuk menyelesaikan suatu tugas; (3) lebih menyukai pengarahan secara tertulis; (4) tertarik pada sumber fakta yang digunakan untuk membuktikan atau menyanggah suatu teori; (5) menganalisis dan meneliti suatu gagasan; (6) menggambarkan urutan suatu kejadian secara logis; (7) menggunakan informasi yang sudah diteliti dengan tepat dan baik; (8) selalu menggunakan alasan yang logis; (9) mempelajari suatu kejadian dengan cara pengamatan; (10) hidup dalam dunia gagasan yang abstrak; dan selalu berusaha menyelesaikan suatu persoalan sampai tuntas.

d. Gaya Berpikir Acak Abstrak (AA)

Seseorang dengan gaya berpikir acak abstrak mengatur informasi melalui refleksi pada lingkungan tak terstruktur. Mereka perlu melihat keseluruhan gambar sekaligus, bukan bertahap. Akan tetapi mereka memiliki kemampuan mengingat yang baik dari informasi yang ada. Dengan alasan tersebut pemikir acak abstrak akan terbantu jika mengetahui bagaimana segala sesuatu terhubung dengan keseluruhan sebelum masuk kedalam detail.

Penanganan bagi siswa dengan gaya acak abstrak menurut DePorter & Hernacki (2007) adalah dengan cara memanfaatkan kemampuan alamiah siswa, memanfaatkan emosi yang dimiliki mahasiswa, membangun kekuatan belajar dengan cara kerjasama dan asosiasi, memberikan penjelasan tentang sebuah konsep secara utuh dan menyeluruh, memberikan waktu yang relatif banyak kepada siswa untuk mengumpulkan informasi, dan banyak menggunakan simbol untuk memudahkan siswa dalam mengingat. Clougherty (2009) menambahkan bahwa ada kalanya siswa dengan gaya berpikir acak abstrak memiliki kesulitan dalam memahami konsep atau kurang dapat bergaul dengan yang lainnya disebabkan oleh beberapa faktor. Selain itu mereka tidak dapat bekerja maksimal jika dalam kelompoknya terdapat seseorang yang diktator atau memiliki otoritas dalam pengambilan keputusan.

Tobias (2009) menyatakan karakteristik seseorang dengan gaya berpikir acak abstrak antara lain: (1) memiliki sifat kepekaan, imajinatif, idealis, sentimentil, spontan, fleksibel yang tinggi, (2) suka bertanya pada orang lain sebelum mengambil keputusan; (3) dapat bekerja sama dengan orang lain; (4) tidak terganggu dengan lingkungan yang kacau; (5) akan meminta pendapat dan pertimbangan orang lain saat bimbang; (6) mendengarkan orang lain dengan sungguh- sungguh; (7) menitikberatkan pada perasaan dan emosi; (8) mempelajari sesuatu dengan caranya sendiri; (8) berperan serta dengan antusias dalam pekerjaan yang mereka sukai; (9) mengambil keputusan dengan perasaan bukan dengan pikiran.

Berikut adalah gaya berpikir serta karakteristik yang ada pada masing-masing tipe gaya berpikir menurut Anthony Gregorc (1982).

Tabel 2.2 Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc

Gaya Berpikir	Karakteristik
Sekuensial abstrak	Pelajar ini menyukai: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sesuatu untuk didengarkan ✓ Menganalisis situasi sebelum membuat keputusan atau bertindak ✓ Menerapkan logika dalam memecahkan atau mencari solusi masalah Mereka belajar paling baik ketika: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mereka memiliki akses ke ahli atau referensi ✓ Ditempatkan di lingkungan yang merangsang ✓ Mampu bekerja sendiri
Acak abstrak	Pelajar ini menyukai: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Untuk mendengarkan orang lain ✓ Membawa harmoni ke dalam situasi kelompok ✓ Membangun hubungan yang sehat dengan orang lain ✓ Fokus pada masalah yang ada Mereka belajar paling baik ketika: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dalam lingkungan yang dipersonalisasi ✓ Diberikan pedoman yang luas atau umum ✓ Mampu menjaga hubungan persahabatan ✓ Mampu berpartisipasi dalam kegiatan kelompok

3. Keterkaitan Penalaran Visuospasial dengan Gaya Berpikir

Copi (1978) menjelaskan penalaran atau *reasoning* sebagai berikut: “*Reasoning is a special kind of thinking in which inference takes place, in which conclusions are drawn from premises*” yang artinya bernalar merupakan jenis khusus dari berpikir yang berkenaan dengan pengambilan kesimpulan yang ditarik dari premis-premis. Sesuai dengan pendapat Copi, Shadiq (2014) sependapat bahwa penalaran merupakan suatu kegiatan, proses untuk menarik suatu kesimpulan berdasarkan beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar. Dalam artian luas di dalam kegiatan bernalar memuat kegiatan berpikir yang dapat membantu seseorang menentukan pilihannya, membedakan yang bermanfaat dan tidak bermanfaat, membedakan antara hal halal dan haram, serta membedakan antara positif dan negatif (Elfiky, 2009). Namun tidak semua kegiatan berpikir dikatakan sebagai kegiatan bernalar.

Perbedaan seseorang dalam menentukan pilihan menurut Dwirahayu & Firdausi (2016) adalah dipengaruhi oleh gaya berpikir. Terdapat empat gaya berpikir yakni gaya berpikir tipe sekuensial konkret, tipe sekuensial abstrak, tipe acak konkret dan tipe acak abstrak (Gregorc, 1986). Sesuai dengan teori tahap perkembangan Piaget berpikir abstrak yang terletak pada tahap *operasional formal* yaitu pada umur 11 atau 12 tahun sampai umur 18 tahun (Ibda, 2015). Jadi, untuk tipe sekuensial abstrak dan acak abstrak ini cocok untuk siswa SMP atau SMA.

Berdasarkan uraian di atas, maka penalaran visuospasial pada siswa yang memiliki gaya berpikir tipe sekuensial abstrak dan acak abstrak adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3 Indikator Penalaran Visuospasial pada Setiap Gaya Berpikir

No.	Indikator Penalaran visuospasial	Gaya Berpikir Tipe Sekuensial Abstrak	Gaya Berpikir Tipe Acak Abstrak
1.	Representasi eksternal	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu memahami informasi visual. - Mampu memahami bentuk objek yang terbentuk dari pengarahannya secara tertulis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu memahami informasi visual. - Mampu memahami bentuk objek berdasarkan sifat imajinatifnya.
2.	Analisis	<ul style="list-style-type: none"> - Mengamati dan mengidentifikasi keterkaitan spasial di antara objek berdasarkan fakta. - Mentransformasi objek dua dimensi ke objek tiga dimensi atau sebaliknya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengamati dan mengidentifikasi keterkaitan spasial di antara objek dengan caranya sendiri. - Mentransformasi objek dua dimensi ke objek tiga dimensi atau sebaliknya.
3.	Sintesis	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu memadukan atau menggabungkan unsur-unsur objek dan keterkaitan spasial antar unsur suatu objek untuk membentuk sebuah objek yang baru dengan melihat secara bertahap. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mampu memadukan atau menggabungkan unsur objek dan keterkaitan spasial antar unsur suatu objek untuk membentuk sebuah objek yang baru dengan melihat keseluruhan

			gambar sekaligus.
4.	Penarikan simpulan	<ul style="list-style-type: none"> – Mampu menarik simpulan terhadap bentuk akhir objek dengan cara mengumpulkan data sebanyak mungkin dan alasan yang logis. – Mampu merepresentasikan objek yang terbentuk namun terkadang tidak mampu membuktikan jawaban dengan benar. 	<ul style="list-style-type: none"> – Mampu menarik simpulan terhadap bentuk akhir objek dengan cara meminta pendapat dan pertimbangan orang lain. – Mampu merepresentasikan objek yang terbentuk dan mampu membuktikan jawaban dengan benar.

Sumber: (Gregorc, 1986; Owens, 2013)

B. Kajian Teori dalam Perspektif Islam

Bernalar identik dengan berpikir logis. Dimana dari proses berpikir akan menghasilkan sejumlah konsep dan pengertian. Salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan kepada siswa penalaran logika atau *logical reasoning* (NCTM, 2000). Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka matematika bagi siswa hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya.

Kegiatan berpikir sebagai kegiatan menalar memberikan gambaran bahwa ketika seseorang bernalar, maka orang tersebut sedang berpikir. Penalaran sebagai proses pemahaman, menjelaskan dan meyakinkan, sehingga memungkinkan seseorang yang bernalar dapat memikirkan sesuatu dengan cara yang logis dan masuk akal serta dapat memberikan alasan di balik keputusannya (Owens, 2013). Sejalan dengan definisi di atas, penalaran dianggap sebagai proses berpikir yang

bertolak dari pengamatan indra yang menghasilkan sejumlah konsep dan pengertian.

Al-Qur'an maupun hadits mengandung banyak sekali perintah kepada manusia supaya menggunakan akalinya untuk berpikir. Karena bila akal dipotensikan untuk berpikir maka kita akan mengetahui bagaimana Allah menciptakan sesuatu secara adil dan tidak ada satu pun tercipta melainkan membawa manfaat. Beberapa ayat yang memerintahkan kita untuk berpikir seperti surat Al-Baqarah ayat 219 yaitu:

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَإِثْمُهُمَا أَكْبَرُ مِنْ نَّفْعِهِمَا
وَيَسْأَلُونَكَ مَاذَا يُنْفِقُونَ قُلِ الْعَفْوَ كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ

Artinya: “Mereka bertanya kepadamu (Muhammad) tentang khamar dan judi.

Katakanlah: "Pada keduanya terdapat dosa yang besar dan beberapa manfaat bagi manusia, tetapi dosa keduanya lebih besar dari manfaatnya".

Dan mereka bertanya kepadamu apa yang mereka nafkahkan. Katakanlah: "Yang lebih dari keperluan". Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepadamu supaya kamu berpikir”. (QS. Al-Baqarah: 219)

Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepada manusia agar mereka dapat memikirkan mana yang baik atau buruk dan memikirkan yang bermanfaat atau tidak bermanfaat, kemudian dapat menentukan pilihannya.

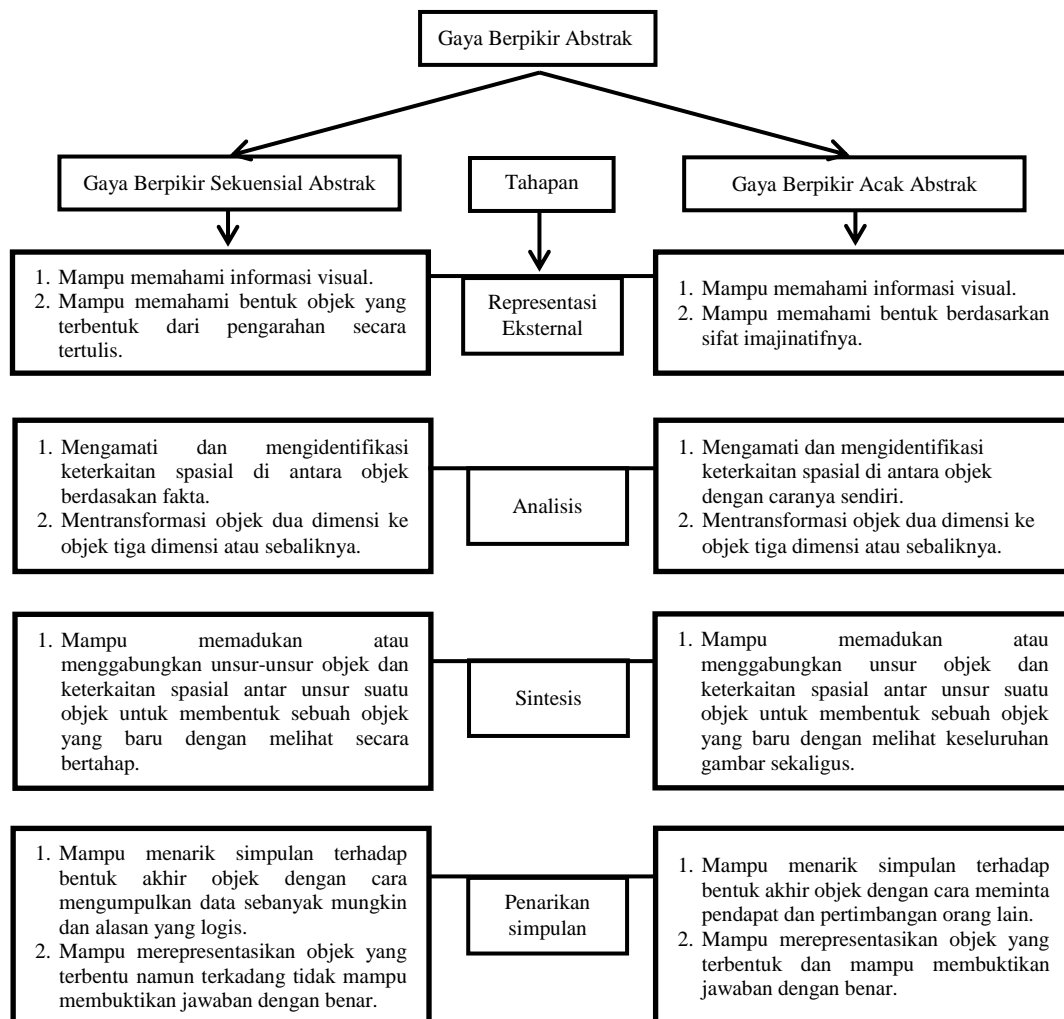
C. Kerangka Berpikir

Penalaran visuospasial merupakan kegiatan penarikan kesimpulan terhadap suatu objek dari hasil pengindraan serta melibatkan kemampuan seperti

merepresentasikan, mentransformasikan, menggeneralisasikan, mengingat informasi serta menghubungkan suatu objek, gambar dan posisi. Penalaran visuospasial juga digunakan untuk membaca peta, arsitek digunakan untuk merancang bangunan atau dokter gunakan untuk memahami pemindaian MRI Otak dengan memvisualisasikan struktur 3-D otak dari gambar visual 2-D yang dihasilkan oleh mesin MRI. Dari Arsitektur hingga sains, teknik hingga komputer, penalaran visuospasial memainkan peran penting dalam kehidupan. Terdapat 4 aktivitas dalam penalaran visuospasial yaitu; representasi eksternal, analisis, sintesis dan penarikan simpulan.

Bernalar sebagai bagian dari kegiatan berpikir sering digunakan dalam menentukan suatu pilihan atau mencari jalan keluar dari persoalan masalah yang di dalamnya memuat kegiatan memastikan, merancang, menghitung, membedakan, mengevaluasi, menghubungkan, membandingkan, melihat kemungkinan-kemungkinan yang ada, bahkan membuat analisis dan sintesis dan membuat simpulan. Perbedaan seseorang dalam menentukan pilihan dipengaruhi oleh gaya berpikir dari masing-masing orang. Gaya berpikir adalah proses berpikir yang memadukan antara bagaimana pikiran menerima informasi dan mengatur informasi tersebut dalam otak. Gaya berpikir digunakan oleh seseorang ketika berinteraksi dengan realitas seperti kegiatan belajar mengajar dan berinteraksi dalam kehidupan secara umum. Gaya berpikir bukanlah seberapa banyak kecerdasan yang dimiliki seseorang, tetapi bagaimana seseorang dapat menggunakan kemampuannya. Ada 4 gaya berpikir yang dirumuskan oleh Gregorc yaitu; sekuensial konkret, sekuensial abstrak, acak konkret dan acak abstrak. sedangkan yang akan digunakan adalah gaya berpikir sekuensial abstrak

dan acak abstrak. Adapun kerangka berpikir pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Melalui metode ini, akan dideskripsikan penalaran visuospasial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe sekuensial abstrak dan penalaran visuospasial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe acak abstrak sesuai dengan tujuan penelitian.

B. Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MAN 1 Kota Blitar dan MAN 3 Tulungagung. Subjek pada penelitian ini adalah siswa Madrasah Aliyah kelas XI yang berjumlah 92 siswa. Pemilihan lokasi ini disesuaikan dengan subjek penelitian yaitu siswa sekolah menengah atas.

C. Data dan Sumber Data Penelitian

1. Data

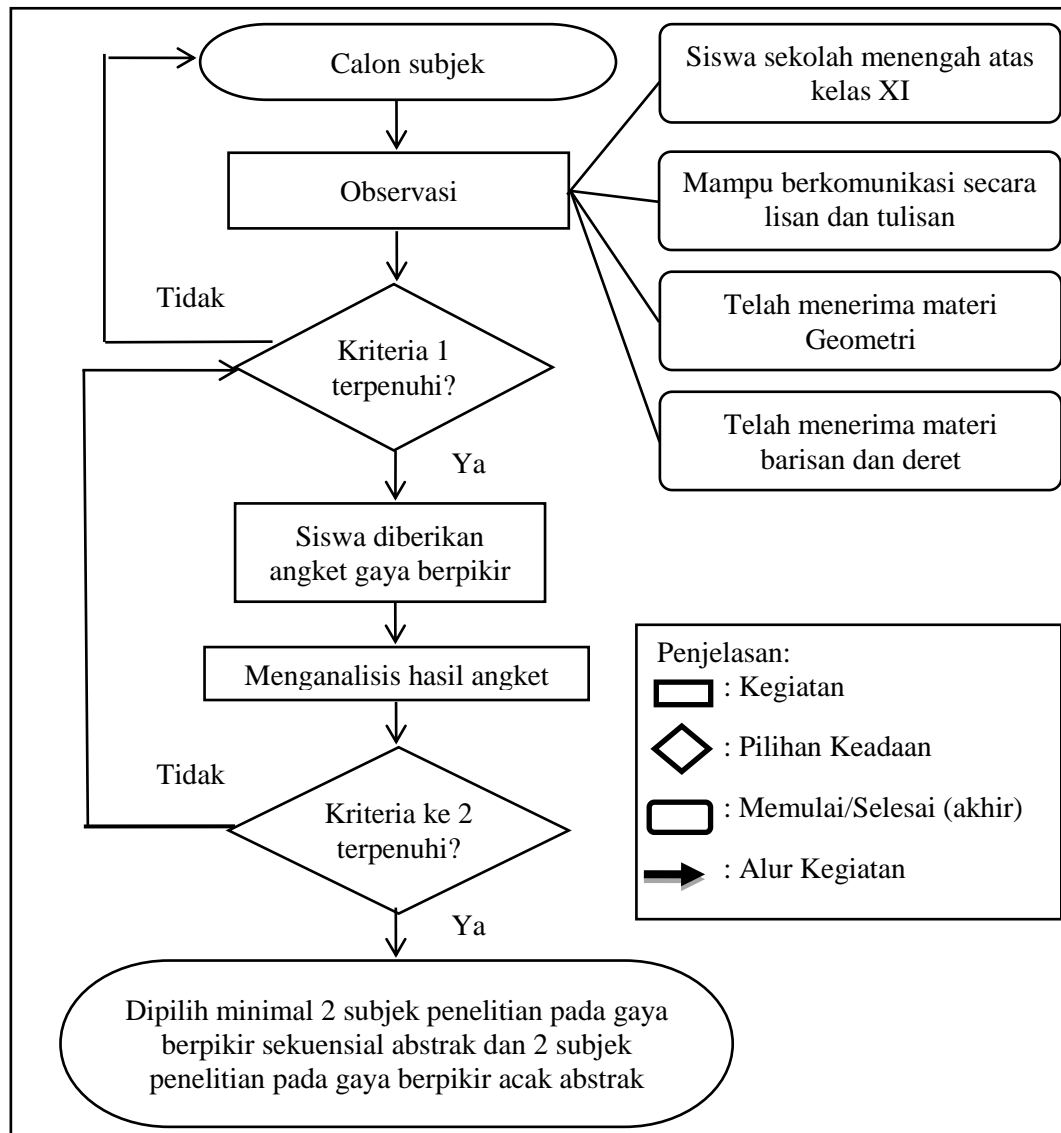
Data dalam penelitian ini yakni hasil tes dan *think aloud* serta hasil wawancara semi terstruktur yang selanjutnya data dianalisis untuk mendapatkan penalaran visuospasial siswa dalam materi barisan dan deret terkait bangun geometri berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe sekuensial abstrak dan tipe acak abstrak.

2. Sumber Data

Subjek yang diteliti adalah siswa kelas XI MA. Peneliti menggunakan teknik *purposive sampling*. Salah satu cara dalam melihat keabsahan data, peneliti menggunakan metode perbandingan. Berikut beberapa langkah dalam pemilihan subjek penelitian, yaitu:

- a. Kriteria pertama, calon subjek yaitu siswa sekolah menengah atas yang telah memperoleh materi geometri serta barisan dan deret, siswa mampu berkomunikasi secara lisan dan tulisan. Langkah peneliti untuk memperoleh informasi terkait calon subjek adalah dengan melakukan observasi langsung kepada guru matematika kelas XI yang ada di sekolah.
- b. Kriteria kedua, calon subjek yang telah terpilih akan diberikan angket gaya berpikir yang dikembangkan John LeTellier yang telah diadopsi dari model Gregorc untuk menentukan gaya berpikir sekuensial abstrak dan acak abstrak. Jika kriteria kedua tidak terpenuhi bisa kembali lagi ke kriteria pertama.

Pemilihan calon subjek penelitian dilakukan sesuai gambar bagan di bawah ini:



Gambar 3.1 Bagan Alur Pemilihan Subjek

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Soal Tes Penalaran Visuospasial

Instrumen pada penelitian ini berupa soal barisan dan deret yang memuat bangun geometri. Soal tes penalaran visuospasial dikerjakan secara *think aloud* dengan bantuan alat perekam suara. Adapun sebelum lembar instrumen tes

penalaran visuospasial digunakan, maka terlebih dahulu dilakukan validasi kepada ahli materi matematika yaitu Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D dan ahli pembelajaran matematika yakni Dr. Marhayati, M.Pmat. Kemudian dilanjutkan dengan uji keterbacaan sehingga layak dijadikan sebagai instrumen penelitian.

2. Perekam Audiovisual

Perekam audiovisual digunakan untuk merecord *think aloud* siswa saat menyelesaikan soal tes penalaran visuospasial. Melalui hasil rekaman *think aloud* tersebut, peneliti memperoleh informasi terkait penalaran visuospasial yang dilakukan oleh subjek dari setiap gaya berpikir secara jelas dalam memecahkan masalah matematika.

3. Pedoman Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan untuk memperdalam informasi data yang dicari sehingga memperoleh informasi dengan jelas tentang bagaimana penalaran visuospasial siswa berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc. Pedoman wawancara berbasis tugas dibuat untuk memperjelas dan mengklarifikasi proses penalaran visuospasial yang dilakukan subjek. Sehingga diperoleh informasi yang jelas tentang penalaran visuospasial subjek ketika menyelesaikan soal tes.

E. Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik sebagai berikut:

1. Tes penalaran visuospasial. Tes diberikan kepada subjek penelitian untuk dikerjakan. Proses pengerjaan soal tes dilakukan dengan penyampaian lisan pada saat menyelesaikan masalah barisan dan deret. Peneliti akan mencatat dan

merekam semua ungkapan verbal dan perilaku subjek ketika melakukan penyelesaian masalah. Pemberian tes ini bertujuan untuk mendapatkan data bagaimana penalaran visuospasial subjek yang memiliki gaya berpikir sekuensial abstrak dan subjek yang memiliki gaya berpikir acak abstrak dengan memerintah subjek untuk menceritakan sekaligus menuliskan penyelesaian yang dilakukan.

2. *Think aloud*. *Think aloud* digunakan untuk menggali informasi terkait proses penalaran visuospasial yang dilakukan oleh subjek dari setiap gaya berpikir secara jelas dalam memecahkan masalah matematika pengetahuan apa yang digunakan, dan strategi penyelesaian seperti apa yang diaplikasikan oleh siswa dalam menjawab permasalahan matematika yang diberikan.
3. Kegiatan wawancara dalam penelitian ini berupa proses refleksi yang dilakukan subjek terhadap jawaban yang diberikan. Wawancara ini dilakukan untuk menggali informasi lebih dalam lagi tentang penalaran visuospasial siswa yang belum didapatkan.

F. Teknik Analisis Data

Teknis analisis dilakukan terus-menerus sampai data yang diperoleh sesuai. Teknik analisis data sebagai berikut:

1. Reduksi data; data yang sudah ditranskrip melalui hasil tes penalaran visuospasial dalam materi geometri dan wawancara kemudian direduksi berdasarkan permasalahan yang diteliti yaitu penalaran visuospasial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir dari Gregorc.

Adapun langkah-langkah teknik analisis data dipaparkan sebagai berikut. Data pada penelitian ini berupa jawaban siswa terhadap tes penalaran visuospasial, *think aloud*, dan hasil wawancara. Ketiga data tersebut dianalisis menggunakan tahapan penalaran visuospasial yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.1 Tahapan Penalaran Visuospasial, Indikator dan Deskripsi Kegiatan Siswa pada Gaya Berpikir Sekuensial Abstrak

No.	Indikator Penalaran visuospasial	Gaya Berpikir Tipe Sekuensial Abstrak	Deskripsi Kegiatan
1.	Representasi eksternal	a. Mampu memahami informasi visual.	– Siswa dapat memahami kubus penyusun dari bangun ruang yang sisinya terdiri dari 3 dan 4 kubus satuan tampak dari depan.
		b. Mampu memahami bentuk objek yang terbentuk dari pengarahannya secara tertulis.	– Siswa dapat memahami bangun ruang yang terdiri dari 3 dan 4 sisi kubus satuan berdasarkan pengarahannya yang terdapat di soal.
2.	Analisis	a. Mengamati dan mengidentifikasi keterkaitan spasial di antara objek berdasarkan fakta.	– Siswa dapat mengidentifikasi banyak kubus satuan yang berlubang pada bangun ruang yang terdiri dari 3 dan 4 sisi kubus satuan sampai ke- <i>n</i> kubus satuan berdasarkan apa yang ditunjukkan soal.
		b. Mentransformasi objek dua dimensi ke objek tiga dimensi atau sebaliknya.	– Siswa dapat mengaitkan antara bangun ruang yang terdiri dari 3 sisi kubus satuan dan 4 sisi kubus satuan sampai ke- <i>n</i> kubus satuan dan menggambarkannya tampak dari depan.
3	Sintesis	a. Mampu memadukan atau menggabungkan unsur-unsur objek dan keterkaitan spasial antar unsur suatu objek	– Siswa dapat menggabungkan bangun 3 dimensi yang terdiri dari 3 sisi kubus

		untuk membentuk sebuah objek yang baru dengan melihat secara bertahap.	penyusun menjadi bangun model ke-1.
4	Penarikan simpulan	a. Mampu menarik simpulan terhadap bentuk akhir objek dengan cara mengumpulkan data sebanyak mungkin dan alasan yang logis.	– Dapat menentukan bentuk akhir dan banyak kubus penyusun objek yang terdiri dari 3 sisi kubus penyusun menjadi bangun ruang model ke-1 dan ke-2.
		b. Mampu merepresentasikan objek yang terbentuk namun terkadang tidak mampu membuktikan jawaban dengan benar.	– Dapat menentukan bentuk akhir dan banyak kubus penyusun objek yang terdiri dari n sisi kubus penyusun menjadi bangun model ke- x .

Tabel 3.2 Tahapan Penalaran Visuospasial, Indikator dan Deskripsi Kegiatan Siswa pada Gaya Berpikir Acak Abstrak

No	Tahapan Penalaran Visuospasial	Indikator	Deskripsi Kegiatan
1	Representasi eksternal	a. Mampu memahami informasi visual.	– Siswa dapat memahami kubus penyusun dari bangun ruang yang sisinya terdiri dari 3 dan 4 kubus satuan tampak dari depan.
		b. Mampu memahami bentuk objek berdasarkan sifat imajinatifnya.	– Siswa dapat memahami bangun ruang yang terdiri dari 3 dan 4 sisi kubus satuan dengan membayangkan.
2	Analisis	a. Mengamati dan mengidentifikasi keterkaitan spasial di antara objek dengan caranya sendiri.	– Siswa dapat mengidentifikasi banyak kubus satuan yang berlubang pada bangun ruang yang terdiri dari 3 dan 4 sisi kubus satuan dengan caranya sendiri.
		b. Mentransformasi objek dua dimensi ke objek tiga dimensi atau sebaliknya.	– Siswa dapat mengaitkan antara bangun ruang yang terdiri dari 3 sisi kubus satuan dan 4 sisi kubus satuan sampai ke- n kubus satuan dan menggambarkannya

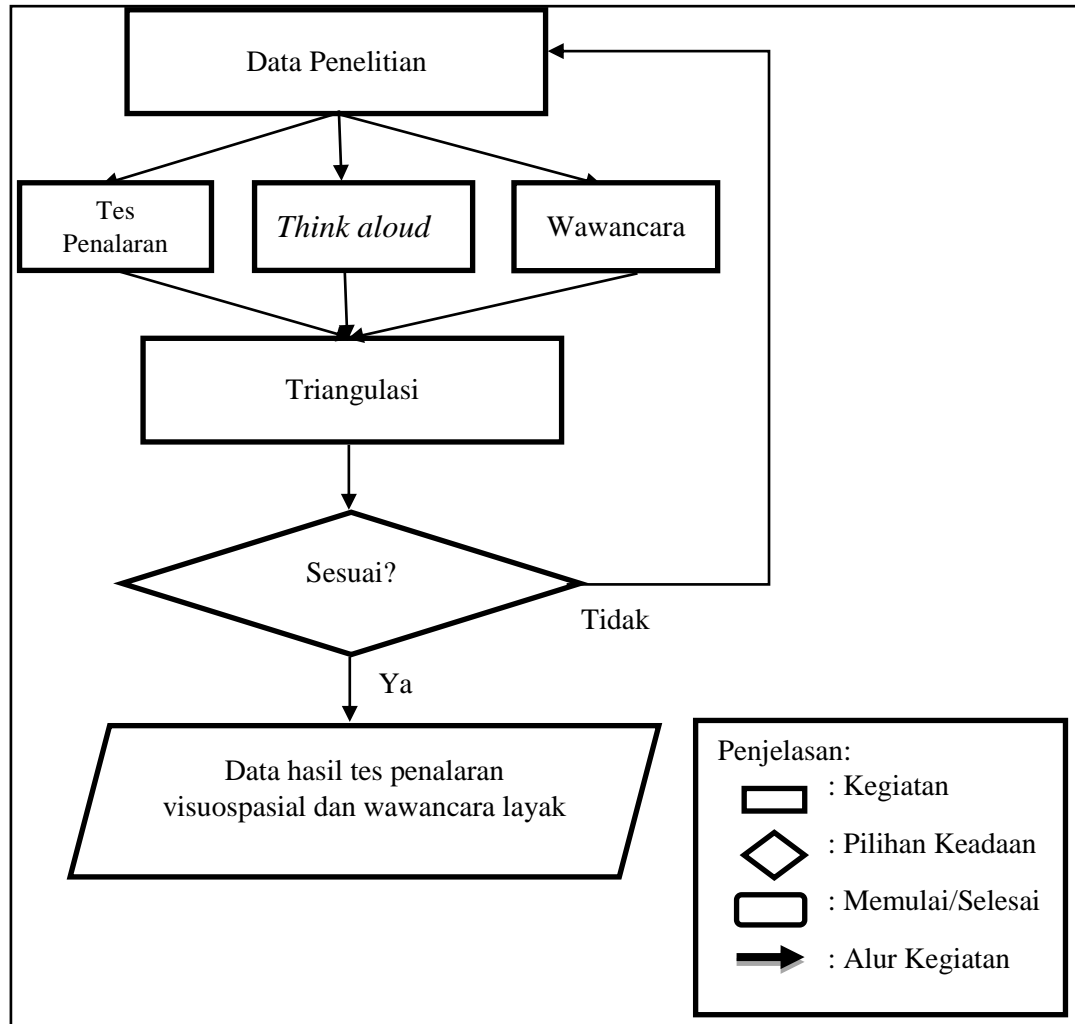
			tampak dari depan.
3	Sintesis	a. Mampu memadukan atau menggabungkan unsur objek dan keterkaitan spasial antar unsur suatu objek untuk membentuk sebuah objek yang baru dengan melihat keseluruhan gambar sekaligus.	– Siswa dapat menggabungkan bangun 3 dimensi yang terdiri dari 3 sisi kubus penyusun menjadi bangun model ke-1.
4	Penarikan simpulan	a. Mampu menarik simpulan terhadap bentuk akhir objek dengan cara meminta pendapat dan pertimbangan orang lain.	– Dapat menentukan bentuk akhir dan banyak kubus penyusun objek yang terdiri dari 3 sisi kubus penyusun menjadi bangun model ke-1 dan ke-2.
		b. Mampu merepresentasikan objek yang terbentuk dan mampu membuktikan jawaban dengan benar.	– Dapat menentukan bentuk akhir dan banyak kubus penyusun objek yang terdiri dari n sisi kubus penyusun menjadi bangun model ke-x.

2. Penyajian data; peneliti memaparkan data penelitian yang direduksi dan menguraikan rumusan masalah sehingga mendapatkan data yang akurat berupa penalaran visuospasial siswa dalam materi geometri.
3. Kesimpulan; peneliti melakukan analisis dan pembahasan agar penelitian yang dilakukan valid sehingga memperoleh kesimpulan. Kemudian kesimpulan disusun dengan penjelasan singkat sesuai dengan rumusan masalah penelitian.

G. Keabsahan Data

Triangulasi adalah teknik yang digunakan untuk memeriksa keabsahan penelitian yang sedang dilakukan. Peneliti menggunakan triangulasi sumber untuk mengecek data yang telah diperoleh melalui beberapa sumber data yaitu subjek Data diambil secara terus-menerus pada subjek penelitian yang memenuhi

kriteria. Jika data tersebut menunjukkan kecenderungan yang sama, maka data dikatakan valid. Keabsahan data dalam penelitian dilakukan sesuai gambar bagan di bawah ini:



Gambar 3.2 Bagan Keabsahan Data

H. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan penelitian, tahap pengolahan dan analisis data. Ketiga tahapan pelaksanaan tersebut dipaparkan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Sebelum memulai penelitian, peneliti melakukan beberapa tahap persiapan antara lain:

- a. Peneliti melakukan observasi awal di MAN 1 Kota Blitar dan MAN 3 Tulungagung. Observasi tersebut bertujuan untuk mendapatkan informasi di lapangan, apakah sesuai dengan kajian teoritis yang telah dijelaskan pada latar belakang penelitian.
- b. Studi literatur dilaksanakan untuk mendapatkan teori-teori sebagai dasar referensi konteks permasalahan penelitian.
- c. Menentukan subjek penelitian dengan memberikan angket gaya berpikir.

2. Tahap Pelaksanaan

Setelah menyelesaikan tahap persiapan, maka selanjutnya peneliti akan melakukan eksperimen untuk mendapatkan data melalui tahap pelaksanaan sebagai berikut:

- a. Memberikan soal tes penalaran visuospasial dan *think aloud* untuk mengetahui penalaran visuospasial pada subjek penelitian untuk mendapatkan data penelitian.
- b. Melakukan wawancara semi terstruktur kepada siswa apabila terdapat data yang belum jelas untuk memperdalam informasi terhadap subjek penelitian terkait penalaran visuospasial siswa.

3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap ini peneliti melakukan pengolahan dengan memilih data-data yang dibutuhkan, yang selanjutnya dianalisis dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Mengolah dan menganalisis data hasil tes penalaran visuospasial, hasil *think aloud* dan hasil wawancara semi terstruktur.
- b. Membuat kesimpulan hasil penelitian.

BAB IV

PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

A. Paparan Data

Pada bagian ini akan dipaparkan data hasil penelitian tentang penalaran visuospasial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe sekuensial abstrak dan tipe acak abstrak. Data pada penelitian ini diperoleh melalui kegiatan tes penalaran visuospasial yang disertai kegiatan *think aloud*. Selain itu peneliti juga melakukan wawancara semi terstruktur untuk menggali sekaligus melakukan verifikasi informasi yang berkaitan dengan tahapan penalaran visuospasial subjek ketika menyelesaikan masalah matematika. Dengan demikian data penelitian yang dimaksud adalah hasil tes penalaran visuospasial, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara semi terstruktur.

Tabel 4.1 Aturan Pengkodean

Satuan	Koding
Peneliti	P
Subjek penelitian	$Si, i = 1, 2, 3, 4$
Tahap representasi eksternal	$Rei, i = 1, 2, \dots$
Tahap analisis	$Ani, i = 1, 2, \dots$
Tahap sintesis	$Si, i = 1, 2, \dots$
Tahap penarikan simpulan	$Psi, i = 1, 2, \dots$
Potongan jawaban	$Pji, i = 1, 2, \dots$
Think aloud	$Ti, i = 1, 2, \dots$
Wawancara	$Wi, i = 1, 2, \dots$

Subjek penelitian ini adalah 4 siswa yang terdiri atas 2 subjek yang memiliki gaya berpikir tipe sekuensial abstrak dan 2 subjek yang memiliki gaya berpikir tipe acak abstrak. Subjek terpilih sebelumnya telah diberikan angket gaya berpikir yang dikembangkan John LeTellier. Selanjutnya data penelitian subjek terkait penalaran visuospasial dipaparkan secara rinci dengan berpedoman pada tahapan penalaran visuospasial sebagai berikut.

1. Paparan Data Subjek 1 (S1)

a. Tahap Representasi Eksternal

Pada tahap ini S1 membaca soal untuk melakukan identifikasi terhadap informasi masalah matematika yang diberikan. Diketahui, S1 melihat lembar soal, kemudian menyampaikan beberapa informasi yang ada yaitu berupa definisi gambar dan simbol. Hal ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Oooh. Gambar 1a cuma 1 kubus berarti disebut kubus satuan. Gambar 1b kubus penyusun. Gambar 1c kubus model ke-1*”. Ide tersebut muncul ketika S1 membaca dan mendeskripsikan berupa kubus satuan, kubus penyusun dan bangun ruang kubus model ke-1 yang diberikan dalam lembar soal (S1Re1T1).

S1 terdiam sejenak sambil mengumam kemudian terdengar S1 menyebutkan bentuk objek yaitu kubus penyusun dan bangun ruang kubus model ke-1. Hal ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Emm, berarti gambar 1a dipakai buat menyusun gambar kubus penyusun*”. Kemudian S1 menyampaikan “*Loooh, kubus 1b bolong ya yang tengah (bertanya sendiri)*”. Ide tersebut muncul ketika S1 memahami bentuk objek yang diberikan dalam lembar soal (S1Re2T2).

Selain itu S1 juga mengamati gambar 1 untuk mencari informasi bentuk bangun yang dihasilkan. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	:	“Dari soal ini, masalah apa yang dapat adek ketahui?”.
S1	:	“Dari soalnya disuruh menentukan tentang pembentukan sebuah model kak”.
P	:	“Coba jelaskan maksud adek!”
S1	:	“Pada gambar 1 itu menentukan kubus penyusun. Gambar 1a adalah kubus satuan. Gambar 1b adalah gambar kubus penyusun yang baik dari depan ke belakang atas bawah depan samping tidak boleh ada yang menghalangi atau bolong, terus untuk yang gambar 1c cirinya tersusun dari gambar 1b sehingga membentuk gambar tersebut yang tersusun dari kubus-kubus”.

Berdasarkan hasil wawancara, S1 menyebutkan definisi dari gambar 1a yang berupa kubus satuan, definisi kubus 1b sebagai kubus penyusun dan definisi

kubus 1c sebagai bangun ruang kubus model ke-1. S1 menyebutkan bahwa bangun ruang kubus 1c tersusun dari bangun ruang kubus 1b yang bagian tengah berlubang. Sehingga berdasarkan hasil wawancara tersebut dapat diketahui bahwa S1 mencapai tahap representasi eksternal sesuai dengan indikator (S1Re3W1).

Selanjutnya, S1 membaca soal dan melihat gambar 2 untuk mencari informasi tentang bentuk bangun ruang pada gambar 2. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: “Terus apalagi yang adek ketahui dari masalah tersebut?”
S1	: “Untuk yang gambar 2 itu hampir mirip sama gambar 1. Bedanya untuk yang kubus penyusunnya sisinya yang pertama tadi 3 yang kedua sisinya 4 kubus satuan”.

Berdasarkan hasil wawancara, S1 menyebutkan bentuk objek model ke-2 sama dengan kubus model ke-1. Antara kubus model ke-1 dan ke-2 terdapat perbedaan pada banyak sisinya (S1Re4W2).

Selain itu S1 juga mengamati gambar 1 dan gambar 2 pada lembar soal untuk mencari informasi banyak kubus penyusun. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: “Untuk model ke-2 ini tersusun dari berapa kubus penyusun?”
S1	: “7 kubus penyusun kak”.
P	: “Apakah sama dengan gambar yang pertama (gambar 1)?”
S1	: “Iya sama. Sama kayak gambar 1 hanya beda pada sisi jumlah penyusunnya dan yang bolongnya juga beda”.

Berdasarkan hasil wawancara S1 menyebutkan bahwa terdapat 7 kubus penyusun yang digunakan untuk menyusun bangun ruang model ke-1 dan model ke-2 (S1Re5W3).

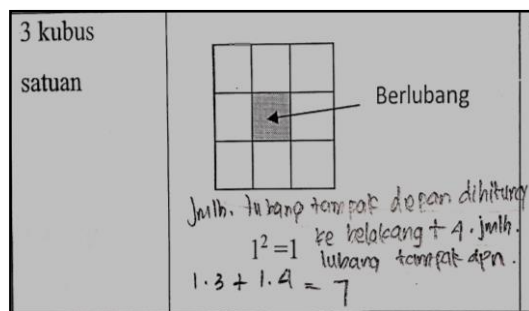
Adapun pengkodean S1 pada tahap representasi eksternal dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.2 Pengkodean S1 Tahap Representasi Eksternal

No	Perilaku	Keterangan
1	S1Re1T1	Mendeskripsikan kubus.
2	S1Re2T2	Memahami bentuk objek kubus model ke-1.
3	S1Re3W1	Menyebutkan definisi dari gambar 1a, 1b dan 1c.
4	S1Re4W2	Menyebutkan bentuk objek model ke-2.
5	S1Re5W3	Menjelaskan penyusun bangun ruang model ke-1 dan ke-2.

b. Tahap Analisis

Setelah S1 menemukan informasi dari masalah, S1 melakukan identifikasi terhadap masalah matematika yang diberikan. S1 mengidentifikasi gambar untuk mencari informasi tentang banyak kubus satuan yang berlubang. Adapun bukti hasil kerja S1 dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

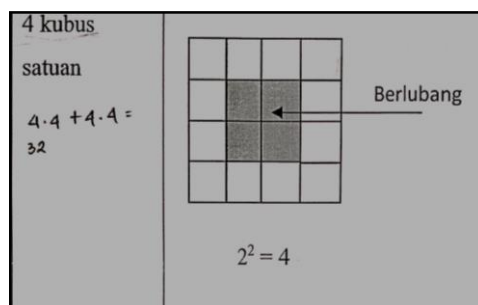


Gambar 4.1 Potongan Jawaban S1 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-1

Berdasarkan potongan jawaban, S1 menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan terdapat $1^2 = 1$ untuk banyak kubus berlubang yang tampak dari depan (S1An1aPj1).

S1 juga menuliskan banyak kubus berlubang yang didapat dari jumlah kubus berlubang tampak dari depan dihitung ke belakang ditambah dengan lubang tampak dari depan yang dikalikan 4. Dan hasilnya adalah $1 \times 3 + 1 \times 4 = 7$. Ide tersebut muncul ketika S1 mengikuti arahan dari soal serta informasi yang diperoleh sebelumnya (S1An1bPj1).

Kemudian, S1 melihat gambar kubus berlubang model ke-2 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

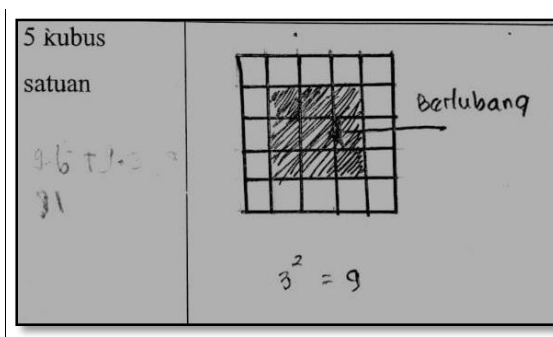


Gambar 4.2 Potongan Jawaban S1 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-2

Berdasarkan potongan jawaban pada bangun ruang model ke-2, S1 menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan $2^2 = 4$ untuk kubus berlubang tampak dari depan (S1An2aPj2).

S1 menuliskan $4 \times 4 + 4 \times 4 = 32$ sebagai bukti bahwa banyak kubus yang berlubang pada model ke-2 adalah 32 kubus satuan. Ide tersebut muncul ketika S1 memahami informasi yang diperoleh sebelumnya (S1An2bPj2).

Kemudian, S1 melihat gambar kubus berlubang model ke-3 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.3 Potongan Jawaban S1 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-3

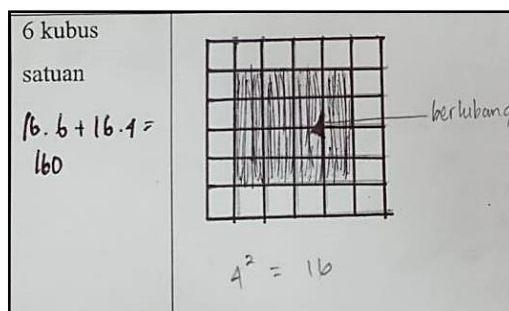
Berdasarkan potongan jawaban pada bangun ruang model ke-3, S1 menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan $3^2 = 9$ untuk kubus berlubang tampak dari depan (S1An3aPj3).

S1 menuliskan $9 \times 5 + 9 \times 5$ untuk mencoba mencari banyak kubus satuan, tapi S1 tidak menuliskan hasilnya. Kemudian S1 menyampaikan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: “ $9 \times 5 + 9 \times 5$ itu kenapa ko tidak selesai?”.
S1	: “Untuk hanya oret-oretan kak”.
P	: “Ooo, untuk banyak kubus yang berlubang berapa?”.
S1	: “Banyak kubus yang berlubang saya mencarinya menggunakan $9 \times 6 + 9 \times 3 = 81$ kak”.

Berdasarkan hasil wawancara S1 menyebutkan banyak kubus yang berlubang pada model ke-3 adalah 81 kubus satuan. Ide tersebut muncul ketika S1 memahami informasi yang diperoleh sebelumnya (S1An3bW1).

Kemudian, S1 melihat gambar kubus berlubang model ke-4 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

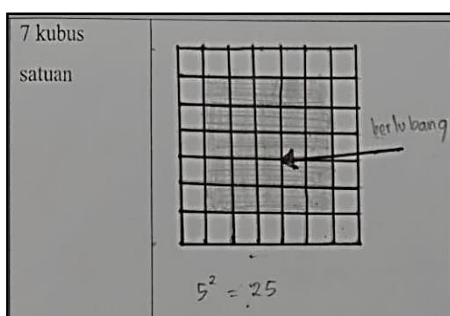


Gambar 4.4 Potongan Jawaban S1 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-4

Berdasarkan potongan jawaban pada bangun ruang model ke-4 S1 menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan $4^2 = 16$ untuk kubus berlubang tampak dari depan (S1An4aPj4).

S1 menuliskan $16 \times 6 + 16 \times 4 = 160$ sebagai bukti bahwa banyak kubus yang berlubang pada model ke-4 adalah 160 kubus satuan. Ide tersebut muncul ketika S1 mengikuti arahan dari soal serta informasi yang diperoleh sebelumnya (S1An4bPj4).

Kemudian, S1 melihat gambar kubus berlubang model ke-5 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.5 Potongan Jawaban S1 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-5

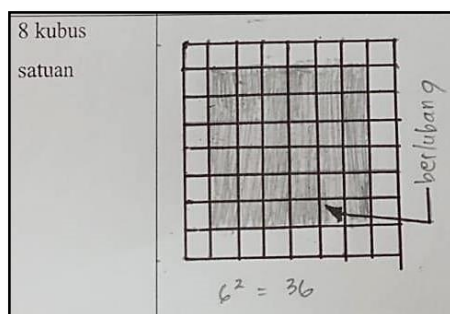
Berdasarkan potongan jawaban pada bangun ruang kubus model ke-5 banyak kubus yang berlubang tampak dari depan adalah $5^2 = 25$. S1 juga menggambarkan kubus yang berlubang tampak dari depan (S1An5aPj5).

S1 menyatakan banyak kubus yang berlubang pada kubus model ke-5. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

<p>P : “Untuk banyak kubus yang berlubang berapa?” S1 : “Untuk kubus yang berlubang, saya langsung kalikan seperti yang atas. Tinggal mengikuti $25 \times 7 + 25 \times 4 = 275$ gitu kak”.</p>

Berdasarkan hasil wawancara SI menyebutkan $25 \times 7 + 25 \times 4 = 275$ sebagai bukti bahwa banyak kubus yang berlubang pada model ke-5 adalah 275 kubus satuan. Ide tersebut muncul ketika S1 mengikuti arahan dari soal serta informasi yang diperoleh sebelumnya (S1An3bW2).

Kemudian, S1 melihat gambar kubus berlubang model ke-6 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.6 Potongan Jawaban S1 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-6

Berdasarkan potongan jawaban pada bangun ruang model ke-6 banyak kubus yang berlubang tampak dari depan adalah $6^2 = 36$. S1 juga menggambarkan kubus yang berlubang tampak dari depan (S1An6aPj6).

S1 menuliskan $36 \times 8 + 36 \times 4 = 432$ sebagai bukti bahwa banyak kubus yang berlubang pada model ke-6 adalah 432 kubus satuan. Ide tersebut muncul ketika S1 mengikuti arahan dari soal serta informasi yang diperoleh sebelumnya (S1An6bPj6).

Selanjutnya, S1 mengamati gambar bangun ruang kubus untuk mulai dari model ke-1, model ke-2, model ke-3 sampai model ke-6 untuk menentukan jumlah keseluruhan kubus yang telah ditemukan. Terlihat S1 menemukan rumus untuk menentukan pola banyak kubus satuan dari model ke-1 sampai model ke- n . Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

- | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P | : “Kemudian untuk yang terdiri dari n kubus satuan?” |
| S1 | : “Kemudian untuk yang terbuat dari n kubus satuan adalah jumlah sisi kubus saya misalkan n , jadi $(n - 2)^2$ ”. |
| P | : “Seumpama untuk model ke-8 bagaimana caranya?” |
| S1 | : “Jadi untuk model ke-8, untuk sisi yang berlubang yang tampak dari depan berjumlah 64 kubus. Dan banyaknya yang berlubang seluruhnya adalah $64 \times 10 + 64 \times 4 = 1536$ kak”. |

P	: “Di sini kan ada penggunaan konsep bangun ruang, penjumlahan baris dan deret. Terus untuk yang adek gunakan dalam penyelesaian soal ini konsep apa saja?”.
S1	: “Fungsi kuadratnya tadi kak, terus konsep bangun ruang untuk mencari jumlah yang bolong karena kubus adalah 6 sisi”.

Berdasarkan hasil wawancara di atas terlihat S1 menjelaskan terkait rumus $(n - 2)^2$ dan menjelaskan cara penggunaan rumus. S1 mengaitkan antara bangun ruang yang terdiri dari 3 sisi kubus satuan dan 4 sisi kubus satuan sampai ke- n kubus satuan dan menggambarannya tampak dari depan. Ide tersebut muncul berdasarkan hasil pengamatan ketika S1 mencoba untuk memindah dan memutar balik objek (S1An7W3).

Adapun pengkodean S1 pada tahap analisis dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.3 Pengkodean S1 Tahap Analisis

No	Perilaku	Keterangan
1	S1An1aPj1	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-1.
2	S1An1bPj1	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-1.
3	S1An2aPj2	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-2.
4	S1An2bPj2	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-2.
5	S1An3aPj3	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-3.
6	S1An3bW1	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-3.
7	S1An4aPj4	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-4.
8	S1An4bPj4	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-4.
9	S1An5aPj5	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-5.
10	S1An5bW2	Menyebutkan banyak kubus yang berlubang pada model ke-5.
11	S1An6aPj6	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-6.
12	S1An6bPj6	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-6.
13	S1An7W3	Menemukan pola $(n - 2)^2$.

c. Tahap Sintesis

Pada tahap sebelumnya S1 telah memahami bentuk objek kubus penyusun dan bangun ruang kubus model ke-1 sampai model ke- n . Sehingga pada tahap

sintesis S1 dapat menemukan beberapa unsur yang dapat digunakan untuk membuat objek baru. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: “Untuk model yang ke-1 coba jelaskan hasil kerjamu untuk mencari banyak kubus satuannya!”.
S1	: “Carinya dari volume kubus dikurangi lubang dan untuk mencari kubus yang dilubangi dengan cara manual dulu”.
P	: “Caranya seperti apa? Coba adek jelaskan!”.
S1	: “Dari lubang yang tampak di kali jumlah sisi pokoknya ya seperti itu. Jadi saya pakai yang depan ke belakang jadi jumlah yang tampak depan”.
P	: “Yang 1×3 ini dari mana (sambil menunjuk hasil kerja siswa)?”.
S1	: “Yang 1×3 ini adalah yang dari depan ke belakang karena sisinya ada 3 berarti jumlah lubang yang tampak dikali 3 terus untuk yang 4 jadi sisi kubus nya tinggal 4 jadi $1 \times 4 = 4 + 3 = 7$ ”. Terus untuk menghitung jumlah kubus penyusunnya jadi volume dikurangi banyak kubus yang berlubang yaitu $3 \times 3 \times 3 = 27$ kemudian $27 - 7 = 20$. Setelah itu, karena di model ke-1 tersusun atas 7 kubus penyusun jadi tinggal dikali 7 aja”.

Berdasarkan hasil wawancara S1 mengungkapkan untuk rumus mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi banyak lubang sehingga, $27 - 7 = 20$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah 7. Jadi, banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk membangun model ke-1 adalah hasil perkalian 20 dan 7 (S1Si1W1). Adapun hasil kerja S1 dapat dilihat pada potongan jawaban berikut.

$$\begin{aligned} & \text{Kubus penyusun} \\ & V_{\text{kubus}} - \text{lubang} \\ & = 3^3 - 7 \\ & = 27 - 7 \\ & = 20 \\ & \text{Kubus model I} \\ & 7 \cdot \text{kubus penyusun} \\ & = 7 \cdot 20 = 140 \\ & \text{kubus satuan} \end{aligned}$$

Gambar 4.7 Potongan Jawaban S1 Model Ke-1

Berdasarkan potongan jawaban, S1 menuliskan untuk kubus model ke-1 diperoleh dari volume kubus penyusun dikalikan 7. Volume kubus penyusun

diperoleh dari volume kubus dikurangi banyak lubang. Sehingga, $3^2 - 7 = 27 - 20 = 20$. Banyak kubus yang digunakan untuk menyusun model ke-1 adalah $20 \times 20 = 140$ kubus satuan. Ide tersebut didapatkan setelah S1 memahami bentuk objek dari kubus model ke-1 (S1Si1Pj1).

Setelah S1 mengamati kubus model ke-1, S1 langsung mengamati kubus model ke-2. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

\triangleright Kubus penyusun :
 $\rightarrow V$ kubus - lubang
 $= 4^3 - 32$
 $= 64 - 32$
 $= 32$
 \triangleright Kubus model 2
 $\rightarrow 7$ kubus penyusun
 $= 7 \cdot 32$
 $= 224$ kubus satuan

Gambar 4.8 Potongan Jawaban S1 Model Ke-2

Berdasarkan potongan jawaban, S1 menuliskan untuk rumus mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi lubang sehingga, $4^2 - 32 = 64 - 32 = 32$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah 7 dikalikan banyak kubus penyusun yaitu 32. Jadi, kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-1 adalah $7 \times 32 = 224$ kubus satuan. Ide tersebut didapatkan setelah S1 memahami bentuk objek dari kubus model ke-2 (S1Si2Pj2).

Selanjutnya dengan cara yang sama S1 mengamati kubus model ke-3. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

$$\begin{aligned}
 & \text{Kubus penyusun} \\
 & \text{V kubus - lubang} \\
 & = 5^3 - 81 \\
 & = 125 - 81 \\
 & = 44 \\
 & \text{Kubus model 3} \\
 & = 7 \cdot \text{Kubus penyusun} \\
 & = 7 \cdot 44 \\
 & = 308
 \end{aligned}$$

Gambar 4.9 Potongan Jawaban S1 Model Ke-3

Berdasarkan potongan jawaban, S1 menuliskan untuk kubus model ke-3 diperoleh dari volume kubus dikurangi banyak lubang. Sehingga, $5^2 - 81 = 125 - 81 = 44$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah 7 dikalikan banyak kubus penyusun yaitu $7 \times 44 = 308$ kubus satuan (S1Si3Pj3).

Selanjutnya dengan cara yang sama S1 mengamati kubus model ke-4. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

$$\begin{aligned}
 & \text{K. penyusun} \\
 & \text{V. kubus - lubang} \\
 & = 6^3 - 160 \\
 & = 216 - 160 \\
 & = 56 \\
 & \text{Kubus model 4} \\
 & = 7 \cdot \text{K. penyusun} \\
 & = 7 \cdot 56 \\
 & = 392
 \end{aligned}$$

Gambar 4.10 Potongan Jawaban S1 Model Ke-4

Berdasarkan potongan jawaban, S1 menuliskan untuk mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi banyak lubang. Sehingga, $6^2 - 160 = 216 - 160 = 56$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah 7 dikalikan banyak kubus penyusun yaitu 56. Jadi, banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah $7 \times 56 = 392$ kubus satuan (S1Si4Pj4).

Selanjutnya dengan cara yang sama S1 mengamati kubus model ke-5. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

Handwritten work for Model Ke-5:

$$\begin{aligned} & \text{K. Penyusun} \\ & \text{V kubus - lubang} \\ & = 7^3 - 275 \\ & = 343 - 275 \\ & = 68 \\ & \text{Kubus model 5} \\ & 7 \times \text{K. penyusun} \\ & = 7 \cdot 68 \\ & = 476 \end{aligned}$$

Gambar 4.11 Potongan Jawaban S1 Model Ke-5

Berdasarkan potongan jawaban, S1 menuliskan untuk mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi banyak lubang. Sehingga, $7^2 - 275 = 343 - 275 = 68$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah 7 dikalikan banyak kubus penyusun 68. Jadi, banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah $7 \times 68 = 476$ kubus satuan (S1Si5Pj5).

Selanjutnya dengan cara yang sama S1 mengamati kubus model ke-6. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

Handwritten work for Model Ke-6:

$$\begin{aligned} & \text{K. Penyusun} \\ & \text{V kubus - lubang} \\ & = 8^3 - 432 \\ & = 512 - 432 \\ & = 80 \\ & \text{Kubus model 6} \\ & 7 \times \text{K. penyusun} \\ & = 7 \cdot 80 \\ & = 560 \end{aligned}$$

Gambar 4.12 Potongan Jawaban S1 Model Ke-6

Berdasarkan potongan jawaban, S1 menuliskan untuk mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi banyak lubang. S1 menuliskan $8^2 - 432 = 512 - 432 = 80$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah 7

dikalikan banyak kubus penyusun yaitu 80. Jadi, banyak banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah $7 \times 80 = 560$ kubus satuan. Ide tersebut muncul ketika(S1Si6Pj6).

Adapun pengkodean S1 pada tahap sintesis dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.4 Pengkodean S1 Tahap Sintesis

No	Perilaku	Keterangan
1	S1Si1W1	Mengemukakan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-1.
2	S1Si1Pj1	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-1.
3	S1Si2Pj2	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-2.
4	S1Si3Pj3	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-3.
5	S1Si4Pj4	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-4.
6	S1Si5Pj5	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-5.
7	S1Si6Pj6	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-6.

d. Tahap Penarikan Simpulan

Selanjutnya S1 menuliskan rumus dalam menemukan pola. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

$$\begin{aligned}
 & \text{Kubus Penyusun} \\
 &= n^3 - ((n-2)^2 \cdot n + (n-2)^2 \cdot 4) \\
 &= n^3 - ((n-2)^2 (n+4)) \\
 &= n^3 - (n^2 - 4n + 4)(n+4) \\
 &= n^3 - (n^3 + 4n^2 - 4n^2 - 16n + 4n + 16) \\
 &= n^3 - (n^3 - 12n + 16) \\
 &= n^3 - n^3 + 12n - 16 \\
 &= 12n - 16 \\
 & \text{Kubus model ke-} n \\
 &= 7 \times \text{kubus penyusun} \\
 &= 7(12n - 16) \\
 &= 84n - 112
 \end{aligned}$$

Gambar 4.13 Potongan Jawaban S1 Rumus 1

Berdasarkan potongan jawaban S1 menuliskan untuk mencari banyak kubus ke- n adalah $84n - 112$ (S1Ps1Pj1). Hal ini juga dipertegas oleh hasil wawancara berikut.

P	: “Terus banyak kubus yang dibutuhkan untuk membuat model dengan sisi n kubus satuan bagaimana?”
S1	: “Disini saya menggunakan itu kak pola”.
P	: “Pola apa”.
S1	: “Saya menggunakan pola barisan. Di situ kan anu kak dari model ke-1 model ke-2 model ke-3 kan ada bedanya karena yang di kubus tampak depan tadi juga ada bedanya berarti banyak seluruh kubus satuan itu juga ada bedanya di sini saya menemukan bedanya itu kak”.
P	: “Coba adek jelaskan!”.
S1	: “Dari sini kak n^3 , n itu sisinya. Kan kalau kubus penyusun itu sisi dikurangi yang berlubang. Jadi saya pakai n^3 terus dikurangi yang berlubang kan anu kak $(n - 2)^2$ dikali n terus ditambah $(n - 2)^2 \times 4$ terus nanti ketemunya $n^3 - n^3 + 12n - 16$, hasilnya $12n - 16$ itu untuk kubus penyusun. Rumus ini bisa digunakan untuk mencari model ke berapa saja dengan kubus penyusun. Terus kalau sudah ketemu rumus kubus penyusunnya baru masuk ke banyak kubus satuan untuk model ke- n jadi tinggal 7 dikali rumus kubus penyusunnya tadi $12n - 16$ hasilnya $84n - 12$. Rumus ini juga bisa saya coba di apabila saya menggunakan n -nya pada model 1 dan model 3 hasilnya seperti itu.

Berdasarkan pola tersebut, didapat hasil beda kubus satuan antara bangun ruang kubus model ke-1, model ke-2, model ke-3. Rumus pola tersebut dapat digunakan mencari banyak kubus satuan untuk sisinya = n (S1Ps1W1).

Adapun pengkodean S1 pada tahap penarikan simpulan dipaparkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.5 Pengkodean S1 Tahap Penarikan Simpulan

No	Perilaku	Keterangan
1	S1Ps1Pj1	Menemukan pola $84n - 112$.
2	S1Ps1W1	Menjelaskan penemuan pola $84n - 112$.

2. Paparan Data Subjek 2 (S2)

a. Tahap Representasi Eksternal

Pada tahap ini S2 membaca soal untuk melakukan identifikasi terhadap informasi masalah matematika yang diberikan. Diketahui, S2 menyampaikan

informasi terkait gambar pada soal. Hal ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Kubus satuan, kubus penyusun 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. 1c kubus model ke-1 digabung*”. Ide tersebut muncul ketika S2 membaca dan mendeskripsikan kubus satuan, kubus penyusun dan kubus model ke-1 (S2Re1T1).

S2 sambil menghitung jumlah kubus yang ada pada soal terdengar menyebutkan bahwa kubus penyusun bagian tengahnya berlubang. Hal ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “*Tapi ko berlubang ya bagian tengahnya. Terus bagaimana?*”. Ide tersebut muncul ketika S2 memahami bentuk objek yang diberikan dalam lembar soal (S2Re2T2).

S2 juga mengamati gambar 1 untuk mencari informasi bentuk bangun yang dihasilkan. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: “Apa yang diketahui dari masalah ini”
S2	: “Yang diketahui dari masalah ini dapat dilihat dari gambar 1a merupakan kubus satuan. Kemudian di gambar 1b tersusun dari kubus satuan. Kemudian digambar 1c kubus-kubus penyusun tadi digabung menjadi gambar model ke-1. Di dalam gambar 1c ada 7 kubus penyusun”.
P	: “Jadi yang di bagian dalam itu ada kubusnya ya”
S2	: “Iya kak”

Berdasarkan hasil wawancara, S2 menyebutkan definisi kubus model ke-1 yang tersusun oleh kubus penyusun. Ide tersebut muncul ketika S2 memahami informasi terkait gambar 1a 1b dan 1c (S2Re3W1). Selain itu berdasarkan hasil wawancara, S2 menyebutkan banyak kubus penyusun pada kubus model ke-1 adalah 7 kubus penyusun yang diberikan dalam lembar soal (S2Re5W1).

Selanjutnya S2 melihat gambar 2 untuk mencari informasi terkait bentuk bangun ruang pada gambar 2. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

S2	: “Langsung dihitung saja. Sedangkan untuk model yang kedua sisinya lebih panjang kemudian lubangnya juga lebih banyak, untuk modal yang kedua ini lubangnya ada 32”.
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Berdasarkan hasil wawancara, S2 menyebutkan bentuk objek model ke-2 sisinya lebih panjang dibandingkan dengan kubus model ke-1 dan jumlah lubangnya lebih banyak. Ide tersebut muncul ketika S2 mengamati gambar dalam soal (S2Re4W2).

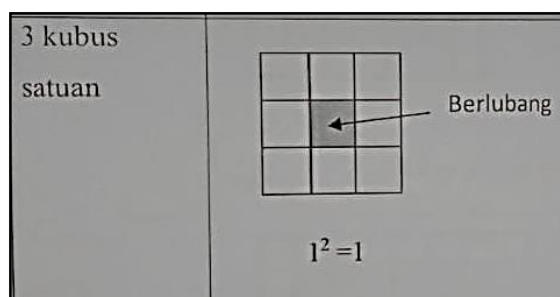
Adapun pengkodean S2 pada tahap representasi eksternal dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.6 Pengkodean S2 Tahap Representasi Eksternal

No	Perilaku	Keterangan
1	S2Re1T1	Mendeskripsikan kubus.
2	S2Re2T2	Memahami bentuk objek kubus model ke-1.
3	S2Re3W1	Menyebutkan definisi dari gambar 1a, 1b dan 1c.
4	S2Re4W2	Menyebutkan bentuk objek model ke-2.
5	S2Re5W1	Menyebutkan penyusun bangun ruang model ke-1 dan ke-2.

b. Tahap Analisis

Selanjutnya S2 mengidentifikasi gambar untuk mencari informasi tentang banyak kubus satuan yang berlubang pada bangun ruang model ke-1. Hal ini dapat dilihat dari hasil potongan jawaban berikut.



Gambar 4.14 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-1

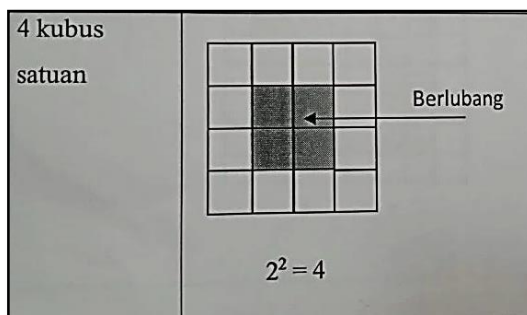
Berdasarkan potongan jawaban S2 pada model ke-1, S2 menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan terdapat $1^2 = 1$ untuk banyak kubus berlubang yang tampak dari depan. Ide tersebut muncul ketika S2 (S2An1aPj1).

Selain itu S2 juga menyebutkan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: “Untuk gambar 1b bentuknya bagaimana?”
S2	: “Digambar 1b terdapat lubang yang berjumlah 7 lubang”
P	: “7 tersebut diperoleh dari mana?”
S2	: “Langsung dihitung saja yaitu terdapat 6 sisi kubus, jadi ada 6 yang bagian pinggirnya dan ditambah 1 pada bagian tengahnya. Sedangkan untuk model yang kedua sisinya lebih panjang kemudian lubang juga lebih banyak, untuk model yang kedua ini lubangnya ada 32”.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, S2 menjelaskan bahwa pada bangun ruang model ke-1 banyak kubus yang berlubang adalah 7 kubus satuan. 7 kubus satuan didapat dari hasil penjumlahan 6 sisi kubus yang masing-masing terdapat 1 kubus berlubang dan ditambah 1 bagian tengahnya (S2An1bW1).

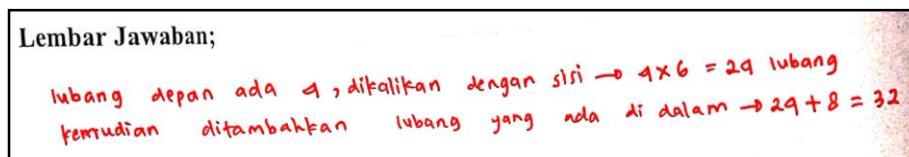
Selanjutnya, S2 melihat gambar kubus berlubang model ke-2 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.15 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-2

Berdasarkan potongan jawaban, S2 menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan terdapat $2^2 = 4$ untuk banyak kubus berlubang yang tampak dari depan (S2An2aPj2).

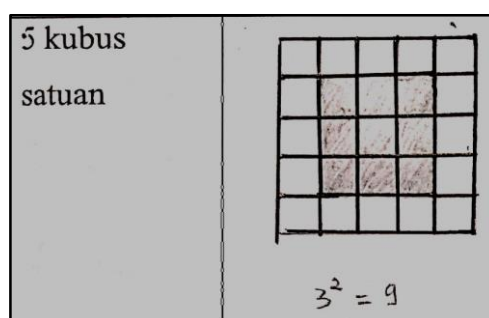
Selain itu, S2 juga menuliskan banyak kubus yang berlubang. Adapun hasil kerja S2 dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.16 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-2

Berdasarkan potongan jawaban, S2 menuliskan $4 \times 6 = 24$, 4 banyak kubus yang berlubang tampak dari depan. Kemudian hasil perkalian antara banyak lubang yang tampak dari depan dengan sisi ditambahkan dengan banyak kubus yang berlubang di bagian tengah yaitu $24 + 8 = 32$ kubus satuan (S2An2bPj3).

Kemudian, S2 melihat gambar kubus berlubang model ke-3 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.17 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-3

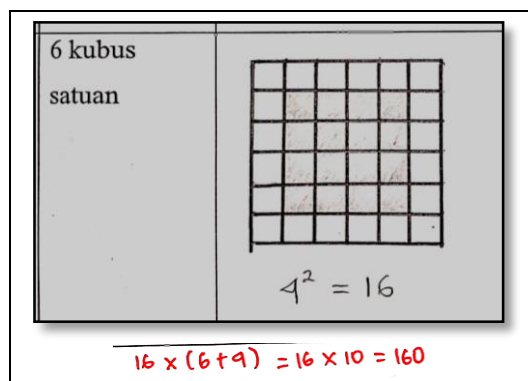
Berdasarkan potongan jawaban pada bangun ruang model ke-3 S2 menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan $3^2 = 9$ untuk kubus berlubang tampak dari depan (S2An3aPj4).

Hal ini juga dipertegas oleh hasil wawancara berikut.

- P : “Adek bisa menentukan model yang ketiga ini untuk yang sisinya terdiri dari 5 kubus satuan adalah $3^2 = 9$ itu gimana?”
 S2 : “Ini digambar kan 5 kubus satuan, jadi sisi depan itu rusuknya 5 kemudian lubangnya itu ada sisa bagian tengah saja. Kemudian bagian luarnya sisa 1 berarti kan 5 dikurangi 2 jadinya 3. Kemudian luasnya lubang ini $3 \times 3 = 9$ ”.
 P : “Untuk model yang ketiga untuk menentukan banyak lubangnya adek menggunakan cara apa?”
 S2 : “Caranya yang lubang depan dihitung dulu kemudian dikali 6 setelah dikali 6 ditambah lubang yang ada di dalam”.

Berdasarkan potongan jawaban S2 dan hasil wawancara, terlihat S2 menuliskan $3^2 = 9$. 3 didapat dari hasil pengurangan sisi kubus 5 kubus satuan dengan bagian sisinya harus bersisa 2 (bagian kanan dan kiri). Sedangkan banyak kubus yang berlubang pada model ke-3 ini diperoleh dari lubang depan = 9 kemudian dikali 6, setelah dikali 6 ditambah lubang yang ada di dalam yaitu 27 atau bisa ditulis $9 \times 6 + 9 \times 3 = 54 + 27 = 81$ kubus satuan (S2An3bW2).

Kemudian, S2 melihat gambar kubus berlubang model ke-4 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

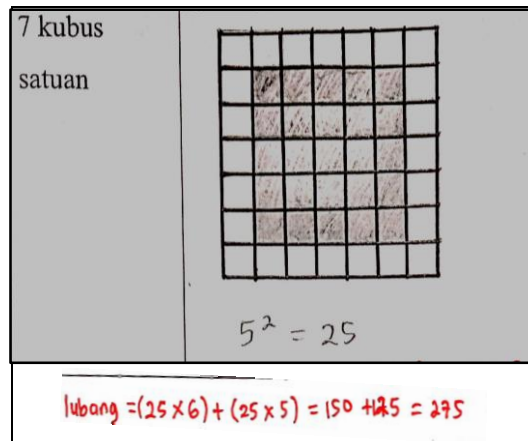


Gambar 4.18 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-4

Berdasarkan potongan jawaban pada bangun ruang model ke-4 banyak kubus yang berlubang tampak dari depan adalah $4^2 = 16$. S2 juga menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan (S2An4aPj5).

Sedangkan banyak kubus yang berlubang pada model ke-4 ini diperoleh dari lubang depan yaitu 16, kemudian dikali 6 untuk banyak sisi kubus dan 4 bagian dalam atau bisa ditulis $16 \times (6 + 4) = 16 \times 10 = 160$ kubus satuan (S2An4bPj5).

Kemudian, S2 melihat gambar kubus berlubang model ke-5 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

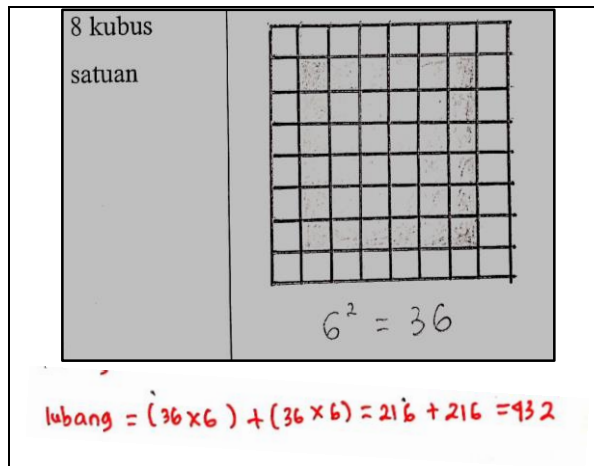


Gambar 4.19 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-5

Berdasarkan potongan jawaban, terlihat S2 menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan. Selain itu, S2 menuliskan $5^2 = 25$ sebagai banyak kubus yang berlubang tampak dari depan (S2An5aPj6).

Sedangkan banyak kubus yang berlubang pada model ke-5 ini diperoleh dari lubang depan = 25 kemudian dikali 6 untuk banyak sisi kubus dan ditambahkan 25 dikali 5 bagian dalam atau bisa ditulis $(25 \times 6) + (25 \times 5) = 150 + 125 = 275$ kubus satuan (S2An5bPj6).

Kemudian, S2 melihat gambar kubus berlubang model ke-6 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.20 Potongan Jawaban S2 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-6

Berdasarkan potongan jawaban S2, terlihat S2 menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan, kemudian S2 menuliskan $6^2 = 36$ sebagai banyak kubus yang berlubang (S2An6aPj7).

Sedangkan banyak kubus yang berlubang pada model ke-6 ini diperoleh dari lubang depan adalah 36 kubus kemudian dikali 6 untuk banyak sisi kubus dan ditambahkan 25 dikali 5 bagian dalam atau bisa ditulis $(36 \times 6) + (36 \times 6) = 216 + 216 = 432$ kubus satuan (S2An6bPj7).

Selanjutnya, S2 mengamati gambar bangun ruang kubus untuk menentukan jumlah keseluruhan. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

<u>model ke-k:</u>	n kubus satuan	$(n-2)^2$
--------------------	------------------	-----------

Gambar 4.21 Potongan Jawaban S2 Rumus 1

Berdasarkan potongan jawaban di atas, S2 menuliskan rumus $(n-2)^2$ (S2An7Pj8). Hal ini juga dipertegas oleh hasil wawancara berikut.

P	: “Kemudian untuk yang terdiri dari n kubus satuan?”.
S1	: “Untuk yang terbuat dari n kubus satuan adalah jumlah sisi kubus saya misalkan n , jadi $(n-2)^2$ ”.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, S2 bukan hanya menjelaskan terkait rumus $(n - 2)^2$ tetapi juga menjelaskan ketika rumus itu dapat digunakan (S2An7W3).

Adapun pengkodean S2 pada tahap analisis dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.7 Pengkodean S2 Tahap Analisis

No	Perilaku	Keterangan
1	S2An1aPj1	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-1.
2	S2An1bW1	Menjelaskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-1.
3	S2An2aPj2	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-2.
4	S2An2bPj3	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-2.
5	S2An3aPj4	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-3.
6	S2An3bW2	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-3.
7	S2An4aPj5	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-4.
8	S2An4bPj5	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-4.
9	S2An5aPj6	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-5.
10	S2An5bPj6	Menyebutkan banyak kubus yang berlubang pada model ke-5.
11	S2An6aPj7	Menggambarkan kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-6.
12	S2An6bPj7	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-6.
13	S2An7Pj8	Menemukan rumus $(n - 2)^2$.
14	S2An7W3	Menjelaskan penemuan rumus $(n - 2)^2$.

c. Tahap Sintesis

Setelah S2 mengaitkan antara bangun ruang yang terdiri dari 3 sisi kubus satuan dan 4 sisi kubus satuan sampai ke- n kubus satuan dan menggambarannya tampak dari depan. S2 dapat menemukan beberapa unsur-unsur yang dapat digunakan untuk membuat objek baru. Setelah itu, S2 dapat menggabungkan bangun 3 dimensi yang terdiri dari 3 sisi kubus penyusun menjadi bangun model ke-1 dan seterusnya. S2 memadukan dari hasil tersebut untuk membentuk objek yang baru. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada potongan jawaban berikut.

▶ Kubus penyusun :
 $= v \text{ kubus} - \text{lubang}$
 $= 3^3 - 7$
 $= 27 - 7$
 $= 20$
 ▶ Penyusun Kubus Model I
 $= 7 \times \text{kubus penyusun}$
 $= 7 \times 20$
 $= 140 \text{ kubus satuan}$

Gambar 4.22 Potongan Jawaban S2 Model Ke-1

Berdasarkan potongan jawaban, S2 menuliskan untuk mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi banyak lubang. Sehingga, $3^3 - 7 = 27 - 7 = 20$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah $7 \times$ banyak kubus penyusun, yaitu $7 \times 20 = 140$ kubus satuan (S2Si1Pj1).

Selanjutnya dengan cara yang sama S2 mengamati kubus model ke-2. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut berikut.

▶ Kubus penyusun :
 $= v \text{ kubus} - \text{lubang}$
 $= 4^3 - 32$
 $= 64 - 32$
 $= 32$
 ▶ Penyusun Kubus Model II
 $= 7 \times \text{kubus penyusun}$
 $= 7 \times 32$
 $= 224 \text{ kubus satuan}$

Gambar 4.23 Potongan Jawaban S2 Model Ke-2

Berdasarkan potongan jawaban, S2 menuliskan untuk mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi banyak lubang yaitu $4^3 - 32 = 64 - 32 = 32$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah $7 \times$ banyak kubus penyusun yaitu $7 \times 32 = 224$ kubus satuan (S2Si2Pj2).

Selanjutnya dengan cara yang sama S2 mengamati kubus model ke-3. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

▶ Kubus penyusun :
 $= v \text{ kubus} - \text{lubang}$
 $= 5^3 - 81$
 $= 125 - 81$
 $= 44$
 ▶ Penyusun Kubus Model III
 $= 7 \times \text{kubus penyusun}$
 $= 7 \times 44$
 $= 308 \text{ kubus satuan}$

Gambar 4.24 Potongan Jawaban S2 Model Ke-3

Berdasarkan potongan jawaban, S2 menuliskan untuk rumus mencari kubus penyusun volume kubus dikurangi banyak lubang yaitu $5^3 - 81 = 125 - 81 = 44$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah 7 dikalikan banyak kubus penyusun yaitu $7 \times 44 = 308$ kubus satuan (S2Si3Pj3).

Selanjutnya dengan cara yang sama S2 mengamati kubus model ke-4. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

▶ Kubus penyusun :
 $= v \text{ kubus} - \text{lubang}$
 $= 6^3 - 160$
 $= 216 - 160$
 $= 56$
 ▶ Penyusun Kubus Model IV
 $= 7 \times \text{kubus penyusun}$
 $= 7 \times 56$
 $= 392 \text{ kubus satuan}$

Gambar 4.25 Potongan Jawaban S2 Model Ke-4

Berdasarkan potongan jawaban, S2 menuliskan untuk rumus mencari banyak kubus penyusun volume kubus dikurangi banyak lubang yaitu $6^2 - 160 = 216 - 160 = 56$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah 7 dikalikan banyak kubus penyusun yaitu $7 \times 56 = 392$ kubus satuan (S2Si4Pj4).

Selanjutnya dengan cara yang sama S2 mengamati kubus model ke-5. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

▶ Kubus penyusun :
 $= v \text{ kubus} - \text{lubang}$
 $= 7^3 - 275$
 $= 343 - 275$
 $= 68$
 ▶ Penyusun Kubus Model v
 $= 7 \times \text{kubus penyusun}$
 $= 7 \times 68$
 $= 476 \text{ kubus satuan}$

Gambar 4.26 Potongan Jawaban S2 Model Ke-5

Berdasarkan potongan jawaban, S2 menuliskan untuk rumus mencari banyak kubus penyusun volume kubus dikurangi banyak lubang yaitu $7^2 - 275 = 343 - 275 = 68$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah $7 \times$ banyak kubus penyusun yaitu $7 \times 68 = 476$ kubus satuan (S2Si5Pj5).

Selanjutnya dengan cara yang sama S2 mengamati kubus model ke-6. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

▶ Kubus penyusun :
 $= V \text{ kubus} - \text{lubang}$
 $= 8^3 - 432$
 $= 512 - 432$
 $= 80$
 ▶ Penyusun Kubus Model VI
 $= 7 \times \text{kubus penyusun}$
 $= 7 \times 80$
 $= 560 \text{ kubus satuan}$

Gambar 4.27 Potongan Jawaban S2 Model Ke-6

Berdasarkan potongan jawaban, S2 menuliskan untuk rumus mencari banyak kubus penyusun volume kubus dikurangi banyak lubang yaitu $8^3 - 432 = 512 - 432 = 80$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah $7 \times$ banyak kubus penyusun yaitu $7 \times 80 = 560$ kubus satuan (S1Si6Pj6).

Tabel 4.8 Pengkodean S2 Tahap Sintesis

No	Perilaku	Keterangan
1	S2Si1Pj1	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-1.
2	S2Si2Pj2	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-2.
3	S2Si3Pj3	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-3.
4	S2Si4Pj4	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-4.
5	S2Si5Pj5	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-5.
6	S2Si6Pj6	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-6.

d. Tahap Penarikan Simpulan

Selanjutnya S2 menuliskan rumus dalam menemukan pola. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

▸ Kubus penyusun:

$$\begin{aligned}
 \checkmark \text{ Kubus - lubang} &= n^3 - ((n-2)^2 \times 6) + ((n-2)^2 \times (n-2)) \\
 &= n^3 - ((n^2 - 4n + 4) \times 6) + ((n^2 - 4n + 4) \times (n-2)) \\
 &= n^3 - (6n^2 - 24n + 24) + (n^3 - 4n^2 + 4n - 2n^2 + 8n - 8) \\
 &= n^3 - 6n^2 + 24n - 24 + n^3 - 4n^2 + 4n - 2n^2 + 8n - 8 \\
 &= 2n^3 - 12n^2 + 36n - 32
 \end{aligned}$$

▸ penyusun kubus model ke-K:

$$\begin{aligned}
 7 \times \text{Kubus penyusun} &= 7 \times (2n^3 - 12n^2 + 36n - 32) \\
 &= 14n^3 - 84n^2 + 252n - 224
 \end{aligned}$$

Gambar 4.28 Potongan Jawaban S2 Rumus 2

Berdasarkan potongan jawaban, S2 menuliskan rumus dalam menemukan pola. Pola tersebut didapat dari hasil beda kubus satuan antara bangun ruang kubus model ke-1, model ke-2, model ke-3. Rumus $14n^3 - 84n^2 + 252n - 224$ nantinya dapat digunakan mencari banyak kubus satuan untuk sisinya n . Namun S2 belum dapat membuktikan kebenaran rumus tersebut (S2Ps1Pj1).

Adapun pengkodean S2 pada tahap penarikan simpulan dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.9 Pengkodean S2 Tahap Penarikan Simpulan

No	Perilaku	Keterangan
1	S2Ps1Pj1	Menemukan rumus $14n^3 - 84n^2 + 252n - 224$.

3. Paparan Data Subjek 3 (S3)

a. Tahap Representasi Eksternal

Pada tahap ini S3 membaca soal untuk melakukan identifikasi terhadap informasi masalah matematika yang diberikan. Diketahui, S3 melihat gambar pada lembar soal, kemudian menyampaikan beberapa informasi berupa gambar dan simbol yang ada. Hal ini dapat dilihat dari hasil *think aloud* berikut: “Gambar 1a adalah kubus satuan, gambar 1b kubus penyusun, gambar 1c kubus model ke-

I". Ide tersebut muncul ketika S3 melihat langsung gambar yang ada di soal (S3Re1T1).

Hal ini didukung oleh hasil wawancara antara peneliti dengan S3 yang dapat dilihat sebagai berikut.

P	: “Dari masalah dalam soal ini apa yang adek ketahui?”
S3	: “Pada soal ini diketahui bahwa kubus satuan pada gambar 1a yang digunakan untuk menyusun kubus 1b. Kemudian kubus 1b digunakan untuk menyusun sebuah kubus 1c.”

Berdasarkan hasil *think aloud* dan wawancara, S3 mendefinisikan terkait pengertian gambar 1a, gambar 1b dan gambar 1c dengan menggunakan kemampuan yang dimilikinya (S3Re1W1).

Setelah S3 mendefinisikan pengertian 1a, 1b dan 1c, S3 menyebutkan bentuk dari kubus penyusun dan bangun ruang kubus model ke-1 maupun model ke-2. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	: “Untuk kubus 1b yang diketahui apa saja?”
S3	: “Untuk kubus 1b ini bagian tengahnya berlubang dari depan ke belakang, terus atas ke bawah dan dari kanan ke kiri kak. Untuk model ke-1 kubus yang tampak dari depan itu 1 kubus satuan. Sedangkan untuk model ke-2 yang berlubang yang tampak dari depan itu ada 4 kubus satuan.”

Berdasarkan hasil wawancara S3 menjelaskan bentuk dari gambar 1a, gambar 1b dimana terdapat lubang di bagian dalamnya dan gambar 1c yang tersusun atas beberapa kubus penyusun. Ide tersebut muncul setelah S3 memahami informasi visual yang ada di soal (S3Re2W2).

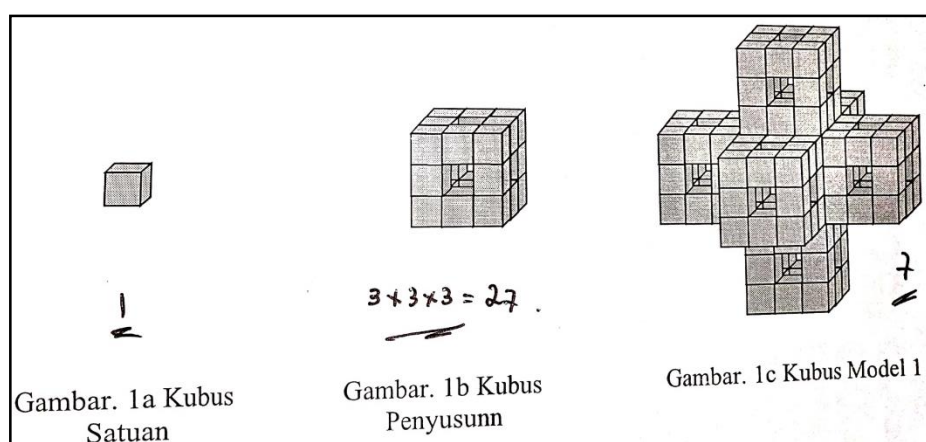
Setelah S3 menemukan informasi dari soal, S3 melakukan identifikasi terhadap masalah matematika yang diberikan. S3 menyebutkan apa saja yang ditanyakan dalam soal tersebut. Hal ini ditunjukkan oleh hasil wawancara berikut.

P	: “Setelah adik memahami masalah yang ada pada soal ini tujuan dari pemberian masalah ini apa maksudnya pertanyaan dari masalah ini apa yang ditanyakan?”
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

S3 : “Yang ditanyakan dari masalah ini yaitu berapa banyak kubus penyusun untuk model ke-1 ke-2 ke-3 dan ke- n kak”.

Berdasarkan hasil wawancara, S3 menjelaskan tujuan dari soal dimana dibutuhkan imajinasi agar menemukan banyak kubus penyusu model ke-1, model ke-2 sampai model ke- n (S3Re3W3).

Kemudian, S3 menunjukkan lembar jawabannya untuk memperlihatkan coretannya. Ha ini dapat dilihat pada potongan jawaban berikut.



Gambar 4.29 Potongan Jawaban S3

Berdasarkan potongan jawaban, S3 dengan menggunakan ide kreatifnya menentukan banyak kubus penyusun pada kubus model ke-1 (S3Re4Pj1).

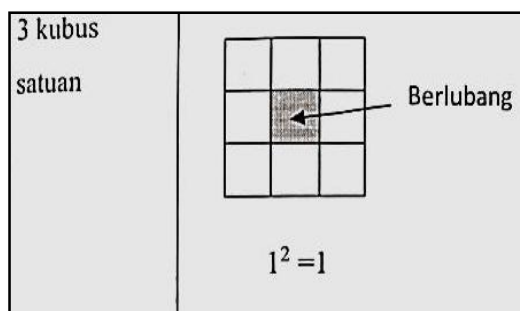
Adapun pengkodean S3 pada tahap representasi eksternal dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.10 Pengkodean S3 Tahap Representasi Eksternal

No	Perilaku	Keterangan
1	S3Re1T1	Mendeskripsikan kubus.
2	S3Re1W1	Menjelaskan kubus.
3	S3Re2W2	Menyebutkan definisi dari gambar 1a, 1b dan 1c.
4	S3Re3W3	Menyebutkan tujuan soal untuk membentuk objek model ke-1, ke-2 dan ke- n .
5	S3Re4Pj1	Menjelaskan penyusun bangun ruang model ke-1 dan ke-2.

b. Tahap Analisis

Setelah S3 menemukan informasi dari masalah, S3 melakukan identifikasi terhadap masalah matematika yang diberikan. S3 mengidentifikasi gambar untuk mencari informasi tentang banyak kubus satuan yang berlubang pada bangun ruang model ke-1 dan model ke-2 yang terdiri dari 3 dan 4 sisi kubus satuan. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



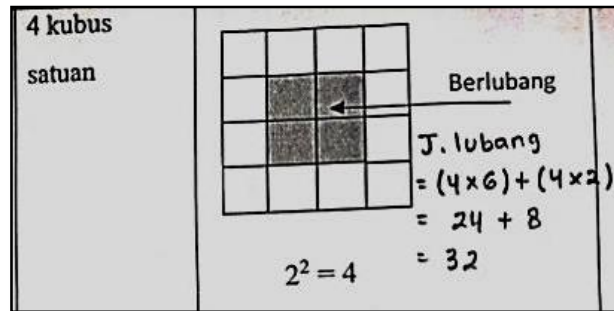
Gambar 4.30 Potongan Jawaban S3 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-1

Berdasarkan potongan jawaban, dengan caranya sendiri S3 menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan $1^2 = 1$ untuk banyak kubus yang berlubang tampak dari depan (S3An1aPj1). Hal ini juga dipertegas oleh hasil wawancara berikut.

P	: “Jadi untuk model kesatu banyak kubus besarnya 140, terus untuk yang model ke-2 gimana dek? Apakah ada hubungannya antara model ke-1, model ke-2 dan model ke-3 dan seterusnya?”
S3	: “Kan kalau model kubus 1 yang berlubang yang tampak dari depan itu 1^2 . untuk yang kedua berarti untuk untuk kubus yang kedua yang tampak dari depan itu adalah 2^2 dan yang ke-3 3^2 , yang ke-4 dan seterusnya itu sama”.

Berdasarkan hasil wawancara, S3 menyebutkan model ke-1, ke-2, ke-3, dan yang lain itu hampir sama, hanya beda pada sisi jumlah penyusunnya. Sedangkan jumlah kubus yang berlubang tampak dari depan untuk model ke-1 adalah 1^2 . Kemudian model ke-2 adalah 4. Model yang ke-3 adalah $3^2 = 9$. Model yang ke-4 adalah 4^2 dan seterusnya (S3An1bW1).

Kemudian, S3 melihat gambar kubus berlubang model ke-2 untuk menentukan banyak kubus berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

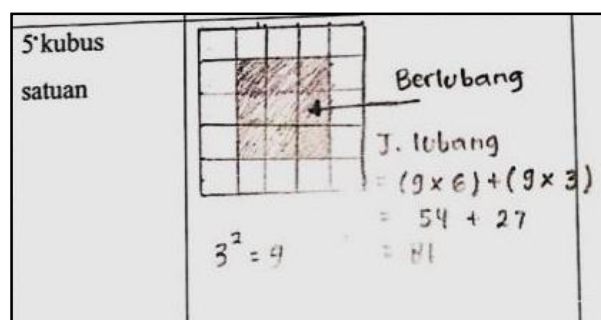


Gambar 4.1 Potongan Jawaban S3 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-2

Berdasarkan potongan jawaban S3 pada bangun ruang model ke-2 menggambarkan banyak kubus berlubang tampak dari depan dan menuliskan $2^2 = 4$ untuk kubus berlubang tampak dari depan (S3An2aPj2).

S3 menuliskan jumlah lubang adalah $(4 \times 6) + (4 \times 2) = 24 + 8 = 32$ sebagai bukti bahwa banyak kubus yang berlubang pada model ke-2 adalah 32 kubus satuan (S3An2bPj2).

Kemudian, S3 melihat menggambarkan banyak kubus berlubang tampak dari depan pada model ke-3. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

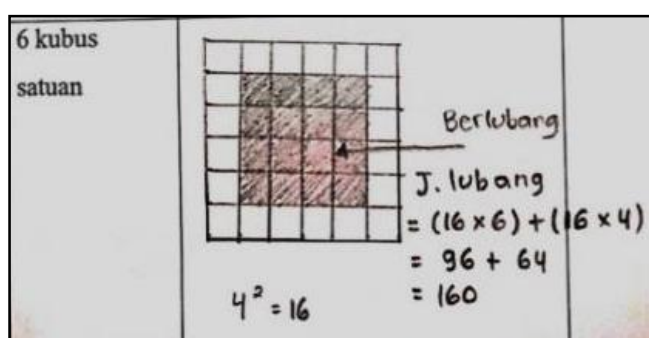


Gambar 4.31 Potongan Jawaban S3 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-3

Berdasarkan potongan jawaban pada model ke-3, S3 menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan $3^2 = 9$ untuk kubus berlubang tampak dari depan (S3An3aPj3).

S3 menuliskan banyak kubus yang berlubang adalah jumlah lubang yaitu $(9 \times 6) + (9 \times 3) = 54 + 27 = 81$ kubus satuan (S3An3bPj3).

Kemudian S3 menggambarkan banyak kubus berlubang pada model ke-4. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

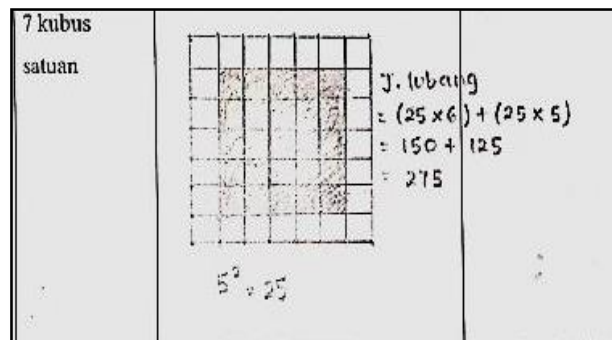


Gambar 4.32 Potongan Jawaban S3 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-4

Berdasarkan potongan jawaban pada bangun ruang model ke-4 S3 menggambarkan banyak kubus berlubang tampak dari depan dan menuliskan $4^2 = 16$ untuk kubus berlubang tampak dari depan (S3An4aPj4).

S3 menuliskan banyak kubus yang berlubang adalah $(16 \times 6) + (16 \times 4) = 96 + 64 = 160$ kubus satuan (S3An4bPj4).

Kemudian S3 menggambarkan banyak kubus berlubang pada model ke-5. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

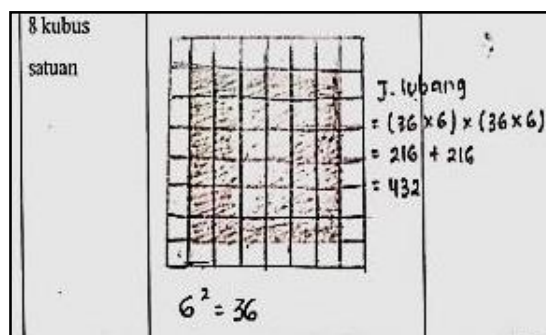


Gambar 4.33 Potongan Jawaban S3 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-5

Berdasarkan potongan jawaban pada bangun model ke-5 S3 menuliskan $5^2 = 25$ banyak kubus yang berlubang tampak dari depan. S3 juga menggambarkan kubus yang berlubang tampak dari depan (S3An5aPj5).

S3 menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-5 ini diperoleh dari lubang depan = 25 kemudian dikali 6 untuk banyak sisi kubus dan ditambahkan 25 dikali 5 bagian dalam atau bisa ditulis jumlah lubang adalah $(25 \times 6) + (25 \times 5) = 150 + 125 = 275$ kubus satuan (S3An5bPj5).

Kemudian S3 menggambarkan banyak kubus berlubang pada model ke-6. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.34 Potongan Jawaban S3 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-6

Berdasarkan potongan jawaban untuk model ke-6 banyak kubus yang berlubang tampak dari depan adalah $6^2 = 36$. S3 juga menggambarkan kubus yang berlubang tampak dari depan (S3An6aPj6).

S3 menuliskan $6^2 = 36$. Sedangkan banyak kubus yang berlubang pada model ke-6 ini diperoleh dari lubang depan yaitu 36 kemudian dikali 6 untuk banyak sisi kubus dan ditambahkan 36 dikali 6 bagian dalam atau bisa ditulis $(36 \times 6) + (36 \times 6) = 216 + 216 = 432$ kubus satuan (S3An6bPj6).

Selanjutnya, S3 mengamati gambar bangun ruang kubus untuk menentukan jumlah keseluruhan. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

P	:	“Kamu mendapatkan rumus untuk menghitung banyak kubus yang berlubang tampak dari depan itu bagaimana caranya?”
S3	:	“Jumlah lubangnya adalah 4×6 , jumlah lubang sama dengan 4 jumlah lubang tampak dari depan dan 6 jumlah sisi kubus ada 6. Dan 4×2 , dimana 4 sebagai jumlah lubang bagian tengah dan 2 menunjukkan sisa tengahnya”.
P	:	“Untuk model ke-3 bagaimana?”
S3	:	“Jumlah lubang= (9×6) jumlah lubang = 9 jumlah lubang tampak dari depan dan 6 jumlah sisi kubus ada 6. Dan 9×3 , dimana 9 sebagai jumlah lubang bagian tengah dan 3 menunjukkan sisa tengahnya. Sedangkan untuk model ke-4 jumlah lubang= (16×6) jumlah lubang = 16 jumlah lubang tampak dari depan dan 6 jumlah sisi kubus ada 6. Dan 16×4 , dimana 16 sebagai jumlah lubang bagian tengah dan 4 menunjukkan sisa tengahnya”.

Berdasarkan hasil wawancara, S3 menjelaskan cara memperoleh banyak kubus berlubang dengan menggunakan caranya sendiri. S3 mengambil setiap lapis kubus yang bagian tengah kemudian ditambah sisa lapis yang bagian luar (S3An7W2).

Adapun pengkodean S3 pada tahap analisis dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.11 Pengkodean S3 Tahap Analisis

No	Perilaku	Keterangan
1	S3An1aPj1	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-1.
2	S3An1bW1	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-1.
3	S3An2aPj2	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-2.
4	S3An2bPj2	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-2.
5	S3An3aPj3	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-3.

6	S3An3bPj3	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-3.
7	S3An4aPj4	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-4.
8	S3An4bPj4	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-4.
9	S3An5aPj5	Menggambarkan kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-5.
10	S3An5bPj5	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-5.
11	S3An6aPj6	Menggambarkan kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-6.
12	S3An6bPj6	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-6.
13	S3An7W2	Menemukan pola baru.

c. Tahap Sintesis

Pada tahap sebelumnya S3 telah memahami bentuk objek kubus penyusun dan bangun ruang kubus model ke-1. Sehingga pada tahap ini S3 dapat menemukan beberapa unsur-unsur yang dapat digunakan untuk membuat objek baru. Kemudian S3 melihat keseluruhan gambar untuk menentukan total keseluruhan kubus satuan yang dibutuhkan model ke-1. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

① Diket $\rightarrow S = 3$
 lubang = 7
 Banyak kubus penyusun = 7
 Ditanya = Banyak seluruh kubus satuan penyusun ?
 Jawab $\Rightarrow V. \text{Kubus} = S^3 = 3^3 = 27$
 $\rightarrow \text{Kubus penyusun} = V. \text{Kubus} - J. \text{lubang}$
 $= 27 - 7$
 $= 20$
 $\rightarrow \text{Total kubus satuan yang dibutuhkan}$
 $= 20 \times 7$
 $= 140 \text{ kubus satuan}$

Gambar 4.35 Potongan Jawaban S3 Model Ke-1

Berdasarkan potongan jawaban, S3 menuliskan untuk rumus mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi jumlah lubang. Sehingga, volume kubus dikurangi jumlah lubang adalah $3^3 - 7 = 27 - 7 = 20$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah banyak kubus penyusun dikalikan 7 yaitu $20 \times$

$7 = 140$. Total kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-1 adalah 140 kubus satuan. (S3Si1Pj1). Hal ini juga dipertegas oleh hasil wawancara berikut.

P : “Coba jelaskan untuk bangun ruang model ke-1!”
 S3 : “Untuk untuk model yang pertama yang tampak dari depan di situ kan sisinya 3 kubus satuan. Kemudian yang berlubang 1 kubus, menghitung banyak volume bangun ruang yang kosong yang kosong itu banyaknya 7. Setelah dicari volumenya dulu lalu hasilnya 27 terus untuk yang sebenarnya berarti volume kubus seluruhnya dikurangi yang bolong yaitu $27 - 7 = 20$. Terus hasilnya berarti $20 \times 7 = 140$ kubus satuan.

Sehingga berdasarkan hasil wawancara tersebut dapat diketahui bahwa S3 mencapai tahap sintesis sesuai dengan indikator pada Tabel 3.2 (S3Si1W1).

Berikutnya S3 melihat gambar model ke-2 untuk menentukan total keseluruhan kubus satuan yang dibutuhkan model ke-2. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

2. Diket \rightarrow $s = 4$
 lubang = 4
 Banyak kubus penyusun = 7
 Ditanya = Banyak seluruh kubus satuan penyusun?
 Jawab \rightarrow V. kubus = $s^3 = 4^3 = 64$
 \rightarrow Kubus penyusun = V. kubus - J. lubang
 $= 64 - 32$
 $= 32$
 \rightarrow Total kubus satuan yang dibutuhkan
 $= 32 \times 7$
 $= 224$ kubus satuan //

Gambar 4.36 Potongan Jawaban S3 Model Ke-2

Berdasarkan potongan jawaban, S3 menuliskan untuk rumus mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi jumlah lubang. Sehingga, volume kubus dikurangi jumlah lubang adalah $4^3 - 32 = 64 - 32 = 32$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah banyak kubus penyusun dikalikan 7 yaitu

$32 \times 7 = 224$. Total kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-2 adalah 224 kubus satuan (S3Si2Pj2).

Berikutnya S3 melihat keseluruhan gambar penyusun model ke-3 untuk menentukan total keseluruhan kubus satuan yang dibutuhkan model ke-2. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

③ Diket $\rightarrow s = 5$
 lubang = 9
 Banyak kubus penyusun = 7
 Ditanya : Banyak seluruh kubus satuan penyusun ?
 Jawab \Rightarrow Volume = $5^3 = 5^3 = 125$
 \rightarrow Kubus penyusun = V. Kubus - J. lubang
 $= 125 - 81$
 $= 44$
 \rightarrow total kubus satuan yang dibutuhkan
 $= 44 \times 7$
 $= 308$ kubus satuan

Gambar 4.37 Potongan Jawaban S3 Model ke-3

Berdasarkan potongan jawaban, S3 menuliskan untuk rumus mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi jumlah lubang. Sehingga, volume kubus dikurangi jumlah lubang adalah $5^3 - 81 = 125 - 81 = 44$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah banyak kubus penyusun dikalikan 7 yaitu $44 \times 7 = 308$. Total kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-3 adalah 308 kubus satuan (S3Si3Pj3).

Berikutnya S3 melihat keseluruhan gambar penyusun model ke-4 untuk menentukan total keseluruhan kubus satuan yang dibutuhkan model ke-4. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

④ Diket $\rightarrow s = 6$
 lubang = 16
 Banyak kubus penyusun = 7
 Ditanya = Banyak seluruh kubus satuan penyusun ?
 Jawab \Rightarrow Volume = $s^3 = 6^3 = 216$
 \rightarrow kubus penyusun = V. kubus - J. lubang
 $= 216 - 160$
 $= 56$
 \rightarrow total kubus satuan yang dibutuhkan
 $= 56 \times 7$
 $= 392$ kubus satuan

Gambar 4.38 Potongan Jawaban S3 Model Ke-4

Berdasarkan potongan jawaban, S3 menuliskan untuk rumus mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi jumlah lubang. Sehingga, volume kubus dikurangi jumlah lubang adalah $6^3 - 160 = 216 - 160 = 56$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah banyak kubus penyusun dikalikan 7 yaitu $56 \times 7 = 392$. Total kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-4 adalah 392 kubus satuan (S3Si4Pj4).

Berikutnya S3 melihat keseluruhan gambar penyusun model ke-5 untuk menentukan total keseluruhan kubus satuan yang dibutuhkan model ke-5. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

⑤ Diket $\rightarrow s = 7$
 lubang = 25
 Banyak kubus penyusun = 7
 Ditanya = Banyak seluruh kubus satuan penyusun ?
 Jawab \Rightarrow Volume = $s^3 = 7^3 = 343$
 \rightarrow kubus penyusun = V. kubus - J. lubang
 $= 343 - 275$
 $= 68$
 \rightarrow total kubus satuan yang dibutuhkan
 $= 68 \times 7$
 $= 476$ kubus satuan

Gambar 4.39 Potongan Jawaban S3 Model Ke-5

Berdasarkan potongan jawaban, S3 menuliskan untuk rumus mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi jumlah lubang. Sehingga, volume kubus dikurangi jumlah lubang adalah $7^3 - 275 = 343 - 275 = 68$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah banyak kubus penyusun dikalikan 7 yaitu $68 \times 7 = 476$. Total kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-5 adalah 476 kubus satuan (S3Si5Pj5).

Berikutnya S3 melihat keseluruhan gambar penyusun model ke-6 untuk menentukan total keseluruhan kubus satuan yang dibutuhkan model ke-6. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

⑥ Diket $\rightarrow s = 8$
 lubang = 36
 Banyak kubus penyusun = 7
 Ditanya = Banyak seluruh kubus satuan penyusun ?
 Jawab \Rightarrow volume = $s^3 = 8^3 = 512$
 \rightarrow kubus penyusun = v. kubus - j. lubang
 $= 512 - 432$
 $= 80$
 \rightarrow total kubus satuan yang dibutuhkan
 $= 80 \times 7$
 $= 560$ kubus satuan

Gambar 4.40 Potongan Jawaban S3 Model Ke-6

Berdasarkan potongan jawaban, S3 menuliskan untuk rumus mencari kubus penyusun adalah volume kubus dikurangi jumlah lubang. Sehingga, volume kubus dikurangi jumlah lubang adalah $8^3 - 432 = 512 - 432 = 80$. Dan banyak kubus satuan yang dibutuhkan adalah banyak kubus penyusun dikalikan 7 yaitu $80 \times 7 = 560$. Total kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-6 adalah 560 kubus satuan (S3Si6Pj6).

Adapun pengkodean S3 pada tahap sintesis dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.12 Pengkodean S3 Tahap Sintesis

No	Perilaku	Keterangan
1	S3Si1Pj1	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-1.
2	S3Si1W1	Mengemukakan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-1.
3	S3Si2Pj2	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-2.
4	S3Si3Pj3	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-3.
5	S3Si4Pj4	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-4.
6	S3Si5Pj5	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-5.
7	S3Si6Pj6	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-6.

d. Tahap Penarikan Simpulan

Setelah S3 menemukan beberapa informasi tentang objek dan keterkaitannya, S3 menuliskan rumus. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada potongan jawaban berikut.

$$\begin{aligned}
 U_n &= a + (n-1)b \\
 &= 140 + (n-1)84 \\
 &= \cancel{224} + (n-1)84 \\
 &= 140 + 84n - 84 \\
 &= 2 \cdot 56 + 84n \\
 &= \cancel{84}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.41 Potongan Jawaban S3 Rumus 1

Berdasarkan potongan jawaban S3 menuliskan $2 \times 56 + 84n$ sebagai rumus yang digunakan untuk mencari banyak kubus satuan yang dibutuhkan (S3Ps1Pj1). Hal ini juga dipertegas oleh hasil wawancara berikut.

- P : “Untuk mencari n kubus satuan, gimana caranya? Di situ kamu menuliskan $Un = a + (n - 1)b$ berarti bedanya berapa?”
- S3 : “Bedanya 12”.
- P : “Cara untuk mencari bedanya bagaimana?”.
- S3 : “Saya menggunakan $Un = a + (n - 1)b$, a merupakan suku pertama yaitu 140. Dan bedanya 84 dicari dari banyak kubus ke-2 dikurangi ke-1”.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, didapat beda kubus satuan hasil pengurangan kubus ke-2 dan kubus ke-1. Beda kubus tersebut dapat digunakan mencari banyak kubus satuan melalui rumus $Un = a + (n - 1)b$ dengan sisinya n (S3Ps1W1).

Selanjutnya S3 menuliskan cara lain yang digunakan untuk mengecek kebenaran dari rumus yang telah ditemukan.

Cara lain :

① Diket = $\square = 20$
 jawab = 20×7
 $= 140$

② Diket = $\square = 32$
 jawab = 32×7
 $= 224$

③ Diket = $a = 20$
 $b = 12$
 $Un = a + (n-1)b$
 $U_3 = 20 + (3-1)12$
 $= 20 + 24$
 $= 44$
 jawab = 44×7
 $= 308$

④ Diket = $a = 20$
 $b = 12$
 $Un = a + (n-1)b$
 $U_4 = 20 + (4-1)12$
 $= 20 + 36$
 $= 56$
 jawab = 56×7
 $= 392$

⑤ Diket = $a = 20$
 $b = 12$
 $U_5 = 20 + (5-1)12$
 $= 20 + 48$
 $= 68$
 jawab = 68×7
 $= 476$

⑥ Diket = $a = 20$
 $b = 12$
 $U_6 = 20 + (6-1)12$
 $= 20 + 60$
 $= 80$
 jawab = 80×7
 $= 560$

Gambar 4.42 Potongan Jawaban S3 Cara Lain

Hal ini juga dipertegas oleh hasil wawancara berikut.

P	: “Sedangkan cara lain yang adek gunakan ini bagaimana?”.
S3	: “Saya menggunakan rumus pola ini kak dari kubus penyusun yaitu 20 untuk yang awal. Kemudian tinggal dikalikan 7, $20 \times 7 = 140$ ”.
P	: “Kotak 20 adek dapatkan dari mana, coba adek jelaskan!”.
S3	: “20 itu dari kubus penyusun model ke-1 kak. Kemudian model ke-2 32 dari situ nanti kelihatan kak bedanya yaitu 12 kak.
P	: “Coba jelaskan untuk model 5 dek!”.
S3	: “Untuk model ke-5 saya menggunakan $U_5 = 20 + (5 - 1)12$ sama dengan $20 + 48$ sama dengan 68.

S3 juga dapat membuktikan kebenaran rumus tersebut (S3Ps2Pj2) (S3Ps2W2).

Adapun pengkodean S3 pada tahap penarikan simpulan dipaparkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.13 Pengkodean S3 Tahap Penarikan Simpulan

No	Perilaku	Keterangan
1	S3Ps1Pj1	Menemukan rumus $Un = a + (n - 1)b$.
2	S3Ps1W1	Menjelaskan penemuan rumus $Un = a + (n - 1)b$.
3	S3Ps2Pj2	Mengecek kembali rumus.
4	S3Ps2W2	Menjelaskan pengecekan rumus.

4. Paparan Data Subjek 4 (S4)

a. Tahap Representasi Eksternal

Pada tahap ini S4 membaca soal untuk melakukan identifikasi terhadap informasi masalah matematika yang diberikan. Diketahui, S4 menyampaikan beberapa informasi yang ada yaitu berupa gambar dan simbol. Ide tersebut muncul ketika S4 melihat kubus satuan kemudian kubus penyusun dan bangun ruang kubus model ke-1 yang diberikan dalam lembar soal. Hal ini didukung oleh hasil wawancara antara peneliti dengan S4 yang dapat dilihat sebagai berikut.

P	: “Coba dijelaskan apa informasi yang adek peroleh dari soal ini, bisa dibaca dulu biar nanti ketemu masalahnya apa!”.
S4	: “Membuat kubus tapi dari ini ya Bu (melihat gambar). Di situ ada kubus satuan untuk membuat kubus penyusun terus kubus penyusun digunakan untuk membuat kubus model ke-1”.

Berdasarkan hasil wawancara diketahui S4 menyebutkan terdapat 3 kubus yaitu kubus satuan, kubus penyusun dan kubus gabungan antara beberapa kubus penyusun atau yang disebut bangun ruang model ke-1 (S4Re1W1).

Selanjutnya S4 menyebutkan bagaimana ciri-ciri dan bentuk kubus penyusun yang bagian tengahnya berlubang. Hal ini didukung oleh hasil wawancara yang dapat dilihat sebagai berikut.

P : “Apa yang adek pahami dari gambar kubus penyusun ini?”
 S4 : “Untuk gambar 1b gambar kubus penyusun ini yang bagian tengahnya berlubang yang tembus dari atas ke bawah, depan ke belakang, samping kanan ke samping kiri”.

Ide tersebut muncul ketika S4 memahami informasi visual serta memahami bentuk objek komponen bangun ruang model ke-1 (S4Re2W2).

Selain itu, S4 juga membaca lembar soal untuk mencari informasi tentang bangun ruang model ke-2 serta penyusunnya. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara antara peneliti dengan S4 berikut.

P : “Selanjutnya, untuk kubus model ke-2 apa saja yang adek pahami?”
 S4 : “Kubus model ke-2 sisinya ini beda dengan model ke-1. Model ke-1 itu sisinya 3. Sedangkan model ke-2 itu sisinya 4”.

Ide tersebut muncul ketika S4 memahami informasi visual serta memahami bentuk objek komponen bangun ruang model ke-2 serta perbedaannya dengan bangun ruang model ke-1 (S4Re3W3).

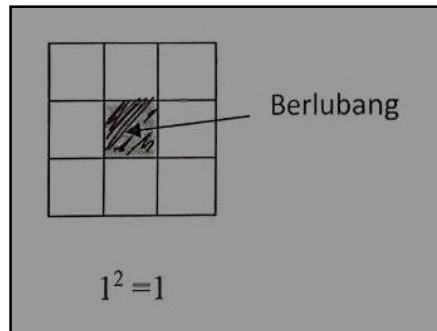
Adapun pengkodingan S4 pada tahap representasi eksternal dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.14 Pengkodingan S4 Tahap Representasi Eksternal

No	Perilaku	Keterangan
1	S4Re1W1	Mendeskripsikan kubus satuan.
2	S4Re2W2	Memahami bentuk objek model ke-1.
3	S4Re3W3	Menyebutkan definisi dari gambar 1a, 1b dan 1c.

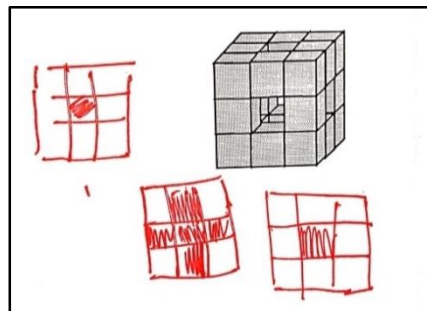
b. Tahap Analisis

Setelah S4 menemukan informasi dari masalah, S4 melakukan identifikasi terhadap masalah matematika yang diberikan. S4 mengidentifikasi gambar untuk mencari informasi tentang banyak kubus satuan yang berlubang pada bangun ruang model ke-1. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.43 Potongan Jawaban S4 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-1

Berdasarkan potongan jawaban, terlihat pada lembar soal S4 telah menuliskan $1^2 = 1$ untuk banyak kubus berlubang yang tampak dari depan. S4 juga menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan (S4An1aPj1).



Gambar 4.44 Potongan Jawaban S4 Menguraikan Model Ke-1

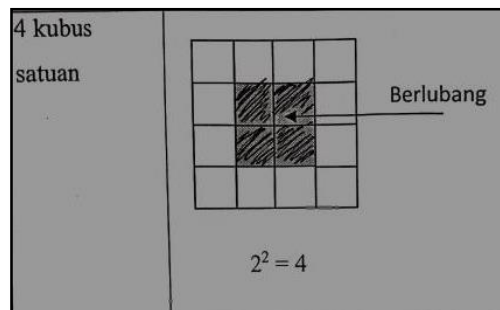
Berdasarkan potongan jawaban S4 menggambarkan cara menguraikan dalam bentuk gambar yang dipreteli pada bangun kubus model ke-1 (S4An1aPj2). Hal ini dijelaskan pada hasil wawancara berikut.

P : “Jadi nanti jumlah kubus yang berlubang pada kubus pada model ke-1

berapa?”
 S4 : “Ada 7 Kak. Ada 7 kubus satuan yang berlubang dalam kubus penyusun”

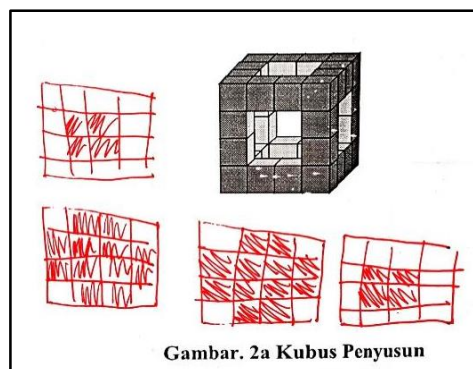
S4 menemukan banyak kubus berlubang model ke-1 adalah 7 kubus. S4 dengan menggunakan caranya sendiri mengupas seluruh kubus yang ada (S4An1bW1).

Selanjutnya S4 mengidentifikasi gambar untuk mencari informasi tentang banyak kubus satuan yang berlubang pada bangun ruang model ke-2. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.45 Potongan Jawaban S4 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-2

Berdasarkan potongan jawaban, terlihat pada lembar soal S4 telah menuliskan $2^2 = 4$. S2 juga menggambarkan banyak kubus berlubang tampak dari depan (S4An2aPj3).

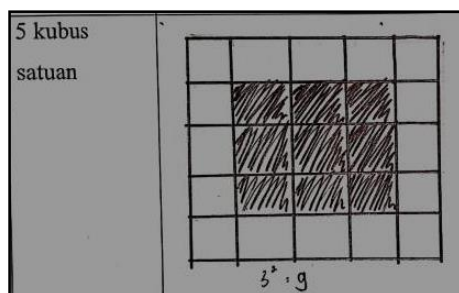


Gambar 4.46 Potongan Jawaban S4 Menguraikan Model Ke-2

Berdasarkan potongan jawaban S4 juga menggambarkan cara menguraikan dalam bentuk gambar yang dikupas pada bangun kubus model ke-2.

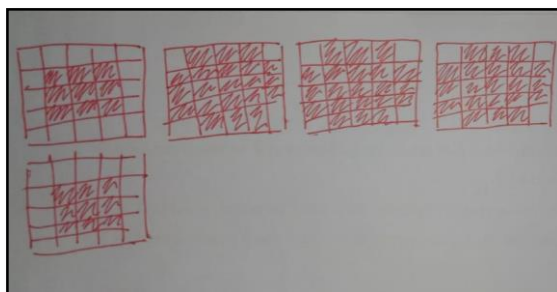
Selain itu S4 juga menyampaikan banyak kubus yang berlubang pada model ke-2 adalah 32 kubus satuan (S4An2bPj4).

Kemudian, S4 melihat gambar kubus berlubang model ke-3 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.47 Potongan Jawaban S4 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-3

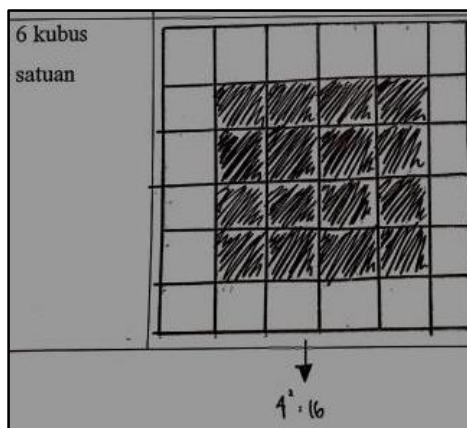
Berdasarkan potongan jawaban di atas S4 menggambarkan dan menuliskan $3^2 = 9$ sebagai banyak kubus yang berlubang (S4An3aPj5).



Gambar 4.48 Potongan Jawaban S4 Menguraikan Model Ke-3

Berdasarkan potongan jawaban S4 mengetahui banyak kubus yang berlubang pada model ke-3 adalah 81 kubus satuan (S4An3bPj6).

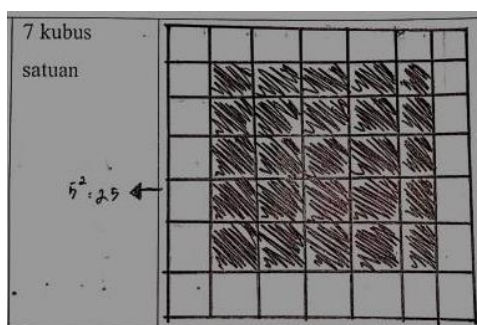
Kemudian, S4 melihat gambar kubus berlubang model ke-4 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.49 Potongan Jawaban S4 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-4

Berdasarkan potongan jawaban S4 menggambarkan dan menuliskan $4^2 = 16$ (S4An4aPj7).

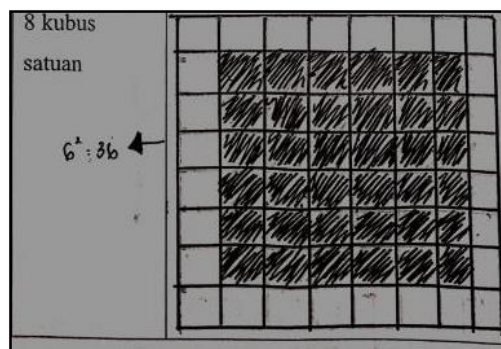
Kemudian, S4 melihat gambar kubus berlubang model ke-5 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.50 Potongan Jawaban S4 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-5

Berdasarkan potongan jawaban S4 menggambarkan dan menuliskan $5^2 = 25$, 25 sebagai banyak kubus yang berlubang tampak dari depan (S4An5aPj8).

Kemudian, S4 melihat gambar kubus berlubang model ke-6 untuk menentukan banyak kubus yang berlubang. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.2 Potongan Jawaban S4 Banyak Kubus Berlubang Model Ke-6

Berdasarkan potongan jawaban di atas S4 menggambarkan dan menuliskan $6^2 = 36$, 36 sebagai banyak kubus yang berlubang tampak dari depan (S4An6aPj9).

Selanjutnya S4 menyampaikan beberapa alasan cara untuk mendapatkan rumus sisi yang berlubang itu dikuadratkan. Hal tersebut dapat dilihat pada hasil wawancara berikut.

P	: “Bagaimana cara mendapatkan rumus untuk sisi yang berlubang itu berbentuk kuadrat?”
S4	: “Dari sisinya yang berlubang ini terus dikali sama sisi nya juga pakai pola. Jadi di sini bisa mendapatkan pola yaitu $1^2 = 1$ kemudian $2^2 = 4$, $3^2 = 9$ dan $4^2 = 16$ ”.

Berdasarkan hasil wawancara S4 menuliskan pola untuk menentuk banyak kubus berlubang tampak dari depan. Ide tersebut muncul ketika S4 mengolah informasi hasil dari pengidentifikasian gambar (S4An7W2).

Adapun pengkodean S1 pada tahap analisis dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

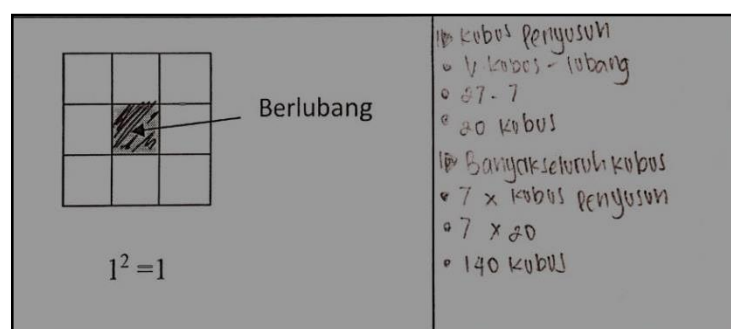
Tabel 4.15 Pengkodean S1 Tahap Analisis

No	Perilaku	Keterangan
1	S4An1aPj1	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-1.
2	S4An1bPj2	Menuliskan banyak kubus yang berlubang.
3	S4An1bW1	Menguraikan banyak kubus yang berlubang kubus model ke-1.
4	S4An2aPj3	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-2.

5	S4An2bPj4	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-2.
6	S4An3aPj5	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-3.
7	S4An3bPj6	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-3.
8	S4An4aPj7	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-4.
9	S4An5aPj9	Menggambarkan kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-5.
10	S4An6aPj10	Menggambarkan kubus yang berlubang tampak dari depan pada bangun ruang model ke-6.
11	S4An7W2	Menemukan rumus1.

c. Tahap Sintesis

Pada tahap analisis S4 telah mengidentifikasi bentuk objek kubus penyusun pada bangun ruang kubus. Sehingga pada ini S4 dapat menemukan beberapa unsur yang dapat digunakan untuk membuat objek yang lain. Dengan kemampuannya S4 menuliskan cara mencari banyak seluruh kubus satuan penyusun model ke-1 yang ditampilkan pada potongan jawaban berikut.



Gambar 4.51 Potongan Jawaban S4 Model Ke-1

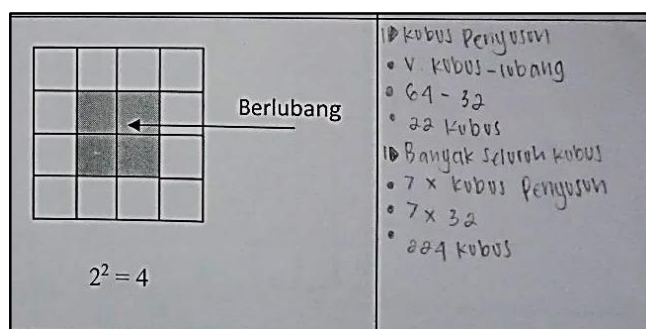
Berdasarkan potongan jawaban S4 menuliskan hasil pengerjaannya. S4 menuliskan S4 menuliskan kubus penyusun diperoleh dari volume kubus dikurangi banyak lubang. Sehingga, $3^2 - 7 = 27 - 7 = 20$. Dan banyak seluruh kubus adalah hasil perkalian jumlah kubus penyusun dengan 7. Jadi, $20 \times 7 = 140$ (S4Si1Pj1). Hal ini juga dipertegas oleh hasil wawancara berikut.

P	: “Selanjutnya tolong jelaskan untuk yang model ke-1 terkait banyak kubus penyusun kubus model ke-1”.
S4	: “Saya menggunakan rumus volume kubus dikurangi banyak lubang”

- P : “Bagaimana cara mencarinya?”
 S4 : “Sisi kali sisi dari konsep volume bangun ruang”.
 P : “Sedangkan untuk mencari lubangnya bagaimana kok bisa mendapatkan 7? Coba sampeyan gambarkan untuk kubus penyusunnya model ke-1”
 S4 : “Gambarnya seperti ini kah ini yang lebih dari satu yang dan tampak dari depan terus bagian tengah terus bagian belakang. Sedangkan untuk yang kubus penyusun pada model ke-2 itu nanti ada 4 lapis yang pertama seperti ini yang kedua seperti ini yang kecil seperti ini terus yang gampang juga seperti ini”

Berdasarkan hasil wawancara, S4 menggunakan konsep volume bangun ruang untuk mencari banyak kubus satuan yang digunakan menyusun kubus penyusun. S4 menguraikan dengan cara menggambar berupa kubus yang dikupas (S4Si1W1).

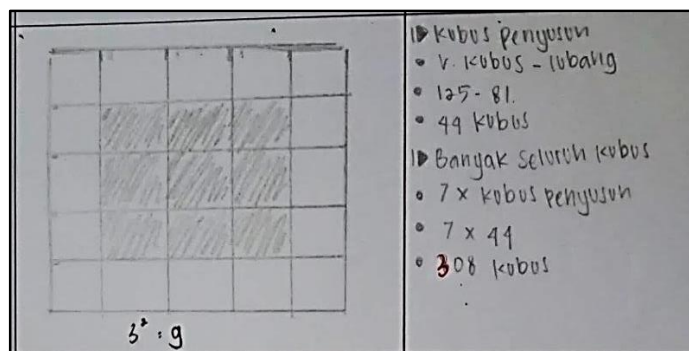
Selanjutnya dengan menggunakan cara yang sama S4 mengamati gambar model ke-2. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.52 Potongan Jawaban S4 Model Ke-2

Berdasarkan potongan jawaban S4 juga menggambar cara menguraikan dalam bentuk gambar yang dikupas pada bangun kubus model ke-2 seperti pada Gambar 4.46 Potongan Jawaban S4 Menguraikan Model Ke-2. Selain itu S4 juga menuliskan kubus penyusun diperoleh dari volume kubus dikurangi banyak lubang. Sehingga, $4^2 - 32 = 64 - 32 = 32$. Dan banyak seluruh kubus adalah hasil perkalian jumlah kubus penyusun dengan 7. Jadi, banyak kubus yang dibutuhkan adalah 224 kubus satuan (S4Si2Pj2).

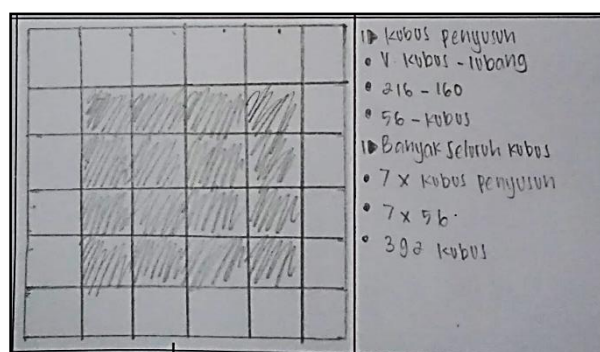
Selanjutnya dengan cara yang sama S4 mengamati kubus model ke-3. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.53 Potongan Jawaban S4 Model Ke-3

Berdasarkan potongan jawaban S4 menuliskan hasil pengerjaannya. S4 menuliskan kubus penyusun diperoleh dari volume kubus dikurangi banyak lubang. Sehingga, $5^2 - 81 = 125 - 81 = 44$. Dan banyak seluruh kubus adalah hasil perkalian jumlah kubus penyusun dengan 7. Jadi, $44 \times 7 = 308$ kubus satuan (S4Si3Pj3).

Selanjutnya dengan cara yang sama S4 mengamati kubus model ke-4. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.

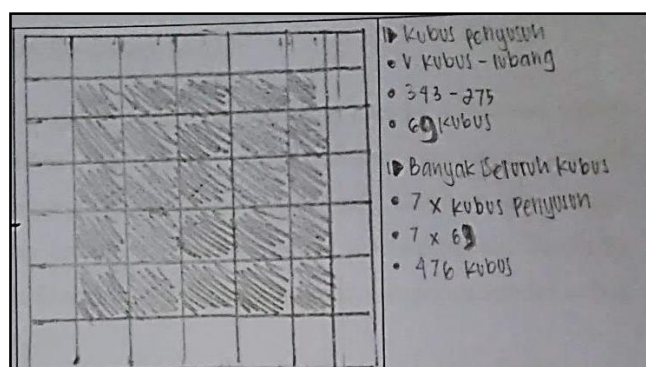


Gambar 4.54 Potongan Jawaban S4 Model Ke-4

Berdasarkan potongan jawaban S4 menuliskan hasil pengerjaannya. S4 menuliskan kubus penyusun diperoleh dari volume kubus dikurangi banyak lubang. Sehingga, $6^2 - 160 = 216 - 160 = 56$. Dan banyak seluruh kubus

adalah hasil perkalian jumlah kubus penyusun dengan 7. Jadi, $56 \times 7 = 392$ kubus satuan (S4Si4Pj4).

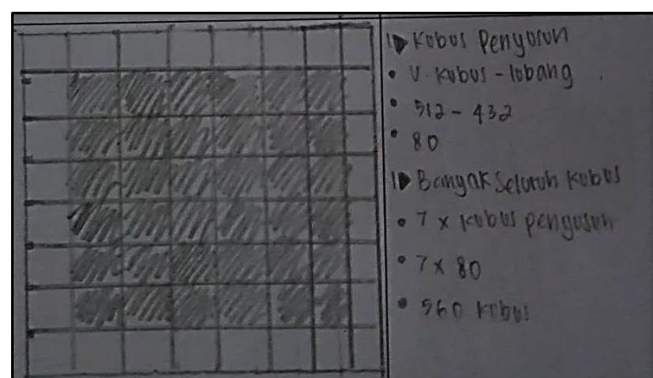
Selanjutnya dengan cara yang sama S4 mengamati kubus model ke-5. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban berikut.



Gambar 4.55 Potongan Jawaban S4 Model Ke-5

Berdasarkan potongan jawaban S4 menuliskan hasil pengerjaannya. S4 menuliskan kubus penyusun diperoleh dari volume kubus dikurangi banyak lubang. Sehingga, $7^3 - 275 = 343 - 275 = 68$. Dan banyak seluruh kubus adalah hasil perkalian jumlah kubus penyusun dengan 7. Jadi, $68 \times 7 = 476$ kubus satuan (S4Si5Pj5).

Selanjutnya dengan menggunakan cara yang sama S4 mengamati kubus model ke-6. Hal ini dapat dilihat dari potongan jawaban sebagai berikut.



Gambar 4.56 Potongan Jawaban S4 Model Ke-6

Berdasarkan potongan jawaban S4 menuliskan hasil pengerjaannya. S4 menuliskan kubus penyusun diperoleh dari volume kubus dikurangi banyak lubang. Sehingga, $8^2 - 432 = 512 - 432 = 80$. Dan banyak seluruh kubus adalah hasil perkalian jumlah kubus penyusun dengan 7. Jadi, $80 \times 7 = 960$ kubus satuan (S4Si6Pj6).

Adapun pengkodean S4 pada tahap sintesis dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.16 Pengkodean S3 Tahap Sintesis

No	Perilaku	Keterangan
1	S4Si1Pj1	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-1.
2	S4Si1W1	Mengemukakan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-1.
3	S4Si2Pj2	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-2.
4	S4Si3Pj3	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-3.
5	S4Si4Pj4	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-4.
6	S4Si5Pj5	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-5.
7	S4Si6Pj6	Menuliskan banyak kubus satuan yang dibutuhkan untuk kubus model ke-6.

d. Tahap Penarikan Simpulan

Setelah menemukan beberapa unsur, S4 menyampaikan beberapa rumus.

Hal ini ditampilkan dari hasil wawancara berikut.

P	: “Untuk tujuhnya itu bagian mana saja?”
S4	: “Bagian yang ini kak (sambil menunjuk gambar 1 2 3 4 5 6), sedangkan untuk model yang kedua sama dengan model yang pertama hanya saja untuk yang model kedua ini banyak lubang yang tampak dari depan ada empat kotak ada kubus satuan terus untuk yang lembar pertama ini yang berlubang ada empat yaitu bagian tengah. Terus yang kedua ada 12 yang tidak berlubang cuma yang pojok begitu juga untuk yang lapis ketiga sedangkan lapis yang ke-4 yang berlubang cuma bagian tengah itu 4 kotak satuan”

Berdasarkan hasil wawancara S4 menguraikan bagian kubus yang berlubang pada bangun kubus model ke-2 (S4Ps1W1). Setelah itu S4 menuliskan rumus sebagai berikut.

Barisan = $U_n = a + (n-1)b$

$a =$ suku pertama
 $b =$ beda.

$$U_n = a + (n-1)b$$

$$= 140 + (n-1)84$$

$$= 140 + 84n - 84$$

$$= 140 - 84 + 84n$$

$$= 56 + 84n$$

Gambar 4.3 Potongan Jawaban S4 Rumus 1

Berdasarkan hasil kerja S4, terlihat S4 dapat menuliskan pola. Pola tersebut didapat dari beda kubus satuan antara bangun ruang kubus model ke-1, model ke-2, model ke-3. Sehingga berdasarkan potongan jawaban di atas S4 mencapai tahap penarikan simpulan (S4Ps2Pj1).

Adapun pengkodean S4 pada tahap penarikan simpulan dipaparkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.17 Pengkodean S4 Tahap Penarikan Simpulan

No	Perilaku	Keterangan
1	S4Ps1Pj1	Menemukan rumus $U_n = a + (n - 1)b$.
2	S4Ps1W1	Menjelaskan penemuan rumus $U_n = a + (n - 1)b$.

B. Hasil Penelitian

Berdasarkan paparan data, maka temuan penelitian terkait penalaran visuospatial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe sekuensial abstrak dan acak abstrak dipaparkan sebagai berikut.

1. Penalaran Visuospasial Subjek dengan Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak

Subjek yang memiliki gaya berpikir tipe sekuensial abstrak diwakili oleh S1 dan S2. Kedua subjek memiliki kecenderungan yang sama. Peneliti menggambarkan penalaran visuospasial pada masing-masing subjek dengan menggunakan tahapan Key Owens yaitu tahap representasi eksternal, tahap analisis, tahap sintesis dan tahap penarikan simpulan.

a. Tahap Representasi Eksternal

Tabel 4.18 Pengkodingan S1 pada Tahap Representasi Eksternal

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S1Re1T1	Menyampaikan definisi gambar 1a, 1b dan 1c yang dibuktikan dengan hasil <i>think aloud</i> : “Oooh. Gambar 1a cuma 1 kubus berarti disebut kubus satuan. Gambar 1b kubus penyusun. Gambar 1c kubus model ke-1”.	Memahami informasi dengan mendefinisikan gambar.
S1Re2T2	Memahami bentuk kubus yang dibuktikan dengan hasil <i>think aloud</i> : “Emm, berarti gambar 1a dipakai buat menyusun gambar kubus penyusun”. Kemudian S1 menyampaikan “Loooh, kubus 1b bolong ya yang tengah (bertanya sendiri)”.	Memahami informasi grafis berupa bentuk kubus.
S1Re3W1	Menyebutkan definisi gambar 1 dan menyebutkan kubus 1c tersusun dari kubus 1b yang bagian tengah berlubang yang dibuktikan dengan hasil wawancara. S1: “Pada gambar 1 itu menentukan kubus penyusun. Gambar 1a adalah kubus satuan. Gambar 1b adalah gambar kubus penyusun yang baik dari depan ke belakang atas bawah depan samping tidak boleh ada yang menghalangi atau bolong, terus untuk yang gambar 1c cirinya tersusun dari gambar 1b sehingga membentuk gambar tersebut yang tersusun dari kubus-kubus”.	Memahami informasi grafis dengan mendeskripsikan komposisi gambar 1c.
S1Re4W2	Menyebutkan bentuk objek model ke-2 sama dengan kubus model ke-1 yang dibuktikan oleh hasil wawancara. S1: “Untuk yang gambar 2 itu hampir mirip sama gambar 1. Bedanya untuk yang kubus penyusunnya sisinya yang pertama tadi 3 yang kedua sisinya 4 kubus satuan”.	Memahami bentuk objek 2 melalui objek 1.
S1Re5W3	Menyebutkan terdapat 7 kubus penyusun yang digunakan untuk menyusun model ke-1 dan model ke-2 dalam hasil wawancara. P : “Untuk model ke-2 ini tersusun dari berapa kubus penyusun?”.	Memahami bentuk objek berdasarkan arahan.

	<p>S1 : “7 kubus penyusun kak”.</p> <p>P : “Apakah sama dengan gambar yang pertama (gambar 1)?”</p> <p>S1 : “Iya sama. Sama kayak gambar 1 hanya beda pada sisi jumlah penyusunnya dan yang bolongnya juga beda”.</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Tabel 4.19 Pengkodean S2 pada Tahap Representasi Eksternal

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S2Re1T1	Mendeskripsikan kubus satuan, kubus penyusun dan kubus model ke-1 dengan mengamati dengan menghitung setiap kubus yang ada. Hasil <i>think aloud</i> : “Kubus satuan, kubus penyusun 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. 1c kubus model ke-1 digabung”.	Memahami informasi pada soal berupa deskripsi gambar.
S2Re2T2	Menyebutkan kubus penyusun bagian tengahnya berlubang dengan dibuktikan dari hasil <i>think aloud</i> : “Tapi ko berlubang ya bagian tengahnya. Terus bagaimana?”.	Memahami bentuk kubus yang berlubang.
S2Re3W1 S2Re5W1	Menyebutkan definisi kubus model ke-1 yang tersusun oleh kubus penyusun dan penyusun pada kubus model ke-1 adalah 7 kubus penyusun yang dibuktikan dengan hasil wawancara. S2 : “Yang diketahui dari masalah ini dapat dilihat dari gambar 1a merupakan kubus satuan. Kemudian di gambar 1b tersusun dari kubus satuan. Kemudian digambar 1c kubus-kubus penyusun tadi digabung menjadi gambar model ke-1. Di dalam gambar 1c ada 7 kubus penyusun”.	Memahami informasi dengan menyampaikan bentuk gambar 1c.
S2Re4W2	Menyebutkan kubus model ke-2 sisinya lebih panjang dibandingkan dengan kubus model ke-1 berdasarkan hasil wawancara. S2 : “Langsung dihitung saja. Sedangkan untuk model yang kedua sisinya lebih panjang kemudian lubangnya juga lebih banyak, untuk modal yang kedua ini lubangnya ada 32”.	Memahami informasi visual berupa perbandingan bentuk objek.

Berdasarkan tabel pengkodean S1 dan S2 pada tahap representasi eksternal di atas, maka hasil tersebut ditriangulasi untuk melihat kecenderungan antara keduanya sebagai berikut.

Tabel 4.20 Proses Triangulasi S1 dan S2 pada Tahap Representasi Eksternal

Koding	S1	Koding	S2	Kecenderungan
S1Re1T1	Memahami informasi dengan mendefinisikan gambar.	S2Re1T1	Memahami informasi pada soal berupa deskripsi gambar.	Memahami informasi visual dengan cara melakukan pengamatan dan pendeskripsian
S1Re2T2	Memahami informasi grafis	S2Re2T2	Memahami bentuk kubus yang	

	berupa bentuk kubus.		berlubang.	gambar.
S1Re3W1	Memahami informasi grafis dengan mendeskripsikan komposisi gambar 1c.	S2Re3W1	Memahami informasi dengan menyampaikan bentuk gambar 1c.	
S1Re4W2	Memahami bentuk objek 2 melalui objek 1.	S2Re4W2	Memahami informasi visual berupa perbandingan bentuk objek.	Memahami bentuk objek dari pengarahannya yang tertulis.
S1Re5W3	Memahami bentuk objek berdasarkan arahan.	S2Re5W1	Memahami informasi bentuk objek yang ada.	

Berdasarkan penjelasan di atas S1 dan S2 dapat memahami informasi visual serta memahami bentuk objek yang ada. Hal ini berarti S1 dan S2 dapat melewati tahap representasi eksternal. Penjelasan di atas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.21 Temuan pada Gaya Berpikir Tipe Sekuensial Abstrak Tahap Representasi Eksternal

Kecenderungan	Kode
Memahami informasi visual dengan cara melakukan pengamatan dan pendeskripsian gambar.	SSA.Re.Iv
Memahami bentuk objek dari pengarahannya yang tertulis.	SSA.Re.Bo

b. Tahap Analisis

Pada tahap analisis pengkodean S1 dan S2 ditampilkan sebagai berikut.

Tabel 4.22 Pengkodean S1 pada Tahap Analisis

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S1An1aPj1	Menggambarkan dan menuliskan jumlah banyak kubus berlubang model ke-1 yang tampak dari depan.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-1 dengan menggambarannya.
S1An1bPj1	Menuliskan banyak kubus berlubang yang didapat dari jumlah kubus berlubang tampak dari depan dihitung ke belakang ditambah dengan lubang tampak dari depan yang dikalikan 4.	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-1 dengan menuliskan jumlah lubang tampak dari depan ke belakang

		ditambahkan dengan lubang yang tampak dari depan.
S1An2aPj2	Menggambarkan dan menuliskan banyak kubus berlubang pada model ke-2 yang tampak dari depan.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-2 dengan menggambarannya.
S1An2bPj2	Menuliskan $4 \times 4 + 4 \times 4 = 32$ sebagai bukti bahwa banyak kubus yang berlubang pada model ke-2 adalah 32 kubus satuan.	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-2 dengan menuliskan $4 \times 4 + 4 \times 4$.
S1An3aPj3	Menggambarkan dan menuliskan banyak kubus berlubang pada model ke-3 tampak dari depan.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-3 dengan menggambarannya.
S1An3bW1	Menyebutkan banyak kubus yang berlubang pada model ke-3 adalah 81 kubus satuan.	Mengamati dan memahami banyak lubang pada kubus penyusun model ke-3 dengan menuliskan $9 \times 5 + 9 \times 5$ namun hal tersebut ternyata tidak benar akhirnya menuliskan $9 \times 6 + 9 \times 3 = 81$.
S1An4aPj4	Menggambarkan banyak kubus berlubang pada model ke-4 tampak dari depan dan menuliskan jumlah banyak kubus berlubang yang tampak dari depan.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-4 dengan menggambarannya.
S1An4bPj4	Menuliskan $16 \times 6 + 16 \times 4 = 160$ sebagai bukti bahwa banyak kubus yang berlubang pada model ke-4 adalah 160 kubus satuan.	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-4 dengan menuliskan $16 \times 6 + 16 \times 4 = 160$.
S1An5aPj5	Menggambarkan dan menuliskan banyak kubus berlubang pada model ke-4 tampak dari depan.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-5 dengan menggambarannya.
S1An3bW2	Menyebutkan $25 \times 7 + 25 \times 4 = 275$ sebagai bukti bahwa banyak kubus yang berlubang pada model ke-5 adalah 275 kubus satuan.	Mengamati dan memahami banyak lubang pada kubus

		penyusun model ke-5 dengan menyebutkan $25 \times 7 + 25 \times 4 = 275$.
S1An6aPj6	Menggambarkan dan menuliskan banyak kubus berlubang pada model ke-4 tampak dari depan.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-6 dengan menggambarannya.
S1An6bPj6	Menuliskan $36 \times 8 + 36 \times 4 = 432$ sebagai bukti bahwa banyak kubus yang berlubang pada model ke-6 adalah 432 kubus satuan.	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-6 dengan menuliskan $36 \times 8 + 36 \times 4 = 432$.
S1An7W3	Mengaitkan antara bangun ruang yang terdiri dari 3 sisi kubus satuan dan 4 sisi kubus satuan sampai ke- n kubus satuan dan menggambarannya tampak dari depan.	Memisalkan jumlah sisi kubus $(n - 2)^2$ dengan memutar dan memutar balik objek.
S1An8W4	Mengaitkan antara bangun ruang yang terdiri dari 3 sisi kubus satuan dan 4 sisi kubus satuan sampai ke- n kubus satuan dan menggambarannya tampak dari depan.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-1 dengan menggambarannya.

Tabel 4.23 Pengkodean S2 pada Tahap Analisis

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S2An1aPj1	Menggambarkan dan menuliskan banyak kubus berlubang yang tampak dari depan.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-1 dengan menggambarannya.
S2An1bW1	Menjelaskan banyak kubus yang berlubang yang didapat dari hasil penjumlahan 6 sisi kubus yang masing-masing terdapat 1 kubus berlubang dan ditambah 1 bagian tengahnya.	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-1 dengan menyebutkan dalam sebuah kubus terdapat 6 sisi kubus dan ditambahkan dengan 1 bagian tengahnya.
S2An2aPj2	Menggambarkan dan menuliskan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-2 dengan menggambarannya.

S2An2bPj3	Menuliskan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan yang didapat dari hasil perkalian antara banyak lubang yang tampak dari depan dengan sisi ditambahkan dengan banyak kubus yang berlubang di bagian tengah.	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-2 dengan menuliskan banyak lubang yang terlihat sebanyak 4 dikalikan dengan banyak sisi yaitu 6 dan ditambahkan dengan lubang yang ada di dalam.
S2An3aPj4	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan jumlah kubus berlubang tampak dari depan.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-3 dengan menggambarannya.
S2An3bW2	Menuliskan banyak kubus berlubang yang didapat dari hasil pengurangan sisi kubus 5 kubus satuan dengan bagian sisinya harus bersisa 2 (bagian kanan dan kiri).	Mengamati dan memahami banyak lubang pada kubus penyusun model ke-3 dengan menuliskan $9 \times 6 + 9 \times 3 = 81$.
S2An4aPj5	Menuliskan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menggambarannya.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-4 dengan menggambarannya.
S2An4bPj5	Menuliskan banyak kubus berlubang yang diperoleh dari lubang depan yaitu 16, kemudian dikali 6 untuk banyak sisi kubus dan 4 bagian dalam.	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-4 dengan menuliskan $16 \times (6 \times +4) = 160$.
S2An5aPj6	Menggambarkan dan menuliskan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-5 dengan menggambarannya.
S2An5bPj6	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-5 ini diperoleh dari lubang depan = 25 kemudian dikali 6 untuk banyak sisi kubus dan ditambahkan 25 dikali 5 bagian dalam.	Mengamati dan memahami banyak lubang pada kubus penyusun model ke-5 dengan menuliskan $(25 \times 6) + (25 \times 5) = 275$.
S2An6aPj7	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan, kemudian S2 menuliskan $6^2 = 36$ sebagai banyak kubus yang berlubang.	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak

		dari depan pada model ke-6 dengan menggambarannya.
S2An6bPj7	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-6 ini diperoleh dari lubang depan adalah 36 kubus kemudian dikali 6 untuk banyak sisi kubus dan ditambahkan 25 dikali 5 bagian dalam.	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-6 dengan menuliskan $(36 \times 6) + (36 \times 6) = 216 + 216 = 432$.
S2An7Pj8 S2An7W3	Mengaitkan antara bangun ruang yang terdiri dari 3 sisi kubus satuan dan 4 sisi kubus satuan sampai ke- n kubus satuan dan menggambarannya tampak dari depan.	Menuliskan untuk model ke- k yaitu $(n - 2)^2$ dengan $n =$ kubus satuan.

Berdasarkan tabel pengkodean S1 dan S2 pada tahap analisis di atas, maka hasil tersebut ditriangulasi untuk melihat kecenderungan antara keduanya sebagai berikut.

Tabel 4.24 Proses Triangulasi S1 dan S2 pada Tahap Analisis

Koding	S1	Koding	S2	Kecenderungan
S1An1aPj1	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-1 dengan menggambarannya.	S2An1aPj1	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-1 dengan menggambarannya.	Melakukan kegiatan pengamatan dan identifikasi keterkaitan antar objek berdasarkan informasi dan fakta-fakta yang diperoleh sebelumnya.
S1An1bPj1	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-1 dengan menuliskan jumlah lubang tampak dari depan ke belakang ditambahkan dengan lubang yang tampak dari depan.	S2An1bW1	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-1 dengan menyebutkan dalam sebuah kubus terdapat 6 sisi kubus dan ditambahkan dengan 1 bagian tengahnya.	
S1An2aPj2	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-2 dengan menggambarannya.	S2An2aPj2	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-2 dengan menggambarannya.	

	ya.		ya.	
S1An2bPj2	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-2 dengan menuliskan $4 \times 4 + 4 \times 4$.	S2An2bPj3	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-2 dengan menuliskan banyak lubang yang terlihat sebanyak 4 dikalikan dengan banyak sisi yaitu 6 dan ditambahkan dengan lubang yang ada di dalam.	
S1An3aPj3	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-3 dengan menggambar kan ya.	S2An3aPj4	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-3 dengan menggambar kan ya.	
S1An3bW1	Mengamati dan memahami banyak lubang pada kubus penyusun model ke-3 dengan menuliskan $9 \times 5 + 9 \times 5$ namun hal tersebut ternyata tidak benar akhirnya menuliskan $9 \times 6 + 9 \times 3 = 81$.	S2An3bW2	Mengamati dan memahami banyak lubang pada kubus penyusun model ke-3 dengan menuliskan $9 \times 6 + 9 \times 3 = 81$.	
S1An4aPj4	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-4 dengan menggambar kan ya.	S2An4aPj5	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-4 dengan menggambar kan ya.	
S1An4bPj4	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-4 dengan menuliskan $16 \times 6 + 16 \times 4 = 160$.	S2An4bPj5	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-4 dengan menuliskan $16 \times (6 \times 4) = 160$.	

S1An5aPj5	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-5 dengan menggambarannya.	S2An5aPj6	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-5 dengan menggambarannya.	
S1An5bW2	Mengamati dan memahami banyak lubang pada kubus penyusun model ke-5 dengan menyebutkan $25 \times 7 + 25 \times 4 = 275$.	S2An5bPj6	Mengamati dan memahami banyak lubang pada kubus penyusun model ke-5 dengan menuliskan $(25 \times 6) + (25 \times 5) = 275$.	
S1An6aPj6	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-6 dengan menggambarannya.	S2An6aPj7	Mengidentifikasi banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-6 dengan menggambarannya.	
S1An6bPj6	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-6 dengan menuliskan $36 \times 8 + 36 \times 4 = 432$.	S2An6bPj7	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-6 dengan menuliskan $(36 \times 6) + (36 \times 6) = 216 + 216 = 432$.	
S1An7W3	Memisalkan jumlah sisi kubus $(n - 2)^2$ dengan memutar dan memutar balik objek.	S2An7Pj8 S2An7W3	Menuliskan untuk model ke- k yaitu $(n - 2)^2$ dengan $n =$ kubus satuan.	Mentransformasi objek dengan memindah dan memutar balik objek.

Berdasarkan penjelasan di atas menunjukkan S1 dan S2 dapat melewati tahap analisis pada penalaran visuospasial. Penjelasan di atas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.25 Temuan pada Gaya Berpikir Tipe Sekuensial Abstrak Tahap Analisis

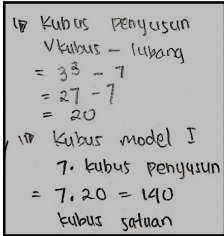
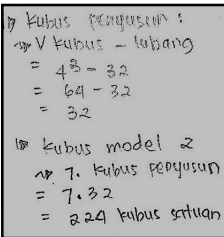
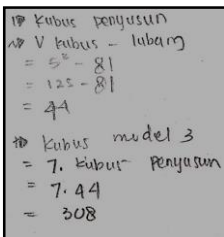
Kecenderungan	Kode
Melakukan kegiatan pengamatan dan identifikasi keterkaitan antar objek berdasarkan informasi dan fakta-fakta yang diperoleh sebelumnya.	SSA.An.Io

Mentransformasi objek yang ada dengan hasil pengamatan yang telah dilakukan.	SSA.An.To
------------------------------------------------------------------------------	-----------

c. Tahap Sintesis

Pada tahap sintesis pengkodean S1 dan S2 ditampilkan sebagai berikut.

Tabel 4.26 Pengkodean S1 pada Tahap Sintesis

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S1Si1W1	<p>Hasil wawancara sebagai berikut.</p> <p>S1: “Dari lubang yang tampak di kali jumlah sisi pokoknya ya seperti itu. Jadi saya pakai yang depan ke belakang jadi jumlah yang tampak depan”.</p> <p>P : “Yang 1×3 ini dari mana (sambil menunjuk hasil kerja siswa)?”.</p> <p>S1 : “Yang 1×3 ini adalah yang dari depan ke belakang karena sisinya ada 3 berarti jumlah lubang yang tampak dikali 3 terus untuk yang 4 jadi sisi kubus nya tinggal 4 jadi $1 \times 4 = 4 + 3 = 7$”. Terus untuk menghitung jumlah kubus penyusunnya jadi volume dikurangi banyak kubus yang berlubang yaitu $3 \times 3 \times 3 = 27$ kemudian $27 - 7 = 20$. Setelah itu, karena di model ke-1 tersusun atas 7 kubus penyusun jadi tinggal dikali 7 aja”.</p>	Menguraiakan cara mencari banyak kubus untuk membangun model ke-1.
S1Si1Pj1		Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-1.
S1Si2Pj2		Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-2.
S1Si3Pj3		Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-3.

S1Si4Pj4	<p>K. penyusun $\rightarrow V$ kubus - lubang $= 6^3 - 160$ $= 216 - 160$ $= 56$ Kubus model 4 $= 7 \cdot K$ penyusun $= 7 \cdot 56$ $= 392$</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-4.
S1Si5Pj5	<p>K. Penyusun $\rightarrow V$ kubus - lubang $= 7^3 - 275$ $= 343 - 275$ $= 68$ Kubus model 5 $\rightarrow 7 \times K$ penyusun $= 7 \cdot 68$ $= 476$</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-5.
S1Si6Pj6	<p>K₁ Penyusun $\rightarrow V$ kubus - lubang $= 8^3 - 432$ $= 512 - 432$ $= 80$ Kubus model 6 $\rightarrow 7 \times K$ penyusun $= 7 \cdot 80$ $= 560$</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-6.

Tabel 4.27 Pengkodean S2 pada Tahap Sintesis

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S2Si1Pj1	<p>Kubus penyusun : $= v$ kubus - lubang $= 3^3 - 7$ $= 27 - 7$ $= 20$ Penyusun Kubus Model I $= 7 \times$ kubus penyusun $= 7 \times 20$ $= 140$ kubus satuan</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-1.
S2Si2Pj2	<p>Kubus penyusun : $= v$ kubus - lubang $= 4^3 - 32$ $= 64 - 32$ $= 32$ Penyusun Kubus Model II $= 7 \times$ kubus penyusun $= 7 \times 32$ $= 224$ kubus satuan</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-2.
S2Si3Pj3	<p>Kubus penyusun : $= v$ kubus - lubang $= 5^3 - 81$ $= 125 - 81$ $= 44$ Penyusun Kubus Model III $= 7 \times$ kubus penyusun $= 7 \times 44$ $= 308$ kubus satuan</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-3.

S2Si4Pj4		<p>► Kubus penyusun : $= v \text{ kubus} - \text{lubang}$ $= 6^3 - 160$ $= 216 - 160$ $= 56$</p> <p>► Penyusun Kubus Model IV $= 7 \times \text{kubus penyusun}$ $= 7 \times 56$ $= 392 \text{ kubus satuan}$</p>		Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-4.
S2Si5Pj5		<p>► Kubus penyusun : $= v \text{ kubus} - \text{lubang}$ $= 7^3 - 275$ $= 343 - 275$ $= 68$</p> <p>► Penyusun Kubus Model V $= 7 \times \text{kubus penyusun}$ $= 7 \times 68$ $= 476 \text{ kubus satuan}$</p>		Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-5.
S2Si6Pj6		<p>► Kubus penyusun : $= v \text{ kubus} - \text{lubang}$ $= 8^3 - 432$ $= 512 - 432$ $= 80$</p> <p>► Penyusun Kubus Model VI $= 7 \times \text{kubus penyusun}$ $= 7 \times 80$ $= 560 \text{ kubus satuan}$</p>		Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-6.

Berdasarkan tabel pengkodean S1 dan S2 pada tahap sintesis di atas, maka hasil tersebut ditriangulasi untuk melihat kecenderungan antara keduanya sebagai berikut.

Tabel 4.28 Proses Triangulasi S1 dan S2 pada Tahap Sintesis

Koding	S1	Koding	S2	Kecenderungan
S1Si1W1 S1Si1Pj1	Menguraikan cara mencari banyak kubus model ke-1 dengan cara banyak lubang yang tampak dikalikan jumlah sisi yang ada.	S2Si1Pj1	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-1 dengan cara volume kubus dikurangi banyak lubang.	Menggabungkan beberapa unsur yang ada pada objek dengan melihat mulai dari awal hingga akhir atau secara bertahap.
S1Si2Pj2	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-2 dengan cara volume kubus dikurangi banyak lubang.	S2Si2Pj2	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-2 dengan cara volume kubus dikurangi banyak lubang.	

S1Si3Pj3	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-3 dengan cara volume kubus dikurangi banyak lubang.	S2Si3Pj3	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-3 dengan cara volume kubus dikurangi banyak lubang.	
S1Si4Pj4	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-4 dengan cara volume kubus dikurangi banyak lubang.	S2Si4Pj4	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-4 dengan cara volume kubus dikurangi banyak lubang.	
S1Si5Pj5	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-5 dengan cara volume kubus dikurangi banyak lubang.	S2Si5Pj5	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-5 dengan cara volume kubus dikurangi banyak lubang.	
S1Si6Pj6	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-6 dengan cara volume kubus dikurangi banyak lubang.	S2Si6Pj6	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-6 dengan cara volume kubus dikurangi banyak lubang.	

Berdasarkan penjelasan di atas membuktikan bahwa S1 melakukan tahap sintesis atau penggabungan beberapa unsur yang ada pada objek dengan melihat mulai dari awal hingga akhir atau secara bertahap. Hal ini menunjukkan S1 dan S2 dapat melewati tahap sintesis pada penyelesaian masalah matematika. Penjelasan di atas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.29 Temuan pada Gaya Berpikir Tipe Sekuensial Abstrak Tahap Sintesis

Kecenderungan	Kode
Menggabungkan beberapa unsur yang ada pada objek dengan melihat mulai dari awal hingga akhir atau secara bertahap.	SSA.Si.Guo

d. Tahap Penarikan Kesimpulan

Pada tahap sintesis, S1 menuliskan rumus yang digunakan untuk menemukan pola. S1 menemukan rumus melalui beda kubus yang berlubang pada

gambar kubus tampak dari depan mulai dari model ke-1 sampai model ke-3. Sedangkan S2 juga menuliskan rumus, rumus yang dituliskan belum bisa dibuktikan kebenarannya oleh S2. Namun S2 mencoba berdasarkan data sebelumnya hingga menemukan pola yang dapat digunakan. Maka S1 dan S2 dapat menarik simpulan terhadap bentuk akhir objek dengan cara mengumpulkan data sebanyak mungkin serta menggunakan alasan.

Tabel 4.30 Pengkodean S1 pada Tahap Penarikan Simpulan

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S1Ps1Pj1	Menuliskan $84n - 112$ untuk mencari banyak kubus ke- n yang diperoleh dari $7 \times (12n - 16)$.	Manarik kesimpulan dengan menuliskan rumus $84n - 112$ yang diperoleh dari $7 \times (12n - 16)$.
S1Ps1W1	Menuliskan hasil beda kubus satuan antara bangun ruang kubus model ke-1, model ke-2, model ke-3. Rumus pola tersebut dapat digunakan mencari banyak kubus satuan untuk sisinya $= n$ yang dibuktikan dengan hasil wawancara berikut. S1: “Dari sini kak n^3 , n itu sisinya. Kan kalau kubus penyusun itu sisi dikurangi yang berlubang. Jadi saya pakai n^3 terus dikurangi yang berlubang kan anu kak $(n - 2)^2$ dikali n terus ditambah $(n - 2)^2 \times 4$ terus nanti ketemunya $n^3 - n^3 + 12n - 16$, hasilnya $12n - 16$ itu untuk kubus penyusun. Rumus ini bisa digunakan untuk mencari model ke berapa saja dengan kubus penyusun. Terus kalau sudah ketemu rumus kubus penyusunnya baru masuk ke banyak kubus satuan untuk model ke- n jadi tinggal 7 dikali rumus kubus penyusunnya tadi $12n - 16$ hasilnya $84n - 12$. Rumus ini juga bisa saya coba di apabila saya menggunakan n -nya pada model 1 dan model 3 hasilnya seperti itu.	

Tabel 4.31 Pengkodean S2 pada Tahap Penarikan Simpulan

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S2Ps1Pj1	Menuliskan rumus dalam menemukan pola $14n^3 - 84n^2 + 252n - 224$. Pola tersebut didapat dari hasil beda kubus satuan antara bangun ruang kubus model ke-1, model ke-2, model ke-3. Rumus nantinya dapat digunakan mencari banyak kubus satuan untuk sisinya n . Namun S2 belum dapat membuktikan kebenaran rumus tersebut.	Manarik kesimpulan dengan menuliskan rumus $14n^3 - 84n^2 + 252n - 224$.

Tabel 4.32 Proses Triangulasi S1 dan S2 pada Tahap Penarikan Simpulan

Koding	S1	Koding	S2	Kecenderungan
--------	----	--------	----	---------------

S1Ps1Pj1 S1Ps1W1	Manarik kesimpulan dengan menuliskan rumus $84n - 112$ yang diperoleh dari $7 \times (12n - 16)$.	S2Ps1Pj1	Manarik kesimpulan dengan menuliskan rumus $14n^3 - 84n^2 + 252n - 224$.	Menarik simpulan terhadap objek dengan cara menuliskan rumus yang didapat dengan cara mengumpulkan data.
---------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	---------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Hal ini menunjukkan S1 dan S2 dapat melewati tahap penarikan simpulan pada penalaran visuospasial. Penjelasan di atas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.33 Temuan Kecenderungan Gaya Berpikir Tipe Sekuensial Abstrak pada Tahap Penarikan Simpulan

Kecenderungan	Kode
Menarik simpulan terhadap objek dengan cara menuliskan rumus yang didapat dengan cara mengumpulkan data.	SSA.Ps.Ba

2. Penalaran Visuospasial Subjek dengan Gaya Berpikir Gregorc Tipe Acak Abstrak

Subjek yang memiliki gaya berpikir tipe acak abstrak diwakili oleh S3 dan S4. Kedua subjek memiliki kecenderungan yang sama. Peneliti menggambarkan penalaran visuospasial pada masing-masing subjek dengan menggunakan tahapan Key Owens yaitu tahap representasi eksternal, tahap analisis, tahap sintesis, dan tahap penarikan simpulan.

a. Tahap Representasi Eksternal

Tabel 4.34 Pengkodean S3 pada Tahap Representasi Eksternal

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S3Re1T1	Melihat langsung gambar yang ada di soal kemudian menyampaikan beberapa informasi berupa gambar dan simbol yang ada. Hal ini dapat dilihat dari hasil <i>think aloud</i> berikut: “Gambar 1a adalah kubus satuan, gambar 1b kubus penyusun, gambar 1c kubus model ke-1”.	Memahami informasi dengan mendefinisikan gambar 1a dan 1b.
S3Re1W1	Mendefinisikan gambar 1a, gambar 1b dan gambar 1c dengan menggunakan bahasanya sendiri yang dapat dilihat sebagai berikut. S3: “Pada soal ini diketahui bahwa kubus satuan pada gambar 1a yang digunakan untuk menyusun kubus 1b. Kemudian kubus 1b digunakan untuk	

	menyusun sebuah kubus 1c.”	
S3Re2W2	<p>Menjelaskan bentuk dari gambar 1a dan 1b dimana terdapat lubang di bagian dalamnya dan gambar 1c yang tersusun atas beberapa kubus penyusun. Ide tersebut muncul setelah S3 memahami informasi visual yang ada di soal dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.</p> <p>P : “Untuk kubus 1b yang diketahui apa saja?” S3: “Untuk kubus 1b ini bagian tengahnya berlubang dari depan ke belakang, terus atas ke bawah dan dari kanan ke kiri kak. Untuk model ke-1 kubus yang tampak dari depan itu 1 kubus satuan. Sedangkan untuk model ke-2 yang berlubang yang tampak dari depan itu ada 4 kubus satuan.”</p>	Memahami informasi berupa bentuk kubus 1b bagian tengahnya berlubang dari depan kebelakang dan dari atas ke bawah.
S3Re3Pj1	<p>Berdasarkan potongan jawaban, S3 dengan menggunakan ide kreatifnya menentukan banyak kubus penyusun pada kubus model ke-1.</p> <p>The diagram consists of three parts. On the left, 'Gambar. 1a Kubus Satuan' shows a single small cube with the number '1' below it. In the middle, 'Gambar. 1b Kubus Penyusun' shows a larger cube made of smaller cubes, with a 3x3x3 hole in the center. Below it is the equation $3 \times 3 \times 3 = 27$. On the right, 'Gambar. 1c Kubus Model 1' shows a complex structure made of 7 unit cubes, with the number '7' below it.</p>	Memahami bentuk objek berdasarkan imajinasinya dengan menuliskan 7 sebagai banyak kubus penyusun pada kubus model ke-1.

Tabel 4.35 Pengkodean S4 pada Tahap Representasi Eksternal

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S4Re1W1	<p>Menyebutkan terdapat 3 kubus yaitu kubus satuan, kubus penyusun dan kubus gabungan antara beberapa kubus penyusun atau yang disebut bangun ruang model ke-1. Hal ini didukung oleh hasil wawancara sebagai berikut.</p> <p>S4: “Membuat kubus tapi dari ini ya Bu (melihat gambar). Di situ ada kubus satuan untuk membuat kubus penyusun terus kubus penyusun digunakan untuk membuat kubus model ke-1”.</p>	Memahami informasi pada soal berupa derkrispsi kubus model ke-1 tersusun atas kubus satuan dan kubus penyusun.
S4Re2W2	<p>Memahami informasi visual serta memahami bentuk objek komponen bangun ruang model ke-1 yang didukung oleh hasil wawancara sebagai berikut.</p> <p>S4: “Untuk gambar 1b gambar kubus penyusun ini yang bagian tengahnya berlubang yang tembus dari atas ke bawah, depan ke belakang, samping kanan ke samping kiri”.</p>	Memahami informasi berupa bentuk kubus 1b bagian tengahnya berlubang dari depan kebelakang, dari atas ke bawah dan dari samping kanan ke kiri.

S4Re3W3	Memahami informasi visual serta memahami bentuk objek komponen bangun ruang model ke-2 serta perbedaannya dengan bangun ruang model ke-1 dari hasil wawancara antara peneliti dengan S4 berikut.	Memahami informasi visual berupa perbandingan bentuk objek yang ada.
	S4: “Kubus model ke-2 sisinya ini beda dengan model ke-1. Model ke-1 itu sisinya 3. Sedangkan model ke-2 itu sisinya 4”.	

Tabel 4.36 Proses Triangulasi S3 dan S4 pada Tahap Representasi Eksternal

Koding	S1	Koding	S2	Kecenderungan
S3Re1T1 S3Re1W1	Memahami informasi dengan mendefinisikan gambar 1a dan 1b.	S4Re1W1	Memahami informasi pada soal berupa deskripsi kubus model ke-1 tersusun atas kubus satuan dan kubus penyusun.	Memahami informasi visual dengan melakukan pengamatan dan berdasarkan instruksi soal.
S3Re2W2	Memahami informasi berupa bentuk kubus 1b bagian tengahnya berlubang dari depan ke belakang dan dari atas ke bawah.	S4Re2W2	Memahami informasi berupa bentuk kubus 1b bagian tengahnya berlubang dari depan ke belakang, dari atas ke bawah dan dari samping kanan ke kiri.	
S3Re3Pj1	Memahami bentuk objek berdasarkan imajinasinya dengan menuliskan 7 sebagai banyak kubus penyusun pada kubus model ke-1.	S4Re3W3	Memahami informasi visual berupa perbandingan bentuk objek yang ada.	Memahami bentuk objek berdasarkan sifat imajinatifnya.

Tabel 4.37 Temuan Kecenderungan Gaya Berpikir Tipe Acak Abstrak pada Tahap Representasi Eksternal

Kecenderungan	Kode
Memahami informasi visual dengan melakukan pengamatan dan berdasarkan instruksi soal.	SAA.Re.Iv
Memahami bentuk objek berdasarkan sifat imajinatifnya.	SAA.Re.Bo

b. Tahap Analisis

Tabel 4.38 Pengkodean S3 pada Tahap Analisis

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S3An1aPj1	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan $1^2 = 1$ untuk	Menggambarkan banyak kubus yang

	banyak kubus yang berlubang tampak dari depan.	berlubang tampak dari depan pada model ke-1.
S3An1bW1	Menyebutkan model ke-1, ke-2, ke-3, dan yang lain itu hampir sama, hanya beda pada sisi jumlah penyusunnya. S3: "Kan kalau model kubus 1 yang berlubang yang tampak dari depan itu 1^2 . Untuk yang kedua berarti untuk untuk kubus yang kedua yang tampak dari depan itu adalah 2^2 dan yang ke-3 3^2 , yang ke-4 dan seterusnya itu sama".	Menguraikan banyak lubang tampak dari depan pada kubus model ke-1.
S3An2aPj2	Menggambarkan banyak kubus berlubang tampak dari depan dan menuliskan $2^2 = 4$ untuk kubus berlubang tampak dari depan.	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-2.
S3An2bPj2	Menuliskan jumlah lubang adalah $(4 \times 6) + (4 \times 2) = 24 + 8 = 32$ sebagai bukti bahwa banyak kubus yang berlubang pada model ke-2 adalah 32 kubus satuan.	Menguraikan banyak lubang pada kubus yang diperoleh dari $(4 \times 6) + (4 \times 2) = 32$.
S3An3aPj3	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan $3^2 = 9$ untuk kubus berlubang tampak dari depan.	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-3.
S3An3bPj3	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan dan menuliskan $3^2 = 9$ untuk kubus berlubang tampak dari depan.	Menguraikan banyak lubang pada kubus yang diperoleh dari $(9 \times 6) + (9 \times 3) = 81$.
S3An4aPj4	Menggambarkan banyak kubus berlubang tampak dari depan dan menuliskan $4^2 = 16$ untuk kubus berlubang tampak dari depan.	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-4.
S3An4bPj4	Menuliskan banyak kubus yang berlubang adalah $(16 \times 6) + (16 \times 4) = 96 + 64 = 160$ kubus satuan	Menguraikan banyak lubang pada kubus yang diperoleh dari $(16 \times 6) + (16 \times 4) = 160$.
S3An5aPj5	Menuliskan $5^2 = 25$ banyak kubus yang berlubang tampak dari depan. S3 juga menggambarkan kubus yang berlubang tampak dari depan.	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-5.
S3An5bPj5	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-5 ini diperoleh dari lubang depan = 25 kemudian dikali 6 untuk banyak sisi kubus dan ditambahkan 25 dikali 5 bagian dalam atau bisa	Menguraikan banyak lubang pada kubus yang diperoleh dari $(25 \times 6) +$

	ditulis jumlah lubang adalah $(25 \times 6) + (25 \times 5) = 150 + 125 = 275$ kubus satuan.	$(25 \times 5) = 275$.
S3An6aPj6	Menuliskan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan adalah $6^2 = 36$. S3 juga menggambarkan kubus yang berlubang tampak dari depan.	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-6.
S3An6bPj6	Menuliskan banyak kubus yang berlubang pada model ke-6 ini diperoleh dari lubang depan yaitu 36 kemudian dikali 6 untuk banyak sisi kubus dan ditambahkan 36 dikali 6 bagian dalam atau bisa ditulis $(36 \times 6) + (36 \times 6) = 216 + 216 = 432$ kubus satuan.	Menguraikan banyak lubang pada kubus yang diperoleh dari $(36 \times 6) + (36 \times 6) = 160$.

Tabel 4.39 Pengkodean S4 pada Tahap Analisis

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S4An1aPj1	Menuliskan $1^2 = 1$ untuk banyak kubus berlubang yang tampak dari depan. S4 juga menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-1 dan mengupas setiap lembaran kubus.
S4An1aPj2	Menggambarkan cara menguraikan dalam bentuk gambar yang dipreteli pada bangun kubus model ke-1.	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-1 dengan caranya sendiri yaitu mengupas setiap lembaran kubus.
S4An1bW1	Menemukan banyak kubus berlubang model ke-1 adalah 7 kubus. S4 dengan menggunakan caranya sendiri mengupas seluruh kubus yang ada.	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-2.
S4An2aPj3	Menuliskan $2^2 = 4$. S2 juga menggambarkan banyak kubus berlubang tampak dari depan.	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-2 dengan caranya sendiri yaitu mengupas setiap lembaran kubus.
S4An2bPj4	Menggambarkan cara menguraikan dalam bentuk gambar yang dikupas pada bangun kubus model ke-2. Selain itu S4 juga menyampaikan banyak kubus yang berlubang pada model ke-2 adalah 32 kubus satuan.	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-3.
S4An3aPj5	Menggambarkan dan menuliskan $3^2 = 9$ sebagai banyak kubus yang berlubang.	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-3 dengan caranya sendiri
S4An3bPj6	Mengetahui banyak kubus yang berlubang pada model ke-3 adalah 81 kubus satuan.	

		yaitu mengupas setiap lembaran kubus.
S4An4aPj7	Menggambarkan dan menuliskan $4^2 = 16$.	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-4.
S4An5aPj8	Menggambarkan dan menuliskan $5^2 = 25$, 25 sebagai banyak kubus yang berlubang tampak dari depan.	Menggambarkan dan menuliskan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-5.
S4An6aPj9	Menggambarkan dan menuliskan $6^2 = 36$, 36 sebagai banyak kubus yang berlubang tampak dari depan.	Menggambarkan dan menuliskan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-6.

Berdasarkan tabel pengkodean S3 dan S4 pada tahap analisis di atas, maka hasil tersebut ditriangulasi untuk melihat kecenderungan antara keduanya sebagai berikut.

Tabel 4.40 Proses Triangulasi S3 dan S4 pada Tahap Analisis

Koding	S3	Koding	S4	Kecenderungan
S3An1aPj1	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-1.	S4An1aPj1 S4An1aPj2	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-1 dan mengupas setiap lembaran kubus.	Mengidentifikasi keterkaitan spasial dengan menggunakan caranya sendiri. selain itu mengubah objek dari dua dimensi ke tiga dimensi dan sebaliknya.
S3An1bW1	Menguraikan banyak lubang tampak dari depan pada kubus model ke-1.	S4An1bW1	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-1 dengan caranya sendiri yaitu mengupas setiap lembaran kubus.	
S3An2aPj2	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-2.	S4An2aPj3	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-2.	
S3An2bPj2	Menguraikan banyak lubang	S4An2bPj4	Menguraikan banyak lubang	

	pada kubus yang diperoleh dari $(4 \times 6) + (4 \times 2) = 32$.		pada kubus penyusun model ke-2 dengan caranya sendiri yaitu mengupas setiap lembaran kubus.
S3An3aPj3	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-3.	S4An3aPj5	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-3.
S3An3bPj3	Menguraikan banyak lubang pada kubus yang diperoleh dari $(9 \times 6) + (9 \times 3) = 81$.	S4An3bPj6	Menguraikan banyak lubang pada kubus penyusun model ke-3 dengan caranya sendiri yaitu mengupas setiap lembaran kubus.
S3An4aPj4	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-4.	S4An4aPj7	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-4.
S3An4bPj4	Menguraikan banyak lubang pada kubus yang diperoleh dari $(16 \times 6) + (16 \times 4) = 160$.		
S3An5aPj5	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-5.	S4An5aPj8	Menggambarkan dan menuliskan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-5.
S3An5bPj5	Menguraikan banyak lubang pada kubus yang diperoleh dari $(25 \times 6) + (25 \times 5) = 275$.		
S3An6aPj6	Menggambarkan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-6.	S4An6aPj9	Menggambarkan dan menuliskan banyak kubus yang berlubang tampak dari depan pada model ke-6.
S3An6bPj6	Menguraikan banyak lubang pada kubus yang diperoleh dari $(36 \times 6) + (36 \times 6) = 160$.		

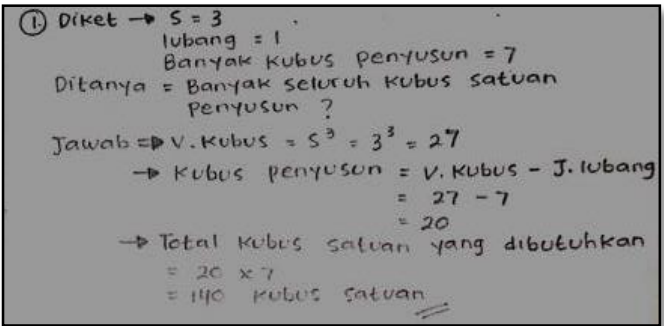
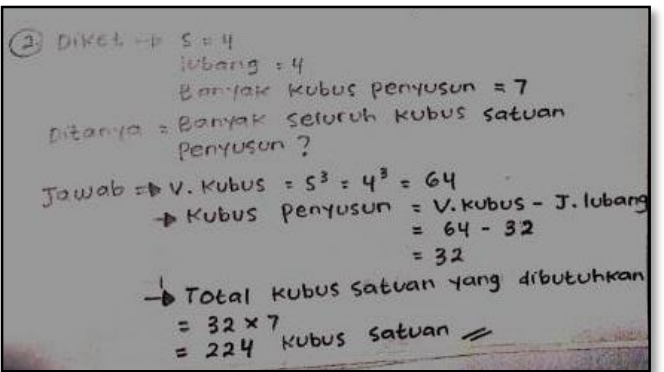
Tabel 4.41 Temuan Kecenderungan Gaya Berpikir Tipe Acak Abstrak pada Tahap Analisis

Kecenderungan	Kode
Mengidentifikasi keterkaitan spasial dengan menggunakan caranya sendiri. selain itu mengubah objek dari dua dimensi ke tiga dimensi dan sebaliknya.	SAA.An.Io
Mentransformasi objek yang ada dengan hasil pengamatan yang telah dilakukan.	SAA.An.To

c. Tahap Sintesis

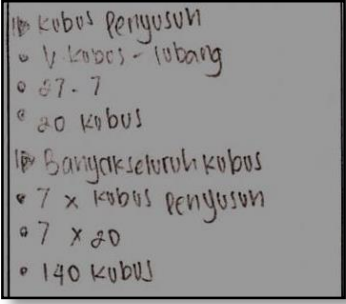
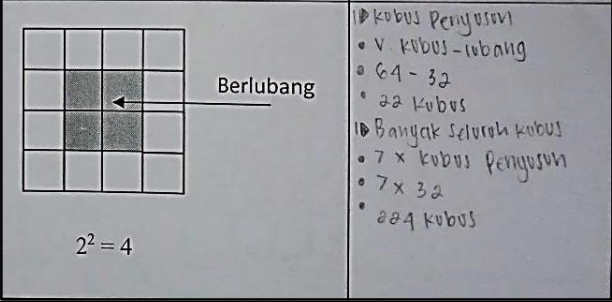
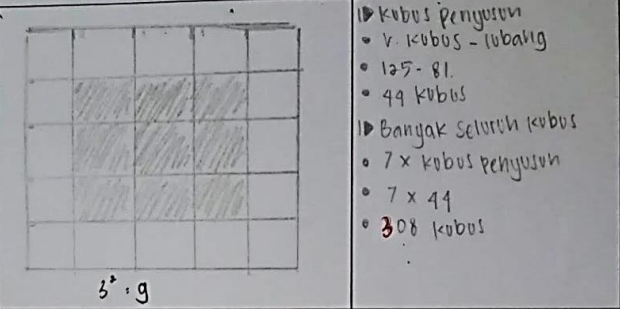
Pada tahap sintesis pengkodean ditampilkan sebagai berikut.

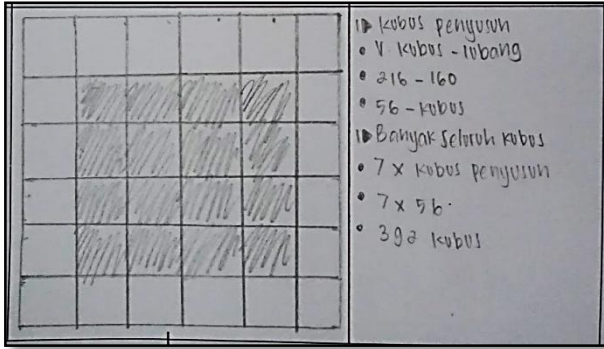
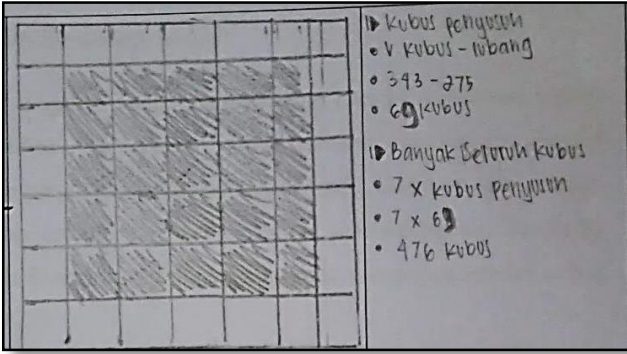
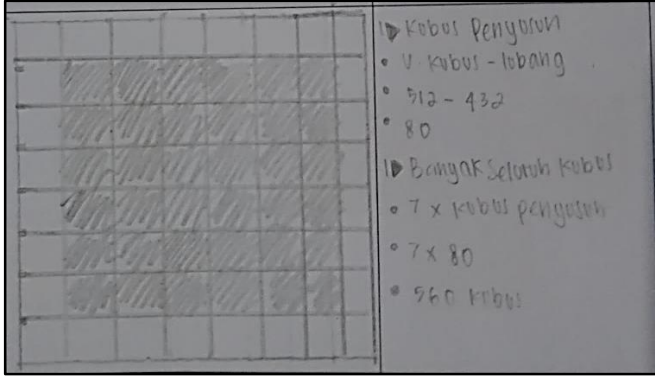
Tabel 4. 42 Pengkodean S3 pada Tahap Sintesis

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S3Si1Pj1 S3Si1W1	 <p>S3: "Untuk untuk model yang pertama yang tampak dari depan di situ kan sisinya 3 kubus satuan. Kemudian yang berlubang 1 kubus, menghitung banyak volume bangun ruang yang kosong yang kosong itu banyaknya 7. Setelah dicari volumenya dulu lalu hasilnya 27 terus untuk yang sebenarnya berarti volume kubus seluruhnya dikurangi yang bolong yaitu $27 - 7 = 20$. Terus hasilnya berarti $20 \times 7 = 140$ kubus satuan.</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-1.
S3Si2Pj2	 <p>S3: "Untuk untuk model yang pertama yang tampak dari depan di situ kan sisinya 4 kubus satuan. Kemudian yang berlubang 2 kubus, menghitung banyak volume bangun ruang yang kosong yang kosong itu banyaknya 7. Setelah dicari volumenya dulu lalu hasilnya 64 terus untuk yang sebenarnya berarti volume kubus seluruhnya dikurangi yang bolong yaitu $64 - 8 = 56$. Terus hasilnya berarti $56 \times 7 = 392$ kubus satuan.</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-2.

S3Si3Pj3	<p>③ Diket $\rightarrow s = 5$ lubang = 9 Banyak kubus penyusun = 7 Ditanya : Banyak seluruh kubus satuan penyusun ? Jawab \Rightarrow Volume = $s^3 = 5^3 = 125$ \rightarrow kubus penyusun = V. Kubus - J. lubang $= 125 - 81$ $= 44$ \rightarrow total kubus satuan yang dibutuhkan $= 44 \times 7$ $= 308$ kubus satuan</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-3.
S3Si4Pj4	<p>④ Diket $\rightarrow s = 6$ lubang = 16 Banyak kubus penyusun = 7 Ditanya = Banyak seluruh kubus satuan penyusun ? Jawab \Rightarrow Volume = $s^3 = 6^3 = 216$ \rightarrow kubus penyusun = V. kubus - J. lubang $= 216 - 160$ $= 56$ \rightarrow total kubus satuan yang dibutuhkan $= 56 \times 7$ $= 392$ kubus satuan</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-4.
S3Si5Pj5	<p>⑤ Diket $\rightarrow s = 7$ lubang = 25 Banyak kubus penyusun = 7 Ditanya = Banyak seluruh kubus satuan penyusun ? Jawab \Rightarrow Volume = $s^3 = 7^3 = 343$ \rightarrow Kubus penyusun = V. kubus - J. lubang $= 343 - 275$ $= 68$ \rightarrow total kubus satuan yang dibutuhkan $= 68 \times 7$ $= 476$ kubus satuan</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-5.
S3Si6Pj6	<p>⑥ Diket $\rightarrow s = 8$ lubang = 36 Banyak kubus penyusun = 7 Ditanya = Banyak seluruh kubus satuan penyusun ? Jawab \Rightarrow Volume = $s^3 = 8^3 = 512$ \rightarrow kubus penyusun = V. kubus - J. lubang $= 512 - 432$ $= 80$ \rightarrow total kubus satuan yang dibutuhkan $= 80 \times 7$ $= 560$ kubus satuan</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-6.

Tabel 4.43 Pengkodean S4 pada Tahap Sintesis

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S4Si1Pj1		Menguraiakan cara mencari banyak kubus untuk membangun model ke-1.
S4Si1W1	<p>P : “Selanjutnya tolong jelaskan untuk yang model ke-1 terkait banyak kubus penyusun kubus model ke-1”.</p> <p>S4 : “Saya menggunakan rumus volume kubus dikurangi banyak lubang”</p> <p>P : “Bagaimana cara mencarinya?”</p> <p>S4 : “Sisi kali sisi dari konsep volume bangun ruang”.</p> <p>P : “Sedangkan untuk mencari lubangnya bagaimana kok bisa mendapatkan 7? Coba sampeyan gambarkan untuk kubus penyusunnya model ke-1”</p> <p>S4 : “Gambarnya seperti ini kah ini yang lebih dari satu yang dan tampak dari depan terus bagian tengah terus bagian belakang. Sedangkan untuk yang kubus penyusun pada model ke-2 itu nanti ada 4 lapis yang pertama seperti ini yang kedua seperti ini yang kecil seperti ini terus yang gampang juga seperti ini”</p>	Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-1.
S4Si2Pj2		Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-2.
S4Si3Pj3		Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-3.

S4Si4Pj4		Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-4.
S4Si5Pj5		Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-5.
S4Si6Pj6		Menuliskan banyak kubus penyusun model ke-6.

Berdasarkan tabel pengkodean S1 dan S2 pada tahap sintesis di atas, maka hasil tersebut dibandingkan untuk melihat kecenderungan antara keduanya sebagai berikut.

Tabel 4.44 Proses Triangulasi S3 dan S4 pada Tahap Sintesis

Koding	S1	Koding	S2	Kecenderungan
S3Si1Pj1 S3Si1W1	Menguraiakan cara mencari banyak kubus model ke-1 dengan cara volume kubus dikurangi jumlah lubang	S4Si1Pj1 S4Si1W1	Menguraiakan cara mencari banyak kubus model ke-1 dengan cara volume kubus dikurangi jumlah lubang	Memadukan atau menggabungkan unsur-unsur objek dari bangun ruang dan keterkaitan spasial dengan melihat secara keseluruhan

	kemudian dikalikan 7.		kemudian dikalikan 7.	informasi yang ada.
S3Si2Pj2	Menguraiakan cara mencari banyak kubus model ke-2 dengan cara volume kubus dikurangi jumlah lubang kemudian dikalikan 7.	S4Si2Pj2	Menguraiakan cara mencari banyak kubus model ke-2 dengan cara volume kubus dikurangi jumlah lubang kemudian dikalikan 7.	
S3Si3Pj3	Menguraiakan cara mencari banyak kubus model ke-3 dengan cara volume kubus dikurangi jumlah lubang kemudian dikalikan 7.	S4Si3Pj3	Menguraiakan cara mencari banyak kubus model ke-3 dengan cara volume kubus dikurangi jumlah lubang kemudian dikalikan 7.	
S3Si4Pj4	Menguraiakan cara mencari banyak kubus model ke-4 dengan cara volume kubus dikurangi jumlah lubang kemudian dikalikan 7.	S4Si4Pj4	Menguraiakan cara mencari banyak kubus model ke-4 dengan cara volume kubus dikurangi jumlah lubang kemudian dikalikan 7.	
S3Si5Pj5	Menguraiakan cara mencari banyak kubus model ke-5 dengan cara volume kubus dikurangi jumlah lubang kemudian dikalikan 7.	S4Si5Pj5	Menguraiakan cara mencari banyak kubus model ke-5 dengan cara volume kubus dikurangi jumlah lubang kemudian dikalikan 7.	
S3Si6Pj6	Menguraiakan cara mencari banyak kubus model ke-6 dengan cara volume kubus dikurangi jumlah lubang kemudian	S4Si6Pj6	Menguraiakan cara mencari banyak kubus model ke-6 dengan cara volume kubus dikurangi jumlah lubang kemudian	

dikalikan 7.	dikalikan 7.
--------------	--------------

Berdasarkan penjelasan di atas membuktikan bahwa S3 melakukan tahap sintesis atau penggabungan beberapa unsur yang ada pada objek dengan melihat mulai dari awal hingga akhir. Hal ini menunjukkan S3 dan S4 dapat melewati tahap sintesis pada penyelesaian masalah matematika. Penjelasan di atas disajikan pada tabel berikut.

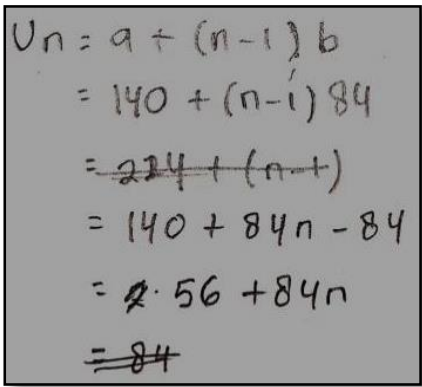
Tabel 4.45 Temuan pada Gaya Berpikir Tipe Sekuensial
Abstrak Tahap Sintesis

Kecenderungan	Kode
Memadukan atau menggabungkan unsur-unsur objek dari bangun ruang dan keterkaitan spasial dengan melihat secara keseluruhan informasi yang ada.	SSA.Si.Guo

d. Tahap Penarikan Kesimpulan

S3 dan S4 dapat menarik simpulan terhadap bentuk akhir objek sebagai berikut.

Tabel 4.46 Pengkodean S3 pada Tahap Penarikan Simpulan

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S3Ps1Pj1		Manarik kesimpulan dengan menuliskan rumus $U_n = a + (n - 1)b$ adalah $56 + 84n$ dan digunakan untuk menegecek kebenarannya.
S3Ps1W1	<p>Hal ini juga dipertegas oleh hasil wawancara berikut.</p> <p>P : “Untuk mencari n kubus satuan, gimana caranya? Di situ kamu menuliskan $U_n = a + (n - 1)b$ berarti bedanya berapa?”</p> <p>S3 : “Bedanya 12”.</p> <p>P : “Cara untuk mencari bedanya bagaimana?”</p> <p>S3 : “Saya menggunakan $U_n = a + (n - 1)b$, a merupakan suku pertama yaitu 140. Dan bedanya 84 dicari dari banyak kubus ke-2</p>	

	dikurangi ke-1”.	
S3Ps2Pj2 S3Ps2W2		
	Hal ini juga dipertegas oleh hasil wawancara berikut.	
	<p>S3 : “Saya menggunakan rumus pola ini kak dari kubus penyusun yaitu 20 untuk yang awal. Kemudian tinggal dikalikan 7, $20 \times 7 = 140$”.</p> <p>P : “Kotak 20 adek dapatkan dari mana, coba adek jelaskan!”.</p> <p>S3 : “20 itu dari kubus penyusun model ke-1 kak. Kemudian model ke-2 32 dari situ nanti kelihatan kak bedanya yaitu 12 kak.</p> <p>P : “Coba jelaskan untuk model 5 dek!”.</p> <p>S3 : “Untuk model ke-5 saya menggunakan $U_5 = 20 + (5 - 1)12$ sama dengan $20 + 48$ sama dengan 68.</p>	

Tabel 4.47 Pengkodean S4 pada Tahap Penarikan Simpulan

Koding	Perilaku Subjek	Komponen Gaya
S4Ps1W1	<p>Menguraikan bagian kubus yang berlubang pada bangun kubus model ke-2 dari hasil wawancara berikut.</p> <p>S4 : “Bagian yang ini kak (sambil menunjuk gambar 1 2 3 4 5 6), sedangkan untuk model yang kedua sama dengan model yang pertama hanya saja untuk yang model kedua ini banyak lubang yang tampak dari depan ada empat kotak ada kubus</p>	Manarik kesimpulan dengan menuliskan rumus yang dihasilkan dari informasi yang

	<p>satuan terus untuk yang lembar pertama ini yang berlubang ada empat yaitu bagian tengah. Terus yang kedua ada 12 yang tidak berlubang cuma yang pojok begitu juga untuk yang lapis ketiga sedangkan lapis yang ke-4 yang berlubang cuma bagian tengah itu 4 kotak satuan”</p>	<p>diperoleh $Un = a + (n - 1)b$ yaitu $56 + 84n$.</p>
S4Ps2Pj1	<p>Barisan = $Un = a + (n-1) b$</p> <p>$a =$ suku pertama $b =$ Beda.</p> $Un = a + (n-1) b$ $= 140 + (n-1) 84$ $= 140 + 84n - 84$ $= 140 - 84 + 84n$ $= 56 + 84n$	

Tabel 4.48 Proses Triangulasi S1 dan S2 pada Tahap Penarikan Simpulan

Koding	S1	Koding	S2	Kecenderungan
S1Ps1Pj1 S1Ps1W1	<p>Manarik kesimpulan dengan menuliskan rumus $Un = a + (n - 1)b$ adalah $56 + 84n$ dan digunakan untuk menegecek kebenarannya.</p>	S2Ps1Pj1	<p>Manarik kesimpulan dengan menuliskan rumus yang dihasilkan dari informasi yang diperoleh $Un = a + (n - 1)b$ yaitu $56 + 84n$.</p>	<p>Menarik simpulan terhadap objek dengan cara mengumpulkan data.</p>

Hal ini menunjukkan S3 dan S4 dapat melewati tahap penarikan simpulan pada penalaran visuospasial. Penjelasan di atas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.49 Temuan Kecenderungan Gaya Berpikir Tipe Acak Abstrak pada Tahap Penarikan Simpulan

Kecenderungan	Kode
Menarik simpulan terhadap objek dengan cara mengumpulkan data dan meminta pendapat ke orang lain.	SSA.Ps.Ba

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan paparan data dan hasil penelitian, pada bab ini dideskripsikan keterkaitan temuan penelitian penalaran visuospasial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir. Gaya berpikir sebagai alat seseorang dalam menentukan pilihannya (Dwirahayu & Firdausi, 2016). Seseorang dengan gaya berpikir berbeda memiliki pilihan dan cara dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang berbeda pula. Begitu juga pada penalaran visuospasial siswa sekolah menengah atas berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe sekuensial abstrak dan acak abstrak dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Adapun pembahasan dipaparkan sebagai berikut.

A. Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak

Siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak merupakan siswa yang lebih senang bekerja sendiri tanpa bantuan orang lain. Hal ini terbukti berdasarkan paparan data dan hasil penelitian pada tahap representasi eksternal siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak memahami informasi visual dengan melakukan pengamatan dan berdasarkan instruksi soal serta memahami bentuk objek dari pengarahannya yang tertulis. Hal ini sejalan dengan penelitian Amelia (2018) bahwa siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak suka berpikir dalam konsep dan menganalisis informasi. Proses berpikirnya rasional, logis, dan intelektual. Mereka sangat menghargai orang-orang dan peristiwa-peristiwa yang tertata dengan rapi. Mereka juga akan mengkaji masalah lebih dalam jika melakukan sebuah penelitian. Selain itu Porter & Hernacki (2015) menyatakan bahwa

seseorang yang memiliki gaya berpikir ini merupakan seseorang yang intelektual atau cerdas atau sesuai yang diucapkan berdasarkan ilmu namun tetap konseptual. Hal tersebut ditunjukkan siswa pada pemaparan data yang menyebutkan definisi dari setiap gambar. Sehingga pada tahap representasi eksternal siswa tidak ada kesulitan dan mampu melaluinya.

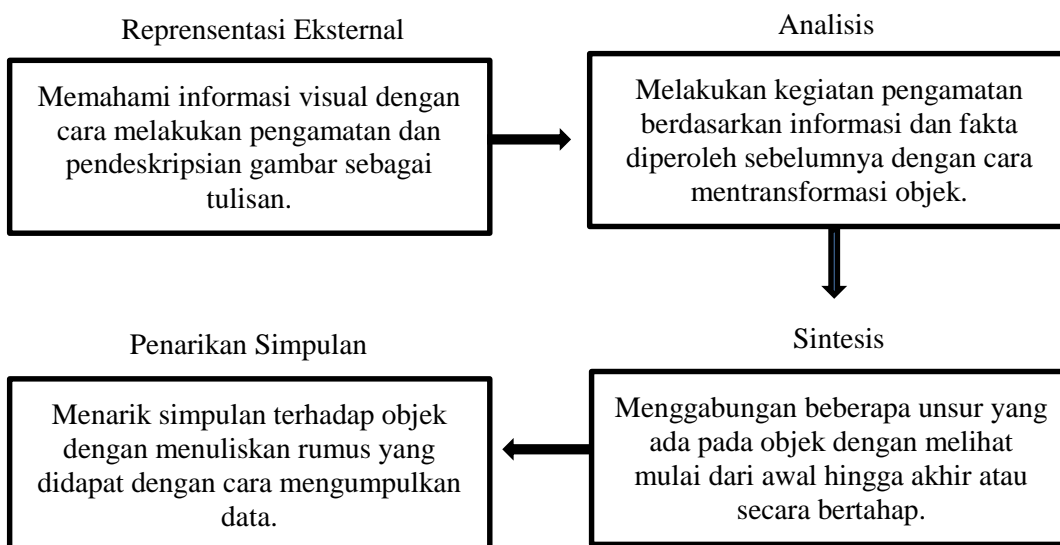
Selanjutnya berdasarkan temuan penelitian, siswa dengan gaya berpikir tipe sekuensial abstrak memiliki rasa ingin tahu dengan memahami sesuatu yakni bentuk objek yang terbentuk dari pengarahannya secara tertulis. Hal ini ditunjukkan ketika siswa yang mengidentifikasi objek gambar berdasarkan apa yang diketahui sebelumnya atau fakta. Namun berdasarkan penelitian yang dilakukan Khair & Muksar (2018) siswa dengan gaya berpikir ini selalu ingin mengetahui dan memahami teori serta konsep yang akan dilakukan. Sehingga siswa yang memiliki gaya berpikir ini dapat menganalisis, membuktikan atau menyanggah suatu teori (Tobias, 2009). Selain itu siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak sebagai siswa yang memiliki rasa ingin tahu tinggi siswa mentransformasi objek yang ada dengan hasil pengamatan yang telah dilakukan. Hal ini menjadikan siswa tidak ada kesulitan dan mampu melampauinya.

Berdasarkan temuan penelitian pada tahap analisis dalam penalaran visuospatial siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak ini mengidentifikasi keterkaitan spasial berdasarkan informasi yang diketahui serta mentransformasi dari objek dua dimensi ke objek tiga dimensi atau sebaliknya. Hal tersebut sependapat dengan DePorter & Hernacki (2007) jika siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak perlu mendapatkan penjelasan secara rasional tentang apa yang belum mereka ketahui. Sehingga pada tahap sintesis ketika memadukan atau

menggabungkan unsur-unsur objek dari bangun ruang dan keterkaitan spasial siswa tinggal melihat secara bertahap berdasarkan informasi sebelumnya.

Siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak ketika melakukan kegiatan penarikan simpulan dengan cara mengumpulkan data hal ini sesuai dengan pendapat sebelumnya dikarenakan siswa dengan gaya berpikir ini cenderung berpikir kritis, logis dan analisis (Porter & Hernacki, 2015). Hal ini juga sependapat dengan Halim et al., (2017) bahwa seseorang dengan gaya berpikir sekuensial abstrak merupakan pemikir dunia teori metafisis dan pemikiran yang abstrak. Seseorang dengan gaya berpikir sekuensial abstrak lebih suka berfikir dalam konseptual dan menganalisis informasi dengan membaca sehingga proses dibentuk secara logis, rasional dan intelektual.

Tabel 5.1 Alur Penalaran Visuospasial Berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak



B. Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe Acak Abstrak

Seseorang dengan gaya berpikir acak abstrak mengatur informasi melalui refleksi pada lingkungan yang tak terstruktur (Tobias, 2009). Hal ini terbukti pada

tahap representasi eksternal siswa memahami informasi visual dengan melakukan pengamatan dan berdasarkan instruksi soal. Namun, tetap saja siswa dengan gaya berpikir acak abstrak melakukan berdasarkan sifat imajinatifnya yaitu sesuatu dengan keinginannya. Halim et al., (2017) juga menyatakan bahwa siswa dengan gaya berpikir acaka abstrak adalah seseorang yang mampu bekerja dengan baik dalam situasi-situasi yang kreatif.

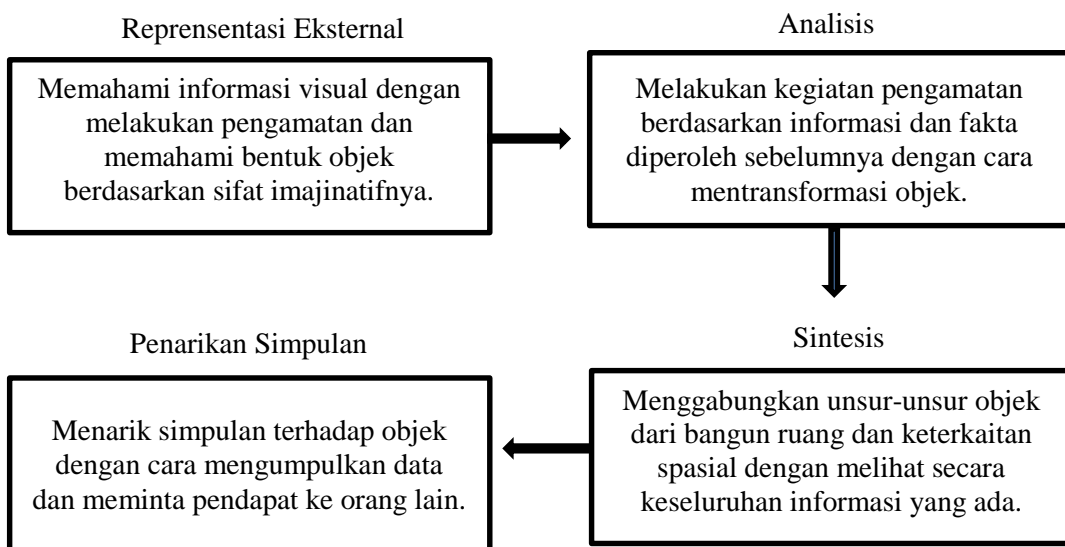
Sesuai dengan hasil penelitian yang telah ditemukan, siswa dengan gaya berpikir ini ketika menyelesaikan sesuatu tidak sesuai dengan urutan. Siswa mengidentifikasi keterkaitan spasial dengan menggunakan caranya sendiri (Halim et al., 2017). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian, siswa dengan gaya berpikir acak abstrak pada tahap analisis mengubah objek dari dua dimensi ke tiga dimensi dan sebaliknya. Kemudian mengubah dan mengupas objek yang ada. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan siswa dapat menyelesaikan masalah yang didapatnya dengan perasaan. Hal ini didukung oleh Tobias (2009) bahwa seseorang dengan gaya berpikir acak abstrak ketika mempelajari sesuatu dengan menggunakan caranya sendiri, selain itu mereka berperan serta dengan antusias dalam pekerjaan yang mereka sukai.

Selanjutnya pada tahap sintesis siswa memadukan atau menggabungkan unsur-unsur objek dari bangun ruang dan keterkaitan spasial dengan melihat secara keseluruhan informasi yang ada. Mereka perlu melihat keseluruhan gambar sekaligus bukan bertahap. Amelia (2018) menyatakan seseorang dengan gaya berpikir acak abstrak mengalami peristiwa secara menyeluruh, dengan begitu mereka tidak melihat objek secara bertahap namun secara keseluruhan. Dengan alasan ilmiah, mereka akan terbantu jika mengetahui bagaimana segala sesuatu

terhubung dengan keseluruhannya terlebih dahulu sebelum masuk kedalam rinciannya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah ditemukan pada tahap penarikan simpulan siswa meminta pendapat dan pertimbangan kepada temannya. Hal ini sesuai pendapat Tobias (2009) bahwa seseorang dengan gaya berpikir acak abstrak mereka dapat bekerja sama dengan orang lain dan tidak terganggu dalam lingkungan, sehingga mereka akan meminta pendapat dan pertimbangan orang lain saat bimbang.

Tabel 5.2 Alur Penalaran Visuospasial Berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe Acak Abstrak



BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan kajian teoritis dan pembahasan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa penalaran visuospasial dapat dipengaruhi oleh gaya berpikir setiap orang. Dikarenakan setiap tipe gaya berpikir memiliki karakteristik sendiri-sendiri, jadi berikut adalah tahap penalaran visuospasial dari setiap gaya berpikir.

1. Penalaran visuospasial berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe sekuensial abstrak pada tahap representasi eksternal yaitu memahami informasi visual dengan cara melakukan pengamatan dan pendeskripsian gambar sebagai tulisan. Pada tahap analisis melakukan kegiatan pengamatan berdasarkan informasi dan fakta diperoleh sebelumnya dengan cara mentransformasi objek. Pada tahap sintesis menggabungkan beberapa unsur yang ada pada objek dengan melihat mulai dari awal hingga akhir atau secara bertahap. Dan pada tahap penarikan simpulan dengan menuliskan rumus yang didapat dengan cara mengumpulkan data.
2. Penalaran visuospasial berdasarkan karakteristik gaya berpikir Gregorc tipe acak abstrak pada tahap representasi eksternal yaitu memahami informasi visual dengan melakukan pengamatan dan memahami bentuk objek berdasarkan sifat imajinatifnya. Pada tahap analisis melakukan kegiatan pengamatan berdasarkan informasi dan fakta diperoleh sebelumnya dengan cara mentransformasi objek. Pada tahap sintesis menggabungkan unsur-unsur objek dari bangun ruang dan keterkaitan spasial dengan melihat secara

keseluruhan informasi yang ada. Dan pada tahap penarikan simpulan dengan cara mengumpulkan data dan meminta pendapat ke orang lain.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka peneliti memberikan saran untuk melihat bagaimana penanganan penalaran visuospasial dengan gaya berpikir tipe acak konkret ketika menyelesaikan masalah, serta diidentifikasi faktor yang menghambatnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Adamura, F., & Susanti, V. D. (2018). Penalaran Matematis Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Analisis Real Berdasarkan Kemampuan Berpikir Intuitif. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 8(2), 156–172. <https://doi.org/10.20961/jmme.v8i2.25852>
- Amelia, S. F. (2018). *Analisis Gaya Belajar dan Gaya Berpikir Siswa Kelas VII pada Pembelajaran IPA di SMP Negeri 5 Padang Panjang* [IAIN Batusangkar]. https://repo.iainbatusangkar.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/12093/1563509073931_bundelan_skripsi_pustaka.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Assessment and Reporting Authority, A. C. (2015). Mathematics: Sequence of Achievement: F-6. In *Australian Curriculum*. <http://www.australiancurriculum.edu.au/mathematics/%0Acurriculum/f-10?layout=1>
- Azustiani, H. (2017). Kemampuan Spasial Siswa SMP Kelas VIII Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami*, 1(1), 293–298. <http://conferences.uin-malang.ac.id/index.php/SIMANIS>
- Bruner, J. S. (1973). *Beyond the Information given: Studies in the Psychology of Knowing*. Oxford.
- Carter, P. (2010). *Tes IQ dan Bakat: Menilai Kemampuan, Verbal Numerik dan Spasial Anda*. PT. Indeks.
- Clements, & H, D. (1998). Geometric and Spatial Thinking in Young Children. In *ERIC* (pp. 1–40). Buffalo. <https://doi.org/10.1166/sam.2014.1766>
- Copi, I. M. (1972). *Introduction to Logic* (p. 1). Mcmillan Publishing.
- Depary, S., & Mukhtar. (2013). Model Pembelajaran dan Gaya Berpikir terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, 6(1), 93–107.

<https://doi.org/10.24114/jtp.v6i1.4985>

- Dryden, G., & Vos, J. (1993). *The Learning Revolution. A Lifelong Learning Programme for the World's Finest Computer: Your Amazing Brain*. In *Auckland*. Profile Books.
- Dwirahayu, G., & Firdausi. (2016). Pengaruh Gaya Berpikir terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Mahasiswa. *JPPPM*, 9(2), 210–221. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v9i2.999>
- Education, M. of. (2014). *Paying Attention to Spatial Reasoning K-12: Support Document for Paying Attention to Mathematics Education*. In *Ontario*.
- Elfiky, I. (2009). *Terapi Berpikir Positif (IV)*. Zaman.
- Firma, Y. (2019). Peran Pendidikan Matematika dalam Meningkatkan Sumber Daya Manusia Guna Membangun Masyarakat Islam Modern. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 87–94. <https://doi.org/10.33474/jpm.v5i2.2725>
- Gaden, K. R. (1992). *Inclusion of Gregorc's Mind Styles Concepts in Physical Therapy Curriculum and Instruction in Selected Baccalaureate and Post-Baccalaureate Programs* [Andrews University School of Education]. <https://doi.org/10.1080/095939899307865>
- Gregorc, A. F. (1986). *An Adult's Guide to Style*. Gabriel Systems.
- Grigorenko, E. L., & Sternberg, R. J. (1997). Styles of Thinking, Abilities, and Academic Performance. *American Educational Research Journal*, 63(3), 205–206. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511584152>
- Hadi, S., & Novaliyosi. (2019). TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study). *Prosiding Seminar Nasional*, 562–569. <https://docplayer.info/172284936-Timss-indonesia-trends-in-international-mathematics-and-science-study.html>
- Halim, A., Suriana, & Mursal. (2017). Dampak Problem Based Learning terhadap Pemahaman Konsep Ditinjau dari Gaya Berpikir Siswa pada Mata Pelajaran

- Fisika. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 1–10.
<https://doi.org/10.21009/1.03101>
- Harasym, P. H., Leong, E. J., & Juschka, B. B. (1996). Relationship Between MYERS-BRIGGS Type Indicator and Gregorc Style Delineator. *Perceptual and Motor Skill*, 1203–1210. <https://doi.org/10.2466/pms.1996.82.3c.1203>
- Hidayati, A., & Widodo, S. (2015). Proses Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Pokok Dimensi Tiga Berdasarkan Kemampuan Siswa di SMA Negeri 5 Kediri. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 1(2), 1–13.
<https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/matematika/article/view/232>
- Hodanova, J., & Nocar, D. (2016). Mathematics Importance in Our Life. *INTED2016 Conference*, 3086–3092.
<https://doi.org/10.21125/inted.2016.0172>
- Höffler, T. N. (2010). Spatial Ability: Its Influence on Learning with Visualizations-a Meta-analytic Review. *Educational Psychology Review*, 22(3), 245–269. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9126-7>
- Ibda, F. (2015). Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget. *Intelektualita*, 3(1), 27–38. <https://www.jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/intel/article/view/197>
- Kalathil, R. R., & Sherin, M. G. (2000). *Role of Students' Representations in the Mathematics Classroom*. International Conference of the Learning Sciences. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203763865-9/role-students-representations-mathematics-classroom-radha-kalathil-miriam-gamoran-sherin>
- Kamarullah. (2017). Pendidikan Matematika di Sekolah Kita. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 21–32.
<https://doi.org/10.22373/jppm.v1i1.1729>
- Kartono. (2010). Hands On Activity pada Pembelajaran Geometri Sekolah Sebagai Asesmen Kinerja Siswa. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-*

Inovatif, 1(1), 21–32. <https://doi.org/10.15294/kreano.v1i1.219.g228>

- Kemendikbud. (2016). Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. In *Kemendikbud RI Nomor 22 Tahun 2016* (pp. 1–15). <http://luk.tsipil.ugm.ac.id/atur/bsnp/Permendikbud22-2016SPDikdasmen.pdf>
- Khair, M. S., Subanji, & Muksar, M. (2018). Kesalahan Konsep dan Prosedur Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Ditinjau dari Gaya Berpikir. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(5), 620–633. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/EISSN:2502-471X>
- Kho, R. (2007). *Penjenjangan Penalaran Visuospasial Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri*. 185–192.
- Kho, R. (2015). Jenjang Penalaran Visuospasial Siswa Berkemampuan Matematika Rendah dalam Mengkonstruksi Bangun Geometri Tiga Dimensi. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pembelajarannya*, 1(1), 80–89.
- Kho, R., & Tyas, D. K. N. (2018). Profil Proses Penalaran Visuospasial Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Tiga Dimensi Ditinjau dari Tingkat Kemampuan Matematika dan Gaya Koqnitif. *JUPE*, 3(3), 128–133.
- Kusumawardani, D. R., Wardono, & Kartono. (2018). Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *Prisma*, 1(1), 588–595. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/20201%0A>
- Lourenco, S. F., Cheung, C., & Aulet, L. S. (2018). Is Visuospatial Reasoning Related to Early Mathematical Development? A Critical Review. *Heterogeneity of Function in Numerical Cognition*, 177–210. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811529-9.00010-8>
- Marlina, L., Sutarjo, & Lestari, K. E. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Materi Pokok Geometri Dimensi Tiga pada Siswa Kelas XI SMKN 1 Tirtajaya. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (SESIOMADIKA)*, 460–464.

- Muflihah, I. S., Ratnaningsih, N., & Apiati, V. (2019). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Ditinjau dari Gaya Berpikir Peserta Didik. *Journal Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 1(1), 68–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.37058/jarme.v1i1.628>
- Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (2020). TIMSS 2019 Assessment Frameworks. In *Hacking Connected Cars*. <https://doi.org/10.1002/9781119491774.ch8>
- Muslimin, M., & Sunardi, S. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMA pada Materi Geometri Ruang. *KREANO*, 10(2), 171–178. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i2.18323>
- Mutia, Z. A. (2020). Analisis Jenis Gaya Berpikir yang Dominan dalam Mempengaruhi Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Kalor dan pemindahan Kalor dan Perpindahan Peserta Didik Materi Kalor dan Perpindahan Kalor di MAS Darul Ulum. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh.
- Napitupulu, E. E. (2008). Peran Penalaran dalam Pemecahan Masalah Matematik. *Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika 2008*, 2(1), 167–180.
- Nasution, E. Y. P. (2017). Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Pembelajaran Geometri Berbantuan Cabri 3D. *MATHLINE: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 179–194. <https://doi.org/10.31943/mathline.v2i2.45>
- NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. In *NCTM* (pp. 1–6). [https://doi.org/10.1016/s0737-0806\(98\)80482-6](https://doi.org/10.1016/s0737-0806(98)80482-6)
- NCTM. (2014). Principles to actions: Ensuring Mathematical Success for All. In *NCTM* (p. 1). www.nctm.org/principlestoactions
- Nery, J. C. S., & Rueda, F. J. M. (2014). Visuospatial reasoning and its relation to external variables. *Paideia*, 24(58), 197–204. <https://doi.org/10.1590/1982-43272458201407>

- Novita, R., Prahmana, R. C. I., Fajri, N., & Putra, M. (2018). Penyebab Kesulitan Belajar Geometri Dimensi Tiga. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 18. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.16836>
- Owens, K. (2013). Visuospatial Reasoning. In *Encyclopedia of the Mind*. Springer International Publishing Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-02463-9>
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1997). *Mental Imagery in the Child; A Study of the Development of Imaginal Representation*. Routledge.
- Porter, B. De, & Hernacki, M. (2015). *Quantum Learning; Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan* (1st ed.). Kaifa.
- Pradana, L. N., & Yustitia, V. (2019). Visualisasi Spasial Abstrak sebagai Penalaran Spasial Terkuat Siswa Autis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(2), 135–145. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v4i2.4924>
- Santrock, J. W. (2009). *Psikologi Pendidikan* (3rd ed.). Salemba Humanika.
- Schoenfeld, A. H. (2010). *Mathematical Thinking and Problem Solving*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Shadiq, F. (2014). *Pembelajaran Matematika; Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa* (1st ed.). Graha Ilmu.
- Shumway, J. F. (2013). Building to Spatial Bridges Reasoning. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 20(1), 1689–1699. <https://doi.org/157.182.150.22>
- Sudirman, & Alghadari, F. (2020). Bagaimana Mengembangkan Kemampuan Spasial dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah?: Suatu Tinjauan Literatur. *Journal of Instructional Mathematics*, 1(2), 60–72. <https://doi.org/10.37640/jim.v1i2.370>
- Tversky, B. (2004). Visuospatial Reasoning. In *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning* (Issue 14: 9, pp. 209–240). Stanford University.

- Usniati, M. (2011). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika Melalui Pendekatan Pemecahan Masalah. In *UIN Syarif Hidayatullah*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Wahyudin. (2008). *Pembelajaran dan Model-model Pembelajaran: Pelengkap untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogis para Guru dan Calon Guru Profesional*. CV. Ipa Abong.
- Zahari, C. L. (2021). *Meningkatkan Penalaran Visuospasial Matematis dan Soft Skill Mahasiswa Melalui Model Pembelajaran Hibrida*. Universitas Pendidikan Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
[http:// fitk.uin-malang.ac.id](http://fitk.uin-malang.ac.id). email : fitk@uin_malang.ac.id

Nomor : 847/Un.03.1/TL.00.1/01/2021 16 Maret 2021
Sifat : Penting
Lampiran : -
Hal : **Izin Penelitian**

Kepada
Yth. Kepala MAN Kota Blitar
di
JL. Jati No. 78 Kota Blitar

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan Tesis mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama	: Siti Azizah
NIM	: 18811003
Jurusan	: Magister S2 - Pendidikan Matematika
Semester – Tahun Akademik	: Genap - 2020/2021
Judul Tesis	: Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak dan Acak Abstrak
Lama Penelitian	: Maret 2021 sampai dengan Mei 2021

diberi izin untuk melakukan penelitian di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan,

Dr. H. Agus Maimun, M.Pd
NIP. 19650817 199803 1 003

Tembusan :

1. Yth. Ketua Jurusan Magister S2 - Pendidikan Matematika
2. Arsip



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id> email : fitk@uin-malang.ac.id

Nomor : 846/Un.03.1/TL.00.1/01/2021 16 Maret 2021
 Sifat : Penting
 Lampiran : -
 Hal : **Izin Penelitian**

Kepada
 Yth. Kepala MAN 3 Tulungagung
 di
 Jl. Supriyadi Ds. Tanen Kec. Rejotangan Kab. Tulungagung

Assalamu'alaikum Wr. Wb.


Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan Tesis mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Siti Azizah
 NIM : 18811003
 Jurusan : Magister S2 - Pendidikan Matematika
 Semester - Tahun Akademik : Genap - 2020/2021
 Judul Tesis : **Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak dan Acak Abstrak**
 Lama Penelitian : **Maret 2021** sampai dengan **Mei 2021**

diberi izin untuk melakukan penelitian di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dekan,

 Dr. H. Agus Maimun, M.Pd
 NIP. 19650817 199803 1 003

Tembusan :

1. Yth. Ketua Jurusan Magister S2 - Pendidikan Matematika
2. Arsip

Lampiran 2 : Surat Balasan Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BLITAR
MADRASAH ALIYAH NEGERI KOTA BLITAR

Jalan Jati Nomor 78 Sukorejo Kota Blitar Kodepos 66121

Telepon (0342) 801041; Faksimili (0342) 801041

Website : www.mankotablitar.sch.id E-mail : mankotablitar@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

NOMOR : 352 / Ma.13.37.1/KP.01.1/06/2021

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. H. Ahmad Mukromin, M.Pd.
 NIP : 196812291998031001
 Gol/ Ruang : Pembina / IV a
 Jabatan : Kepala MAN Kota Blitar

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Siti Azizah
 NIM : 18811003
 Program studi : Magister Pendidikan Matematika
 Alamat : Jln. Masjid No.27 RT 02 RW 03 Kel. Kauman Srengat Kab. Blitar.

telah melakukan Penelitian di MAN Kota Blitar pada tanggal 29 Maret 2021 sampai tanggal 03 Mei 2021 guna penyusunan Tesis dengan judul **"Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas berdasarkan Karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak dan Acak Abstrak"**.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Blitar, 12 Juni 2021
 Kepala Madrasah



Ahmad Mukromin



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN TULUNGAGUNG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 3 TULUNGAGUNG

Alamat : Jl. Supriadi , Tanen Kotak Pos 2 Rejotangan Tulungagung 66293 Telp. (0355) 371113 Fax (0355) 5236540
Email : man3tulungagung@gmail.com Website : www.man3tulungagung.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : B-173/Ma.13.04.03/Tl.00/06/2021

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Drs. H. Ali Anwar, M.Pd
NIP : 196306041992031013
Pangkat/ Gol : Pembina Utama Muda / IVc
Jabatan : Plt. Kepala MAN 3 Tulungagung

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : SITI AZIZAH
NIM : 18811003
Jurusan : Magister Pendidikan Matematika
Perguruan tinggi : UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Mahasiswa tersebut telah mengadakan penelitian dalam rangka penyusunan Tesis di MAN 3 Tulungagung dengan Judul "*Penalaran Visuospasial Siswa Sekolah Menengah Atas Berdasarkan karakteristik Gaya Berpikir Gregorc Tipe Sekuensial Abstrak dan Acak Abstrak*". Yang dilaksanakan pada 25 Maret s/d 20 Mei 2021.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Rejotangan, 14 Juni 2021

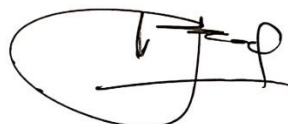
Plt. Kepala Madrasah

Drs. Ali Anwar

NIP. 196306041992031013

Lampiran 3 : Lembar Validasi Instrumen

LEMBAR VALIDASI						
TES PENALARAN VISUOSPASIAL						
	Mata Pelajaran	: Matematika				
	Pokok Bahasan	: Barisan dan Deret				
	Kelas	: XI				
<p>Kami berharap kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi tes penalaran visuospatial. Tes tersebut digunakan untuk mengukur ketercapaian indikator penalaran visuospatial siswa pada materi barisan dan deret untuk siswa Kelas XI. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan butir soal pada tes dengan kriteria valid.</p>						
Petunjuk:						
1. Penilaian butir soal pada Tes Penalaran Visuospatial ditinjau dari beberapa aspek, tulis angka 1-5 pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.						
Keterangan skala penilaian:						
1 : tidak baik						
2 : kurang baik						
3 : cukup baik						
4 : baik						
5 : sangat baik						
2. Untuk penilaian butir soal pada Tes Penalaran Visuospatial secara umum, beri tanda cek (✓) pada kolom kesimpulan penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.						
Kriteria kesimpulan penilaian:						
TR : dapat digunakan tanpa revisi						
RK : dapat digunakan dengan revisi kecil						
RB : dapat digunakan dengan revisi besar						
PK : belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi						
<p>3. Bila menurut Bapak/Ibu validator butir soal pada Tes Penalaran Visuospatial ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan butir soal pada Tes Penalaran Visuospatial ini.</p>						
Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek						
No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Isi						
1	Kesesuaian butir soal dengan indikator penalaran visuospatial.					✓
2	Kesesuaian kata kerja operasional pada kalimat pertanyaan dengan level kognitif siswa.					✓
3	Kejelasan perumusan petunjuk/perintah pengerjaan soal.				✓	
4	Kejelasan maksud soal, serta gambar tabel atau diagram yang disajikan.				✓	
Bahasa						
5	Rumusan butir soal menggunakan bahasa serta kaidah penulisan berdasarkan ejaan yang telah disempurnakan (EYD).					✓
6	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.					✓
7	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa.					✓
Komentar dan Saran Perbaikan						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						

<p>Penilaian Umum</p> <p>Kesimpulan penilaian secara umum</p> <p><input type="checkbox"/> TR, yang berarti "dapat digunakan tanpa revisi"</p> <p><input type="checkbox"/> RK, yang berarti "dapat digunakan dengan revisi kecil"</p> <p><input type="checkbox"/> RB, yang berarti "dapat digunakan dengan revisi besar"</p> <p><input type="checkbox"/> PK, yang berarti "belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi"</p> <p style="text-align: right;">Malang, <u>5/5/2021</u></p> <p style="text-align: right;">Validator,</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">(Prof. H. Turmudi, M.Si.)</p>

TES PENALARAN VISUOSPASIAL

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Barisan dan Deret Kelas XI

Kami mengharap kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi tes penalaran visuospatial. Tes tersebut digunakan untuk mengukur ketercapaian indikator penalaran visuospatial siswa pada materi barisan dan deret untuk siswa Kelas XI. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan butir soal pada tes dengan kriteria valid.

Petunjuk:

1. Penilaian butir soal pada Tes Penalaran Visuospatial ditinjau dari beberapa aspek, tulis angka 1-5 pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.

Keterangan skala penilaian:

- 1 : tidak baik
- 2 : kurang baik
- 3 : cukup baik
- 4 : baik
- 5 : sangat baik

2. Untuk penilaian butir soal pada Tes Penalaran Visuospatial secara umum, beri tanda cek (\checkmark) pada kolom kesimpulan penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.

Kriteria kesimpulan penilaian:

- TR : dapat digunakan tanpa revisi
- RK : dapat digunakan dengan revisi kecil
- RB : dapat digunakan dengan revisi besar
- PK : belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi

3. Bila menurut Bapak/Ibu validator butir soal pada Tes Penalaran Visuospasial ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan butir soal pada Tes Penalaran Visuospasial ini.

Penilaian Ditinjau dari Beberapa Aspek

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Isi						
1	Kesesuaian butir soal dengan indikator penalaran visuospasial.				√	
2	Kesesuaian kata kerja operasional pada kalimat pertanyaan dengan level kognitif siswa.				√	
3	Kejelasan perumusan petunjuk/perintah pengerjaan soal.					√
4	Kejelasan maksud soal, serta gambar tabel atau diagram yang disajikan.				√	
Bahasa						
5	Rumusan butir soal menggunakan bahasa serta kaidah penulisan berdasarkan ejaan yang telah disempurnakan (EYD).					√
6	Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda.					√
7	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa.				√	

Komentar dan Saran Perbaikan

Perbaiki sesuai dengan saran yang terdapat dalam draf soal.

Penilaian Umum

Kesimpulan penilaian secara umum

TR, yang berarti “dapat digunakan tanpa revisi”

RK, yang berarti “dapat digunakan dengan revisi kecil”

- RB, yang berarti “dapat digunakan dengan revisi besar”
- PK, yang berarti “belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi”

Malang, 30 April 2021

Validator,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Marhayati', with a stylized flourish at the end.

Dr. Marhayati, M.PMat

Lampiran 4 : Hasil Angket

1. Hasil Angket Subjek (Ainun Najihah)

1.	C		A	
2.	A	C		
3.		A	D	
4.	B		A	
5.	A		B	
6.		C	A	
7.	B		C	
8.		A	B	
9.	D		B	
10.	A	C		
11.		B	C	
12.	C			B
13.			C	A
14.		C		B
15.			B	D
	Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
	8	7	11	4
	I	II	III	IV

I. $8 \times 4 = 32$ Sekuensial Konkret (SK)

II. $7 \times 4 = 28$ Sekuensial Abstrak (SA)

III. $11 \times 4 = 44$ Acak Abstrak (AA)

IV. $4 \times 4 = 16$ Acak Konkret (AK)

2. Hasil Angket Subjek (Asadeya Wiyan Zulaisah)

1.	C	D		
2.		C		D
3.			D	C
4.	B		A	
5.		C		D
6.		C	A	
7.	B	D		
8.			B	D
9.			B	C
10.		C	B	
11.	D	B		
12.	C			B
13.		D		A
14.			D	B
15.		C		D
	Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
	5	9	7	9
	I	II	III	IV

I. $5 \times 4 = 20$ Sekuensial Konkret (SK)

II. $9 \times 4 = 36$ Sekuensial Abstrak (SA)

III. $7 \times 4 = 28$ Acak Abstrak (AA)

IV. $9 \times 4 = 36$ Acak Konkret (AK)

3. Hasil Angket Subjek (Kamila Lailin)

1.	C	D		
2.		C		D
3.	B		D	
4.	B		A	
5.	A	C		
6.		C	A	
7.	B		C	
8.			B	D
9.			B	C
10.		C	B	
11.	D		C	
12.	C		A	
13.			C	A
14.			D	B
15.	A		B	
	Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
	8	5	12	5
	I	II	III	IV

I. $8 \times 4 = 24$ Sekuensial Konkret (SK)

II. $5 \times 4 = 20$ Sekuensial Abstrak (SA)

III. $12 \times 4 = 48$ Acak Abstrak (AA)

IV. $5 \times 4 = 20$ Acak Konkret (AK)

4. Hasil Angket Subjek (Lisabila Rohmani)

1.	C	D		
2.	A	C		
3.		A	D	
4.	B		A	
5.	A	C		
6.	B	C		
7.		D		A
8.		A		D
9.			B	C
10.		C	B	
11.	D		C	
12.		D	A	
13.		D		A
14.	A			B
15.	A	C		
	Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
	8	11	6	5
	I	II	III	IV

I. $8 \times 4 = 32$ Sekuensial Konkret (SK)

II. $11 \times 4 = 44$ Sekuensial Abstrak (SA)

III. $6 \times 4 = 24$ Acak Abstrak (AA)

IV. $5 \times 4 = 20$ Acak Konkret (AK)

Lampiran 5 : Dokumentasi Foto dengan Subjek







RIWAYAT HIDUP

Nama : Siti Azizah
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Blitar, 16 Januari 1996
Orang Tua : Bapak : Sirodjudin
Ibu : Mar'atus Sholihah
Alamat : Kel. Kauman RT: 02 RW: 03 Kec. Srengat
Kab. Blitar
Fakultas/ Jurusan : FITK/ Magister Pendidikan Matematika
NIM : 18811003

Jenjang Pendidikan Formal

Penulis mengawali jenjang pendidikan di TK Al-Hidayah Kel. Kauman Kec. Srengat. Kemudian melanjutkan ke SD Negeri Kauman 02 pada tahun 2002 dan lulus pada tahun 2008. Setelah itu penulis melanjutkan ke SMP Negeri 1 Srengat pada tahun 2008 dan lulus pada tahun 2011. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di MAN 1 Kota Blitar dan lulus pada tahun 2014. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan Strata 1 di UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung pada tahun 2014 dan lulus pada tahun 2018 dengan mengambil Program Studi Tadris Matematika. Kemudian melanjutkan Strata 2 di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika pada tahun 2019 sampai 2021.