ANALISIS KOMPONEN SEMIOTIK DALAM GENERALISASI MATEMATIS SISWA

SKRIPSI

Oleh:
IHDA MUTIMMATUL FITRIYAH
NIM. D04216015

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
AGUSTUS 2020

ANALISIS KOMPONEN SEMIOTIK DALAM GENERALISASI MATEMATIS SISWA

SKRIPSI

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

Oleh:
IHDA MUTIMMATUL FITRIYAH
NIM. D04216015

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
AGUSTUS 2020

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Ihda Mutimmatul Fitriyah
NIM	: D04216015
Jurusan/ Program Studi	: PMIPA/ Pendidikan Matematika
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan

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

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

Surabaya, 9 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan

METERAI TEMPEL 6000 ENAM RIBU RUPIAH

Ihda Mutimmatul Fitriyah

NIM. D04216015

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : Ihda Mutimmatul Fitriyah

NIM : D04216015

Judul : ANALISIS KOMPONEN SEMIOTIK DALAM GENERALISASI MATEMATIS SISWA

ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 10 Agustus 2020

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Yuni Arrifadah, M.Pd	**Dr. Siti Lailiyah, M.Si**
NIP. 197306052007012048	NIP. 198409282009122007

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Ihda Mutimmatul Fitriyah telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Surabaya, 14 Agustus 2020

Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan,

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

NIP. 196301231993031002

Tim Penguji

Penguji I,

20/8/2020

Prof. Dr. Kusaeri, M.Pd

NIP. 197206071997031001

Penguji II,

Dr. Suparto, M.Pd.I

NIP. 196904021995031002

Penguji III,

Yuni Arrifadah, M.Pd

NIP. 197306052007012048

Penguji IV,

Dr. Siti Lailiyah, M.Si

NIP. 198409282009122007

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : IHDA MUTIMMATUL FITRIYAH
NIM : D04216015
Fakultas/Jurusan : TARBIYAH DAN KEGURUAN/PENDIDIKAN MATEMATIKA
E-mail address : ihdamutimmatulfitriyah@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :
ANALISIS KOMPONEN SEMIOTIK DALAM GENERALISASI MATEMATIS SISWA

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

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

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20 Agustus 2020

Penulis

(Ihda Mutimmatul Fitriyah)

ANALISIS KOMPONEN SEMIOTIK DALAM GENERALISASI MATEMATIS SISWA

Oleh
Ihda Mutimmatul Fitriyah

ABSTRAK

Generalisasi matematis merupakan proses membuat kesimpulan berdasarkan fakta matematik dari keadaan khusus menuju kesimpulan umum yang berkaitan dengan pola atau aturan tertentu dan mencakup 4 tahapan yaitu *perception of generality*, *expression of generality*, *symbolic expression of generality* dan *manipulation of generality*. Dalam menggeneralisasi siswa punya strategi berbeda dalam melakukannya, strategi yang digunakan disertai dengan tanda baik secara mental atau secara fisik. Segala sesuatu yang berkaitan dengan tanda, simbol dan relasi-relasi antar simbol disebut semiotik. Komponen semiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *gesture*, *word* dan *symbols*. Sehingga tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan *gesture*, *word* dan *symbols* yang muncul dalam generalisasi matematis siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian yang diambil adalah 3 dari 30 siswa kelas XI IA 1 SMA Assa'adah Bungah Gresik yang dipilih berdasarkan kemampuan matematika yang dimiliki siswa, dengan melihat skor tertinggi ulangan harian matematika materi pola bilangan. Adapun teknik pengumpulan data menggunakan 3 teknik, yakni: 1) dokumentasi untuk mengetahui data semiotik *gesture*; 2) tes tulis untuk mengetahui data *word* dan *symbols;* dan 3) wawancara berbasis tugas untuk mengetahui data *word* dan *symbols*. Setelah diperoleh data penelitian, dilakukan analisis data dokumentasi, tes tulis dan wawancara berdasarkan kesesuaian indikator kemungkinan semiotik *gesture*, *word* dan *symbols* yang muncul dalam generalisasi matematis.

Hasil penelitian yang diperoleh yakni: 1) *gesture* yang muncul dalam generalisasi matematis terjadi pada tahap *perception* dan *expression of generality*. Tahap *symbolic expression of generality* siswa memunculkan *gesture* saat membuat generalisasi tetapi tidak saat menghasilkan pola umum serta memformulasikannya secara simbolik. Tahap *manipulation of generality* siswa memunculkan *gesture* saat menyelesaikan masalah tetapi tidak saat mengecek kembali hasil jawaban dan menarik kesimpulan yang valid; 2) *word* yang muncul dalam generalisasi matematis terjadi pada tahap *perception*, *expression* dan *symbolic expression of generality*. Tahap *manipulation of generality* siswa memunculkan *word* saat menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan yang valid, tetapi tidak saat mengecek kembali hasil jawaban; dan 3) *symbols* yang muncul dalam generalisasi matematis terjadi pada tahap *perception* dan *symbolic*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

expression of generality. Tahap *expression of generality* siswa memunculkan *symbols* saat menghitung suku berikutnya tetapi tidak saat menguraikan pola secara numerik/verbal. Tahap *manipulation of generality* siswa memunculkan *symbols* saat menyelesaikan masalah tetapi tidak saat mengecek kembali hasil jawaban dan menarik kesimpulan yang valid.

Kata Kunci: *Gesture, Word, Symbols*, Generalisasi Matematis

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM ..... **i**
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ..... **ii**
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI ..... **iii**
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI ..... **iv**
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ..... **v**
MOTTO ..... **vi**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vii**
ABSTRAK ..... **ix**
KATA PENGANTAR ..... **xi**
DAFTAR ISI ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xvi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xvii**
DAFTAR BAGAN ..... **xix**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xx**

BAB I PENDAHULUAN
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 6
C. Tujuan Penelitian 7
D. Manfaat Penelitian 7
E. Batasan Penelitian 8
F. Definisi Operasional 8

BAB II KAJIAN PUSTAKA
A. Semiotika 11
   1. Semiotika 11
   2. Semiotik 11
   3. Komponen Dasar Semiotik 13
B. Generalisasi Matematis 18
   1. Pengertian Generalisasi Matematis 18
   2. Indikator Generalisasi Matematis 22
C. Semiotik dalam Generalisasi Matematis 23
D. Hubungan Komponen Semiotik Siswa dengan Generalisasi Matematis 24

BAB III METODE PENELITIAN
A. Jenis Penelitian 31

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Tempat dan Waktu Penelitian 31
C. Subjek Penelitian 31
D. Teknik Pengumpulan Data 33
E. Instrumen Penelitian 34
F. Keabsahan Data 36
G. Teknik Analisis Data 37
H. Prosedur Penelitian 41

BAB IV HASIL PENELITIAN
A. Subjek S_1 43
1. Deskripsi Data Subjek S_1 43
2. Analisis Data Subjek S_1 61
a. Analisis Data *Gesture* Subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis 61
b. Analisis Data *Word* Subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis 66
c. Analisis Data *Symbols* Subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis 74
B. Subjek S_2 79
1. Deskripsi Data Subjek S_2 79
2. Analisis Data Subjek S_2 98
a. Analisis Data *Gesture* Subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis 98
b. Analisis Data *Word* Subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis 104
c. Analisis Data *Symbols* Subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis 111
C. Subjek S_3 116
1. Deskripsi Data Subjek S_3 116
2. Analisis Data Subjek S_3 128
a. Analisis Data *Gesture* Subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis 128
b. Analisis Data *Word* Subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis 132
c. Analisis Data *Symbols* Subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis 138

BAB V PEMBAHASAN
A. Pembahasan Hasil Penelitian 147

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. *Gesture* Siswa dalam Generalisasi Matematis 147
2. *Word* Siswa dalam Generalisasi Matematis 152
3. *Symbols* Siswa dalam Generalisasi Matematis..... 156
B. Diskusi Hasil Penelitian 162

BAB VI PENUTUP
A. Simpulan..... 165
B. Saran..... 165

DAFTAR PUSTAKA 167
LAMPIRAN-LAMPIRAN..... 173

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Uraian Aturan atau Pola Barisan Susunan Gambar Bola 22
Tabel 2.2 Indikator Generalisasi Matematis 23
Tabel 2.3 Kemungkinan Komponen Semiotik Siswa dalam Generalisasi Matematis 25
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian..... 31
Tabel 3.2 Skor Ulangan Harian Siswa Kelas XI IA 1 SMA Assa'adah Bungah Gresik 32
Tabel 3.3 Daftar Subjek Penelitian..... 33
Tabel 3.4 Daftar Validator Instrumen Penelitian 36
Tabel 4.1 Rangkuman Analisis Data *Gesture* Subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis 65
Tabel 4.2 Rangkuman Analisis Data *Word* Subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis 72
Tabel 4.3 Rangkuman Analisis Data *Symbols* Subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis 77
Tabel 4.4 Rangkuman Analisis Data *Gesture* Subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis 102
Tabel 4.5 Rangkuman Analisis Data *Word* Subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis 109
Tabel 4.6 Rangkuman Analisis Data *Symbols* Subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis. 114
Tabel 4.7 Rangkuman Analisis Data *Gesture* Subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis 131
Tabel 4.8 Rangkuman Analisis Data *Word* Subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis 136
Tabel 4.9 Rangkuman Analisis Data *Symbols* Subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis 140
Tabel 4.10 Hasil Analisis Data Komponen Semiotik dalam Generalisasi Matematis 143

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola yang Terdiri atas Bangun Persegi dan Segitiga 16
Gambar 2.2 Simbol Siswa untuk Mengidentifikasi Banyak Segitiga 17
Gambar 2.3 Barisan Susunan Gambar Bola 21
Gambar 4.1 Lembar Jawaban Tes Tulis Subjek S_1 44
Gambar 4.2 *Pointing Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T1.1 48
Gambar 4.3 *Representational Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T1.1 48
Gambar 4.4 *Representational Gesture* Pertama Subjek S_1 Pada Tahap T1.2 49
Gambar 4.5 *Writing Gesture* Pertama Subjek S_1 Pada Tahap T1.2 50
Gambar 4.6 *Writing Gesture* Kedua Subjek S_1 Pada Tahap T1.2..... 50
Gambar 4.7 *Representational Gesture* Kedua Subjek S_1 Pada Tahap T1.2 51
Gambar 4.8 *Pointing Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T2.1 53
Gambar 4.9 *Representational Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T2.2 54
Gambar 4.10 *Pointing Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T2.2 54
Gambar 4.11 *Pointing Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T3.1 56
Gambar 4.12 *Representational Gesture* Pertama Subjek S_1 Pada Tahap T4.2 58
Gambar 4.13 *Representational Gesture* Kedua Subjek S_1 Pada Tahap T4.2 59
Gambar 4.14 *Representational Gesture* Ketiga Subjek S_1 Pada Tahap T4.2 59
Gambar 4.15 *Writing Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T4.2..... 59
Gambar 4.16 *Representational Gesture* Keempat Subjek S_1 Pada Tahap T4.2 60
Gambar 4.17 *Representational Gesture* Kelima Subjek S_1 Pada Tahap T4.2 60
Gambar 4.18 Lembar Soal Tes Tulis Subjek S_2 79
Gambar 4.19 Lembar Jawaban Tes Tulis Subjek S_2 80
Gambar 4.20 *Representational Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T1.1 84
Gambar 4.21 *Representational Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T1.2 84
Gambar 4.22 *Writing Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T1.2..... 85
Gambar 4.23 *Pointing Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T2.1 86
Gambar 4.24 *Writing Gesture* Pertama Subjek S_2 Pada Tahap T2.2 87
Gambar 4.25 *Writing Gesture* Kedua Subjek S_2 Pada Tahap T2.2..... 88
Gambar 4.26 *Representational* dan *Writing Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T2.2 88

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.27 *Representational Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T2.2 89
Gambar 4.28 *Representational Gesture* Pertama Subjek S_2 Pada Tahap T3.1 91
Gambar 4.29 *Representational Gesture* Kedua Subjek S_2 Pada Tahap T3.1 92
Gambar 4.30 *Representational Gesture* Ketiga Subjek S_2 Pada Tahap T3.1 93
Gambar 4.31 *Representational Gesture* Keempat Subjek S_2 Pada Tahap T3.1 93
Gambar 4.32 *Representational Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T3.2 94
Gambar 4.33 *Writing Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T4.2..... 96
Gambar 4.34 *Pointing Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T4.1 97
Gambar 4.35 *Writing Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T4.1..... 98
Gambar 4.36 Lembar Soal Tes Tulis Subjek S_3 116
Gambar 4.37 Lembar Jawaban Tes Tulis Subjek S_3 117
Gambar 4.38 *Pointing Gesture* Subjek S_3 Pada Tahap T1.1 120
Gambar 4.39 *Representational Gesture* Subjek S_3 Pada Tahap T1.1 121
Gambar 4.40 *Representational* dan *Writing Gesture* Subjek S_3 Pada Tahap T2.2 123
Gambar 4.41 *Representational Gesture* Subjek S_3 Pada Tahap T2.2 123
Gambar 4.42 *Pointing Gesture* Subjek S_3 Pada Tahap T3.1 125
Gambar 4.43 *Representational Gesture* Subjek S_3 Pada Tahap T4.2 128

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 Proses Penalaran Induktif dalam Menyelesaikan Masalah ... 19

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A (Instrumen Penelitian)
A.1 Kisi-kisi Tes Tulis 173
A.2 Tes Tulis 176
A.3 Alternatif Penyelesaian Jawaban 177
A.4 Pedoman Wawancara 181

Lampiran B (Lembar Validasi)
B.1 Lembar Validasi Tes Tulis dan Pedoman Wawancara 191

Lampiran C (Hasil Penelitian)
C.1 Hasil Jawaban Tes Tulis 209

Lampiran D (Surat dan Lain-Lain)
D.1 Surat Tugas 214
D.2 Surat Izin Penelitian 215
D.3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian 216
D.4 Lembar Konsultasi Bimbingan 217
D.5 Biodata Penulis 219

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penalaran adalah hal penting dalam proses pembelajaran matematika karena matematika merupakan ilmu pengetahuan yang diperoleh melalui bernalar. Apabila siswa tidak memiliki kemampuan bernalar, maka siswa akan menganggap matematika sebagai pelajaran yang hanya mengikuti serangkaian prosedur tanpa mengetahui maknanya.[1] Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika pada kurikulum 2013 yang sejalan dengan *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) yang menetapkan lima kemampuan dalam pembelajaran matematika, salah satunya kemampuan penalaran.[2]

Penalaran sangat berhubungan dengan pola berpikir logis, analitis, dan kritis.[3] Melalui penalaran yang baik, siswa akan dapat mengambil sebuah kesimpulan atau keputusan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Keraf yang menyatakan bahwa penalaran merupakan proses berpikir yang menghubungkan fakta-fakta atau keterangan-keterangan yang diketahui menuju kepada tercapainya suatu kesimpulan.[4] Seorang siswa dengan kemampuan penalaran rendah akan selalu mengalami kesulitan dalam memecahkan sebuah persoalan, karena ketidakmampuannya dalam menghubungkan fakta-fakta untuk sampai pada suatu kesimpulan. Oleh karena itu, penalaran perlu dikembangkan untuk setiap individu.

Namun pada kenyataannya, di Indonesia kemampuan penalaran masih sangat rendah. Hal ini dibuktikan dengan hasil Ujian Nasional Matematika tahun 2019 tingkat SMP/MTs dan SMA/MA Jurusan IPA untuk Wilayah Gresik dengan rata-rata nilai masing-masing tingkat yakni 55,66 dari 62,68 untuk rata-rata nilai secara Nasional dan 47,45 dari 62,26 untuk rata-rata nilai secara

---

[1] Johan Lithner, "*A Research Framework for Creative and Imitative Reasoning*", *Education Study Mathematic, 67:3, (March, 2008)*, h.255

[2] Risnanosanti, "Melatih Kemampuan Metakognitif Siswa Dalam Pembelajaran Matematika" *Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2008, h.115

[3] Paskalina Aprilita dkk, "Analisis Kemampuan Generalisasi Matematis", Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa, 5:10, (2016), h.1

[4] Heris Hendriana dkk, "Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa", (Bandung: PT Refika Aditama, 2017), h.26

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Nasional.[5] Selain itu pada penelitian Priatna juga menemukan bahwa kualitas kemampuan penalaran dan pemahaman matematika siswa belum memuaskan, yaitu masing-masing sekitar 49% dan 50% dari skor ideal.[6] Rendahnya kemampuan matematika siswa pada domain penalaran perlu mendapatkan perhatian.[7]

Berdasarkan cara penarikan kesimpulan, penalaran dalam matematika ada dua macam yaitu penalaran deduktif dan penalaran induktif. Penalaran deduktif adalah proses penalaran dari pengetahuan atau pengalaman yang umum, yang menuntun kita memperoleh kesimpulan untuk sesuatu yang khusus.[8] Sedang penalaran induktif adalah proses penalaran dari pengetahuan atau pengalaman yang khusus, yang menuntun kita memperoleh kesimpulan untuk sesuatu yang umum.[9] Sumarmo menyatakan bahwa generalisasi matematis merupakan bagian dari penalaran induktif.[10]

Generalisasi merupakan salah satu intisari matematika. Hal tersebut sesuai dengan apa yang dinyatakan oleh Mason yaitu "*Generalizations are the lifeblood of mathematics*".[11] Nourooz Hashemi dalam penelitian yang berjudul "*Generalization in the Learning of Mathematics*" mengatakan bahwa generalisasi merupakan aktivitas penting dalam mempelajari konsep matematika dan perlu untuk diaplikasikan lebih lanjut dalam pembelajaran.[12] Sedangkan menurut Fadiana dkk, generalisasi merupakan kompetensi yang diperhatikan dalam pembelajaran matematika

---

[5] http://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id / (diakses pada tanggal 16 Agustus 2020 pukul 6.15)

[6] Nanang Priatna, "Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematika Siswa Kelas 3 Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri di Kota Bandung", (Disertasi doktor pada PPS IKIP Bandung Press: Tidak Diterbitkan)

[7] Rosnawati, "Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Indonesia Pada TIMSS 2011", (Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 18 Mei 2013), h.3

[8] Heris Hendriana dkk, Op. Cit., h.27-28

[9] Loc. Cit

[10] Utari Sumarmo, "Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa Dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar", Disertasi S.Ps. UPI Bandung, Bandung 1987, h.39, tidak dipublikasikan

[11] John Mason, "*Expressing generality and roots of Algebra*", 1996, h.74

[12] Nourooz Hashemi, *"Generalization in the Learning of Mathematics"*, 2nd International Seminar on Quality and Affordable Education, Malaysia, 2013, h. 214

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

disemua tingkatan.[13] Sehingga generalisasi perlu dikembangkan dalam setiap pembelajaran matematika.

Pada pembelajaran matematika, generalisasi membantu siswa dalam memadukan pengalaman serta pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah dengan cara yang baru sehingga memungkinkan siswa lebih kreatif.[14] Selain itu, Caraher & Martinez menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika siswa tidak cukup untuk menggunakan notasi/simbol tapi juga harus merepresentasikan dan memberikan alasan matematis, membuat kesimpulan dan generalisasi menurut cara mereka.[15] Berdasarkan penjelasan tersebut diketahui bahwa keberhasilan siswa dalam mempelajari matematika salah satunya dipengaruhi oleh generalisasi matematis yang dimilikinya.

Generalisasi matematis siswa akan lebih meningkat apabila terus dilatih dalam proses pembelajaran setiap harinya, jika tidak generalisasi tersebut tidak akan berkembang.[16] Berdasarkan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) II di MTsN 1 Kota Surabaya tahun 2019, peneliti menemukan siswa mengalami kesulitan saat dimintai untuk menggeneralisasi soal barisan dan deret aritmatika-geometri yang diberikan oleh guru. Kesulitan yang dialami siswa terletak pada bagaimana membuat keumuman pola (suku ke-n) pada barisan aritmatika. Sehingga guru harus membimbing siswa agar dapat menyelesaikan soal tersebut.

Generalisasi terjemahan dari kata *generalization* yang artinya perumunan.[17] Rahman mengatakan bahwa generalisasi merupakan proses penarikan kesimpulan dimulai dengan memeriksa kondisi

---

[13] Mu'jizatin Fadiana dkk, "Profil Generalisasi Siswa Operasional Konkret Berdasarkan Perspektif Semiotik", Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Vol. 3 (2018), h.122

[14] Nourooz Hashemi, Op. Cit., h. 212

[15] D. W. Caraher, M. V. Martinez & A. D. Schliemann, "*Early Algebra and Mathematical Generalization*", ZDM Mathematics Education, Vol. 40 (2008), h.3

[16] Wawancara dengan Guru Pamong Matematika PPL II di MTsN 1 Surabaya pada tanggal 30 Sepetember 2019

[17] Leni Andriani Lesmana dkk, "Meningkatkan Kemampuan Generalisasi Matematik dan Kepercayaan Diri Siswa SMP dengan Pendekatan *Metaphorical Thinking*", Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, 1:5, (September 2018), h. 864

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

khusus menuju kesimpulan umum.[18] Sedangkan Trisnadi dalam Rahman mengungkapkan bahwa generalisasi adalah menyatakan pola, menentukan struktur/data/gambaran/suku berikutnya dan memformulasikan keumuman secara simbolis.[19] Selanjutnya Mason dalam Dwi Putra mengemukakan bahwa proses generalisasi terbagi menjadi empat tahapan, yaitu (1) *perception of generality*, (2) *expression of generality*, (3) *symbolic expression of generality* dan (4) *manipulation of generality*.[20] Atau dengan kata lain proses ini dimulai dengan tahap siswa mempersepsi atau mengidentifikasi pola, menggunakan hasil identifikasi pola untuk menentukan struktur/data/gambaran/suku berikutnya kemudian memformulasikan keumuman pola tersebut secara simbolis sehingga pada tahap akhir siswa menggunakan hasil generalisasi tersebut untuk memecahkan masalah yang telah disajikan.

Pada penyelesaian generalisasi matematis siswa akan menggunakan strategi yang berbeda-beda, masing-masing strategi yang digunakan disertai dengan tanda-tanda baik secara mental maupun secara fisik. Segala sesuatu yang berkaitan dengan tanda, simbol dan relasi antara simbol-simbol dalam matematika disebut semiotik.[21] Semiotik meliputi semua tanda yang bersifat visual dan verbal serta semua tanda bisa diterima oleh seluruh indera manusia ketika tanda atau simbol ini membentuk suatu kode yang secara sistematis menyampaikan informasi pada aktivitas manusia.[22]

Secara garis besar semiotik akan mempengaruhi kemampuan siswa dalam pemecahan masalah. Seperti apa yang dikutip Lemke bahwa semiotik membantu kita dalam memahami bagaimana peran matematika sebagai alat untuk pemecahan masalah di dunia nyata, dan bagaimana fungsi ini memainkan peran kunci dalam perkembangan sejarah matematika. Selain itu semiotik juga membantu dalam pemahaman representasi visual serta pembentukan

---

[18] A. Rahman, Tesis : "Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Kemampuan Generalisasi Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbalik". (Bandung: UPI Bandung, 2004) tidak dipublikasikan

[19] Loc. Cit

[20] Harry Dwi Putra, "Pembelajaran Geometri dengan Pendekatan SAVI Berbantuan Wingeom untuk Meningkatkan Kemampuan Generalisasi Matematis Siswa SMP", Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung, Vol. 1, 2013, h. 419

[21] Loc. Cit.

[22] Loc. Cit.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

suatu makna.[23] Hal ini sejalan dengan apa yang Ernest nyatakan bahwa semiotik sangat tepat apabila diterapkan dalam matematika.[24]

Komponen semiotik yang muncul dalam aktivitas generalisasi antara lain *gesture, words* dan *symbols*.[25] *Gesture* atau gerak tubuh dalam menggeneralisasi ini berupa ekspresi tangan, lengan atau jari tangan pada proses proses menghitung objek yang membentuk pola.[26] Ekspresi jari tangan akan mengarah pada perubahan dari pola gambar kesatu, kedua dan ketiga yang mana perubahan tersebut ditunjukkan baik dari arah kiri, kanan, atas dan bawah ataupun posisi baris dan kolomnya.[27] Oleh karena itu dengan adanya *gesture* jari tangan maka dapat diketahui bahwa siswa ada upaya untuk memahami perbedaan atau kesamaan yang ada pada pola. *Words* atau kata-kata dalam proses generalisasi akan berupa kata-kata atau kalimat bukan simbol yang diungkapkan oleh siswa.[28] Seperti contoh saat siswa menyatakan kesamaan pola pada gambar kesatu, kedua dan ketiga dengan mengucapkan "selalu bertambah dua".[29] Kalimat yang diungkapkan siswa tersebut mengiringi *gesture*.[30] Sedangkan *symbols* yang dipakai siswa untuk proses generalisasi berupa tanda, gambar ataupun huruf.[31] Dalam proses menggeneralisasi siswa akan terbiasa menggunakan *symbols* yang telah mereka pahami maknanya.[32] Seperti contoh, siswa menyatakan suatu kesamaan pola dengan tanda "+2" yang mana tanda tersebut siswa maknai dengan "naik dua" atau "tambah dua".[33]

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mu'jizatin Fadiana dkk menunjukkan bahwa siswa operasional konkret melakukan generalisasi dengan melalui tiga langkah dari

---

[23] Lemke, *Mathematics in The Middle: Measure, Picture, Gesture, Sign and Word*, (City University of New York, Brooklyn College School of Education, 2012), h.1
[24] Paul Ernest, "*A Semiotic Perspective of Mathematical Activity: The Case of Number"*, Educational Studies in Mathematics (2006), h.67
[25] Siti Inganah & Subanji, Op. Cit., h. 433
[26] Loc. Cit.
[27] Ibid., h. 434
[28] Ibid., h. 433
[29] Mu'jizatin Fadiana dkk, "Profil Generalisasi Berdasarkan Perspektif Semiotik Siswa Operasional Konkret dan Operasional Formal", JIPMat, 3:2, 2018, h.100
[30] Siti Inganah & Subanji, Op. Cit., h. 434
[31] Ibis., h. 433
[32] Mu'jizatin Fadiana dkk, Op. Cit. h.100
[33] Loc. Cit.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

proses generalisasi yaitu menemukan keteraturan, mengkonfirmasi keteraturan dan menghasilkan rumus umum. Selama melakukan generalisasi siswa operasional konkret dimediasi oleh *gesture*, ucapan dan simbol tertulis.[34] Penelitian lain yang dilakukan oleh Septhiana Indra K. dkk menunjukkan bahwa siswa yang memiliki gaya kognitif FI dan FD memiliki perbedaan dalam beberapa tahapan pemecahan masalah generalisasi pola, yakni pada tahap merencanakan penyelesaian (menentukan suku besar) siswa dengan gaya kognitif lebih cenderung menggunakan kelipatan suku tertentu kemudian memperhatikan beda pada setiap suku kelipatannya, sedangkan siswa dengan gaya kognitif FD merencanakan penyelesaiannya dengan membilang satu persatu hingga suku yang dimaksud. Dan pada tahap memeriksa kembali dimana siswa mengecek jawaban pada penyelesaian suku kecil, suku besar dan suku ke$-n$. Siswa dengan gaya kognitif FI berusaha menemukan cara lain dalam penyelesaian setelah melakukan pengecekan jawaban dan sebaliknya untuk siswa dengan gaya kognitif FD.[35] Dilihat dari hasil tersebut siswa dengan gaya kognitif FI lebih cendering analitis dalam memecahkan masalah generalisasi pola.

Bermula dari penelitian-penelitian di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai semiotik dan generalisasi. Namun berbeda dengan penelitian sebelumnya, subjek penelitian diperoleh dari kemampuan matematika dengan melihat skor ulangan harian matematika. Oleh karena itu, peneliti mengambil judul penelitian "***Analisis Komponen Semiotik dalam Generalisasi Matematis Siswa***".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana *gesture* yang muncul dalam generalisasi matematis siswa?
2. Bagaimana *word* yang muncul dalam generalisasi matematis siswa?

---

[34] Ibid., h. 127

[35] Septhiana Indra K. dkk, "Pemecahan Masalah Generalisasi Pola Siswa Kelas VII SMP Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent", Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, 8:1, 2017, h.83

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Bagaimana *symbols* yang muncul dalam generalisasi matematis siswa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu:

1. Mendeskripsikan *gesture* yang muncul dalam generalisasi matematis siswa;
2. Mendeskripsikan *word* yang muncul dalam generalisasi matematis siswa;
3. Mendeskripsikan *symbols* yang muncul dalam generalisasi matematis siswa.

D. Manfaat Penelitian

Adanya penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Guru

   Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai komponen semiotik yang sering muncul dalam pembelajaran matematika terutama pada proses generalisasi matematis. Selain itu dapat memberikan gambaran terkait generalisasi matematis siswa yang akan membantu guru dalam mengembangkan desain atau model pembelajaran. Adanya perbedaan generalisasi matematis siswa akan memberikan petunjuk untuk dapat menyediakan pembelajaran yang sesuai dengan karakter siswa dan tujuan pembelajaran. Dengan tercapainya tujuan pembelajaran, maka akan tercapai pula pengembangan cara generalisasi matematis siswa.
2. Bagi Peneliti

   Penelitian ini dapat menambah wawasan bagi peneliti dalam hal komponen semiotik dalam generalisasi matematis siswa.
3. Bagi Peneliti Lain

   Dapat memberikan informasi bagi peneliti lain terkait analisis komponen semiotik dalam generalisasi matematis siswa. Selain itu dapat digunakan sebagai acuan untuk menindak lanjuti penelitian ini dengan ruang lingkup yang lebih luas dan kompleks.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

E. Batasan Penelitian

Untuk menjaga fokus penelitian ini, maka peneliti merasa perlu untuk membatasi masalah dalam penelitian ini. Adapun batasan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Komponen semiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *gesture*, *word* dan *symbols* yang dipilih untuk menyesuaikan dengan materi generalisasi;
2. Generalisasi matematis ada 4 tahap berdasarkan Mason yaitu *perception of generality*, *expression of generality*, *symbolic expression of generality* dan *manipulation of generality*;
3. Pokok bahasan yaitu materi kelas XI bab Pola Bilangan.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran dalam penelitian ini, maka perlu didefinisikan beberapa istilah berikut:

1. Analisis adalah penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan;
2. Semiotik adalah tanda dan simbol yang bersifat visual dan verbal, dapat diterima oleh seluruh indera manusia sebagai alat untuk mengkomunikasikan informasi.
3. Komponen semiotik merupakan bagian atau unsur dari semiotik. Komponen semiotik terdiri atas tiga komponen, yaitu *gesture*, *word*,dan *symbols*.
4. *Gesture* adalah gerak tubuh yang dilakukan siswa dalam mengekspresikan pikiran dan perasaannya pada proses generalisasi;
5. *Gesture* yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga jenis, yaitu 1) *pointing gesture* yakni gerakan menunjuk sebuah objek dengan jari tangan atau alat tulis, 2) *representational gesture* yakni gerakan yang menunjukkan representasi terhadap suatu pernyataan atau objek yang diwujudkan agar dapat diamati secara langsung oleh orang lain, dan 3) *writing gesture* yakni gerakan menulis suatu pernyataan atau menggambarkan suatu objek yang terjadi bersamaan dengan percakapan;
6. *Word* adalah kata-kata yang diungkapkan oleh siswa baik itu berupa ungkapan atau tulisan kata-kata atau kalimat bukan simbol dalam proses generalisasi;

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

7. *Symbols* yakni tanda, notasi matematika atau simbol matematika yang dimunculkan siswa pada proses generalisasi;
8. Generalisasi matematis adalah suatu proses dalam membuat kesimpulan berdasarkan fakta matematik dari keadaan khusus menuju kesimpulan umum yang berkaitan dengan pola atau aturan tertentu dan mencakup empat tahapan yaitu *perception of generality*, *expression of generality*, *symbolic expression of generality* dan *manipulation of generality*;
9. *Gesture* dalam generalisasi matematis adalah gerak tubuh berupa *pointing gesture*, *representational gesture* dan *writing gesture* yang dilakukan siswa dalam mengekspresikan pikiran dan perasaannya pada proses membuat kesimpulan berdasarkan fakta matematik dari keadaan khusus menuju kesimpulan umum yang berkaitan dengan pola atau aturan tertentu dan mencakup empat tahapan yaitu *perception of generality*, *expression of generality*, *symbolic expression of generality* dan *manipulation of generality*;
10. *Word* dalam generalisasi matematis adalah ungkapan atau tulisan kata-kata atau kalimat bukan simbol dalam proses membuat kesimpulan berdasarkan fakta matematik dari keadaan khusus menuju kesimpulan umum yang berkaitan dengan pola atau aturan tertentu dan mencakup empat tahapan yaitu *perception of generality*, *expression of generality*, *symbolic expression of generality* dan *manipulation of generality*;
11. *Symbols* dalam generalisasi matematis adalah tanda, notasi matematika atau simbol matematika yang dimunculkan siswa pada proses membuat kesimpulan berdasarkan fakta matematik dari keadaan khusus menuju kesimpulan umum yang berkaitan dengan pola atau aturan tertentu dan mencakup empat tahapan yaitu *perception of generality*, *expression of generality*, *symbolic expression of generality* dan *manipulation of generality*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Nb: Halaman ini sengaja dikosongkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Semiotika

1. Semiotika

Secara etimologis, semiotika berasal dari Yunani yaitu *semeion* yang berarti tanda (*sign*).[1] Tanda sendiri didefinisikan sebagai suatu yang atas dasar konvensi sosial yang terbangun sebelumnya dapat dianggap mewakili sesuatu yang lain.[2] Pada awalnya tanda dimaknai sebagai suatu hal yang menunjuk pada adanya hal lain.[3] Contoh: asap menandai adanya api, sirene mobil yang keras dan meraung-raung menandai adanya kebakaran di suatu daerah/kota.

Secara terminologis, semiotika didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari sederetan luas objek-objek, peristiwa-peristiwa dan seluruh kebudayaan sebagai tanda.[4] Menurut Zoest, semiotika adalah cabang ilmu yang berkaitan dengan pengkajian tanda dan segala sesuatu yang berhubungan dengan tanda, seperti sistem tanda dan proses yang berlaku pada tanda itu sendiri.[5] Tiga studi utama dalam semiotika yang menarik untuk dipelajari yaitu: 1) semiotika dalam tanda yaitu studi tentang tanda yang dapat menyampaikan makna, 2) kode yaitu studi yang mencakup cara berbagai kode yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang berbudaya, dan 3) kebudayaan tempat kode dan tanda bekerja, di mana tanda berkaitan dengan manusia yang menggunakannya.[6]

2. Semiotik

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), semiotik adalah suatu hal yang berhubungan dengan sistem tanda

---

[1]Siti Inganah & Subanji, *Semiotik Dalam Proses Generalisasi Pola*. *KNPM V*, Himpunan Matematika Indonesia, (Juni, 2013), h. 432

[2]Indiwan Seto W. W., *Semiotika Komunikasi: Aplikasi Praktis Bagi Penelitian dan Skripsi Komunikasi,* (Jakarta: Mitra Wacana Media, 2013), h.7

[3]Loc. Cit

[4]Loc. Cit

[5]Aart Van Zoest, *Semiotika: Tentang Tanda, Cara Kerjanya dan Apa yang Kita Lakukan Dengannya,* (Jakarta: Yayasan Sumber Agung, 1993), h.1

[6]Siti Inganah & Subanji, Op. Cit., h.430

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan lambang dalam kehidupan manusia.[7] Tanda-tanda yaitu perangkat yang dipakai dalam upaya berusaha mencari jalan di dunia, ditengah-tengah manusia dan bersama-sama manusia.[8] Semua tanda dalam semiotik bersifat visual dan verbal. Semua tanda bisa diterima oleh seluruh indera manusia ketika tanda membentuk suatu kode yang secara sistematis menyampaikan informasi pada aktivitas manusia.[9]

Semiotik memiliki dua tokoh pelopor yaitu Charles Sander Peirce (1839-1914) dan Ferdinand de Saussure (1857-1913).[10] Pierce menyebut ilmu yang dibangunnya adalah semiotika. Bagi Pierce penalaran manusia dilakukan lewat tanda. Yang artinya penalaran bisa dilakukan hanya menggunakan tanda. Dalam pikirannya, logika sama dengan semiotika dan semiotika dapat diterapkan pada segala macam tanda. Pierce membedakan tipe-tipe tanda menjadi ikon (*icon*), indeks (*index*) dan lambang (*symbols*) yang didasarkan atas representamen dan objeknya.[11] Saussure menyebut ilmu yang dikembangkannya adalah semiologi. Semiologi didasarkan pada anggapan bahwa perbuatan dan tingkah laku manusia membawa sebuah makna, serta makna suatu tanda bukanlah makna bawaan melainkan dihasilkan lewat sistem tanda yang dipakai dalam kelompok orang tertentu.[12]

Sementara itu, jika mengikuti Roland Barthes (1915-1980) seorang filsuf yang juga menaruh perhatian atas ilmu tentang tanda-tanda, semiotika terbagi menjadi dua konsep yaitu konotasi dan denotasi. Barthes mendefinisikan sebuah tanda (*Sign*) sebagai sistem yang terdiri dari *signifier*/ekspresi (E) dalam hubungannya (R) dengan *content*/*signified* (C): ERC.[13] Denotasi adalah istilah yang digunakan Barthes untuk menunjukkan

---

[7]http://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/semiotik (diakses pada tanggal 29 Desember 2019 pukul 20.33 WIB)

[8]Bambang Mudjiyanto dkk, "Semiotika dalam Metode Penelitian Komunikasi", Jurnal Penelitian Komunikasi, Informatika dan Media Massa, 16:1, (April 2013), h.74

[9]Siti Inganah & Subanji, Op. Cit., h.432

[10]Bambang Mudjiyanto dkk, Op. Cit., h.74

[11]Bambang Mudjiyanto dkk, Op. Cit., h.75

[12]Ferdinand de Saussure, *Course in General Linguistics*, (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 1988), h.26

[13]Indiwan Seto W. W., Op. Cit., h.21

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

signifikasi tahap pertama, yakni hubungan antara *signifier*/ekspresi (E) dan *signified/content* (C) di dalam sebuah tanda terhadap realitas external.[14] Atau dengan istilah lain denotasi sebagai apa yang digambarkan tanda terhadap sebuah objek. Sedangkan konotasi menunjukkan signifikasi tahap kedua, yakni penggambaran interaksi yang terjadi ketika *sign* bertemu dengan *signifier*/ekspresi (E) dari pembaca serta nilai-nilai dari kebudayaannya.[15] Atau dengan istilah lain konotasi adalah bagaimana cara menggambarkan tanda terhadap sebuah objek. Berdasarkan uraian di atas, dalam penelitian ini semiotik adalah tanda dan simbol yang bersifat visual dan verbal, dapat diterima oleh seluruh indera manusia sebagai alat untuk mengkomunikasikan informasi.

3. Komponen Dasar Semiotik

Semiotik merupakan teori filsafat umum yang berkaitan dengan tanda dan simbol sebagai bagian dari sistem kode untuk mengkomunikasikan informasi.[16] Pierce membedakan tipe-tipe semiotik terbagi menjadi tiga sebagaimana berikut:[17]

a. Ikon (*icon*) adalah tanda yang menunjukkan bahwa ada hubungan alamiah antara penanda dan petandanya. Dengan kata lain ikon adalah hubungan antara tanda dan objek atau acuan yang bersifat kemiripan (terlihat pada gambar atau lukisan). Contoh: gambar-gambar, patung-patung;
b. Indeks (*index*) adalah tanda yang menunjukkan bahwa ada hubungan alamiah antara tanda dan petanda yang bersifat kausal atau hubungan sebab akibat, atau hubungan langsung antara sebuah tanda dan objek yang berhubungan. Contoh: ketukan pintu di rumah merupakan indeks dari kehadiran seorang "tamu";
c. *Symbols* adalah tanda yang menunjukkan bahwa ada hubungan alamiah antara tanda dan petandanya. Tanda pada lambang memiliki hubungan dengan objek berdasarkan konvensi, kesepakatan atau aturan. Makna dari suatu lambang

[14]Loc. Cit
[15]Loc. Cit
[16]Suci Yongki Setyowati, Skripsi: "Analisis Semiotik Siswa dalam Pemecahan Masalah Program Linear Dibedakan dari Kemampuan Bahasa", (Surabaya: UINSA, 2017), h.11
[17]Bambang Mudjiyanto dkk, Op. Cit., h.75

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ditentukan oleh suatu persetujuan bersama atau diterima oleh umum sebagai suatu kebenaran. Contoh: kata-kata isyarat.

Menurut Siti inganah dan Subanji komponen-komponen semiotik ada tiga hal yaitu sebagai berikut:[18]

a. *Gesture* adalah gerak dari anggota tubuh manusia seperti mata, bahu, tangan dan kaki saat berkomunikas dengan orang lain.[19] Secara alamiah gesture merupakan gerakan refleks sebagai bentuk penguatan pesan komunikasi yang sedang berlangsung.[20] Contoh: mengangkat bahu sebagai isyarat tidak mengerti atas apa yang sedang dibicarakan;
b. *Word* merupakan eskpresi ungkapan berupa kata atau kalimat yang dilakukan oleh manusia;
c. *Symbols* merupakan ekspresi akan suatu hal dalam bentuk tanda, gambar maupun huruf.

Setyowati membagi konsep-konsep dasar semiotik menjadi tiga bagian sebagai berikut:[21]

a. Tanda
b. Kode adalah cara pengkombinasian tanda yang disepakati secara sosial untuk memungkinkan satu pesan disampaikan dari satu orang ke orang lain.[22]
c. Makna merupakan upaya untuk memberikan atau menyematkan maksud atau esensi akan sesuatu yang bertujuan untuk melahirkan suatu konsep tersendiri.[23] Contoh: Nilai Maksimum dalam program linear yang mempunyai makna mencari keuntungan sebesar-besarnya.

Berdasarkan uraian di atas, maka komponen-komponen semiotik yang berkaitan dengan proses generalisasi dan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

---

[18]Siti Inganah & Subanji, Op. Cit., h. 433
[19]Anton Prayitno, "Gesture Sebagai Strategi dan Komunikasi untuk Menyampaikan Konsep Aljabar dalam Matematika", Prosiding Seminar Nasional Aljabar dan Pembelajarannya, (Malang: UM Malang, April 2013), h.141
[20]Loc. Cit
[21]Suci Yongki Setyowati, Op. Cit., h.11
[22]Ibid., h.16
[23]Ibid., h.17

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. *Gesture*

Gesture atau gerak tubuh yang menyertai anak dalam proses generalisasi adalah ekspresi tangan, lengan atau jari tangan pada proses menghitung objek yang membentuk pola.[24] Ekspresi jari tangan mengarah pada perubahan yang terjadi pada pola gambar kesatu, kedua, ketiga dst. Perubahan yang terjadi ditunjukkan baik dari arah kanan, kiri, atas, bawah, ataupun posisi baris dan kolomnya. Ekspresi jari tangan akan mengikuti aktivitas dalam menghitung pola bergambar. Sehingga *gesture* dapat dikatakan sebagai gerak tubuh yang dilakukan seseorang dalam mengekspresikan pikiran dan perasaannya.

Gesture dibedakan menjadi tiga bagian: 1) *pointing gesture* (menunjuk), 2) *Representational gesture* (representasi), dan 3) *writing gesture* (menulis).[25]

1) *Pointing gesture*

Pointing gesture (menunjuk) ditandai dengan penggunaan jari-jari tangan atau alat tulis untuk menunjukkan sebuah benda secara fisik, tempat atau ruang.[26] Melihat gerakan menunjuk dibuat mengacu pada artefak atau representasi visual yang berkaitan dengan tugas-tugas, misal: lembar kerja, papan tulis, dan bahan manipulatif.[27] Contoh: Siswa menggunakan pulpen untuk menunjuk diagram lingkaran pada proses mengerjakan soal matematika.

2) *Representational gesture*

Representational gesture (representasi) merupakan gerakan atau tindakan yang menggambarkan sesuatu yang dimaksud, baik itu dari bentuk konkret ke bentuk abstrak

---

[24]Siti Inganah & Subanji, Op. Cit., h. 433

[25]Martha W. Alibali & Mitchell J. Nathan , *Teachers' Gesture as a Means of Scaffolding Students' Understanding: Evidence from an Early Algebra Lesson, In Press in R. Pea, B. Barron, & S. J. Derry (Eds.), Video Research in the Learning Sciencer,* Mahwah, NJ: Erlbaum, 2007, h.353

[26]David Mcneill, *Gesture and Thought,* (Chicago and London: University of Chicago Press, 2006), h.7

[27]Dita Wahyuningtias, Skripsi : "*Peran Gesture (Gerak Tubuh) Guru Sebagai Upaya Menumbuhkan Perhatian Siswa Pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di Sekolah Menengah Kejuruan Ketintang Surabaya*", (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya 2015), h. 32

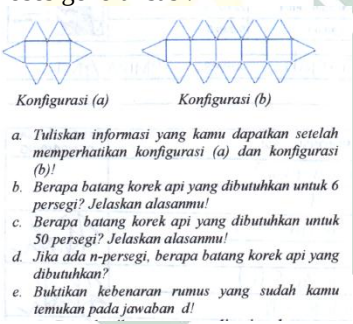
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ataupun sebaliknya.[28] *Representational gesture* tampak seperti menunjuk, tapi melakukannya lebih dari membuat sebuah indikasi, dan dilakukan sebagai tambahan makna objek yang ditunjukkan.[29] Contoh: Siswa menghitung hasil dari $9\% \times 42{,}6 = 3{,}834$ dan melakukan gerakan mencoret angka 34 karena hanya mengambil satu angka di belakang koma sehingga hasinya adalah 3,8.

3) *Writing gesture*

Writing gesture merupakan gerakan menulis yang dapat diwujudkan dengan meninggalkan bekas permanen pada media baru seperti kertas, papan tulis atau representasi visual.[30] Selain itu, *writing gesture* dapat dikatakan sebagai gerakan menulis yang dilakukan bersamaan dengan ucapan.[31]

Berikut adalah contoh *gesture* dalam matematika terutama pada proses generalisasi:[32]



Gambar 2.1.
Pola yang Terdiri atas Bangun Persegi dan Segitiga (tersusun dari batang korek api)

---

[28]Loc. Cit

[29]Paichi Pat Shein, *Seeing With Two Eyes: A Teacher's Use of Gesture in Questioning and Revoicing to Engage English Language Learners in the Repair of Mathematical Errors*, Journal for Research in Mathematics Education, 43:2, (2012), h.187

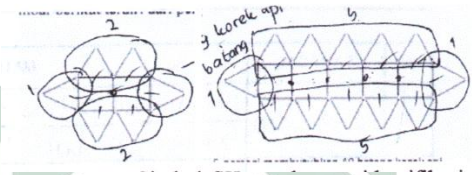
[30]Loc. Cit

[31]Ibid., h.188

[32]Mu'jizatin Fadiana dkk, "Profil Generalisasi Siswa Operasional Konkret Berdasarkan Perspektif Semiotik", Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Vol. 3 (2018), h.124

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada soal di atas *gesture* yang muncul yakni *representational gesture* dan *pointing gesture*. *Representational gesture* yang terjadi adalah ketika siswa membuat lintasan melingkar pada masing-masing bagian segitiga. Lintasan melingkar tersebut pada masing-masing bagian segitiga merupakan simbol tertulis yang dipakai siswa untuk menunjukkan banyak segitiga pada bagian atas maupun bagian bawah, seperti gambar berikut.[33]



Gambar 2.2.
Simbol Siswa untuk Mengidentifikasi Banyak Segitiga

Sedangkan *pointing gesture* terjadi ketika siswa telah menggambar konfigurasi batang korek api yang terdiri atas 6 persegi dengan menunjuk segitiga yang telah digambar sambil dihitung jumlahnya.

b. *Word*

Word atau kata-kata dalam proses generalisasi diungkapkan oleh anak dalam bentuk ungkapan atau tulisan kata-kata atau kalimat bukan simbol.[34] Seperti saat siswa menyatakan kesamaan pola pada gambar ke-1, ke-2, ke-3 dan ke-4 dengan mengucapkaan "selalu berlipat dua kali" atau dalam menyatakan perbedaan pola pada gambar ke-1, ke-2, ke-3 dan ke-4 dengan ucapan "selalu berkurang satu bolanya".

Berdasarkan gambar 1 di atas, saat menyelesaikan permasalahan tersebut *word* muncul pada saat siswa mengidentifikasi banyak segitiga dengan ucapan "*ini sudah, ini sudah, sudah, sudah, sudah*".[35] Selain itu, pada tahap menghasilkan rumus umum untuk konfigurasi ke−*n* siswa dalam menggeneralisasi dimediasi oleh ucapan "*segitiga atas*

[33]Loc. Cit
[34]Siti Inganah & Subanji, Op. Cit., h. 433
[35]Mu'jizatin Fadiana dkk, Op. Cit. h.124

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan bawah sama dengan banyaknya persegi, kemudian ditambah segitiga samping kanan 1 segitiga samping kiri 1, banyak segitiga dikalikan 3. Terus menghitung banyaknya garis tengah. Banyak garis tengah sama dengan banyaknya persegi dikurangi 1. Lalu dijumlahkan semua hasilnya".[36]

c. Simbol (*Symbols*)

Simbol merupakan tanda berdasarkan suatu konvensi, peraturan, atau perjanjian yang telah disepakati bersama. Simbol akan dapat dipahami jika seseorang sudah mengerti arti yang telah disepakati sebelumnya.[37] Contoh dari simbol: "$>$", "$\surd$", "$\times$", "1", "A", dst. Simbol baik berupa angka ataupun huruf melambangkan suatu bilangan, dan dapat dikenai operasi: penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, perpangkatan atau penarikan akar. Oleh karena itu, lambang operasi hitung dapat dikenakan pada konstanta atau variabel.[38]

Simbol yang digunakan saat generalisasi matematis dapat berupa tanda, notasi matematika atau simbol matematika. Dalam proses generalisasi, simbol dibentuk oleh anak melalui proses internalisasi.[39] Anak akan mengkreasi simbol melalui pengamatan pada aturan atau pola yang ada, mencermati kesamaan sampai perbedaannya.[40] Contoh: siswa menyatakan kesamaan pola dengan simbol "$+2$", "$2n$", "$2n-2$", dsb. Simbol tersebut adalah simbol yang telah familiar dengan siswa.

B. Generalisasi Matematis

1. Pengertian Generalisasi Matematis

Generalisasi merupakan bagian dari penalaran induktif. Menurut Hendriana penalaran induktif adalah proses penalaran dari pengetahuan atau pengalaman yang khusus yang menuntun kita memperoleh kesimpulan untuk sesuatu yang umum.[41] Pada

[36]Ibid,. h.126
[37]Tinarbuko Sumbo, *Semiotika Komunikasi Visual,* (Yogyakarta: Jalasutra, 2009), h.19
[38]Ibid., h.20
[39]Siti Inganah & Subanji, Op. Cit., h. 433
[40]Loc. Cit
[41]Heris Hendriana dkk, "Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa", (Bandung: PT Refika Aditama, 2017), h.28

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

prinsipnya penalaran induktif dalam menyelesaikan persoalan atau masalah matematika tanpa menggunakan rumus (dalil), akan tetapi dimulai dengan memperhatikan data/soal. Dari data/soal diproses sehingga berbentuk kerangka/pola dasar tertentu yang dicari sendiri, kemudian dapat dilakukan penarikan kesimpulan.[42] Kegiatan tersebut dapat digambarkan pada bagan berikut.

Bagan 2.1.
Proses Penalaran Induktif dalam Menyelesaikan Masalah

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) generalisasi memiliki arti sebagai berikut:[43] 1) perihal membentuk gagasan atau simpulan umum dari suatu hal, kejadian, dsb; 2) perihal membuat suatu gagasan lebih sederhana daripada yang sebenarnya; 3) perihal membentuk gagasan yang lebih kabur; 4) penyamarataan. Generalisasi terjemahan dari kata *generalization* yang didefinisikan oleh Bassham dkk sebagai berikut: "*A generalization, as the term is used in critical thinking, is a statement that attributes some characteristic for all or most members of given class.*"[44]

Salah satu hal penting dalam matematika adalah generalisasi karena dalam generalisasi ada transfer belajar yang berkaitan dengan kemampuan seseorang untuk menangkap struktur pokok, pola dan prinsip-prinsip umum.[45] Generalisasi adalah proses penalaran yang berdasarkan hasil pemeriksaan hal secukupnya, kemudian memperoleh kesimpulan untuk semuanya atau sebagian besar dari hal-hal tersebut.[46] Generalisasi yakni sebuah proses dalam menyatakan pola, menentukan struktur atau data atau gambaran atau suku berikutnya dan memformulasikan

[42] Nahrowi Adjie, "Konsep Dasar Matematika". (Bandung: UPI Press, 2008)
[43] http://kbbi.web.id/generalisasi, diakses 29 Oktober 2019 pukul 1.01 WIB
[44] G. Bassham et.all, "*Critical Thinking a Student's Introduction*", (USA: McGraw-hill International, 2008), h.70
[45] I Nyoman Runia Antara dkk, "Pengaruh Kesiapan dan Transfer Belajar Terhadap Hasil Belajar Ekonomi di SMA Negeri 1 Ubud", 4:1 (2014), h.6
[46] Imam Supandi, Skripsi: "Analisis Kemampuan Penalaran Generalisasi Matematis Siswa Kelas VIII MTs AnNajah Pada Materi Segitiga dan Segiempat". (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2017), h.15

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

keumuman secara simbolis.[47] Sehingga seorang siswa akan mampu mengadakan generalisasi dalam matematika dengan mengetahui ciri-ciri atau sifat umum yang terdapat dari sejumlah hal khusus dan siswa telah memiliki konsep matematika, kaidah, prinsip dan metode dalam memecahkan masalah matematika.

NCTM mendefinisikan proses generalisasi adalah mencatat keteraturan dan memformulasikan konjektur. Selanjunya Ward dan Hardgrove dalam Dwi Putra mendeskripsikan proses generalisasi sama halnya dengan mengobservasi data, membuat hubungan yang mungkin, dan memformulasi konjektur.[48] Sedangkan proses generalisasi menurut Mason meliputi empat tahapan berikut:[49]

a. *Perception of generality*, yaitu proses mempersepsi atau mengidentifikasi pola. Sehingga pada tahap ini siswa baru mengenal sebuah aturan atau pola dan mengetahui bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola.
b. *Expression of generality*, yaitu menggunakan hasil identifikasi pola untuk menentukan struktur/data/gambaran/suku berikutnya. Sehingga pada tahap ini siswa telah mampu menggunakan hasil identifikasi pola untuk menentukan struktur/data/gambar/suku berikutnya selain itu, siswa juga mampu menguraikan sebuah aturan/pola baik secara numerik maupun verbal.
c. *Symbolic expression of generality*, yaitu memformulasikan keumuman secara simbolis. Sehingga pada tahap ini siswa telah mampu menghasilkan sebuah aturan dan pola umum dan mampu memformulasikan keumuman secara simbolis.
d. *Manipulation of generality*, yaitu menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah. Sehingga pada tahap ini siswa telah mampu menggunakan hasil generalisasi

[47]Mar'atus Sholichah, Skripsi: "Proses Berpikir Siswa dalam Generalisasi Masalah Pola Bilangan Berdasarkan Gender", (Kediri: UN PGRI Kediri, 2017), h.4

[48] Harry Dwi Putra, "Pembelajaran Geometri dengan Pendekatan SAVI Berbantuan Wingeom untuk Meningkatkan Kemampuan Generalisasi Matematis Siswa SMP", Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung, Vol. 1, 2013, h. 419

[49] John Mason (1996), *Expressing generality and roots of algebra*, in N. Bednarz, C. Kieran and Lee, L. (eds.), *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, h.66

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

untuk menyelesaikan masalah, dan mampu menerapkan aturan/pola yang telah mereka temukan dalam beragai persoalan.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa generalisasi matematis adalah suatu proses dalam membuat kesimpulan berdasarkan fakta matematik dari keadaan khusus menuju kesimpulan umum yang berkaitan dengan pola atau aturan tertentu dan mencakup empat tahapan yaitu *perception of generality*, *expression of generality*, *symbolic expression of generality* dan *manipulation of generality*.

Sebagai contoh proses generalisasi adalah sebagai berikut.[50]

Gambar 2.3.
Barisan Susunan Gambar Bola

Tahap pertama yaitu *perception of generality*, pada tahap ini siswa baru sampai pada tahap mengenal aturan atau pola yang disajikan. Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa pada gambar 1 jumlah bola ada 2, gambar 2 jumlah bola ada 4, gambar 3 jumlah bola ada 6 dan gambar 4 jumlah bola ada 8. Dengan melihat aturan atau pola yang telah ada, siswa mengetahui beda dari satu gambar ke gambar berikutnya yaitu 2 atau jika dilihat gambar di atas merupakan pola bilangan genap.

Tahap kedua yaitu *expression of generality*, pada tahap ini siswa menguraikan sebuah aturan atau pola baik secara numerik maupun verbal. Atau dengan kata lain siswa membuat aturan atau pola menjadi model dalam bentuk data numerik dengan bantuan tabel seperti berikut.

[50]Yatha Yuni, Thesis: "Pengaruh Pembelajaran Penemuan Terbimbing Terhadap Kemampuan Generalisasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama". (Bandung: UPI, 2010), h.18

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.1.
Uraian Aturan atau Pola Barisan Susunan Gambar Bola

Gambar ke	1	2	3	4	5	6	7
Banyaknya Bola	2	4	6	8	?	?	?
Beda		+2	+2	+2	+2	+2	+2

Contoh permasalahan di atas menyatakan bahwa polanya beraturan yakni beda dari pola sebelum ke sesudahnya yaitu 2. Sehingga jika dilanjutkan pada gambar 5 maka banyak bola adalah 10, gambar 6 banyak bola 12 dan gambar 7 banyak bola 14.

Tahap ketiga yaitu *symbolic expression of generality*, pada tahap ini siswa menghasilkan sebuah aturan dan pola umum. Atau dengan kata lain siswa menemukan pola ke-n dari masalah yang disajikan. Berdasarkan contoh permasalahan di atas siswa sampai pada tahap ketiga dengan sudah mengetahui bahwa pola yang disajikan adalah pola bilangan genap dan memiliki pola beraturan dengan bedanya 2, kemudian melihat hubungan antara beda dan suku-sukunya yaitu dengan mengalikan keduanya. Sehingga jika ditanyakan banyak bola pada gambar ke-n maka penyelesaiannya adakah $2 \times n$ atau sama artinya dengan $2n$.

Tahap keempat yaitu *manipulation of generality*, pada tahap ini siswa menerapkan aturan atau pola dari berbagai persoalan atau menemukan pola yang diminta menggunakan rumus pola ke-n. Pada contoh permasalahan di atas sudah diketahui bahwa rumus pola ke-n adalah $2n$. Sehingga saat siswa diminta mencari jumlah bola pada gambar ke-7 maka proses penyelesaiannya adalah $2 \times n = 2 \times 7 = 14$ bola.

2. Indikator Generalisasi Matematis

Pada penelitian ini, untuk mengetahui generalisasi matematis siswa maka dibuat karakteristik generalisasi matematis atau bisa disebut indikator generalisasi matematis berdasarkan tahapan Mason dalam Mar'atus Sholichah sebagaimana berikut.[51]

[51]Mar'atus Sholichah, Op. Cit., h.5-6

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.2.
Indikator Generalisasi Matematis

Tahapan Mason	Indikator
Perception of generality	a. Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya) b. Mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola
Expression of generality	a. Menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal b. Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya
Symbolic expression of generality	a. Menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi b. Menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik
Manipulation of generality	a. Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat b. Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah c. Menuliskan kesimpulan yang valid

C. Semiotik dalam Generalisasi Matematika

Penelitian ini mendeskripsikan tentang komponen semiotik siswa dalam generalisasi matematis. Generalisasi yang dimaksud mencakup proses siswa dalam membuat kesimpulan dalam bentuk menyatakan pola, menentukan struktur/data/gambaran/suku berikutnya dan memformulasikan keumuman secara simbolis. Namun karena objek matematika selalu terkait dengan simbol, tanda dan representasinya, maka sistem semiotik dapat digunakan untuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menganalisis generalisasi matematis siswa. Kemudian Caraher & Martinez menyatakan bahwa siswa tidak cukup untuk menggunakan notasi/simbol tapi juga harus merepresentasikan dan memberikan alasan matematis, membuat kesimpulan dan generalisasi menurut cara mereka.[52]

Salah satu bentuk mediasi dalam proses berpikirnya anak adalah tanda. Proses berpikir tidak hanya *mediated by* tetapi juga *located in body, artifacts and signs.*[53] Kemudian Ernest menyatakan bahwa:[54]

> "*A semiotic perspective of mathematical activity provides a way of conceptualising the teaching and learning of mathematics driven by a primary focus on signs and sign use. In providing this viewpoint it offers an alternative to psychological perspectives that focus exclusively on mental structures and functions*".

Pernyataan di atas menunjukkan bahwa perspektif semiotik dalam aktivitas matematika menyediakan cara konseptual pembelajaran matematika yang fokus utama pada tanda dan penggunaan simbol. Sudut pandang ini merupakan perspektif psikologis yang menekankan fungsi dan struktur mental. Berdasarkan penjelasan di atas, semiotik sangat sesuai jika digunakan dalam menganalisis penalaran atau proses berpikir matematika pada siswa, terutama generalisasi yang mana merupakan bagian dari penalaran induktif.

D. Hubungan Komponen Semiotik Siswa dengan Generalisasi Matematis

Generalisasi matematis memiliki kaitan erat dengan semiotik. Semiotik bisa dimunculkan dalam proses generalisasi dikarenakan generalisasi merupakan proses siswa dalam membuat kesimpulan dalam bentuk menyatakan pola, menentukanstruktur/data/gambaran/suku berikutnya dan memformulasikan keumuman secara simbolis. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Tarasenkova bahwa dalam memahami operasi atau

---

[52]D. W. Caraher, M. V. Martinez & A. D. Schliemann, "*Early Algebra and Mathematical Generalization*", ZDM Mathematics Education, Vol. 40 (2008), h.3

[53]Luis Radford, "*Algebraic Thinking from A Cultural Semiotic Perspective*", Research in Mathematics Education, 12:1, (Maret 2010), h.15

[54]Paul Ernest, "*A Semiotic Perspective of Mathematical Activity: The Case of Number"*, Educational Studies in Mathematics (2006), h.68

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

konteks matematika yang abstrak perlu dilakukan dengan memunculkan aktivitas semiotik tertentu.[55] Karena semiotik sendiri meliputi semua tanda yang bersifat visual dan verbal serta semua tanda bisa diterima oleh seluruh indera manusia ketika tanda atau simbol ini membentuk suatu kode yang secara sistematis menyampaikan informasi pada aktivitas manusia.[56]

Komponen semiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *gesture*, *word* dan *symbols*, sedangkan generalisasi matematis yang digunakan adalah generalisasi Mason dengan 4 tahapan. Lebih jelasnya hubungan komponen semiotik dengan generalisasi matematis dibuatlah tabel 2.3 di bawah ini dengan menggabungkan definisi operasional masing-masing komponen semiotik dengan indikator generalisasi matematis Mason.

Tabel 2.3.
Kemungkinan Komponen Semiotik Siswa dalam Generalisasi Matematis

No	Tahapan Mason	Indikator Generalisasi Matematis	Kemungkinan Komponen Semiotik yang Muncul		
			Gesture	***Word***	***Symbol***
1	*Perception of generality*	Menuliskan informasi dan menemukan permasala-han dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)	Menulis-kan maksud dan tujuan dari masalah, apa yang diminta pada soal dengan diikuti *pointing gesture, repre-*	Mema-hami maksud dan tujuan dari masalah, apa yang diminta pada soal dan menya-takannya dengan kata atau	Menulis-kan apa yang diketahui dan ditanya dalam bentuk tanda, notasi matemati-ka atau simbol matemati-ka

[55]Nina Tarasenkova & Oksana Kovalenka, "*Content and Semiotic Features of Mathematical Problems Used as a Means of Training the Primary School Education Students",* American Journal of Educational Research, 13:12B, (2015), h.32
[56] Harry Dwi Putra, Op. Cit., h. 419

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

			senta-tional gesture atau *writing gesture*	kalimat yang diucap-kan atau ditulis-kan	
		Mengidenti-fikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan mengguna-kan aturan atau pola	Mengi-dentifi-kasi bahwa masalah dapat disele-saikan menggu-nakan aturan/po la dengan diikuti *pointing gesture, repre-sentatio-nal gesture* atau *writing gesture*	Menya-takan proses pengi-dentifi-kasian masalah yang dapat disele-saikan dengan aturan/po la dengan kata atau kalimat yang diucap-kan atau ditulis-kan	Menulis-kan tanda, simbol matemati-ka atau notasi matemati-ka dalam proses pengiden-tifikasian bahwa masalah yang disajikan dapat diselesai-kan dengan aturan/pola
2	*Expression of generality*	Menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal	Mengu-raikan aturan atau pola dengan memun-culkan *pointing gesture, repre-sentatio-*	Mengu-raikan aturan atau pola yang telah diketahui dengan kata atau kalimat yang	Menulis-kan tanda, notasi matemati-ka atau simbol matemati-ka dalam proses penguraian aturan atau

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

			nal gesture atau *writing gesture*	diucap-kan atau ditulis-kan	pola yang telah diketahui
		Menggguna-kan hasil identifikasi permasala-han untuk menghitung suku berikutnya	Menghi-tung suku berikut-nya dengan memun-culkan *pointing gesture, repre-sentatio-nal gesture* atau *writing gesture*	Menya-takan hasil identifi-kasi permasa-lahan untuk menghi-tung suku berikut-nya dengan kata atau kalimat yang diucap-kan atau ditulis-kan	Menulis-kan tanda, notasi matemati-ka atau simbol matemati-ka dalam menghi-tung suku berikutnya
3	*Symbolic expression of generality*	Menggguna-kan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi	Membuat generali-sasi dengan diikuti *pointing gesture, repre-sentatio-nal gesture* atau *writing*	Menya-takan proses generali-sasi dengan kata atau kalimat yang diucap-kan atau ditulis-kan	Menulis-kan tanda, notasi matemati-ka atau simbol matemati-ka dalam membuat generalisa-si

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

			gesture		
		Menghasil-kan aturan atau pola umum serta memformu-lasikan keumuman secara simbolik	Mengha-silkan aturan atau pola umum (U_n) dengan diikuti *pointing gesture, repre-sentatio-nal gesture* atau *writing gesture*	Menya-takan aturan atau pola umum (U_n) yang diperoleh dengan kata atau kalimat yang diucap-kan atau ditulis-kan	Menulis-kan tanda, notasi matemati-ka atau simbol matemati-ka pada aturan atau pola umum (U_n)
4	*Manipula-tion of generality*	Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat	Meme-riksa kembali proses penyele-saian dan hasil jawaban yang telah didapat dengan diikuti *pointing gesture, repre-sentatio-nal gesture* atau *writing*	Menya-takan pengece-kan ulang proses mene-mukan aturan atau pola umum (U_n) dengan kata atau kalimat yang diucap-kan atau ditulis-kan	Menulis-kan tanda, notasi matemati-ka atau simbol matemati-ka dalam mengecek kembali proses menemu-kan aturan atau pola umum (U_n) yang sudah ditemukan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

			gesture		
		Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah	Menggunakan aturan atau pola umum (U_n) yang didapat untuk menyelesaikan masalah dengan diikuti *pointing gesture, representational gesture* atau *writing gesture*	Menyatakan hasil dari penyelesaian masalah dengan kata atau kalimat yang diucapkan atau dituliskan	Menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika dalam menggunakan aturan atau pola umum (U_n) untuk menyelesaikan masalah
		Menuliskan kesimpulan yang valid	Membuat kesimpulan jawaban dengan diikuti *pointing gesture, representational gesture* atau *writing gesture*	Menyatakan kesimpulan jawaban yang didapat dengan kata atau kalimat yang diucapkan atau dituliskan	Menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika dalam penarikan kesimpulan yang didapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Nb: Halaman ini sengaja dikosongkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari subjek yang diamati.[1] Sedangkan pendekatan kualitatif bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami subjek penelitian tanpa melakukan generalisasi terhadap hal-hal yang diperolehnya dari hasil penelitian.[2] Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan komponen semiotik *gesture, word* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Assa'adah Bungah Gresik pada semester genap tahun ajaran 2019/2020. Jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1.
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Tanggal
1.	Permohonan izin penelitian ke sekolah	13 Mei 2020
2.	Pelaksanaan penelitian a. Tes b. Wawancara	15 Juni 2020

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI-IPA 1 SMA Assa'adah Bungah Gresik. Pemilihan subjek dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan atau tujuan tertentu.[3] Pertimbangan yang digunakan dalam pemilihan subjek kali ini adalah kemampuan matematika yang dimiliki siswa, dengan melihat skor ulangan harian

[1] Lexy J. Moleog, "Metode Penelitian Kualitatif", (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2007), h.3
[2] Ibid., h.6
[3] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2015), h.300

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

matematika materi pola bilangan. Kemudian meminta pertimbangan dari guru mata pelajaran terkait siswa yang akan dijadikan subjek penelitian, karena dalam penelitian ini akan dilakukan wawancara sehingga dibutuhkan subjek penelitian yang mempunyai kemampuan komunikasi yang baik.

Berdasarkan pertimbangan di atas, dipilih 3 siswa dengan skor ulangan harian bab pola bilangan tertinggi yang akan menjadi subjek penelitian. Harapan dipilihnya ketiga subjek tersebut yakni agar dapat melewati 4 tahapan generalisasi matematis, sehingga disetiap tahap akan diketahui komponen semiotik (*gesture*, *word* dan *symbols*) yang nampak. Selain itu, dengan terpilihnya 3 subjek penelitian akan meminimalisir rangkuman hasil analisis data yang seri sehingga akan memudahkan peneliti dalam melakukan triangulasi data. Hasil skor ulangan harian bab pola bilangan siswa kelas XI IA 1 SMA Assa'adah Bungah Gresik dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2
Skor Ulangan Harian Siswa Kelas XI IA 1
SMA Assa'adah Bungah Gresik

No	Inisial	Skor
1	AHSM	70
2	AZM	33
3	AAAY	47
4	AS	77
5	AN	60
6	AF	37
7	AR	70
8	ALI	70
9	AD	93
10	AIW	93
11	ANI	37
12	JMF	23
13	KA	77
14	LAR	20
15	MFSEQ	57
16	MN	70
17	MZSF	63
18	MAH	87

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

19	MAF	33
20	MFFA	63
21	MFA	30
22	MKA	90
23	MMA	70
24	MZDH	73
25	NH	83
26	NMUF	83
27	PKM	77
28	RID	30
29	SMR	53
30	ZI	53

Berdasarkan tabel 3.2 di atas, dapat diketahui 3 siswa dengan skor tertinggi, kemudian peneliti menanyakan kepada guru mata pelajaran terkait kemampuan komunikasi yang dimiliki 3 siswa tersebut. Berdasarkan hasil pertimbangan dari guru mata pelajaran, maka ditetapkan 3 siswa dengan nilai tertinggi menjadi subjek penelitian. Daftar subjek penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.3.
Daftar Subjek Penelitian

No	Inisial	Kode Subjek
1	AD	Subjek S_1
2	AIW	Subjek S_2
3	MKA	Subjek S_3

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dokumentasi, tes tulis dan wawancara. Adapun uraiannya adalah sebagai berikut:

1. Dokumentasi

   Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti untuk mengetahui data semiotik *gesture* yang muncul dalam generalisasi matematis siswa. Dokumentasi yang dilakukan dalam penelitian ini berupa video dokumentasi, lembar soal dan lembar jawaban.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Tes Tulis

   Tes tulis ini digunakan untuk memperoleh data semiotik *word* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa. Tes tulis ini berupa 1 soal uraian dengan materi pola bilangan.

3. Wawancara Berbasis Tugas

   Wawancara berbasis tugas merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti untuk mengetahui data semiotik *word* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa. Teknik ini dilakukan setelah subjek mengerjakan lembar tes tulis. Hal ini bertujuan agar dapat dilakukan wawancara secara langsung dengan subjek penelitian. Wawancara dilakukan untuk mendalami jawaban subjek pada saat mengerjakan tes tulis, sehingga akan diperoleh penguatan pada jawaban mereka.

   Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara bebas terpimpin, yang mana merupakan gabungan antara wawancara bebas dan wawancara terpimpin. Wawancara bebas berupa kegiatan tanya jawab bebas antara pewawancara dan responden, namun pewawancara tetap menggunakan tujuan penelitian sebagai pedoman. Sedangkan dalam wawancara terpimpin, pertanyaan yang akan diajukan sesuai dengan daftar pertanyaan yang telah disusun.[4] Teknik ini mengarahkan pewawancara membuat pedoman, tetapi dalam prakteknya wawancara yang berlangsung mengikuti situasi yang ada tetapi pewawancara harus mengarahkan apabila ada yang menyimpang.[5] Proses berlangsungnya wawancara akan direkam dengan alat bantu *handphone* untuk mengantisipasi kesalahan dalam penulisan hasil wawancara. Kemudian hasil wawancara ditranskip dan digabung dengan hasil pekerjaan tertulis subjek penelitian.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah dokumentasi, lembar tes tulis dan lembar pedoman wawancara. Adapun uraiannya adalah sebagai berikut:

---

[4] Cholid Narbuko & H. Abu Achmadi, *Metode Penelitian*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1991), h. 84

[5] Ibid., h. 85

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. Dokumentasi

   Instrumen dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah video yang diperoleh selama berlangsungnya proses penelitian pada subjek penelitian, sehingga video tersebut menjadi sumber utama peneliti dalam melengkapi data hasil penelitian terutama untuk mengetahui semiotik *gesture* dalam generalisasi matematis siswa.
2. Lembar Tes Tulis

   Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tugas yang berupa tes tertulis dengan materi pola bilangan. Tes tulis terdiri dari 1 soal uraian dimana soal tersebut meminta siswa untuk melakukan generalisasi pada gambar susunan lingkaran hitam yang berpola, sehingga selanjutnya dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. Soal yang digunakan peneliti merupakan adaptasi dari contoh soal pola bilangan yang dibuat oleh Barbosa dkk. Soal tersebut dipilih dan diadaptasi karena soal tersebut akan membantu peneliti mengetahui semiotik *word* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa secara terperinci.

   Sebelum digunakan untuk penelitian, instrumen penelitian divalidasi oleh para ahli untuk mengetahui apakah tes tertulis tersebut layak digunakan atau tidak. Karena instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data itu valid.[6] Valid berarti instrumen dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.[7] Instrumen yang sudah divalidasi, dilakukan perbaikan berdasarkan saran dan perbaikan dari validator agar masalah yang diberikan layak, valid dan dapat digunakan untuk mengetahui semiotik *word* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa.
3. Lembar Pedoman Wawancara

   Pedoman wawancara diperlukan sebagai arahan dalam wawancara agar dalam pelaksanaannya tidak ada informasi yang terlewat dan wawancara menjadi terarah. Pedoman wawancara disusun sendiri oleh peneliti untuk mengidentifikasi semiotik *word* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa.

---

[6] Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif Kualitataif dan R & D",(Bandung: Alfabeta, 2012), h.121

[7] Moch. Izzuddin, Skripsi : "Profil penalaran plausible siswa dalam memecahkan masalah matematika divergen dibedakan berdasarkan gaya kognitif field Dependent dan Field Independent", (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya 2018), h. 45

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penyusunan pedoman wawancara ini berdasarkan indikator kemungkinan komponen semiotik siswa dalam generalisasi matematis yang disajikan secara lengkap di Bab II.

Kalimat pertanyaan wawancara disesuaikan dengan kondisi siswa, tapi tetap memuat inti permasalahan agar dapat mengetahui semiotik *word* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa. Sama halnya dengan tes tertulis, sebelum diberikan kepada subjek pedoman ini juga divalidasi oleh validator agar pedoman wawancara yang digunakan valid. Berikut daftar validator instrumen dalam penelitian ini.

Tabel 3.4.
Daftar Validator Instrumen Penelitian

No	Nama	Jabatan
1	Lisanul Uswah Sadieda, S.Si., M.Pd.	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
2	Roisatun Nisa', M.Pd.	Dosen Pendidikan Matematika Universitas Qomaruddin Bungah Gresik
3	Ahmad Heru Wahyu Wibowo, M.Pd.	Guru Matematika SMA Assa'adah Bungah Gresik

F. Keabsahan Data

Pada penelitian kualitatif, keabsahan data dapat digunakan untuk menghasilkan data yang valid. Penelitian ini menggunakan triangulasi untuk mengecek kebenaran data dan memperoleh data yang valid. Triangulasi adalah teknik pemeriksaan kevalidan data yang memanfaatkan sesuatu diluar data untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap sesuatu yang lain.[8]

Triangulasi terdiri dari triangulasi sumber, triangulasi teknik, dan triangulasi waktu.[9] Untuk menguji kredibilitas data dalam penelitian ini digunakan triangulasi sumber. Triangulasi sumber merupakan pengecekan derajat kepercayaan data penelitian dengan

[8] Iskandar, *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial (Kuantitatif dan Kualitatif)*, (Jakarta: Gaung Persada Press, 2008), h.230.
[9] Sugiyono, Op. Cit., h.127

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

cara melakukan pengecekan penelitian berdasarkan beberapa sumber pengumpulan data.[10] Pada triangulasi sumber ini peneliti membandingkan hasil video dokumentasi, tes tulis dan wawancara dari seluruh subjek. Jika terdapat banyak kesamaan data antar sumber, maka data dikatakan valid. Kemudian jika data tersebut menunjukkan kecenderungan berbeda, maka dilakukan wawancara kembali kepada subjek yang berbeda untuk memperoleh data baru yang dinilai mampu mewakili tujuan penelitian ini. Setelah data yang valid diperoleh, maka data tersebut dianalisis untuk mendeskripiskan analisis komponen semiotik (*gesture*, *word* dan *symbols*) dalam generalisasi matematis siswa.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini, antara lain :

1. Analisis Data Dokumentasi

   Analisis data dokumentasi digunakan untuk melihat komponen semiotik *gesture* siswa dalam melakukan proses generalisasi. Data dokumentasi siswa berupa rekaman video dokumentasi. Analisis data dokumentasi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

   a. Memutar hasil rekaman video dari alat perekam beberapa kali agar dapat menentukan dengan tepat bagian mana subjek memunculkan semiotik *gesture;*
   b. Mengambil bagian hasil rekaman video yang sudah dipisahkan sesuai kebutuhan penelitian. Bagian video yang diambil adalah bagian dimana subjek memunculkan semiotik *gesture* (*pointing gesture*, *representational gesture* dan *writing gesture*) selama melakukan proses generalisasi matematis;
   c. Mentranskip hasil rekaman video yang sudah dipisahkan sebelumnya berupa gambar *screenshot* dan selanjutnya diberi keterangan nomor sesuai urutan gambar sampai jenis *gesture* yang muncul pada masing-masing indikator disetiap empat tahapan generalisasi matematis. Setiap subjek diberi kode yang berbeda terkait transkip hasil rekaman video.

[10] Ibid., h.272

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berikut cara pengkodean yang digunakan peneliti dalam memperoleh data dokumentasi.

Keterangan

[gambar pilihan subjek]
Gambar 4.a
b Subjek S_c Pada Tahap $T_{d.e}$

a : Urutan penomoran pada bab 4
b : Jenis *gesture* yang muncul, b = *pointing gesture, representational gesture* dan *writing gesture*
S : Subjek
c : Subjek peneliti ke-c, c = 1,2,3
T : Tahap Generalisasi Mason
d : Tahap Generalisasi Mason ke-d, d = 1,2,3,4
e : Indikator ke-e dari Masing-Masing Tahap Generalisasi Mason, e = 1,2,3

Contoh :

Gambar 4.1.
***Pointing Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T1.2**

Penjelasan :

Gambar pada bab 4 dengan nomor urut 1, jenis *gesture* subjek ke-1 yang muncul pada tahap generalisasi Mason ke-1 indikator ke-2 adalah *pointing gesture*.

d. Rekaman video diputar ulang kembali untuk memastikan ada atau tidak kesalahan pada penulisan hasil transkip;
e. Mengolah dan membahas hasil transkip rekaman video dengan *triangulasi sumber;*
f. Mendeskripsikan data hasil dokumentasi yang telah dicek keabsahannya melalui *triangulasi sumber*;

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

g. Menganalisis data hasil dokumentasi berdasarkan kesesuain indikator semiotik *gesture* yang muncul dalam generalisasi matematis;
h. Menarik kesimpulan berdasarkan analisis dokumentasi dan hasil pengecekan keabsahan data menggunakan *triangulasi sumber* untuk mendeskripsikan semiotik *gesture* dalam generalisasi matematis siswa.

2. Analisis Data Tes Tulis

Analisis data tes tulis digunakan untuk melihat komponen semiotik siswa dalam generalisasi matematis. Analisis semiotik tersebut meliputi *word* dan *symbols*. Proses semiotik pada tahap ini akan terlihat ketika siswa memahami dan mengetahui bahwa soal yang disajikan dapat diselesaikan dengan aturan atau pola. Data tes tulis siswa ini kemudian dideskripsikan dan dianalisis berdasarkan kesesuaian indikator semiotik *word* dan *symbols*. Hasil analisis tes tulis dijadikan acuan dalam penarikan kesimpulan untuk semiotik *word* dan *symbols*, sedangkan semotik *gesture* dianalisis berdasarkan kesesuaian data dari dokumentasi dengan indikator semiotik *gesture*.

3. Analisis Data Wawancara

Analisis data wawancara dalam penelitian ini mengacu pada pendapat Miles & Huberman, yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.[11] Berikut penjelasan tahapan analisis dalam penelitian ini:

a. Reduksi Data

Setelah membaca, mempelajari dan menelaah data yang diperoleh dari hasil wawancara maka dilakukan reduksi data. Reduksi data dalam penelitian ini merupakan bentuk analisis yang mengacu pada proses menajamkan, menggolongkan informasi serta membuang yang tidak perlu dan mengorganisasikan data mentah yang didapat dari lapangan tentang analisis komponen semiotik *word* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa, sedangkan semotik *gesture* dianalisis berdasarkan kesesuaian data dari dokumentasi dengan indikator semiotik *gesture*. Hasil wawancara dituangkan secara tertulis dengan cara berikut :

[11]Mtatew B. Milles & Huberman, *Analisis Data Kualitatif*, (Jakarta: UI Press, 2009), h.16.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1) Memutar hasil rekaman wawancara dari alat perekam beberapa kali agar dapat menuliskan dengan tepat apa yang diucapkan subjek;
2) Mentranskip hasil wawancara dengan subjek wawancara yang telah diberi kode yang berbeda tiap subjeknya.
   Adapun cara pengkodean dalam tes hasil wawancara yang telah peneliti susun sebagai berikut :
   <u>Keterangan</u>
   $P_{a,b}$, $S_{a,b}$
   P : Peneliti/Pewawancara
   S : Subjek penelitian/Narasumber
   a : Subjek peneliti ke-a, $a = 1,2,3$
   b : Pertanyaan atau jawaban ke-b, $b = 1,2,3,4, \ldots$
   Berikut contohnya : $S_{1,2}$ = Subjek pertama dan jawaban pertanyaan ke-2
3) Memeriksa kembali hasil transkip tersebut dengan mendengarkan kembali ucapan-ucapan saat wawancara berlangsung, untuk mengurangi kesalahan pada penulisan hasil transkip.

b. Penyajian Data

Peneliti menyajikan data yang merupakan hasil dari reduksi data. Data yang disajikan adalah data transkip wawancara. Berikut ini langkah-langkah peneliti dalam menyajikan data:

1) Membahas data hasil wawancara
   Mengolah dan membahas hasil transkip wawancara dengan *triangulasi sumber*, yaitu membandingkan hasil wawancara antara satu subjek dengan subjek lainnya.
2) Menyajikan data hasil wawancara
   Mendeskripsikan data hasil wawancara yang telah dicek keabsahannya melalui *triangulasi sumber*.

Setelah mendeskripsikan data, dilakukanlah analisis data sesuai dengan indikator kemungkinan semiotik *gesture*, *word* dan *symbols* yang muncul dalam generalisasi matematis yang disajikan pada tabel 2.3 di bab II. Dan setelah seluruh subjek dianalisis, dibuatlah rangkuman hasil analisis data untuk mempermudah dalam melakukan penarikan kesimpulan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c. Menarik Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil pengecekan keabsahan data menggunakan *triangulasi sumber* untuk mendeskripsikan semiotik *gesture, word* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa.

H. Prosedur Penelitian

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

1. Tahap Persiapan

   Pada tahap persiapan ada beberapa hal yang dilakukan meliputi :

   a. Melakukan studi pendahuluan, yaitu mengidentifikasi, merumuskan masalah dan melakukan studi literatur;
   b. Membuat proposal penelitian;
   c. Membuat instrumen penelitian yang terdiri dari tes generalisasi matematis dan pedoman wawancara;
   d. Uji validasi instrumen penelitian;
   e. Meminta izin pada pihak SMA Assa'adah Bungah Gresik untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut;
   f. Membuat perjanjian dan kesepakatan dengan guru mitra di SMA Assa'adah Bungah Gresik mengenai kelas yang akan dijadikan subjek penelitian serta waktu penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

   Pada tahap pelaksanaan ada beberapa hal yang dilakukan meliputi :

   a. Memberikan tes generalisasi matematis kepada subjek penelitian;
   b. Melakukan wawancara kepada subjek penelitian setelah mengerjakan tes generalisasi matematis.

3. Tahap Analisis Data

   Pada tahap analisis data, peneliti mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari hasil jawaban subjek penelitian pada tes generalisasi matematis serta hasil wawancara.Analisis dilakukan berdasarkan teknik yang digunakan pada bagian teknik analisis data.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4. Tahap Penyusunan Laporan

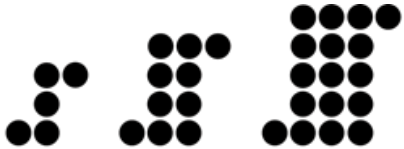
Pada tahap ini peneliti menyusun laporan hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan hasil analisis data yang telah diperoleh.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV
HASIL PENELITIAN

Pada bab ini disajikan deskripsi dan analisis data hasil penelitian untuk mengetahui komponen semiotik *gesture, word,* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa. Untuk memperoleh data tentang komponen semiotik *gesture, word,* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa, digunakan soal pola bilangan sebagai berikut :

Barisan gambar berikut tersusun atas lingkaran-lingkaran hitam. Susunan lingkaran-lingkaran hitam 1 tersusun atas 5 lingkaran hitam. Barisan tersebut berlanjut seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar susunan lingkaran-lingkaran hitam

a. Berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-4?
b. Berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke−99!
c. Jelaskan bagaimana cara Anda mendapatkan aturan untuk mengetahui banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke−99!

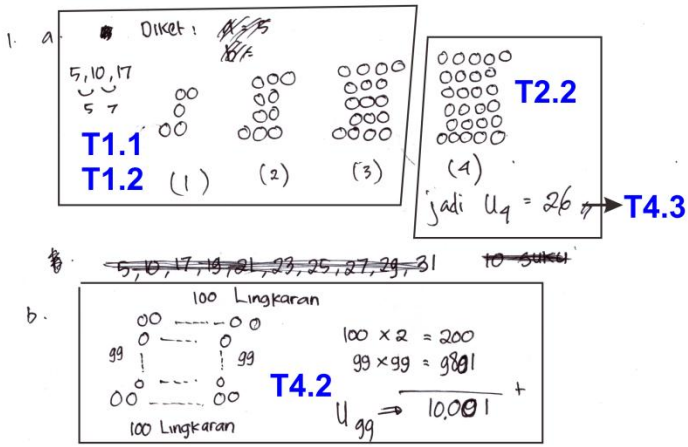
A. Subjek S_1

Berikut disajikan deskripsi dan analisis data subjek S_1 dengan inisial AD dalam generalisasi matematis.

1. Deskripsi Data Subjek S_1

Berikut data hasil pengerjaan subjek S_1 dalam menggeneralisasi pola bilangan. Berdasarkan data tersebut akan dideskripsikan mengenai semiotik *gesture, word,* dan *symbols* yang nampak pada subjek S_1 selama menggeneralisasi pola sesuai soal.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.1.
Lembar Jawaban Tes Tulis Subjek S_1

Keterangan gambar:

T1.1 : (Tahap *Perception of generality*) Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)

T1.2 : (Tahap *Perception of generality*) Mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola

T2.2 : (Tahap *Expression of generality*)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya
T4.2	:	(Tahap *Manipulation of generality*) Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah
T4.3	:	(Tahap *Manipulation of generality*) Menarik kesimpulan yang valid

Berikut deskripsi langkah-langkah subjek S_1 dalam menggeneralisasi pola. Langkah pertama yang dilakukan subjek S_1 yakni tahap *perception of generality* dimana memahami soal terlebih dahulu dengan membaca soal secara lirih, kemudian menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (T1.1) dengan menulis angka 5, 10 dan 17 di lembar jawaban. Subjek S_1 menuliskan angka 5, 10, 17 sebagai jumlah/banyaknya lingkaran hitam pada susunan lingkaran hitam yang ada di lembar soal. Kemudian subjek S_1 mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2) dengan mencari beda antar masing-masing susunan dan menggambar ulang masing-masing susunan tersebut. Subjek S_1 menulis angka 5 sebagai beda antara 5 dan 10 (banyak lingkaran hitam pada susunan ke-1 dan ke-2) dan angka 7 sebagai beda antara 10 dan 17 (banyak lingkaran hitam pada susunan ke-2 dan ke-3).

Langkah kedua yang dilakukan subjek S_1 yakni tahap *expression of generality* dimana menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2). Subjek S_1 menggambar susunan lingkaran hitam ke-4 serta menghitung banyaknya lingkaran hitam tersebut. Pada langkah kedua ini subjek S_1 juga melakukan tahap *manipulation of generality* dimana melakukan penarikan kesimpulan (T4.3) atas banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 yang sudah ditemukan. Kesimpulan yang ditemukan dengan menuliskan kalimat "*jadi* $U_4 = 26$" untuk banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4.

Langkah ketiga yang dilakukan subjek S_1 yakni tahap *Manipulation of generality* dimana menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2). Masalah yang dimaksud dalam hal ini adalah banyaknya lingkaran hitam pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

susunan ke-99. Setelah mengetahui pola yang ada pada susunan lingkaran hitam dan tanpa memformulasikan pola umumnya secara simbolik, subjek S_1 menggambar susunan lingkaran hitam ke-99 kemudian menghitung banyaknya lingkaran tersebut. Hasil yang diperoleh adalah $(100 \times 2) + (99 \times 99) = 10.001$ untuk banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99.

Berdasarkan jawaban subjek S_1, 3 tahapan pada generalisasi matematis berhasil dilakukan namun ada 4 indikator pada 3 tahapan generalisasi yang belum dilakukan yaitu pada tahap *expression of generality* (menguraikan aturan/pola secara numerik maupun verbal), tahap *symbolic expression of generality* (menggunakan pernyataan-pernyataan/data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi dan menghasilkan aturan/pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik) dan tahap *manipulation of generality* (mengecek kembali proses penyelesaian/hasil jawaban yang telah didapat). Oleh karena itu dilakukanlah wawancara kepada subjek S_1 untuk mengungkap apa yang belum dilakukan serta memperjelas komponen semiotik yang muncul dalam generalisasi matematis subjek S_1. Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_1 disetiap tahapan generalisasi matematis.

a. Tahap *Perception of Generality*

Tahap *perception of generality* terdiri atas dua indikator yakni menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (T1.1) dan mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2). Dari dua indikator tersebut, peneliti akan mendeskripsikan satu per satu data semiotik *gesture*, *word* dan *symbols* yang dimunculkan oleh subjek S_1.

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_1 pada tahap *perception of generality*.

$P_{1.1}$: Setelah membaca soal, informasi apa yang Anda dapatkan dari soal tersebut?

$S_{1.1}$: Ada lingkaran suku hitam yang diawali dengan 5, 10 dan 17

$P_{1.2}$: Lingkaran suku hitam? Maksudnya gimana ya?

$S_{1.2}$: Iya mbak lingkaran suku hitam, jadi di gambar ini kan susunan lingkarannya membentuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

suku-suku seperti barisan aritmatika atau geometri mbak. Ada suku ke-1, ke-2 dan ke-3

$P_{1.3}$: Kemudian dari soal tersebut apa yang ditanyakan?

$S_{1.3}$: Berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-4, berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-99 dan bagaimana cara saya mendapatkan aturan untuk mengetahui banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 mbak

$P_{1.4}$: Bagaimana strategi yang Anda gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?

$S_{1.4}$: Saya mencari beda antar susunan lingkaran hitamnya dulu mbak dan bedanya berbeda. Jadi saya menggunakan cara manual mbak untuk mengetahui lingkaran hitam pada susunan ke-4, kemudian untuk susunan ke-99 saya akan menghitung dengan melihat polanya mbak

$P_{1.5}$: Kenapa Anda menggambar ulang susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3 pada lembar jawaban?

$S_{1.5}$: Oh iya mbak setelah tau kalau beda nya berbeda, saya mencoba menggambar ulang susunan lingkaran hitam tersebut sambil mencari tau polanya bagaimana

$P_{1.6}$: Berarti Anda sudah yakin kalau soal ini ada suatu pola/aturan tertentu sehingga dengan pola tersebut Anda bisa menyelesaikan soal?

$S_{1.6}$: Iya mbak

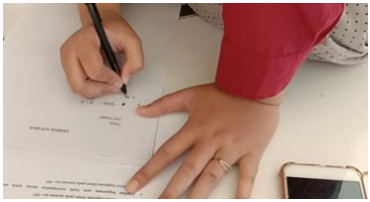
Pada pernyataan $S_{1.1,}$ $S_{1.2}$ dan $S_{1.3}$ subjek S_1 menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya pada soal, hal ini berarti semiotik *word* muncul dalam pernyataan subjek S_1. Penyebutan terkait apa yang diketahui sesuai dengan apa yang ditulis subjek S_1 pada lembar jawaban (Gambar 4.1). Subjek S_1 menunjuk (dengan bolpoin sebagai alat tunjuk/*pointer*) sambil menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1 sampai ke-3 pada lembar soal. Semiotik *word* muncul saat subjek S_1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menghitung banyaknya lingkaran hitam tersebut berupa ucapan "*satu, dua, tiga, empat, lima*", "*satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan, sembilan, sepuluh*", dan "*satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan, sembilan, sepuluh, sebelas, dua belas, tiga belas, empat belas, lima belas, enam belas, tujuh belas*". Berikut gambar *pointing gesture* yang muncul saat subjek S_1 menunjuk sambil menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1 sampai ke-3 pada tahap *perception of generality*, menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (T1.1).

Gambar 4.2.
***Pointing Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T1.1**

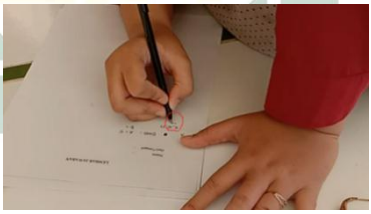
Kemudian subjek S_1 menulis *symbol* angka 5, 10, dan 17. *Symbol* angka tersebut merupakan representasi dari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1, ke-2, dan ke-3. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_1 menulis *symbol* angka 5, 10, dan 17 pada tahap *perception of generality*, menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (T1.1).



Gambar 4.3.
***Representational Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T1.1**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Semiotik *word* juga muncul pada pernyataan $S_{1.4}$, $S_{1.5}$ dan $S_{1.6}$, dimana subjek S_1 menyatakan untuk menyelesaikan masalah akan mencari beda antar susunan lingkaran hitam terlebih dahulu, dan karena bedanya tidak sama subjek S_1 menggunakan cara manual untuk mengetahui lingkaran hitam pada susunan ke-4 dan melihat pola untuk mengetahui lingkaran hitam pada susunan ke-99. Kemudian karena bedanya berbeda, subjek S_1 menggambar ulang susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3 untuk mengetahui pola pada gambar. Pernyataan subjek S_1 tersebut sesuai dengan apa yang telah ditulis pada lembar jawaban (Gambar 4.1). Pertama, subjek S_1 menulis suatu *symbol* (yang dilingkari merah) yang merupakan representasi dari beda antara susunan lingkaran hitam ke-1 dan ke-2 dan antara susunan lingkaran hitam ke-2 dan ke-3. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_1 menulis suatu *symbol* (yang dilingkari merah) pada tahap *perception of generality*, mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2).

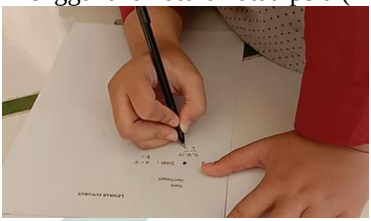


Gambar 4.4.
***Representational Gesture* Pertama Subjek S_1 Pada Tahap T1.2**

Kedua, subjek S_1 menulis *symbol* angka 5 dan 7 dengan diiringi ucapan (*word*) "*lima*" dan "*tujuh*". *Symbol* angka tersebut merupakan hasil dari beda antara susunan lingkaran hitam ke-1 dan ke-2 dan antara susunan lingkaran hitam ke-2 dan ke-3. Berikut gambar *writing gesture* (gerakan menulis yang terjadi bersamaan dengan ucapan) yang muncul saat subjek S_1 menulis *symbol*

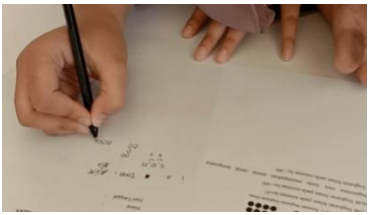
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

angka 5 dan 7 dengan diiringi ucapan (*word*) "*lima*" dan "*tujuh*" pada tahap *perception of generality*, mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2).



Gambar 4.5.
***Writing Gesture* Pertama Subjek S_1 Pada Tahap T1.2**

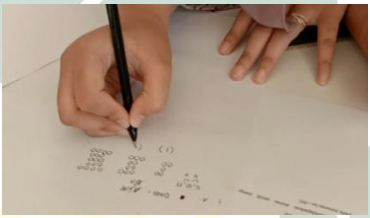
Ketiga, subjek S_1 menggambar ulang *symbol* berupa susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3 pada lembar jawaban. Subjek S_1 menggambar susunan lingkaran hitam ke-1 dengan diiringi ucapan (*word*) "*satu dua tiga*", menggambar susunan lingkaran hitam ke-2 dengan diiringi ucapan (*word*) "*satu dua tiga, satu dua, satu dua, satu dua, satu*" dan menggambar susunan lingkaran hitam ke-3 dengan diiringi ucapan (*word*) "*satu dua*". Berikut gambar *writing gesture* yang muncul saat subjek S_1 menggambar ulang *symbol* susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3 dengan diiringi ucapan (*word*) "*satu dua tiga*", "*satu dua tiga, satu dua, satu dua, satu dua, satu*" dan "*satu dua*" pada tahap *perception of generality*, mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2).



Gambar 4.6.
***Writing Gesture* Kedua Subjek S_1 Pada Tahap T1.2**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kemudian subjek S_1 menulis *symbol* angka 1, 2 dan 3 di bawah gambar susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3 pada lembar jawaban yang mana merupakan representasi dari susunan lingkaran hitam ke-1, susunan lingkaran hitam ke-2 dan susunan lingkaran hitam ke-3.Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_1 menulis *symbol* angka 1, 2, dan 3 di bawah gambar susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3 pada tahap *perception of generality*, mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2).



Gambar 4.7.
***Representational Gesture* Kedua Subjek S_1 Pada Tahap T1.2**

b. Tahap *Expression of Generality*

Tahap *expression of generality* terdiri atas dua indikator yakni menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal (T2.1) dan menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2). Dari dua indikator tersebut, peneliti akan mendeskripsikan satu per satu data semiotik *gesture, word* dan *symbols* yang dimunculkan oleh subjek S_1.

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_1 pada tahap *expression of generality*.

$P_{1.7}$: Jelaskan aturan/pola tersebut sehingga bisa membantu Anda untuk menyelesaikan soal!

$S_{1.7}$: Dilihat dari gambar susunan lingkaran hitam ke-1 pada baris bagian atas atau bawah, banyaknya lingkaran hitam itu ada 2, susunan lingkaran hitam ke-2 ada 3 dan susunan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

lingkaran hitam ke-3 ada 4. Nah dari sana bisa diketahui kalau selalu bertambah 1. Kemudian dilihat dari bagian tengah yang membentuk suatu persegi. Susunan lingkaran hitam ke-1 ada 1 buah lingkaran hitam, susunan lingkaran hitam ke-2 ada 4 buah lingkaran hitam dan susunan lingkaran hitam ke-3 ada 9 buah lingkaran hitam. Nah dari sana juga bisa diketahui kalau membentuk suatu barisan kuadrat mbak 1,4,9 dari $1^2, 2^2, 3^2$

$P_{1.8}$: Apakah sudah yakin dengan hasil banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 ini?

$S_{1.8}$: Iya mbak sudah yakin

$P_{1.9}$: Jelaskan alasan mengapa sudah yakin dengan hasil yang Anda hitung tadi!

$S_{1.9}$: Ya karena saya menggambarnya manual mbak jadi sudah pasti banyak lingkaran hitam ada 26. Saya menggambar manual juga dengan melihat pola yang ada mbak. Kayak yang udah saya jelaskan tadi, untuk susunan lingkaran hitam pada baris bagian atas atau bawah banyaknya lingkaran hitam itu selalu bertambah 1. Karena di susunan lingkaran hitam ke-3 ada 4 berarti untuk susunan lingkaran hitam ke-4 ada 5. Terus untuk bagian yang tengah di susunan lingkaran hitam ke-3 tadi kan ada 9 dari 3^2, berarti untuk susunan lingkaran hitam ke-4 itu 4^2 jadi 16 mbak. Lalu digambar deh mbak dan dihitung jumlahnya.

Semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{1.7}$ dimana subjek S_1 menguraikan aturan atau pola yang ditemukan. Penjelasan subjek S_1 tersebut sesuai dengan apa yang telah digambar ulang subjek S_1 pada tahap *perception of generality* bagian T1.2 (Gambar 4.1), meskipun pada tahap *expression of generality* menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal (T2.1) tidak tertulis di lembar jawaban. Subjek S_1 menunjuk gambar pada lembar soal selama menjelaskan bagaimana subjek S_1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menguraikan aturan atau pola yang ditemukan seperti pernyataan $S_{1.7}$. Berikut gambar *pointing gesture* yang muncul saat subjek S_1 menguraikan aturan atau pola yang ditemukan pada tahap *expression of generality*, menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal (T2.1).

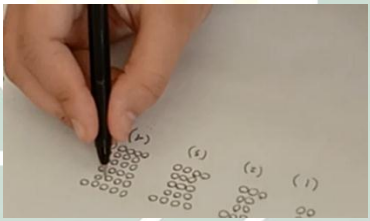
Gambar 4.8.
***Pointing Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T2.1**

Semiotik *word* juga muncul pada pernyataan $S_{1.8}$ dan $S_{1.9}$, dimana subjek S_1 menyatakan keyakinannya terkait hasil jawaban susunan lingkaran hitam ke-4 (U_4) yang telah ditemukan serta alasan mengapa subjek S_1 yakin dengan hasil jawaban tersebut. Subjek S_1 menggambar *symbol* berupa susunan lingkaran hitam ke-4 pada lembar soal dengan melihat pola yang ada dari susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3. Kemudian menuliskan *symbol* angka 4 di bawah gambar susunan lingkaran hitam ke-4 yang mana merupakan representasi dari susunan lingkaran hitam ke-4. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_1 menulis *symbol* angka 4 di bawah gambar susunan lingkaran hitam ke-4 pada tahap *expression of generality*, menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.9.
***Representational Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T2.2**

Untuk mengetahui banyaknya lingkaran hitam ke-4 subjek S_1 terlebih dahulu menunjuk (dengan bolpoin sebagai alat tunjuk/*pointer*) sambil menghitung lingkaran-lingkaran hitam yang sudah digambarnya. Berikut gambar *pointing gesture* yang muncul saat subjek S_1 menunjuk sambil menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 pada tahap *expression of generality*, menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2).



Gambar 4.10.
***Pointing Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T2.2**

c. Tahap *Symbolic Expression of Generality*

Tahap *symbolic expression of generality* terdiri atas dua indikator yakni menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi (T3.1) dan menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik (T3.2). Dari dua indikator tersebut, peneliti akan mendeskripsikan satu per satu data semiotik *gesture*, *word* dan *symbols* yang dimunculkan oleh subjek S_1.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_1 pada tahap *symbolic expression of generality*.

$P_{1.10}$: Dalam menyelesaikan soal ini Anda tidak mencari pola umum nya ya?

$S_{1.10}$: Tidak mbak, saya pakai cara langsung

$P_{1.11}$: Kalau tidak mencari pola umumnya, bagaimana Anda bisa mencari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99?

$S_{1.11}$: Seperti yang saya lakukan saat mencari banyaknya lingkaran hitam ke-4 mbak. Susunan lingkaran hitam pada baris bagian atas atau bawah itu banyak lingkaran hitamnya kan selalu bertambah 1. Karena pada susunan ke-1 ada 2, susunan ke-2 ada 3 dan susunan ke-3 ada 4 berarti untuk susunan ke-99 dia akan bertambah 1 dari 99 jadinya 100 lingkaran hitam di bagian atas dan 100 lingkaran hitam di bagian bawah. Kemudian di bagian tengah untuk susunan ke-1 itu kan banyak lingkaran hitam ada 1 dari 1^2, susunan ke-2 ada 4 dari 2^2 dan susunan ke-3 ada 9 dari 3^2 berarti untuk susunan ke-99 itu kan ada 9801 dari 99^2 mbak. Kemudian hasilnya dijumlah

$P_{1.12}$: Berarti kalau mencari banyaknya ligkaran hitam pada susunan ke-n bisa ya?

$S_{1.12}$: Iya mbak bisa

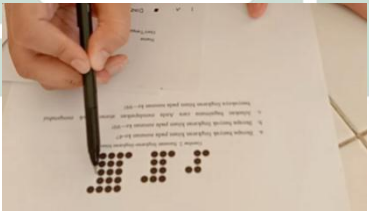
$P_{1.13}$: Coba jelaskan bagaimana!

$S_{1.13}$: Jadi, untuk lingkaran hitam pada baris bagian atas atau bawah itu banyak lingkaran hitamnya kan selalu bertambah 1. Karena pada susunan ke-1 ada 2, susunan ke-2 ada 3 dan susunan ke-3 ada 4 berarti untuk susunan ke-$n$dia akan bertambah 1 dari n jadinya $n+1$ untuk banyaknya lingkaran hitam di bagian atas dan $n+1$ untuk banyaknya lingkaran hitam di bagian bawah. Kemudian di bagian tengah untuk susunan ke-1 itu kan banyak lingkaran hitam ada 1 dari 1^2, susunan ke-2 ada 4 dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2^2 dan susunan ke-3 ada 9 dari 3^2 berarti untuk susunan ke-n banyaknya lingkaran hitam di bagian tengah diperoleh dari n^2 mbak. Kemudian hasilnya dijumlah dari $n + 1$, $n + 1$ dan n^2

Semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{1.10}$, $S_{1.11}$, $S_{1.12}$ dan $S_{1.13}$, dimana subjek S_1 menyatakan bagaimana membuat generalisasi dari data-data yang ada (T3.1) dan menghasilkan pola umum (T3.2) meskipun tanpa memformulasikannya secara simbolik. Penjelasan subjek S_1 tersebut tidak sesuai dengan lembar jawaban (Gambar 4.1) karena subjek S_1 tidak melakukan tahap *symbolic expression of generality* secara tertulis. Subjek S_1 menunjuk (dengan menggunakan bolpoin sebagai alat tunjuk/*pointer*) gambar pada lembar soal selama menjelaskan bagaimana subjek S_1 membuat generalisasi salah satunya pada pernyataan $S_{1.13}$. Berikut gambar *pointing gesture* yang muncul saat subjek S_1 membuat generalisasi pada tahap *symbolic expression of generality*, menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi (T3.1).



Gambar 4.11.
***Pointing Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T3.1**

d. Tahap *Manipulation of Generality*

Tahap *manipulation of generality* terdiri atas tiga indikator yakni mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat (T4.1), menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2) dan menuliskan kesimpulan yang valid

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(T4.3). Dari tiga indikator tersebut, peneliti akan mendeskripsikan satu per satu data semiotik *gesture, word* dan *symbols* yang dimunculkan oleh subjek S_1.

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_1 pada tahap *manipulation of generality*.

$P_{1.14}$	:	Okeh, saya ulang lagi jadi banyaknya lingkaran hitam ke-99 yang Anda peroleh berapa?
$S_{1.14}$	:	10.001 mbak
$P_{1.15}$	:	Apakah sudah yakin dengan jawaban Anda dari awal sampai akhir?
$S_{1.15}$	:	Yakin mbak
$P_{1.16}$	:	Jelaskan alasan Anda yakin dengan proses jawaban dari awal sampai akhir!
$S_{1.16}$	:	Karena pola yang saya temukan benar dan yakin dengan hitungan saya mbak
$P_{1.17}$		Kalau seperti itu, apakah Anda telah melakukan pengecekan ulang terhadap hasil jawaban dari awal sampai akhir?
$S_{1.17}$		Hehe saya tidak melakukan pengecekan ulang sama sekali mbak
$P_{1.18}$	:	Jelaskan kesimpulan yang Anda temukan!
$S_{1.18}$	:	Banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 adalah 26 dan banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 adalah 10.001
$P_{1.19}$	:	Apakah Anda sudah yakin dengan kesimpulan tersebut?
$S_{1.19}$	:	Yakin mbak
$P_{1.20}$	:	Jelaskan alasan Anda yakin dengan kesimpulan yang telah Anda temukan!
$S_{1.20}$	:	Sama kayak yang tadi mbak, karena pola yang saya temukan benar dan yakin dengan hitungan saya mbak. Gak ngerti deh mbak pokonya begitu

Semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{1.14}$ dimana subjek S_1 menyatakan jawaban yang diperoleh untuk banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99. Pernyataan subjek S_1 tersebut sesuai dengan apa yang

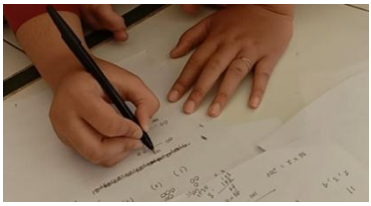
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

telah ditulis subjek S_1 pada tahap *manipulation of generality* bagian T4.2 (Gambar 4.1). Untuk menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99, pertama subjek S_1 menggambar *symbol* berupa susunan lingkaran hitam ke-99 pada lembar jawaban. Dalam menggambar *symbol* tersebut subjek S_1 juga menuliskan *symbol* "... ... ..." disela-sela gambar susunan lingkaran hitam ke-99, yang mana merupakan representasi dari adanya 96 lingkaran hitam (pada baris bagian atas dan bawah) dan adanya 97 lingkaran hitam (pada sisi-sisi bagian tengah). Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_1 menulis *symbol* "... ... ..." disela-sela gambar susunan lingkaran hitam ke-99 pada tahap *manipulation of generality*, menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2)

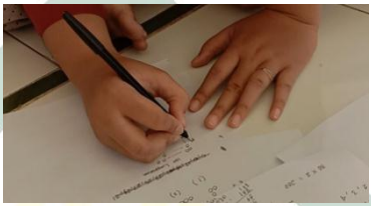
Gambar 4.12.
***Representational Gesture* Pertama Subjek S_1 Pada Tahap T4.2**

Kemudian subjek S_1 menuliskan kalimat (*word*) "*100 lingkaran*" dan *symbol* angka 99 disekitar gambar susunan lingkaran hitam ke-99. Kalimat *word* tersebut merupakan representasi dari banyaknya lingkaran hitam (pada baris bagian atas dan bawah) pada gambar susunan lingkaran hitam ke-99. Sedangkan *symbol* angka 99 juga merupakan representasi dari banyaknya lingkaran hitam (pada sisi-sisi bagian tengah) pada gambar susunan lingkaran hitam ke-99. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul secara berturut-turut saat subjek S_1 menulis kalimat (*word*) "*100 lingkaran*" dan *symbol* angka 99 disekitar gambar susunan lingkaran hitam ke-99 pada tahap *manipulation of generality*, menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

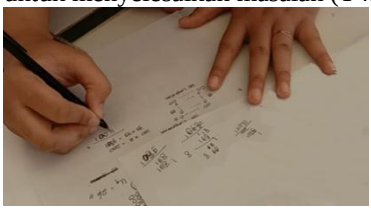


Gambar 4.13.
***Representational Gesture* Kedua Subjek S_1 Pada Tahap T4.2**



Gambar 4.14.
***Representational Gesture* Ketiga Subjek S_1 Pada Tahap T4.2**

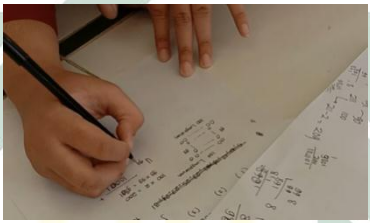
Kedua, subjek S_1 menulis *symbol* (notasi matematika) berupa "$100 \times 2 = 200$" dan "$99 \times 99 = 9801$" kemudian menjumlahkan hasil keduanya dengan menuliskan *symbol* (notasi matematika) berupa operasi penjumlahan "+". Kemudian subjek S_1 menulis *symbol* angka 10.001 dengan diiringi ucapan (*word*) "*satu nol nol nol satu*". Berikut gambar *writing gesture* yang muncul saat subjek S_1 menulis *symbol* angka 10.001 dengan diiringi ucapan (*word*) "*satu nol nol nol satu*" pada tahap *manipulation of generality*, menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2).



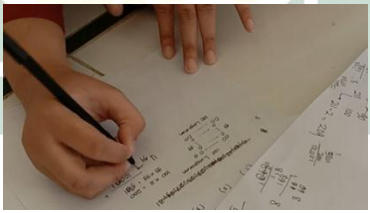
Gambar 4.15.
***Writing Gesture* Subjek S_1 Pada Tahap T4.2**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Disamping tulisan *symbol* angka 10.001, subjek S_1 juga menulis *symbol* (notasi matematika) "U_{99}" dan *symbol* tanda panah "⇒". Kedua *symbol* tersebut merupakan representasi bahwa *symbol* angka 10.001 yang ditulis merupakan banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99. Berikut gambar *representational gesture* secara berturut-turut yang muncul saat subjek S_1 menulis *symbol* (notasi matematika) "U_{99}" dan *symbol* panah "⇒" pada tahap *manipulation of generality*, menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2).



Gambar 4.16.
***Representational Gesture* Keempat Subjek S_1 Pada Tahap T4.2**



Gambar 4.17.
***Representational Gesture* Kelima Subjek S_1 Pada Tahap T4.2**

Selanjunya semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{1.15}$ dan$S_{1.16}$ dimana subjek S_1 menyatakan keyakinan beserta alasannya yakin terhadap hasil jawaban yang telah ditulis. Dan pada pernyatan $S_{1.17}$ subjek S_1 menyatakan bahwa tidak melakukan pengecekan ulang hasil jawaban yang diperolehnya. Terakhir, semiotik *word* juga muncul pada pernyataan $S_{1.18,}$ $S_{1.19}$ dan $S_{1.20}$ dimana subjek S_1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menyatakan kesimpulan jawaban yang ditemukan serta menyatakan keyakinannya atas kesimpulan jawaban yang sudah diperoleh. Subjek S_1 melakukan penarikan kesimpulan hanya pada saat menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4. Dimana subjek S_1 memunculkan semiotik *word* berupa tulisan kalimat "*jadi* $U_4 = 26$". Kalimat tersebut memberikan informasi bahwa banyaknya lingkaran hitam ke-4 yang sudah ditemukan ada 26.

2. Analisis Data Subjek S_1

a. Analisis Data *Gesture* Subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis

Berdasarkan hasil deskripsi data tes tulis dan wawancara subjek S_1 di atas, peneliti akan melakukan analisis data *gesture* subjek S_1 disetiap tahapan generalisasi matematis.

1) Tahap *Perception of Generality*

Berdasarkan gambar 4.2 bagian *pointing gesture* pada tahap T1.1dan gambar 4.3 bagian *representational gesture*pada tahap T1.1, subjek S_1 menuliskan informasi dan menemukan permasalahan yang ditemukan dalam soal yang disajikan dengan diikuti dua jenis semiotik *gesture* sekaligus, yakni (1) *pointing gesture* dalam menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1 sampai ke-3 yang ada pada soal dan (2) *representational gesture* dalam menulis *symbol* angka 5, 10, dan 17 yang direpresentasikan sebagai banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1, ke-2, dan ke-3.

Berdasarkan gambar 4.4 bagian *representational gesture* pertama pada tahap T1.2, gambar 4.5 bagian *writing gesture* pertama pada tahap T1.2, gambar 4.6 bagian *writing gesture* kedua pada tahap T1.2 dan gambar 4.7 bagian *representational gesture* kedua pada tahap T1.2, subjek S_1 mengidentifikasi bahwa soal dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola juga dengan diikuti dua jenis semiotik *gesture* sekaligus, yakni (1) *representational gesture* dalam menulis suatu *symbol*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang direpresentasikan sebagai beda antara susunan lingkaran hitam ke-1 dan ke-2 dan antara susunan lingkaran hitam ke-2 dan ke-3, (2) *representational gesture*dalam menulis *symbol* angka 1, 2, dan 3 di bawah gambar susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3 yang direpresentasikan sebagai susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3, (3) *writing gesture* dalam menulis *symbol* angka 5 dan 7 dengan diiringi ucapan (*word*) "*lima*" dan "*tujuh*". *Symbol* angka 5 dan 7 tersebut merupakan hasil dari beda antara susunan lingkaran hitam ke-1 dan ke-2 dan antara susunan lingkaran hitam ke-2 dan ke-3, dan (4) *writing gesture* dalam menggambar susunan lingkaran hitam ke-1, ke-2 dan ke-3 dengan berturut-turut diiringi ucapan (*word*) "*satu dua tiga*", "*satu dua tiga, satu dua, satu dua, satu dua, satu*" dan "*satu dua*".

2) Tahap *Expression of Generality*

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1, subjek S_1 tidak menuliskan hasil menguraikan aturan atau pola di lembar jawaban tetapi melakukannya secara lisan pada saat dilakukan wawancara oleh peneliti. Kemudian berdasarkan gambar 4.8 bagian *pointing gesture* pada tahap T2.1 dan hasil wawancara ($P_{1.7}$:$S_{1.7}$), subjek S_1 melakukan *pointing gesture* dalam menguraikan aturan atau pola yang sudah ditemukan sebelumnya. Subjek S_1 menggunakan bolpoin sebagai alat tunjuk (*pointer*) selama menguraikan aturan atau pola pada gambar yang sudah ada di lembar soal subjek S_1. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S_1 dapat menguraikan aturan atau pola dengan diikuti semiotik *gesture* (*pointing gesture*).

Berdasarkan gambar 4.9 bagian *representational gesture* pada tahap T2.2, subjek S_1 melakukan *representational gesture* dalam menulis *symbol* angka 4 di bawah gambar susunan lingkaran hitam ke-4 yang direpresentasikan sebagai susunan lingkaran hitam ke-4. Selain itu berdasarkan gambar 4.10 bagian *pointing gesture* pada tahap T2.2, subjek S_1 melakukan *pointing gesture* dalam menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 yang sudah digambar sebelumnya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Subjek S_1 menggunakan bolpoin sebagai alat tunjuk (*pointer*) selama menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4. Penjabaran di atas menunjukkan bahwa subjek S_1 menghitung suku berikutnya dengan diikuti semiotik *gesture* (*representational gesture* dan *pointing gesture*).

3) Tahap *Symbolic Expression of Generality*

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1, subjek S_1 tidak membuat generalisasi atau pola umum, tetapi melakukannya secara lisan pada saat dilakukan wawancara oleh peneliti. Kemudian berdasarkan gambar 4.11 bagian *pointing gesture* pada tahap T3.1 dan hasil wawancara ($P_{1.13}$:$S_{1.13}$), subjek S_1 melakukan *pointing gesture* dalam membuat generalisasi. Subjek S_1 menggunakan bolpoin sebagai alat tunjuk (*pointer*) selama membuat generalisasi pada gambar yang sudah ada di lembar soal subjek S_1. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S_1 dapat membuat generalisasi dengan diikuti semiotik *gesture* (*pointing gesture*). Kemudian juga berdasarkan hasil wawancara ($P_{1.13}$:$S_{1.13}$), subjek S_1 tidak memunculkan semiotik *gesture* dalam menghasilkan pola umum tanpa memformulasikannya secara simbolik. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S_1 menghasilkan aturan atau pola umum tanpa memformulasikannya secara simbolik dengan tidak diikuti semiotik *gesture*.

4) Tahap *Manipulation of Generality*

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 dan hasil wawancara ($P_{1.17}$:$S_{1.17}$), subjek S_1 tidak memunculkan semiotik *gesture* dalam melakukan pengecekan ulang proses penyelesian dan hasil jawaban yang telah didapat. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S_1 dalam mengecek kembali proses penyelesian dan hasil jawaban yang telah didapat dengan tidak diikuti semiotik *gesture*. Kemudian subjek S_1 dapat memunculkan semiotik *gesture* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah. Hal ini dapat ditunjukkan pada (1) gambar 4.12 bagian *representational gesture* pertama pada tahap T4.2 dimana subjek S_1 melakukan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

representational gesture dalam menulis *symbol* "... ... ..." disela-sela gambar susunan lingkaran hitam ke-99 yang direpresentasikan sebagai adanya 96 lingkaran hitam pada baris bagian atas dan bawah dan adanya 97 lingkaran hitam pada sisi-sisi bagian tengah, (2) gambar 4.13 bagian *representational gesture* kedua pada tahap T4.2 dimana subjek S_1 melakukan *representational gesture* dalam menulis kalimat (*word*) "*100 lingkaran*" disekitar gambar susunan lingkaran hitam ke-99 yang direpresentasikan sebagai banyaknya lingkaran hitam pada baris bagian atas dan bawah (pada gambar susunan lingkaran hitam ke-99), (3) gambar 4.14 bagian *representational gesture* ketiga pada tahap T4.2 dimana subjek S_1 melakukan *representational gesture* dalam menulis *symbol* angka 99 disekitar gambar susunan lingkaran hitam ke-99 yang direpresentasikan sebagai banyaknya lingkaran hitam pada sisi-sisi bagian tengah (pada gambar susunan lingkaran hitam ke-99), (4) gambar 4.15 bagian *writing gesture* pada tahap T4.2 dimana subjek S_1 melakukan *writing gesture* dalam menulis *symbol* angka 10.001 dengan diiringi ucapan (*word*) "*satu nol nol nol satu*", dimana *symbol* tersebut merupakan hasil banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 yang telah diperoleh subjek S_1 setelah proses menghitung, dan (5) gambar 4.16 bagian *representational gesture* keempat pada tahap T4.2 dan gambar 4.17 bagian *representational gesture* kelima pada tahap T4.2 dimana subjek S_1 melakukan *representational gesture* dalam menulis *symbol* (notasi matematika) "U_{99}" dan *symbol* panah "⇒" yang mana kedua *symbol* tersebut direpresentasikan sebagai penjelas bahwa *symbol* angka 10.001 yang ditulis merupakan banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99. Kemudian berdasarkan hasil wawancara ($P_{1.18}$: $S_{1.18}$), ($P_{1.19}$: $S_{1.19}$), dan ($P_{1.20}$: $S_{1.10}$) subjek S_1 tidak memunculkan semiotik *gesture* dalam menarik kesimpulan yang valid. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S_1 membuat kesimpulan jawaban dengan tidak diikuti semiotik *gesture*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berikut rangkuman hasil analisis data *gesture* subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis.

Tabel 4.1.
Rangkuman Analisis Data *Gesture* Subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis

Tahapan Mason	Indikator Generalisasi Matematis	Indikator Komponen Semiotik *Gesture* yang Muncul
Perception of Generality	Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)	Menuliskan maksud dan tujuan dari masalah, apa yang diminta pada soal dengan diikuti *pointing gesture dan representational gesture*
	Mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola	Mengidentifikasi bahwa masalah dapat diselesaikan menggunakan aturan/pola dengan diikuti *representational gesture* dan *writing gesture*
Expression of Generality	Menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal	Menguraikan aturan atau pola dengan memunculkan*pointing gesture*
	Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya	Menghitung suku berikutnya dengan memunculkan *representational gesture* dan *pointing gesture*
Symbolic Expression of	Menggunakan pernyataan-	Membuat generalisasi dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Generality	pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi	diikuti *pointing gesture*
	Menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik	Menghasilkan aturan atau pola umum (U_n) dengan tidak diikuti semiotik *gesture*
Manipulation of Generality	Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat	Memeriksa kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat dengan tidak diikuti semiotik *gesture*
	Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah	Menggunakan aturan atau pola umum (U_n) yang didapat untuk menyelesaikan masalah dengan diikuti *representational gesture* dan *writing gesture*
	Menarik kesimpulan yang valid	Membuat kesimpulan jawaban dengan tidak diikuti semiotik *gesture*

b. Analisis Data *Word* Subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis

Berdasarkan hasil deskripsi data tes tulis dan wawancara subjek S_1 di atas, peneliti akan melakukan analisis data *word* subjek S_1 disetiap tahapan generalisasi matematis.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1) Tahap *Perception of Generality*

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 dan hasil wawancara ($P_{1.1}$:$S_{1.1}$), ($P_{1.2}$:$S_{1.2}$) dan ($P_{1.3}$:$S_{1.3}$), subjek S_1 tidak kesulitan dalam memahami informasi dan menemukan permasalahan dalam soal dengan memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kesesuaian antara tulisan dengan yang diucapkan terkait apa yang diketahui pada soal dengan bahasanya sendiri yaitu "*ada lingkaran suku hitam yang diawali dengan 5, 10 dan 17*", "*iya mbak lingkaran suku hitam, jadi di gambar ini kan susunan lingkarannya membentuk suku-suku seperti barisan aritmatika atau geometri mbak. Ada suku ke-1, ke-2 dan ke-3*" dan yang diucapkan terkait apa yang ditanya tanpa menuliskan di lembar jawaban yaitu "*berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-4, berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-99 dan bagaimana cara saya mendapatkan aturan untuk mengetahui banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 mbak*". Selain itu berdasarkan gambar 4.2 bagian *pointing gesture* pada tahap T1.1, subjek S_1 juga memunculkan semiotik *word* berupa ucapan "*satu, dua, tiga, empat, lima*", "*satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan, sembilan, sepuluh*", dan "*satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan, sembilan, sepuluh, sebelas, dua belas, tiga belas, empat belas, lima belas, enam belas, tujuh belas*" pada saat melakukan *pointing gesture* dalam menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1 sampai ke-3 sebelum menulisnya pada lembar jawaban.

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 dan hasil wawancara ($P_{1.4}$:$S_{1.4}$), ($P_{1.5}$:$S_{1.5}$) dan ($P_{1.6}$:$S_{1.6}$), subjek S_1 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dalam mengidentifikasi soal apakah dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola. Hal tersebut ditunjukkan dengan pernyataan subjek S_1 yakni "*saya mencari beda antar susunan lingkaran hitamnya dulu mbak dan bedanya berbeda. Jadi saya menggunakan cara manual mbak untuk mengetahui*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

lingkaran hitam pada susunan ke-4, kemudian untuk susunan ke-99 saya akan menghitung dengan melihat polanya mbak" dan "*oh iya mbak setelah tau kalau beda nya berbeda, saya mencoba menggambar ulang susunan lingkaran hitam tersebut sambil mencari tau polanya bagaimana*". Kemudian setelah mengetahui bahwa dengan menggambar ulang gambar susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3 dapat diketahui polanya, subjek S_1 memungkinkan dengan ucapan "*iya mbak*" bahwa soal dapat diselesaikan dengan aturan atau pola. Selain itu berdasarkan gambar 4.5 bagian *writing gesture* pertama pada tahap T1.2 dan gambar 4.6 bagian *writing gesture* kedua pada tahap T1.2, subjek S_1 juga memunculkan semiotik *word* berupa ucapan "*lima*" dan "*tujuh*" pada saat melakukan *writing gesture* dalam menulis *symbol* angka 5 dan 7 dan ucapan "*satu dua tiga*", "*satu dua tiga, satu dua, satu dua, satu dua, satu*" dan "*satu dua*" pada saat melakukan *writing gesture* dalam menggambar susunan lingkaran hitam ke-1, ke-2 dan ke-3.

2) Tahap *Expression of Generality*

Berdasarkan hasil wawancara ($P_{1.7}$:$S_{1.7}$) subjek S_1 tidak kesulitan dalam menguraikan aturan atau pola dengan memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan. Hal ini ditunjukkan dengan pernyataan subjek S_1 yakni "*dilihat dari gambar susunan lingkaran hitam ke-1 pada baris bagian atas atau bawah, banyaknya lingkaran hitam itu ada 2, susunan lingkaran hitam ke-2 ada 3 dan susunan lingkaran hitam ke-3 ada 4. Nah dari sana bisa diketahui kalau selalu bertambah 1. Kemudian dilihat dari bagian tengah yang membentuk suatu persegi. Susunan lingkaran hitam ke-1 ada 1 buah lingkaran hitam, susunan lingkaran hitam ke-2 ada 4 buah lingkaran hitam dan susunan lingkaran hitam ke-3 ada 9 buah lingkaran hitam. Nah dari sana juga bisa diketahui kalau membentuk suatu barisan kuadrat mbak 1,4,9 dari* $1^2, 2^2, 3^2$". Pernyataan tersebut diucapkan subjek S_1 saat diwawancarai oleh peneliti.

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 dan hasil wawancara ($P_{1.8}$:$S_{1.8}$) dan ($P_{1.9}$:$S_{1.9}$), subjek

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

S_1 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dalam menyatakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya kesesuaian antara apa yang ditulis dan diucapkan subjek S_1 yakni "*iya mbak sudah yakin*" untuk keyakinan pada hasil banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dan "*ya karena saya menggambarnya manual mbak jadi sudah pasti banyak lingkaran hitam ada 26. Saya menggambar manual juga dengan melihat pola yang ada mbak. Kayak yang udah saya jelaskan tadi, untuk susunan lingkaran hitam pada baris bagian atas atau bawah banyaknya lingkaran hitam itu selalu bertambah 1. Karena di susunan lingkaran hitam ke-3 ada 4 berarti untuk susunan lingkaran hitam ke-4 ada 5. Terus untuk bagian yang tengah di susunan lingkaran hitam ke-3 tadi kan ada 9 dari* 3^2*, berarti untuk susunan lingkaran hitam ke-4 itu* 4^2 *jadi 16 mbak. Lalu digambar deh mbak dan dihitung jumlahnya*" untuk alasan keyakinanya pada hasil banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4.

3) Tahap *Symbolic Expression of Generality*

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 subjek S_1 tidak membuat generalisasi atau pola umum, tetapi melakukannya secara lisan pada saat dilakukan wawancara oleh peneliti. Kemudian berdasarkan hasil wawancara ($P_{1.10}$:$S_{1.10}$), ($P_{1.11}$:$S_{1.11}$) dan ($P_{1.12}$:$S_{1.12}$) subjek S_1 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dalam menyatakan bagaimana membuat generalisasi, meskipun sebelumnya subjek S_1 menyatakan tidak mencari pola umum tapi menggunakan cara langsung. Hal tersebut ditunjukkan dengan pernyataan subjek S_1 yakni "*tidak mbak, saya pakai cara langsung*", kemudian pernyataan "*seperti yang saya lakukan saat mencari banyaknya lingkaran hitam ke-4 mbak. Susunan lingkaran hitam pada baris bagian atas atau bawah itu banyak lingkaran hitamnya kan selalu bertambah 1. Karena pada susunan ke-1 ada 2, susunan ke-2 ada 3 dan susunan ke-3 ada 4 berarti untuk susunan ke-99 dia akan bertambah 1 dari 99 jadinya 100 lingkaran hitam di*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bagian atas dan 100 lingkaran hitam di bagian bawah. Kemudian di bagian tengah untuk susunan ke-1 itu kan banyak lingkaran hitam ada 1 dari 1^2*, susunan ke-2 ada 4 dari* 2^2 *dan susunan ke-3 ada 9 dari* 3^2 *berarti untuk susunan ke-99 itu kan ada* 9801 *dari* 99^2 *mbak. Kemudian hasilnya dijumlah*" saat ditanya bagaimana bisa mencari banyaknya lingkaran hitam ke-99 jika tidak mencari pola umumnya dan pernyataan "*iya mbak bisa*" saat ditanya apakah bisa mencari banyaknya ligkaran hitam pada susunan ke-n jika melihat subjek S_1 mampu menjelaskan pertanyaan peneliti sebelumnya.

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 subjek S_1 juga tidak menghasilkan pola umum dan tidak memformulasikannya secara simbolik, tetapi melakukannya secara lisan pada saat dilakukan wawancara oleh peneliti. Kemudian dilihat dari hasil wawancara ($P_{1.13}$:$S_{1.13}$) subjek S_1 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dalam menghasilkan pola umum yang ditemukan, meskipun sebelumnya subjek S_1 menyatakan tidak mencari pola umum tapi menggunakan cara langsung. Hal tersebut ditunjukkan dengan pernyataan subjek S_1 saat diminta menjelaskan bagaimana mencari banyaknya ligkaran hitam pada susunan ke-n yakni "*jadi, untuk lingkaran hitam pada baris bagian atas atau bawah itu banyak lingkaran hitamnya kan selalu bertambah 1. Karena pada susunan ke-1 ada 2, susunan ke-2 ada 3 dan susunan ke-3 ada 4 berarti untuk susunan ke-ndia akan bertambah 1 dari* n *jadinya* $n+1$ *untuk banyaknya lingkaran hitam di bagian atas dan* $n+1$ *untuk banyaknya lingkaran hitam di bagian bawah. Kemudian di bagian tengah untuk susunan ke-1 itu kan banyak lingkaran hitam ada 1 dari* 1^2*, susunan ke-2 ada 4 dari* 2^2 *dan susunan ke-3 ada 9 dari* 3^2 *berarti untuk susunan ke-*n *banyaknya lingkaran hitam di bagian tengah diperoleh dari* n^2 *mbak. Kemudian hasilnya dijumlah dari* $n+1$, $n+1$ *dan* n^2". Letak hasil pola umum yang dinyatakan subjek S_1 yakni pada ucapan "*kemudian hasilnya dijumlah dari* $n+1$, $n+1$ *dan* n^2".

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4) Tahap *Manipulation of Generality*

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 dan hasil wawancara ($P_{1.17}$:$S_{1.17}$) subjek S_1 tidak melakukan pengecekan ulang proses penyelesaian dan hasil jawaban baik itu secara tulis maupun lisan. Sehingga subjek S_1 tidak memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dan dituliskan dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban. Meskipun demikian, subjek S_1 tetap meyakini dengan hasil jawaban yang sudah didapat. Hal tersebut ditunjukkan pada hasil wawancara ($P_{1.15}$:$S_{1.15}$) dan ($P_{1.16}$:$S_{1.16}$). Kemudian berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 dan hasil wawancara ($P_{1.14}$:$S_{1.14}$), subjek S_1 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya kesesuaian antara apa yang dinyatakan dan ditulis subjek S_1 terkait hasil banyaknya lingkaran hitam ke-99 yang diperoleh yakni "*10.001 mbak*". Selain itu sebelum memperoleh hasil banyaknya lingkaran hitam ke-99 dan berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1, subjek S_1 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang ditulis yakni "*100 lingkaran*" sebanyak dua kali. Kalimat tersebut ditunjukkan subjek S_1 sebagai informasi bahwa lingkaran-lingkaran hitam yang telah digambar berjumlah 100 lingkaran.

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 subjek S_1 menuliskan kesimpulan jawaban tetapi hanya pada saat menemukan banyaknya lingkaran hitam ke-4 dengan memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang ditulis yakni "*jadi* $U_4 = 26$". Kalimat tersebut dituliskan sebagai informasi bahwa banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 sebanyak 26 lingkaran hitam. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara ($P_{1.18}$:$S_{1.18}$), ($P_{1.19}$:$S_{1.19}$) dan ($P_{1.20}$:$S_{1.20}$) subjek S_1 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dalam menyatakan kesimpulan jawaban. Hal ini dapat ditunjukkan dengan pernyataan subjek S_1 terkait kesimpulan yang ditemukan yakni "*banyaknya lingkaran*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hitam pada susunan ke-4 adalah 26 dan banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 adalah 10.001", keyakinannya terhadap kesimpulan yang sudah ditemukan yakni "*yakin mbak*" dan alasan sudah yakin yakni "*sama kayak yang tadi mbak, karena pola yang saya temukan benar dan yakin dengan hitungan saya mbak. Gak ngerti deh mbak pokonya begitu*".

Berikut rangkuman hasil analisis data *word* subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis.

Tabel 4.2.
Rangkuman Analisis Data *Word* Subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis

Tahapan Mason	Indikator Generalisasi Matematis	Indikator Komponen Semiotik *Word* yang Muncul
Perception of Generality	Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan yang ditemukan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)	Memahami maksud dan tujuan dari masalah, apa yang diminta pada soal dan menyatakannya dengan kalimat yang diucapkan
	Mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola	Menyatakan proses pengidentifikasian masalah yang dapat diselesaikan dengan aturan/pola dengan kata dan kalimat yang diucapkan
Expression of Generality	Menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal	Menguraikan aturan atau pola yang telah diketahui dengan kalimat yang diucapkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya	Menyatakan hasil identifikasi untuk menghitung suku berikutnya dengan kalimat yang diucapkan
Symbolic Expression of Generality	Menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi	Menyatakan proses generalisasi dengan kata dan kalimat yang diucapkan
	Menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik	Menyatakan aturan atau pola umum (U_n) yang diperoleh dengan kalimat yang diucapkan
Manipulation of Generality	Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat	Tidak menyatakan pengecekan ulang proses menemukan atura atau pola umum (U_n) dengan kata atau kalimat yang diucapkan dan dituliskan
	Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah	Menyatakan hasil dari penyelesaian masalah dengan kalimat yang diucapkan dan ditulis
	Menarik kesimpulan yang valid	Menyatakan kesimpulan jawaban yang didapat dengan kalimat yang diucapkan dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		ditulis

c. Analisis Data *Symbols* Subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis

Berdasarkan hasil deskripsi data tes tulis dan wawancara subjek S_1 di atas, peneliti akan melakukan analisis data *symbols* subjek S_1 disetiap tahapan generalisasi matematis.

1) Tahap *Perception of Generality*

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 dan hasil wawancara ($P_{1.1}$:$S_{1.1}$) subjek S_1 dapat memunculkan semiotik *symbols* dalam memahami informasi dan menemukan permasalahan dalam soal. Subjek S_1 sudah mulai memandang bacaan dari masalah generalisasi pola yang disajikan sebagai "tanda" yang berisikan informasi. Hal ini terlihat ketika subjek S_1 menuliskan *symbol* (notasi matematika) angka 5, 10 dan 17 pada lembar jawaban yang direpresetasikan sebagai banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1, ke-2, dan ke-3.

Kemudian subjek S_1 memunculkan semiotik *symbols* dalam mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan dengan aturan atau pola. Subjek S_1 mampu memberikan gambaran pengidentifikasian berupa *symbols* tertulis seperti yang ditunjukkan pada lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 dan gambar 4.4 bagian *representational gesture* pertama pada tahap T1.2. *Symbol* pertama yang ditulis adalah tanda yang merepresentasikan beda atau selisih antara susunan lingkaran hitam ke-1 dan ke-2 dan antara susunan lingkaran hitam ke-2 dan ke-3 (berdasarkan gambar 4.4 bagian *representational gesture* pertama pada tahap T1.2). Kedua berupa tulisan *symbol* angka 5 dan 7 yang merepresentasikan hasil dari beda antara susunan lingkaran hitam ke-1 dan ke-2 dan antara susunan lingkaran hitam ke-2 dan ke-3. Setelah mengetahui bahwa beda yang ditemukan tidak sama, subjek S_1 menuliskan *symbol* berupa gambar lingkaran-lingkaran hitam pada susunan ke-1 sampai ke-3 dan *symbol* angka 1, 2 dan 3 di

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bawah gambar lingkaran-lingkaran hitam yang direpresentasikan sebagai susunan lingkaran hitam ke-1, ke-2 dan ke-3.

2) Tahap *Expression of Generality*

Pada menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal subjek S_1 tidak memunculkan semiotik *symbols*. Hal ini dapat ditunjukkan pada lembar jawaban tes tulis gambar 4.1 bahwa subjek S_1 tidak menuliskan jawabannya, karena setelah memahami soal dan mengetahui apa yang ditanya subjek S_1 langsung menggambar dan menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4. Kemudian dalam menggambar dan menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4, subjek S_1 memunculkan semiotik *symbols*. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada lembar jawaban tes tulis gambar 4.1 dan gambar 4.9 bagian *representational gesture* pada tahap T2.2 bahwa ada *symbol* berupa gambar susunan lingkaran-lingkaran hitam dan *symbol* angka 4 di bawahnya yang direpresentasikan sebagai susunan lingkaran hitam ke-4.

3) Tahap *Symbolic Expression of Generality*

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 subjek S_1 tidak memunculkan semiotik *symbols* sama sekali dalam menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi dan menghasilkan pola umum serta memformulasikannya secara simbolik. Hal ini dapat ditunjukkan dengan tidak adanya tulisan jawaban subjek S_1 pada lembar jawaban, karena setelah mengetahui banyak lingkaran hitam pada susunan ke-4 subjek S_1 langsung menggambar dan menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99.

4) Tahap *Manipulation of Generality*

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1 dan hasil wawancara ($P_{1.17}$:$S_{1.17}$) subjek S_1 tidak melakukan pengecekan ulang proses penyelesaian dan hasil jawaban baik itu secara tulis maupun lisan. Sehingga subjek S_1 tidak memunculkan semiotik *symbols* dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kemudian berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.1, gambar 4.12 bagian *representational gesture* pertama pada tahap T4.2 dan gambar 4.14 bagian *representational gesture* ketiga pada tahap T4.2 sampai gambar 4.17 bagian *representational gesture* kelima pada tahap T4.2 subjek S_1 memunculkan semiotik *symbols* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya (1) *symbol* berupa gambar susunan lingkaran-lingkaran hitam ke-99 dan *symbol* "……" disela-sela gambar susunan lingkaran hitam ke-99 yang direpresentasikan sebagai adanya 96 lingkaran hitam (pada baris bagian atas dan bawah) dan adanya 97 lingkaran hitam (pada sisi-sisi bagian tengah), (2) *symbol* angka 99 (pada sisi kanan dan kiri bagian tengah gambar susunan lingkaran hitam ke-99) yang direpresentasikan sebagai banyaknya lingkaran hitam (pada sisi-sisi bagian tengah), (3) *symbol* (notasi matematika) pada lembar jawaban "$100 \times 2 = 200$", "$99 \times 99 = 9801$" dan "$+$" dimana *symbol* tersebut bagian dari proses untuk menemukan hasil dari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 dan (4) *symbol* angka 10.001, notasi matematika "U_{99}" dan tanda "$\Rightarrow$" yang mana direpresentasikan bahwa banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 adalah 10.001. Dan terakhir pada menarik kesimpulan yang valid, subjek S_1 tidak memunculkan semiotik *symbols*. Hal ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.1 bahwa subjek S_1 tidak menuliskan suatu *symbols* sama sekali dalam penarikan kesimpulan.

Berikut rangkuman hasil analisis data s*ymbols* subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.3.
Rangkuman Analisis Data *Symbols* Subjek S_1 dalam Generalisasi Matematis

Tahapan Mason	Indikator Generalisasi Matematis	Indikator Komponen Semiotik *Symbols* yang Muncul
Perception of Generality	Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan yang ditemukan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam bentuk notasi matematika
	Mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola	Menuliskan tanda dan notasi matematika dalam proses pengidentifikasian bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan dengan aturan/pola
Expression of Generality	Menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal	Tidak menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika dalam proses penguraian aturan atau pola yang telah diketahui
	Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya	Menuliskan notasi matematika dalam menghitung suku berikutnya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Symbolic Expression of Generality	Menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi	Tidak menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika dalam membuat generalisasi
	Menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik	Tidak menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika pada aturan atau pola umum (U_n)
Manipulation of Generality	Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat	Tidak menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika dalam mengecek kembali proses menemukan aturan atau pola umum (U_n) yang sudah ditemukan
	Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah	Menuliskan tanda dan notasi matematika dalam menggunakan aturan atau pola umum (U_n) untuk menyelesaikan masalah
	Menarik kesimpulan yang valid	Tidak menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika dalam penarikan kesimpulan jawaban yang didapat

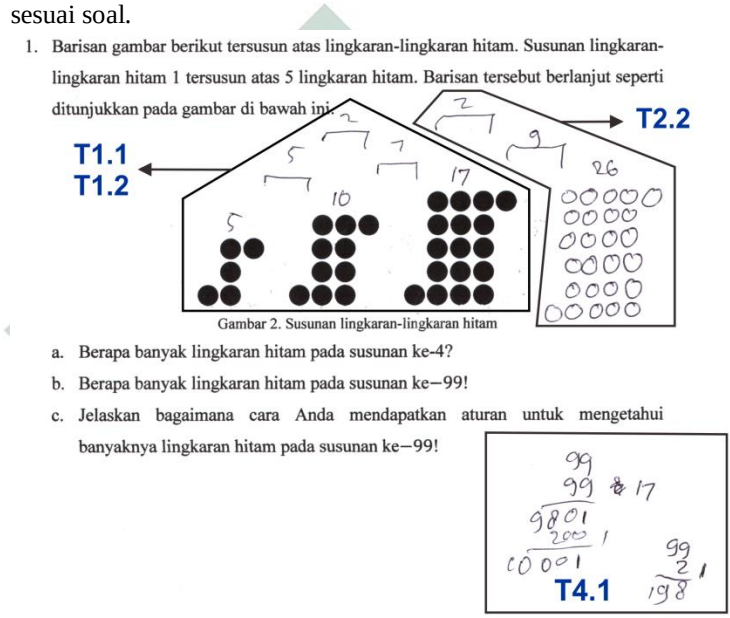
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Subjek S_2

Berikut disajikan deskripsi dan analisis data subjek S_2 dengan inisial AIW dalam generalisasi matematis.

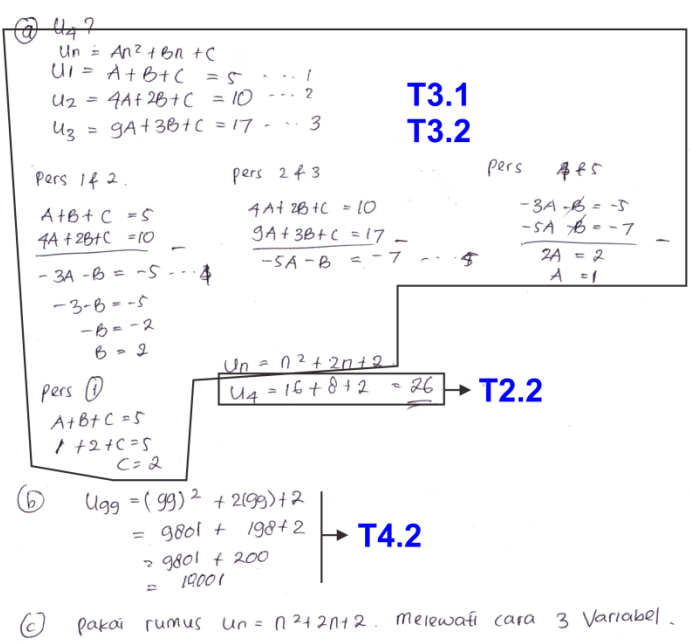
1. Deskripsi Data Subjek S_2

Berikut data hasil pengerjaan subjek S_2 dalam menggeneralisasi pola bilangan. Berdasarkan data tersebut akan dideskripsikan mengenai semiotik *gesture*, *word*, dan *symbols* yang nampak pada subjek S_2 selama menggeneralisasi pola sesuai soal.



Gambar 4.18.
Lembar Soal Tes Tulis Subjek S_2

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.19.
Lembar Jawaban Tes Tulis Subjek S_2

Keterangan gambar:

T1.1	:	(Tahap *Perception of generality*) Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)
T1.2	:	(Tahap *Perception of generality*) Mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola
T2.2	:	(Tahap *Expression of generality*) Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya
T3.1	:	(Tahap *Symbolic expression of generality*) Menggunakan pernyataan-pernyataan atau

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi
T3.2	:	(Tahap *Symbolic expression of generality*) Menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik
T4.1	:	(Tahap *Manipulation of generality*) Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat
T4.2	:	(Tahap *Manipulation of generality*) Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah

Berikut deskripsi langkah-langkah subjek S_2 dalam menggeneralisasi pola. Langkah pertama yang dilakukan subjek S_2 yakni tahap *perception of generality* dimana memahami soal terlebih dahulu dengan membaca soal secara lirih, kemudian menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (T1.1) dengan menulis angka 5 di atas susunan lingkaran hitam ke-1, angka 10 di atas susunan lingkaran hitam ke-2 dan 17 di atas susunan lingkaran hitam ke-3. Subjek S_2 menuliskan angka 5, 10, 17 sebagai jumlah/banyaknya lingkaran hitam pada masing-masing susunan lingkaran hitam. Kemudian subjek S_2 mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2) dengan mencari beda antar masing-masing susunan. Subjek S_2 menulis angka 5 sebagai beda antara 5 dan 10 (banyak lingkaran hitam pada susunan ke-1 dan ke-2), angka 7 sebagai beda antara 10 dan 17 (banyak lingkaran hitam pada susunan ke-2 dan ke-3) dan angka 2 sebagai beda antara 5 dan 7 (beda antara banyak lingkaran hitam pada susunan ke-1 dan ke-2 dan beda antara banyak lingkaran hitam pada susunan ke-2 dan ke-3).

Langkah kedua yang dilakukan subjek S_2 yakni tahap *symbolic expression of generality* dimana menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi (T3.1). Untuk membuat generalisai, subjek S_2 menggunakan rumus 3 variabel $U_n = An^2 + Bn + C$ untuk memperoleh aturan atau pola umum. Dari rumus tersebut, subjek S_2 membuatnya menjadi 3 persamaan karena sesuai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan apa yang diketahui sehingga dapat diperoleh $U_1 = A + B + C = 5$, $U_2 = 4A + 2B + C = 10$, dan $U_3 = 9A + 3B + C = 17$. Selanjutnya subjek S_2 menggunakan metode eliminasi-substitusi untuk memperoleh nilai A, B, dan C. Setelah itu subjek S_2 akan menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik (T3.2) dengan mensubstitusikan nilai A, B, dan C yang diperoleh ke $U_n = An^2 + Bn + C$. Sehingga subjek S_2 memperoleh pola umum dari susunan-susunan lingkaran hitam yakni $U_n = n^2 + 2n + 2$.

Langkah ketiga yang dilakukan subjek S_2 yakni tahap *expression of generality* dimana menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2). Setelah memperoleh pola umum $U_n = n^2 + 2n + 2$, subjek S_2 mencari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dengan mensubstitusikan angka 4 ke pola umum $U_n = n^2 + 2n + 2$dan menggambar manual susunan lingkaran hitam ke-4 pada lembar soal. Hasil banyaknya lingkaran hitam yang diperoleh sama yakni 26 lingkaran hitam pada susunan ke-4.

Langkah keempat yang dilakukan subjek S_2 yakni tahap *manipulation of generality* dimana menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2). Masalah yang dimaksud dalam hal ini adalah banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99, sehingga subjek S_2 mensubstitusikan angka 99 ke pola umum $U_n = n^2 + 2n + 2$ sehingga diperoleh hasil 10.001 untuk banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99. Kemudian subjek S_2 mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat (T4.1) dengan menghitung kembali banyaknya lingkaran hitam ke-4 yang sudah digambar sebelumnya dan menghitung banyaknya lingkaran hitam ke-99 yang sudah diperoleh melalui substitusi angka 99 ke pola umum.

Berdasarkan jawaban subjek S_2, 4 tahapan pada generalisasi matematis berhasil dilakukan namun ada 2 indikator pada 2 tahapan generalisasi yang belum dilakukan yaitu pada tahap *expression of generality* (menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal) dan tahap *manipulation of generality* (menarik kesimpulan yang valid). Oleh karena itu dilakukanlah wawancara kepada subjek S_2 untuk mengungkap apa yang belum dilakukan serta memperjelas komponen semiotik yang muncul dalam generalisasi matematis subjek S_2. Berikut

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_2 disetiap tahapan generalisasi matematis.

a. Tahap *Perception of Generality*

Tahap *perception of generality* terdiri atas dua indikator yakni menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (T1.1) dan mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2). Dari dua indikator tersebut, peneliti akan mendeskripsikan satu per satu data semiotik *gesture, word* dan *symbols* yang dimunculkan oleh subjek S_2.

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_2 pada tahap *perception of generality*.

$P_{2.1}$: Setelah membaca soal, informasi apa yang Anda dapatkan dari soal tersebut?

$S_{2.1}$: Susunan lingkaran-lingkaran hitam yang ke-1 jumlahnya 5, kemudian ke-2 jumlahnya 10 dan ke-3 jumlahnya 17

$P_{2.2}$: Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?

$S_{2.2}$: Berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-4, berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-99 dan bagaimana cara mendapatkan aturan untuk mengetahui banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99

$P_{2.3}$: Bagaimana strategi yang Anda gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?

$S_{2.3}$: Saya mencoba mencari beda antar susunan lingkaran hitamnya dulu mbak dan ternyata bedanya berpola

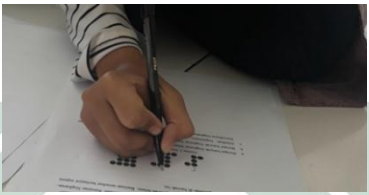
$P_{2.4}$: Apakah dengan adanya pola/aturan yang Anda temukan tadi bisa membantu menyelesaikan soal?

$S_{2.4}$: Iya mungkin

Pada pernyataan $S_{2.1}$ dan $S_{2.2}$, subjek S_2 menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya pada soal, hal ini berarti semiotik *word* muncul dalam pernyataan subjek S_2. Penyebutan terkait apa yang diketahui sesuai dengan apa yang ditulis subjek S_2 pada lembar soal

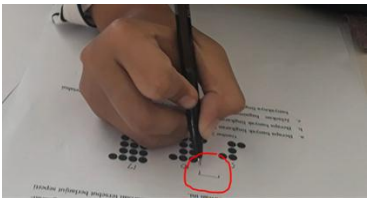
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(Gambar 4.18). Subjek S_2 menulis *symbol* angka 5, 10, dan 17. *Symbol* angka tersebut merupakan representasi dari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1, ke-2, dan ke-3. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_2 menulis *symbol* angka 5, 10, dan 17 pada tahap *perception of generality*, menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (T1.1).



Gambar 4.20.
***Representational Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T1.1**

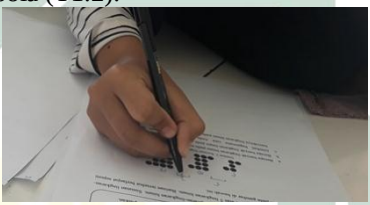
Semiotik *word* juga muncul pada pernyataan $S_{2.3}$ dan $S_{2.4}$, dimana subjek S_2 menyatakan untuk menyelesaikan masalah akan mencari beda antar susunan lingkaran hitam terlebih dahulu. Pernyataan subjek S_2 tersebut sesuai dengan apa yang telah ditulis subjek S_2 pada lembar soal (Gambar 4.18). Subjek S_2 menulis suatu *symbol* (yang dilingkari merah) yang merupakan representasi dari beda antara susunan lingkaran hitam ke-1 dan ke-2 dan antara susunan lingkaran hitam ke-2 dan ke-3. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_2 menulis suatu *symbol* (yang dilingkari merah) pada tahap *perception of generality*, mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2).



Gambar 4.21.
***Representational Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T1.2**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kemudian subjek S_2 menulis *symbol* angka 5, 7, dan 2 dengan diiringi ucapan (*word*) "*lima*", "*tujuh*", dan "*dua*".*Symbol* angka tersebut merupakan hasil dari beda antara susunan lingkaran hitam ke-1 dan ke-2, antara susunan lingkaran hitam ke-2 dan ke-3, dan antara susunan lingkaran hitam ke-1 – ke-2 dan ke-2 – ke-3. Berikut gambar *writing gesture* (gerakan menulis yang terjadi bersamaan dengan ucapan) yang muncul saat subjek S_2 menulis *symbol* angka 5, 7, dan 2 dengan diiringi ucapan (*word*) "*lima*", "*tujuh*", dan "*dua*" pada tahap *perception of generality*, mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2).



Gambar 4.22.
***Writing Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T1.2**

b. Tahap *Expression of Generality*

Tahap *expression of generality* terdiri atas dua indikator yakni menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal (T2.1) dan menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2). Dari dua indikator tersebut, peneliti akan mendeskripsikan satu per satu data semiotik *gesture, word* dan *symbol* yang dimunculkan oleh subjek S_2.

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_2 pada tahap *expression of generality*.

$P_{2.5}$: Jelaskan aturan/pola tersebut sehingga bisa membantu Anda untuk menyelesaikan soal!

$S_{2.5}$: Susunan lingkaran hitam yang ke-1 tadi jumlahnya kan 5 mbak, kemudian ke-2 jumlahnya 10. Beda dari yang ke-1 dan ke-2 itu kan 5. Kemudian susunan ke-3 jumlahnya 17, beda dari yang ke-2 dan ke-3 itu 7 mbak. Terus

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hasil beda 5 dan 7 itu 2 mbak

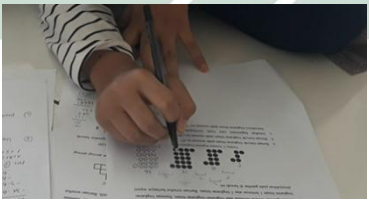
$P_{2.6}$: Apakah sudah yakin dengan hasil banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 ini?

$S_{2.6}$: Yakin mbak

$P_{2.7}$: Jelaskan alasan mengapa sudah yakin dengan hasil yang Anda hitung tadi!

$S_{2.7}$: Karena saya pakai rumus dan manual menggambar susunan lingkaran-lingkaran hitam ke-4 mbak.

Semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{2.5}$ dimana subjek S_2 menguraikan aturan atau pola yang ditemukan. Penjelasan subjek S_2 tersebut sesuai dengan apa yang telah ditulis subjek S_2 pada tahap *perception of generality* bagian T1.1 dan T1.2 (Gambar 4.18), meskipun pada tahap *expression of generality* menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal (T2.1) tidak tertulis di lembar soal maupun lembar jawaban.Subjek S_2 menunjuk gambar pada lembar soal selama menjelaskan bagaimana subjek S_2 menguraikan aturan atau pola yang ditemukan seperti pernyataan $S_{2.5}$. Berikut gambar *pointing gesture* yang muncul pada tahap *expression of generality*, menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal (T2.1).

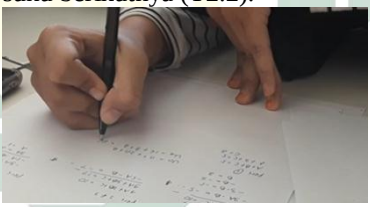


Gambar 4.23.
***Pointing Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T2.1**

Berdasarkan proses pengerjaan yang diketahui dari dokumentasi video, subjek S_2 menghitung suku berikutnya atau susunan lingkaran hitam ke-4 (U_4) setelah menemukan aturan atau pola umum (U_n). Sehingga subjek S_2 mensubstitusikan angka 4 ke pola umum (U_n) yang sudah ditemukan sebelumnya, kemudian menggambarnya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

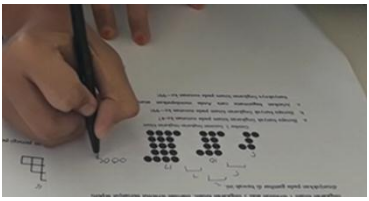
secara manual dengan memperhatikan pola susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3. Semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{2.6}$ dan $S_{2.7}$, dimana subjek S_2 menyatakan keyakinannya terkait hasil jawaban susunan lingkaran hitam ke-4 (U_4) yang telah ditemukan serta alasan mengapa subjek S_2 yakin dengan hasil jawaban tersebut. Subjek S_2 menulis *symbol* (notasi matematika) "$U_4 = 16 + 8 + 2 = 26$" dengan diiringi ucapan (*word*) "*enam belas ditambah delapan ditambah dua*", "*enam belas ditambah delapan, dua puluh empat, dua puluh empat ditambah dua, dua puluh enam*". Berikur gambar *writing gesture* (gerakan menulis yang terjadi bersamaan dengan ucapan) yang muncul saat subjek S_2 menulis *symbol* (notasi matematika) "$U_4 = 16 + 8 + 2 = 26$" dengan diiringi ucapan (*word*) "*enam belas ditambah delapan ditambah dua*", "*enam belas ditambah delapan, dua puluh empat, dua puluh empat ditambah dua, dua puluh enam*" pada tahap *expression of generality*, menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2).



Gambar 4.24.
***Writing Gesture* Pertama Subjek S_2 Pada Tahap T2.2**

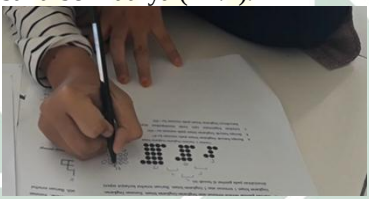
Kemudian subjek S_2 juga menggambar *symbol* berupa susunan lingkaran hitam ke-4 pada lembar soal dengan melihat pola gambar dari susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3. Subjek S_2 menggambar lima lingkaran hitam pada baris bagian atas dengan diiringi ucapan (*word*) "*satu, dua, tiga, empat, lima*". Berikut gambar *writing gesture* yang muncul saat subjek S_2 menggambar lima lingkaran hitam pada baris bagian atasdengandiiringi ucapan (*word*) "*satu, dua, tiga, empat, lima*"pada tahap *expression of generality*, menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.25.
***Writing Gesture* Kedua Subjek S_2 Pada Tahap T2.2**

Setelah itu, subjek S_2 menulis *symbol* angka 26 diiringi dengan ucapan (*word*) "*dua puluh enam*".*Symbol* angka 26 tersebut merupakan representasi dari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 yang sudah digambar subjek S_2. Berikut gambar *representational* sekaligus *writing gesture* yang muncul saat subjek S_2 menulis *symbol* angka 26 diiringi dengan ucapan (*word*) "*dua puluh enam*" pada tahap *expression of generality*, menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2).

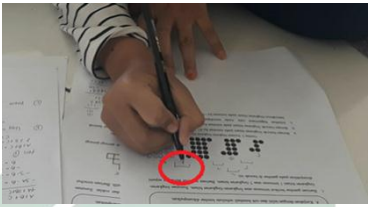


Gambar 4.26.
***Representational* dan *Writing Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T2.2**

Kemudian subjek S_2 menulis suatu *symbol* (yang dilingkari merah pada) yang merupakan representasi dari beda antara susunan lingkaran hitam ke-3 dan ke-4, dan di atas *symbol* tersebut subjek S_2 menulis *symbol* angka 9 sebagai hasil beda antara susunan lingkaran hitam ke-3 dan ke-4. Setelah itu subjek S_2 juga melakukan hal yang sama dengan menggambar *symbol* seperti gambar 4.10 di bawah untuk mengetahui beda antara 7 (beda antara susunan lingkaran hitam ke-2 dan ke-3) dan 9 (beda antara susunan lingkaran hitam ke-3 dan ke-4) sehingga menuliskan *symbol* angka 2 sebagai hasil dari beda yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dicari. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_2 menulis suatu *symbol* (yang dilingkari merah) pada tahap *expression of generality*, menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2).



Gambar 4.27.
***Representational Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T2.2**

c. Tahap *Symbolic Expression of Generality*

Tahap *symbolic expression of generality* terdiri atas dua indikator yakni menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi (T3.1) dan menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik (T3.2). Dari dua indikator tersebut, peneliti akan mendeskripsikan satu per satu data semiotik *gesture, word* dan *symbol* yang dimunculkan oleh subjek S_2.

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_2 pada tahap *symbolic expression of generality*.

$P_{2.8}$: Pakai rumus? Bagaimana rumus yang Anda gunakan untuk membuat generalisasi/pola umum? Coba dijelaskan!

$S_{2.8}$: Iya mbak. Jadi saya mengunakan rumus pola $U_n = An^2 + Bn + C$ yang 3 variabel mbak untuk cari susunan ke-n (U_n). 5, 10, 17 kan merupakan $U_1, U_2,$ dan U_3. Kemudian saya substitusikan $n = 1$ ke $U_n = An^2 + Bn + C$ sehingga $U_1 = A(1)^2 + B(1) + C = A + B + C = 5$. selanjutnya melakukan hal yang sama untuk$n = 2$ dan $n = 3$ mbak. Jadi bakal ketemu 3 persamaan: 1) $A + B + C = 5$, 2)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$4A + 2B + C = 10$, dan 3) $9A + 3B + C = 17$. Kemudian 3 persamaan tadi dieliminasi-substitusi sehingga memperoleh $A = 1, B = 2$, dan $C = 2$. Setelah itu saya substitusikan nilai A, B, dan C ke $U_n = An^2 + Bn + C$ sehingga ketemu $U_n = n^2 + 2n + 2$.

$P_{2.9}$: Kenapa Anda mengunakan rumus $U_n = An^2 + Bn + C$ untuk memperoleh pola umum susunan lingkaran hitam?

$S_{2.9}$: Karena sebelumnya saya pernah mengerjakan soal sejenis ini mbak itu kan soal aritmatika tingkat 2, guru saya pernah ngasih tau kalau soal sejenis itu bisa dikerjakan dengan menggunakan rumus $U_n = An^2 + Bn + C$

$P_{2.10}$: Jadi hasil pola umum (U_n) yang Anda peroleh berapa?

$S_{2.10}$: $n^2 + 2n + 2$

$P_{2.11}$: Apakah sudah yakin dengan hasil pola umum (U_n) yang Anda temukan?

$S_{2.11}$: Yakin mbak

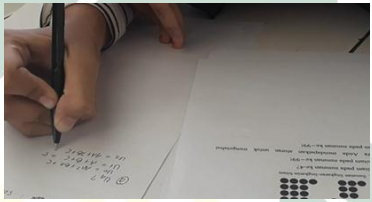
$P_{2.12}$: Jelaskan alasan Anda yakin dengan pola umum (U_n) yang sudah ditemukan!

$S_{2.12}$: Karena hasil U_4 dengan mensubstitusikan $n = 4$ ke pola umum (U_n) sama dengan hasil saya saat menghitung manual mbak. Otomatis pola umum yang saya temukan itu benar kayak gitu mbak

Pada pernyataan $S_{2.8}$ dan $S_{2.9}$, subjek S_2 menyatakan bagaimana membuat generalisasi/pola umum (U_n) yang sudah ditemukan. Hal ini berarti semiotik *word* muncul dalam pernyataan subjek S_2. Penyebutan terkait bagaimana subjek S_2 membuat generalisasi/pola umum (U_n) sesuai dengan apa yang telah ditulis subjek S_2 pada lembar jawaban. Pertama, subjek S_2 menulis *symbol* berupa notasi matematika (persamaan matematika 3 variabel) "$U_1 = A + B + C = 5$; $U_2 = 4A + 2B + C = 10$; dan $U_3 = 9A + 3B + C = 17$". *Symbol* tersebut

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

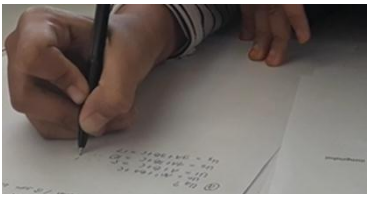
merupakan representasi dari rumus $U_n = An^2 + Bn + C$ dan dari apa yang sudah diketahui yakni banyaknya susunan lingkaran hitam ke-1 (U_1) adalah 5, banyaknya susunan lingkaran hitam ke-2 (U_2) adalah 10, dan banyaknya susunan lingkaran hitam ke-3 (U_3) adalah 17. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_2 menulis *symbol* "$U_1 = A + B + C = 5$; $U_2 = 4A + 2B + C = 10$; dan $U_3 = 9A + 3B + C = 17$" pada tahap *symbolic expression of generality*, menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi (T3.1).



Gambar 4.28.
***Representational Gesture* Pertama Subjek S_2 Pada Tahap T3.1**

Kemudian subjek S_2 menulis *symbol* "$\ldots 1; \ldots 2$ dan $\ldots 3$". Dimana *symbol* "$\ldots 1; \ldots 2$ dan $\ldots 3$" merupakan representasi dari $U_1 = A + B + C = 5$ sebagai persamaan ke-1, $U_2 = 4A + 2B + C = 10$ sebagai persamaan ke-2, dan $U_3 = 9A + 3B + C = 17$ sebagai persamaan ke-3. Hal tersebut membantu subjek S_2 dalam proses selanjutnya yakni melakukan eliminasi dan substitusi yang akan memperoleh nilai dari A, B, dan C.Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_2 menulis *symbol* "$\ldots 1; \ldots 2$ dan $\ldots 3$"pada tahap *symbolic expression of generality*, menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi (T3.1).

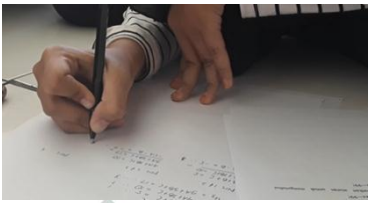
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.29.
***Representational Gesture* Kedua Subjek S_2 Pada Tahap T3.1**

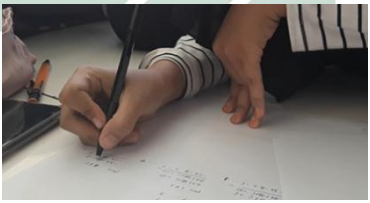
Kedua, subjek S_2 memunculkan semiotik *word* berupa tulisan kalimat "*persamaan 1&2, persamaan 2&3, dan persamaan 4&5*". Kalimat tersebut memberikan informasi bahwa subjek S_2 akan melakukan eliminasi antara persamaan 1&2, persamaan 2&3, dan persamaan 4&5. Dalam melakukan eliminasi persamaan 1&2 dan persamaan 2&3, subjek S_2 juga memunculkan semiotik *symbol* yang baru berupa tulisan notasi matematika (persamaan matematika 2 variabel) "$-3A + -B = -5$ dan $-5A - B = -7$" dan menuliskan *symbol* operasi matematika "$-$". *Symbol* operasi matematika tersebut memberikan informasi bahwa eliminasi dilakukan dengan mengurangkan persamaan 1 ke persamaan 2 dan persamaan 2 ke persamaan 3. Selian itu, subjek S_2 menulis *symbol* "... 4 dan ... 5". Dimana *symbol* tersebut merupakan representasi dari $-3A + -B = -5$ sebagai persamaan ke-4 dan $-5A - B = -7$ sebagai persamaan ke-5. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_2 menulis *symbol* "... 4 dan ... 5" pada tahap *symbolic expression of generality*, menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi (T3.1).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.30.
***Representational Gesture* Ketiga Subjek S_2 Pada Tahap T3.1**

Ketiga, dalam melakukan eliminasi persamaan 4&5 subjek S_2 menuliskan *symbol* operasi matematika "$-$". *Symbol* operasi matematikatersebut memberikan informasi bahwa eliminasi dilakukan dengan mengurangkan persamaan 4 ke persamaan 5. Kemudian subjek S_2 mencoret "$-B$" pada persamaan 4 dan 5 dengan maksud ada hasil 0 saat "$-B$" pada persamaan 4 dieliminasikan ke "$-B$" pada persamaan 5. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_2 mencoret "$-B$" pada persamaan 4 dan 5 pada tahap *symbolic expression of generality*, menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi (T3.1).



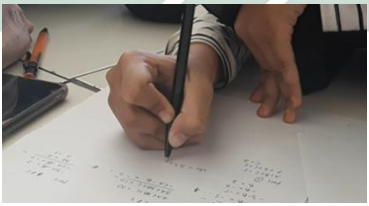
Gambar 4.31.
***Representational Gesture* Keempat Subjek S_2 Pada Tahap T3.1**

Pada eliminasi persamaan 4&5, subjek S_2 menuliskan *symbol* berupa notasi matematika (persamaan matematika 1 variabel) "$A = 1$" sebagai hasil eliminasi dari persamaan 4&5.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Keempat, subjek S_2 melakukan substitusi dengan mensubstitusikan $A = 1$ ke persamaan 4 "$-3A + -B = -5$" sehingga menghasilkan *symbol* berupa notasi matematika (persamaan matematika 1 variabel) "$B = 2$". Setelah itu subjek S_2 menulisan semiotik *word* "*persamaan 1*" dengan maksud akan melakukan substitusi $A = 1$ dan $B = 2$ ke persamaan 1 sehingga menghasilkan *symbol* berupa notasi matematika (persamaan matematika 1 variabel) "$C = 2$".

Semiotik *word* juga muncul pada pernyataan $S_{2.10}$, $S_{2.11}$, dan $S_{2.12}$ dimana subjek S_2 menyatakan hasil aturan atau pola umum serta memformulasikan secara simbolik. Pernyataan subjek S_2 tersebut sesuai dengan apa yang telah ditulis subjek S_2 pada lembar jawaban. Tulisan tersebut berupa *symbol* notasi matematika (persamaan kuadrat) "$U_n = n^2 + 2n + 2$". Pola umum yang ditulis subjek S_2 tersebut merupakan representasi dari rumus pola 3 variabel di awal $U_n = An^2 + Bn + C$ dan dari $A = 1$, $B = 2$ dan $C = 2$. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_2 menulis *symbol* notasi matematika (persamaan kuadrat) "$U_n = n^2 + 2n + 2$" pada tahap *symbolic expression of generality*, menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik (T3.2).



Gambar 4.32.
***Representational Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T3.2**

d. Tahap *Manipulation of Generality*

Tahap *manipulation of generality* terdiri atas tiga indikator yakni mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat (T4.1),

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

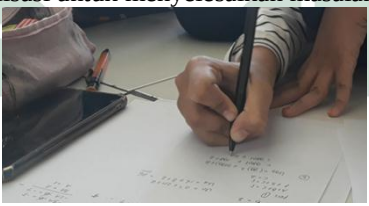
menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2) dan menuliskan kesimpulan yang valid (T4.3). Dari tiga indikator tersebut, peneliti akan mendeskripsikan satu per satu data semiotik *gesture, word* dan *symbol* yang dimunculkan oleh subjek S_2.

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_2 pada tahap *manipulation of generality*.

$P_{2.13}$	:	Setelah menemukan generalisasi/pola umum (U_n), apa yang Anda lakukan?
$S_{2.13}$	:	Menemukan hasil U_4 baru kemudian mencari hasil U_{99} mbak atau banyak lingkaran hitam pada susunan ke-99
$P_{2.14}$	:	Apakah sudah yakin dengan jawaban Anda dari awal sampai akhir?
$S_{2.14}$	:	Yakin mbak
$P_{2.15}$	:	Jelaskan alasan Anda yakin dengan proses jawaban dari awal sampai akhir!
$S_{2.15}$	:	Saya sudah mengecek jawaban saya dari awal sampai akhir mbak, untuk banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 saya cek ulang dengan menghitung banyaknya lingkaran hitam yang sudah saya gambar dan hasilnya tetap sama 26. Terus untuk banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 saya cek ulang dengan menghitung ulang U_{99} dan hasilnya tetap sama 10.001
$P_{2.16}$	:	Jelaskan kesimpulan yang Anda temukan!
$S_{2.16}$	:	Banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dan ke-99 secara berturut-turut adalah 26 dan 10.001
$P_{2.17}$	:	Apakah Anda sudah yakin dengan kesimpulan tersebut?
$S_{2.17}$	:	Yakin mbak
$P_{2.18}$	:	Jelaskan alasan Anda yakin dengan kesimpulan yang telah Anda temukan!
$S_{2.18}$	:	Karena aku sudah cek ulang dan teliti banget jawabnya mbak

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan proses pengerjaan subjek S_2 yang bisa diketahui dari dokumentasi video, subjek S_2 menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2) terlebih dahulu baru mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat (T4.1). Pada pernyataan $S_{2.13}$ subjek S_2 menyatakan apa yang akan dilakukannya setelah menemukan pola umum (U_n), hal ini berarti semiotik *word* muncul dalam pernyataan subjek S_2. Untuk memperoleh U_{99}, subjek S_2 mensubstitusikan angka 99 ke pola umum $U_n = n^2 + 2n + 2$ yang sudah ditemukan pada tahap sebelumnya. Subjek S_2 menulis *symbol* (notasi matematika) "$U_{99} = (99)^2 + 2(99) + 2 = 9801 + 198 + 2 = 9801 + 200 = 10001$" diiringi dengan ucapan (*word*) "*seratus sembilan puluh delapan ditambah dua, sembilan puluh ribu delapan ratus satu ditambah dua ratus, sepuluh ribu satu*". Berikut gambar *writing gesture* yang muncul saat subjek S_2 menulis *symbol* "$U_{99} = (99)^2 + 2(99) + 2 = 9801 + 198 + 2 = 9801 + 200 = 10001$" diiringi dengan ucapan "*seratus sembilan puluh delapan ditambah dua, sembilan puluh ribu delapan ratus satu ditambah dua ratus, sepuluh ribu satu*"pada tahap *manipulation of generality*, menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2).

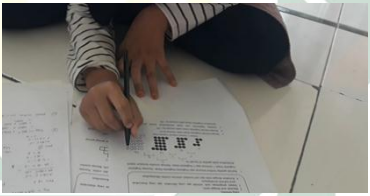


Gambar 4.33.
***Writing Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T4.2**

Selanjutnya semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{2.14}$ dan $S_{2.15,}$ dimana subjek S_2 menyatakan keyakinannya atas jawaban-jawaban yang subjek S_2 temukan disertai dengan alasan kenapa bisa yakin dengan jawaban tersebut. Pernyataan subjek S_2 tersebut sesuai dengan apa yang telah ditulis subjek S_2 pada lembar soal pada bagian T4.1 (Gambar 4.18). Dalam mengecek

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

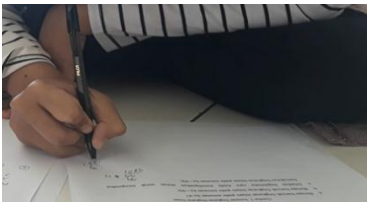
kebenaran banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 (U_4), subjek S_2 menunjuk ulang sambil menghitung gambar susunan lingkaran hitam ke-4 yang sudah digambar sebelumnya dengan bolpoin sebagai alat tunjuk (*pointer*). Semiotik *word* muncul saat subjek S_2menghitunggambar susunan lingkaran hitam ke-4 berupa ucapan "*satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan, sembilan, sepuluh, sebelas, dua belas, tiga belas, empat belas, lima belas, enam belas, tujuh belas, delapan belas, sembilan belas, dua puluh, dua puluh satu, dua puluh dua, dua puluh tiga, dua puluh empat, dua puluh lima, dua puluh enam*". Berikut gambar *pointing gesture* yang muncul saat subjek S_2 menunjuk ulang sambil menghitung gambar susunan lingkaran hitam ke-4 pada tahap *manipulation of generality*, mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat (T4.1).



Gambar 4.34.
***Pointing Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T4.1**

Selain itu dalam mengecek kebenaran banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 (U_9), subjek S_2 menghitung ulang U_{99} dengan menulis *symbol* "$99 \times 99 = 9801$" dan "$99 \times 2 = 198$" dengan diiringi ucapan (*word*) "*sembilan delapan nol satu*" dan "*seratus sembilan puluh delapan*". Berikut gambar *writing gesture* yang muncul saat subjek S_2 menghitung ulang U_{99} dengan menulis *symbol* "$99 \times 99 = 9801$" dan "$99 \times 2 = 198$" pada tahap *manipulation of generality*, mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat (T4.1).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.35.
***Writing Gesture* Subjek S_2 Pada Tahap T4.1**

Terakhir, semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{2.16,}$ $S_{2.17}$ dan $S_{2.18}$ dimana subjek S_2 menyatakan kesimpulan jawaban yang ditemukan serta menyatakan keyakinannya atas kesimpulan jawaban yang sudah diperoleh. Dalam menarik kesimpulan yang valid subjek S_2 tidak menuliskannya dalam lembar jawaban ataupun lembar soal namun diucapkan saat subjek S_2 diwawancarai oleh peneliti.

2. Analisis Data Subjek S_2

a. Analisis Data *Gesture* Subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis

Berdasarkan hasil deskripsi data tes tulis dan wawancara subjek S_2 di atas, peneliti akan melakukan analisis data *gesture* subjek S_2 disetiap tahapan generalisasi matematis.

1) Tahap *Perception of Generality*

Berdasarkan gambar 4.20 bagian *representational gesture* pada tahap T1.1 subjek S_2 melakukan *representational gesture* dalam menulis *symbol* angka 5, 10, dan 17 yang mana *symbol* tersebut direpresentasikan subjek S_2 sebagai banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1, ke-2, dan ke-3. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S_2 menuliskan maksud dan tujuan dari soal diikuti dengan semiotik *gesture* (*representational gesture*). Kemudian berdasarkan gambar 4.21 bagian *representational gesture* pada tahap T1.2 dan gambar 4.22 bagian *writing gesture* pada tahap T1.2, subjek S_2 mengidentifikasi bahwa soal dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola dengan diikuti dua jenis semiotik *gesture* sekaligus, yakni (1) *representational*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

gesture dalam menulis suatu *symbol* yang direpresentasikan sebagai beda antara susunan lingkaran hitam ke-1 dan ke-2 dan (2) *writing gesture* dalam menulis *symbol* angka 5, 7, dan 2 yang diiringi dengan ucapan "lima", "tujuh", dan "dua". *Symbol* angka tersebut merupakan hasil dari beda antara susunan lingkaran hitam ke-1 dan ke-2, antara susunan lingkaran hitam ke-2 dan ke-3, dan antara susunan lingkaran hitam ke-1 – ke-2 dan ke-2 – ke-3.

2) Tahap *Expression of Generality*

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.18 dan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.19, subjek S_2 tidak menuliskan hasil menguraikan aturan atau pola di lembar soal ataupun lembar jawaban, tetapi melakukannya secara lisan pada saat dilakukan wawancara oleh peneliti. Berdasarkan gambar 4.23 bagian *pointing gesture* pada tahap T2.1 dan hasil wawancara ($P_{2.5}$:$S_{2.5}$), subjek S_2 melakukan *pointing gesture* dalam menguraikan aturan atau pola yang sudah ditemukan sebelumnya. Subjek S_2 menggunakan bolpoin sebagai alat tunjuk (*pointer*) selama menguraikan aturan atau pola pada gambar yang sudah ada di lembar soal subjek S_2. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S_2 dapat menguraikan aturan atau pola dengan diikuti semiotik *gesture* (*pointing gesture*).

Berdasarkan gambar 4.24 bagian *writing gesture* pertama pada tahap T2.2, subjek S_2 melakukan *writing gesture* dalam menulis *symbol* (notasi matematika) "$U_4 = 16 + 8 + 2 = 26$" yang diiringi dengan ucapan "*enam belas ditambah delapan ditambah dua*", "*enam belas ditambah delapan, dua puluh empat, dua puluh empat ditambah dua, dua puluh enam*". Subjek S_2 menghasilkan "$16 + 8 + 2$" dari mensubstitusikan *symbol* angka 4 pada U_4 ke pola umum yang sudah ditemukan yaitu $U_n = n^2 + 2n + 2$. Selain itu berdasarkan gambar 4.25 bagian *writing gesture* kedua pada tahap T2.2, subjek S_2 juga melakukan *writing gesture* saat menggambar lima lingkaran hitam pada baris bagian atas dengan diiringi ucapan (*word*) "*satu, dua, tiga, empat, lima*". Kemudian berdasarkan gambar 4.26 bagian *representational gesture*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan *writing gesture* pada tahap T2.2, subjek S_2 mampu memunculkan dua *gesture* sekaligus, yakni *writing gesture* dan *representational gesture* dalam menulis *symbol* angka 26 di atas gambar susunan lingkaran hitam ke-4 sebagai representasi dari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4. Selain itu dalam menulis *symbol* angka 26 subjek S_2 diiringi dengan ucapan "*dua puluh enam*". Selanjutnya berdasarkan gambar 4.27 bagian *representational gesture* pada tahap T2.2, subjek S_2 juga memunculkan *representational gesture* dalam menulis suatu *symbol* yang merepresentasikan beda antara susunan lingkaran hitam ke-3 dan ke-4. Dilakukannya menggambar susunan lingkaran hitam ke-4 setelah menghitung dengan pola umum yang sudah ditemukan sebelumnya dikarenakan subjek S_2 ingin meyakinkan hasil U_4 yang telah diperolehnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan subjek S_2 pada hasil wawancara ($P_{2.6}$:$S_{2.6}$), ($P_{2.7}$:$S_{2.7}$). Dari proses di atas dapat diketahui bahwa alur yang dilakukan subjek S_2 adalah mencari pola umumnya (U_n) terlebih dahulu, kemudian menggunakan pola umum untuk mencari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 (U_4). Penjabaran di atas menunjukkan bahwa subjek S_2 menghitung suku berikutnya dengan diikuti semiotik *gesture* (*writing gesture* dan *representational gesture*).

3) Tahap *Symbolic Expression of Generality*

Berdasarkan gambar 4.28 bagian *representational gesture* pertama pada tahap T3.1 sampai gambar 4.31 bagian *representational gesture* keempat pada tahap T3.1 dan hasil wawancara ($P_{2.8}$:$S_{2.8}$), ($P_{2.9}$:$S_{2.9}$), subjek S_2 membuat generalisasi dengan diikuti semiotik *gesture*. Jenis *gesture* yang muncul berdasarkan keempat gambar tersebut adalah *representational gesture* dalam (1) menulis *symbol* (notasi matematika) "$U_1 = A + B + C = 5$; $U_2 = 4A + 2B + C = 10$; dan $U_3 = 9A + 3B + C = 17$". *Symbol* tersebut merupakan representasi dari rumus $U_n = An^2 + Bn + C$ dan banyaknya susunan lingkaran hitam ke-1 (U_1) adalah 5, banyaknya susunan lingkaran hitam ke-2 (U_2) adalah 10, dan banyaknya susunan lingkaran hitam ke-3 (U_3) adalah 17. Digunakannya rumus

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tersebut dalam membuat generalisasi karena subjek S_2 pernah mengerjakan soal sejenis serta mendapatkan informasi tambahan dari guru bahwa soal aritmatika tingkat 2 dapat dikerjakan menggunakan rumus tersebut, (2) menulis *symbol* "$\ldots 1; \ldots 2$ dan $\ldots 3$" yang merupakan representasi dari $U_1 = A + B + C = 5$ sebagai persamaan ke-1, $U_2 = 4A + 2B + C = 10$ sebagai persamaan ke-2, dan $U_3 = 9A + 3B + C = 17$ sebagai persamaan ke-3, (3) menulis *symbol* "$\ldots 4$ dan $\ldots 5$" merupakan representasi dari $-3A + -B = -5$ sebagai persamaan ke-4 dan $-5A - B = -7$ sebagai persamaan ke-5 dan (4) mencoret "$-B$" pada persamaan 4 dan 5 dengan maksud bahwa ada hasil 0 saat "$-B$" pada persamaan 4 dieliminasikan ke "$-B$" pada persamaan 5.

Kemudian berdasarkan gambar 4.32 bagian *representational gesture* pada tahap T3.2, subjek S_2 juga menghasilkan aturan atau pola umum (U_n) serta memformulasikan keumumannya secara simbolik dengan diikuti semiotik *gesture* (*representational gesture*). Hal ini ditunjukkan subjek S_2 dengan menulis *symbol* notasi matematika "$U_n = n^2 + 2n + 2$". Pola umum yang ditulis subjek S_2 tersebut merupakan representasi dari $A = 1$, $B = 2$ dan $C = 2$ yang disubstitusikan kerumus $U_n = An^2 + Bn + C$.

4) Tahap *Manipulation of Generality*

Berdasarkan deskripsi data subjek S_2 pada tahap *manipulation of generality* subjek S_2 menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah terlebih dahulu, baru melakukan pengecekan ulang proses penyelesaian dan hasil jawaban. Meskipun demikian subjek S_2 dapat memunculkan semiotik *gesture* di dua indikator tersebut. Hal ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.33 bagian *writing gesture* pada tahap T4.2 bahwa dalam menggunakan aturan atau pola umum yang didapat untuk menyelesaikan soal, subjek S_2 diikuti dengan *writing gesture* dalam menulis *symbol* "$U_{99} = (99)^2 + 2(99) + 2 = 9801 + 198 + 2 = 9801 + 200 = 10001$" yang diiringi dengan ucapan "*seratus sembilan puluh delapan ditambah dua, sembilan puluh ribu delapan ratus satu*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ditambah dua ratus, sepuluh ribu satu". Selanjutnya berdasarkan gambar 4.34 bagian *pointing gesture* pada tahap T4.1 dan gambar 4.35 bagian *writing gesture* pada tahap T4.1 yang sesuai dengan hasil wawancara ($P_{2.14}$: $S_{2.14}$) dan ($P_{2.15}$: $S_{2.15}$), subjek S_2 memeriksa kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat diikuti dengan *pointing gesture* dalam menghitung ulang banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 yang sudah digambar dan *writing gesture* dalam menghitung ulang U_{99} dengan menulis *symbol* "$99 \times 99 = 9801$" dan "$99 \times 2 = 198$" dengan diiringi ucapan (*word*) "*sembilan delapan nol satu*" dan "*seratus sembilan puluh delapan*". Kemudian berdasarkan hasil wawancara ($P_{2.16}$: $S_{2.16}$), ($P_{2.17}$: $S_{2.17}$), dan ($P_{2.18}$: $S_{2.18}$) subjek S_2 tidak memunculkan semiotik *gesture* dalam menarik kesimpulan yang valid. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S_2 membuat kesimpulan jawaban dengan tidak diikuti semiotik *gesture*.

Berikut rangkuman hasil analisis data *gesture* subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis.

Tabel 4.4.
Rangkuman Analisis Data *Gesture* Subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis

Tahapan Mason	Indikator Generalisasi Matematis	Indikator Komponen Semiotik *Gesture* yang Muncul
Perception of Generality	Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)	Menuliskan maksud dan tujuan dari masalah, apa yang diminta pada soal dengan diikuti *representational gesture*
	Mengidentifikasi bahwa masalah	Mengidentifikasi bahwa masalah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola	dapat diselesaikan menggunakan aturan/pola dengan diikuti *representational gesture* dan *writing gesture*
Expression of Generality	Menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal	Menguraikan aturan atau pola dengan memunculkan*pointing gesture*
	Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya	Menghitung suku berikutnya dengan memunculkan *writing gesture* dan *representational gesture*
Symbolic Expression of Generality	Menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi	Membuat generalisasi dengan diikuti *representational gesture*
	Menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik	Menghasilkan aturan atau pola umum (U_n) dengan diikuti *representational gesture*
Manipulation of Generality	Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat	Memeriksa kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat dengan diikuti *pointing gesture* dan *writing gesture*
	Menggunakan	Menggunakan aturan atau pola

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah	umum (U_n) yang didapat untuk menyelesaikan masalah dengan diikuti *writing gesture*
	Menarik kesimpulan yang valid	Membuat kesimpulan jawaban dengan tidak diikuti semiotik *gesture*

b. Analisis Data *Word* Subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis

Berdasarkan hasil deskripsi data tes tulis generalisasi pola bilangan dan wawancara subjek S_2 di atas, peneliti akan melakukan analisis data *word* subjek S_2 disetiap tahapan generalisasi matematis.

1) Tahap *Perception of Generality*

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.18, hasil wawancara ($P_{2.1}$:$S_{2.1}$) dan ($P_{2.2}$:$S_{2.2}$) subjek S_2 tidak kesulitan dalam memahami informasi dan menemukan permasalahan dalam soal dengan memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kesesuaian antara tulisan dengan yang diucapkan terkait apa yang diketahui pada soal dengan bahasanya sendiri yaitu "*susunan lingkaran-lingkaran hitam yang ke-1 jumlahnya 5, kemudian ke-2 jumlahnya 10 dan ke-3 jumlahnya 17*", dan yang diucapkan terkait apa yang ditanya tanpa menuliskan di lembar jawaban yaitu "*berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-4?, berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-99?, dan bagaimana cara mendapatkan aturan untuk mengetahui banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99?*".

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.18, hasil wawancara ($P_{2.3}$:$S_{2.3}$) dan ($P_{2.4}$:$S_{2.4}$) subjek S_2 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dalam mengidentifikasi soal apakah dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diselesaikan menggunakan aturan atau pola. Hal tersebut ditunjukkan dengan pernyataan subjek S_2 yakni "*saya mencoba mencari beda antar susunan lingkaran hitamnya dulu mbak dan ternyata bedanya berpola*" dan setelah mengetahui beda yang berpola, subjek S_2 memungkinkan dengan ucapan "*iya mungkin*" bahwa soal dapat diselesaikan dengan aturan atau pola. Selain itu berdasarkan gambar 4.22 bagian *writing gesture* pada tahap T1.2, subjek S_2 juga memunculkan semiotik *word* berupa ucapan "*lima*", "*tujuh*", dan "*dua*" pada saat melakukan *writing gesture* dalam menulis *symbol* angka 5, 7, dan 2.

2) Tahap *Expression of Generality*

Berdasarkan hasil wawancara ($P_{2.5}$:$S_{2.5}$) subjek S_2 tidak kesulitan dalam menguraikan aturan atau pola dengan memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan. Hal ini ditunjukkan dengan pernyataan subjek S_2 yakni "*susunan lingkaran hitam yang ke-1 tadi jumlahnya kan 5 mbak, kemudian ke-2 jumlahnya 10. Beda dari yang ke-1 dan ke-2 itu kan 5. Kemudian susunan ke-3 jumlahnya 17, beda dari yang ke-2 dan ke-3 itu 7 mbak. Terus hasil beda 5 dan 7 itu 2 mbak*". Pernyataan tersebut diucapkan subjek S_2 saat diwawancarai oleh peneliti dan yang diucapkan berdasarkan tulisan jawabannya yang masuk tahap *perception of generality*.

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.18, lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.19, gambar 4.24 bagian *writing gesture* pertama pada tahap T2.2, gambar 4.25 bagian *writing gesture* kedua pada tahap T2.2 dan gambar 4.26 bagian *representational gesture* dan *writing gesture* pada tahap T2.2, subjek S_2 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dalam menyatakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya kesesuaian antara apa yang ditulis dan diucapkan subjek S_2 yakni (1) ucapan "*enam belas ditambah delapan ditambah dua*", "*enam belas ditambah delapan, dua puluh empat, dua puluh empat ditambah*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dua, dua puluh enam" pada saat melakukan *writing gesture* dalam menulis *symbol* notasi matematika "$U_4 = 16 + 8 + 2 = 26$", (2) ucapan "*satu, dua, tiga, empat, lima*" pada saat melakukan *writing gesture* dalam menggambar lima lingkaran hitam pada baris bagian atas susunan lingkaran hitam ke-4, dan (3) ucapan "*dua puluh enam*" pada saat melakukan *writing gesture* dalam menulis *symbol* angka 26 di atas gambar susunan lingkaran hitam ke-4. Selain itu berdasarkan hasil wawancara ($P_{2.6}$:$S_{2.6}$) dan ($P_{2.7}$:$S_{2.7}$), subjek S_2 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan terkait keyakinannya terhadap hasil banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 (U_4) yang sudah ditemukan yakni "*yakin mbak*", serta alasan sudah yakin yakni "*karena saya pakai rumus dan manual menggambar susunan lingkaran-lingkaran hitam ke-4 mbak*". Alasan keyakinan yang disampaikan subjek S_2 adalah benar terutama dalam menggambar manual susunan lingkaran hitam ke-4 yang mana dapat dilihat pada lembar soal tes tulis pada gambar 4.18.

3) Tahap *Symbolic Expression of Generality*

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.19, hasil wawancara ($P_{2.8}$:$S_{2.8}$) dan ($P_{2.9}$:$S_{2.9}$) subjek S_2 tidak kesulitan dalam menggunakan data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi dengan memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dan dituliskan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kesesuaian antara tulisan dengan pernyataan wawancara subjek S_2 dalam membuat generalisasi yakni "*jadi saya mengunakan rumus pola* $U_n = An^2 + Bn + C$ *yang 3 variabel mbak untuk cari susunan ke-n* (U_n)*. 5, 10, 17 kan merupakan* $U_1, U_2,$ *dan* U_3*. Kemudian saya substitusikan* $n = 1$ *ke* $U_n = An^2 + Bn + C$ *sehingga* $U_1 = A(1)^2 + B(1) + C = A + B + C = 5$*. selanjutnya melakukan hal yang sama untukn* $= 2$ *dan* $n = 3$ *mbak. Jadi bakal ketemu 3 persamaan: 1)* $A + B + C = 5$*, 2)* $4A + 2B + C = 10$*, dan 3)* $9A + 3B + C = 17$*. Kemudian 3 persamaan tadi dieliminasi-substitusi sehingga memperoleh* $A = 1, B = 2,$ *dan* $C = 2$*. Setelah*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

itu saya substitusikan nilai A, B, dan C ke $U_n = An^2 + Bn + C$ sehingga ketemu $U_n = n^2 + 2n + 2$". Kemudian alasan digunakannya rumus pola $U_n = An^2 + Bn + C$ juga dinyatakan subjek S_2 yakni "*karena sebelumnya saya pernah mengerjakan soal sejenis ini mbak itu kan soal aritmatika tingkat 2, guru saya pernah ngasih tau kalau soal sejenis itu bisa dikerjakan dengan menggunakan rumus $U_n = An^2 + Bn + C$*". Jika dilihat lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.19, subjek S_2 juga memunculkan semiotik *word* berupa tulisan pada lembar jawaban yakni "*persamaan 1&2, persamaan 2&3, persamaan 4&5, dan persamaan 1*". Kalimat tersebut dijadikan subjek S_2 sebagai informasi tertulis akan dilakukannya eliminasi antara persamaan 1&2, persamaan 2&3, dan persamaan 4&5 serta akan dilakukannya substitusi nilai A dan B ke persamaan 1.

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.19 dan hasil wawancara ($P_{2.10}$:$S_{2.10}$), ($P_{2.11}$:$S_{2.11}$) dan ($P_{2.12}$:$S_{2.12}$) subjek S_2 tidak kesulitan dalam menghasilkan pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik dengan memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya (1) kesesuaian antara tulisan jawaban dengan pernyataan wawancara subjek S_2 dalam menghasilkan pola umum (U_n) yakni "$n^2 + 2n + 2$", (2) pernyataan keyakinan terhadap pola umum (U_n) yang sudah ditemukan yakni "*yakin mbak*", serta (3) pernyataan alasan yakin pada pola umum (U_n) yang sudah ditemukan yakni "*karena hasil U_4 dengan mensubstitusikan $n = 4$ ke pola umum (U_n) sama dengan hasil saya saat menghitung manual mbak. otomatis pola umum yang saya temukan itu benar kayak gitu mbak*".

4) Tahap *Manipulation of Generality*

Berdasarkan deskripsi data subjek S_2 pada tahap *manipulation of generality* subjek S_2 menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah terlebih dahulu, baru melakukan pengecekan ulang proses penyelesaian dan hasil jawaban. Meskipun demikian subjek S_2 dapat memunculkan semiotik *word* di dua indikator tersebut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pertama, berdasarkan hasil wawancara ($P_{2.13}$:$S_{2.13}$), lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.19 dan gambar 4.33 bagian *writing gesture* pada tahap T4.2 subjek S_2 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya kesesuaian antara apa yang dinyatakan dan ditulis subjek S_2 terkait apa yang dilakukan subjek S_2 setelah menemukan pola umum yakni "*menemukan hasil* U_4*baru kemudian mencari hasil* U_{99} *mbak atau banyak lingkaran hitam pada susunan ke-99*". Dan adanya ucapan "*seratus sembilan puluh delapan ditambah dua, sembilan puluh ribu delapan ratus satu ditambah dua ratus, sepuluh ribu satu*" pada saat melakukan *writing gesture* dalam menulis *symbol* notasi matematika "$U_{99} = (99)^2 + 2(99) + 2 = 9801 + 198 + 2 = 9801 + 200 = 10001$". Kedua, berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.18, gambar 4.34 bagian *pointing gesture* pada tahap T4.1 dan gambar 4.35 bagian *writing gesture* pada tahap T4.1 subjek S_2 memunculkan semiotik *word* dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya kesesuaian antara apa yang diucapkan dan digambarkan subjek S_2 yaitu "*satu, dua, tiga, empat, lima, enam, tujuh, delapan, sembilan, sepuluh, sebelas, dua belas, tiga belas, empat belas, lima belas, enam belas, tujuh belas, delapan belas, sembilan belas, dua puluh, dua puluh satu, dua puluh dua, dua puluh tiga, dua puluh empat, dua puluh lima, dua puluh enam*" pada saat menghitung ulang banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 yang sudah digambar dan ucapan "*sembilan delapan nol satu*" dan "*seratus sembilan puluh delapan*" pada saat melakukan *writing gesture* dalam menghitung ulang U_{99} dengan menulis *symbol* "$99 \times 99 = 9801$" dan "$99 \times 2 = 198$". Selain itu berdasarkan hasil wawancara ($P_{2.14}$:$S_{2.14}$) dan ($P_{2.15}$:$S_{2.15}$) subjek S_2 juga memunculkan semiotik *word* berupa pernyataan keyakinannya terhadap jawaban yang sudah ditemukan dari awal dan akhir yakni "*yakin mbak*" dan alasan sudah yakin yakni "*saya sudah*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengecek jawaban saya dari awal sampai akhir mbak, untuk banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 saya cek ulang dengan menghitung banyaknya lingkaran hitam yang sudah saya gambar dan hasilnya tetap sama 26. Terus untuk banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 saya cek ulang dengan menghitung ulang U_{99} dan hasilnya tetap sama 10.001". Alasan keyakinan yang disampaikan subjek S_2 adalah benar, terutama dalam menggambar manual susunan lingkaran hitam ke-4 yang mana dapat dilihat pada lembar soal tes tulis pada gambar 4.18.

Berdasarkan hasil wawancara ($P_{2.16}$:$S_{2.16}$), ($P_{2.17}$:$S_{2.17}$) dan ($P_{2.18}$:$S_{2.18}$) subjek S_2 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dalam menarik kesimpulan yang valid. Hal ini dapat ditunjukkan dengan pernyataan subjek S_2 terkait kesimpulan yang ditemukan yakni "*banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dan ke-99 secara berturut-turut adalah 26 dan 10.001*", keyakinannya terhadap kesimpulan yang sudah ditemukan yakni "*yakin mbak*" dan alasan sudah yakin yakni "*karena aku sudah cek ulang dan teliti banget jawabnya mbak*".

Berikut rangkuman hasil analisis data *word* subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis.

Tabel 4.5.
Rangkuman Analisis Data *Word* Subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis

Tahapan Mason	Indikator Generalisasi Matematis	Indikator Komponen Semiotik *Word* yang Muncul
Perception of Generality	Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan yang ditemukan dalam soal yang disajikan	Memahami maksud dan tujuan dari masalah, apa yang diminta pada soal dan menyatakannya dengan kalimat yang diucapkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	(menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)	
	Mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola	Menyatakan proses pengidentifikasian masalah yang dapat diselesaikan dengan aturan/pola dengan kata dan kalimat yang diucapkan
Expression of Generality	Menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal	Menguraikan aturan atau pola yang telah diketahui dengan kalimat yang diucapkan
	Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya	Menyatakan hasil identifikasi untuk menghitung suku berikutnya dengan kalimat yang diucapkan
Symbolic Expression of Generality	Menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi	Menyatakan proses generalisasi dengan kata dan kalimat yang diucapkan dan dituliskan
	Menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik	Menyatakan aturan atau pola umum (U_n) yang diperoleh dengan kalimat yang diucapkan
Manipulation of Generality	Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat	Menyatakan pengecekan ulang proses menemukan atura atau pola umum (U_n) dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		kalimat yang diucapkan
	Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah	Menyatakan hasil dari penyelesaian masalah dengan kalimat yang diucapkan
	Menarik kesimpulan yang valid	Menyatakan kesimpulan jawaban yang didapat dengan kalimat yang diucapkan

c. Analisis Data *Symbols* Subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis

Berdasarkan hasil deskripsi data tes tulis generalisasi pola bilangan dan wawancara subjek S_2 di atas, peneliti akan melakukan analisis data *symbols* subjek S_2 disetiap tahapan generalisasi matematis.

1) Tahap *Perception of Generality*

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.18 dan hasil wawancara ($P_{2.1}$:$S_{2.1}$) subjek S_2 dapat memunculkan semiotik *symbols* dalam memahami informasi dan menemukan permasalahan dalam soal. Subjek S_2 sudah mulai memandang bacaan dari masalah generalisasi pola yang disajikan sebagai "tanda" yang berisikan informasi. Hal ini terlihat ketika subjek S_2 menuliskan *symbol* (notasi matematika) angka 5, 10 dan 17 di atas susunan lingkaran hitam ke-1, ke-2, dan ke-3 sebagai representasi dari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1, ke-2, dan ke-3.

Kemudian subjek S_2 memunculkan semiotik *symbols* dalam mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan dengan aturan atau pola. Subjek S_2 mampu memberikan gambaran pengidentifikasian berupa *symbols* tertulis seperti yang ditunjukkan pada lembar soal tes tulis pada gambar 4.18,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

gambar 4.21 bagian *representational gesture* pada tahap T1.2 dan gambar 4.22 bagian *writing gesture* pada tahap T1.2. *Symbol* pertama yang ditulis adalah tanda yang merepresentasikan beda atau selisih antara susunan lingkaran hitam ke-1 dan ke-2. Kedua, berupa *symbol* angka 5, 7, dan 2 yang merepresentasikan hasil dari beda antara susunan lingkaran hitam ke-1 dan ke-2, antara susunan lingkaran hitam ke-2 dan ke-3, dan antara susunan lingkaran hitam ke-1 − ke-2 dan ke-2 − ke-3.

2) Tahap *Expression of Generality*

Pada menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal subjek S_2 tidak memunculkan semiotik *symbols*. Hal ini dapat ditunjukkan pada lembar soal tes tulis pada gambar 4.18 dan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.19 bahwa subjek S_2 tidak menuliskan jawabannya, karena setelah memahami soal dan mengetahui apa yang ditanya subjek S_2 langsung membuat generalisasi atau pola umum. Kemudian dalam menggunakan hasil identifikasi untuk menghitung suku berikutnya subjek S_2 memunculkan semiotik *symbols*. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada lembar soal tes tulis pada gambar 4.18 dan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.19 bahwa ada (1) *symbol* (notasi matematika) berupa kalimat matematika tertutup yakni "$U_4 = 16 + 8 + 2 = 26$", (2) *symbol* berupa gambar lingkaran-lingkaran hitam pada susunan ke-4 yang digambar subjek S_2 pada lembar soal, (3) *symbol* (notasi matematika) berupa angka 26, 9 dan 2 dan (4) *symbol* berupa tanda yang merepresentasikan beda atau selisih antara susunan lingkaran hitam ke-3 dan ke-4 serta antara 7 (beda antara susunan lingkaran hitam ke-2 dan ke-3) dan 9 (beda antara susunan lingkaran hitam ke-3 dan ke-4). *Symbols* tersebut ditulis oleh subjek S_2 ketika ingin memperoleh banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4.

3) Tahap *Symbolic Expression of Generality*

Berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.19 subjek S_2 memunculkan semiotik *symbols* dalam menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi. Hal ini

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

terlihat pada alur jawaban yang ditulis subjek S_2 dari awal hingga akhir dalam membuat generalisasi yang berupa notasi matematika. Subjek S_2 menggunakan informasi yang diketahui untuk menjadikannya 3 buah persamaan matematika 3 variabel yang selanjunya dilakukan eliminasi dan substitusi untuk memperoleh nilai dari masing-masing variabel. Sehingga dari masing-masing variabel tersebut dapat digunakan subjek S_2 untuk memperoleh pola umum. Selanjutnya dalam menghasilkan pola umum (U_n), subjek S_2 melakukan substitusi nilai 3 variabel yang sudah ditemukan sebelumnya pada rumus pola di awal $U_n = An^2 + Bn + C$ sehingga subjek mensimbolkan pola umum yang ditemukan dalam bentuk persamaan kuadrat yakni "$U_n = n^2 + 2n + 2$".

4) Tahap *Manipulation of Generality*

Berdasarkan deskripsi data subjek S_2 pada tahap *manipulation of generality* subjek S_2 menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah terlebih dahulu, baru melakukan pengecekan ulang proses penyelesaian dan hasil jawaban. Meskipun demikian subjek S_2 tetap memunculkan semiotik *symbols* di dua indikator tersebut. Pertama, berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.19 subjek S_2 memunculkan semiotik *symbol* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya tulisan *symbols* (notasi matematika) pada lembar jawaban yakni "$U_{99} = (99)^2 + 2(99) + 2 = 9801 + 198 + 2 = 9801 + 200 = 10001$". Tulisan *symbol* tersebut berasal dari pensubstitusian angka 99 ke pola umum (U_n) yang ditemukan sebelumnya. Kedua, berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.18 subjek S_2 juga memunculkan semiotik *symbol* dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya tulisan *symbol* pada lembar soal berupa "$99 \times 99 = 9801$" dan "$99 \times 2 = 198$". Kemudian pada menarik kesimpulan yang valid subjek S_2 tidak memunculkan semiotik *symbols*. Hal ini dapat ditunjukkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.18 dan lembar jawaban tes tulis pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

gambar 4.19 bahwa subjek S_2 tidak menuliskan jawabannya, hanya menyatakan kesimpulan yang dibuat pada saat wawancara.

Berikut rangkuman hasil analisis data s*ymbols* subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis.

Tabel 4.6
Rangkuman Analisis Data *Symbols* Subjek S_2 dalam Generalisasi Matematis

Tahapan Mason	Indikator Generalisasi Matematis	Indikator Komponen Semiotik *Symbols* yang Muncul
Perception of Generality	Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan yang ditemukan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam bentuk notasi matematika
	Mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola	Menuliskan tanda dan notasi matematika dalam proses pengidentifikasian bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan dengan aturan/pola
Expression of Generality	Menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal	Tidak menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika dalam proses penguraian aturan atau pola yang telah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		diketahui
	Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya	Menuliskan tanda dan notasi matematika dalam menghitung suku berikutnya
Symbolic Expression of Generality	Menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi	Menuliskan notasi matematika dalam membuat generalisasi
	Menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik	Menuliskan notasi matematika pada aturan atau pola umum (U_n)
Manipulation of Generality	Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat	Menuliskan notasi matematika dalam mengecek kembali proses menemukan aturan atau pola umum (U_n) yang sudah ditemukan
	Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah	Menuliskan notasi matematika dalam menggunakan aturan atau pola umum (U_n) untuk menyelesaikan masalah
	Menarik kesimpulan yang valid	Tidak menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika dalam penarikan kesimpulan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

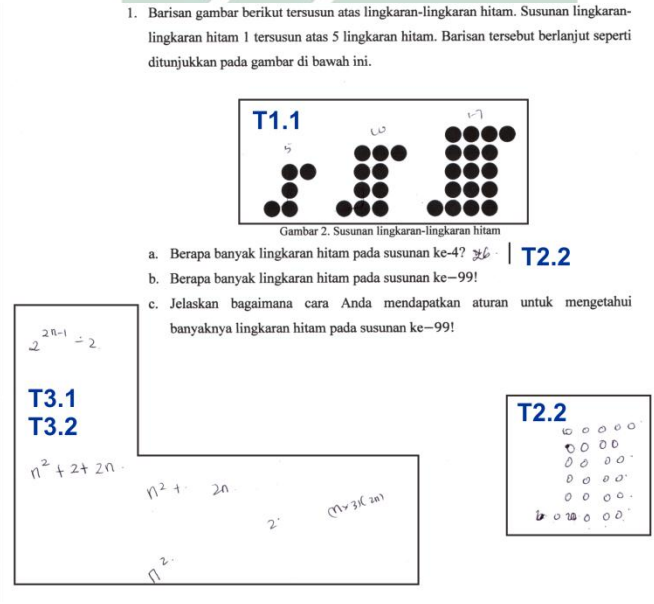
		jawaban yang didapat

C. Subjek S_3

Berikut disajikan deskripsi dan analisis data subjek S_3 dengan inisial MKA dalam generalisasi matematis.

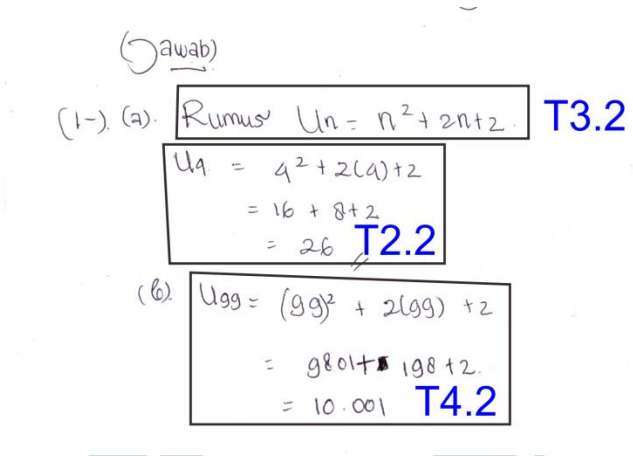
1. Deskripsi Data Subjek S_3

Berikut data hasil pengerjaan subjek S_3 dalam menggeneralisasi pola bilangan. Berdasarkan data tersebut akan dideskripsikan mengenai semiotik *gesture*, *word*, dan *symbols* yang nampak pada subjek S_3 selama menggeneralisasi pola sesuai soal.



Gambar 4.36.
Lembar Soal Tes Tulis Subjek S_3

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.37.
Lembar Jawaban Tes Tulis Subjek S_3

Keterangan gambar:

T1.1	:	(Tahap *Perception of generality*) Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)
T2.2	:	(Tahap *Expression of generality*) Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya
T3.1	:	(Tahap *Symbolic expression of generality*) Menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi
T3.2	:	(Tahap *Symbolic expression of generality*) Menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik
T4.2	:	(Tahap *Manipulation of generality*) Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berikut deskripsi langkah-langkah subjek S_3 dalam menggeneralisasi pola. Langkah pertama yang dilakukan subjek S_3 yakni tahap *perception of generality* dimana memahami soal terlebih dahulu dengan membaca soal secara lirih, kemudian menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (T1.1) dengan menulis angka 5, 10 dan 17 di lembar soal. Subjek S_3 menuliskan angka 5, 10, 17 sebagai jumlah/banyaknya lingkaran hitam pada susunan lingkaran hitam yang ada di soal.

Langkah kedua yang dilakukan subjek S_3 yakni tahap *symbolic expression of generality* dimana menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi (T3.1). Untuk membuat generalisai, subjek S_3 menggunakan cara coba-coba dalam mencari pola umum. Setelah itu subjek S_3 menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikannya secara simbolik (T3.2). Pola umum yang diperoleh subjek S_3 dari susunan-susunan lingkaran hitam yakni $U_n = n^2 + 2n + 2$.

Langkah ketiga yang dilakukan subjek S_3 yakni tahap *expression of generality* dimana menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2). Subjek S_3 mencari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dengan menggambar manual terlebih dahulu pada lembar soal kemudian mensubstitusikan angka 4 ke pola umum $U_n = n^2 + 2n + 2$ yang sudah ditemukan sebelumnya. Hasil banyaknya lingkaran hitam yang diperoleh sama yakni 26 lingkaran hitam pada susunan ke-4.

Langkah keempat yang dilakukan subjek S_3 yakni tahap *Manipulation of generality* dimana menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2). Masalah yang dimaksud dalam hal ini adalah banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99, sehingga subjek S_3 mensubstitusikan angka 99 ke pola umum $U_n = n^2 + 2n + 2$ sehingga diperoleh hasil 10.001 untuk banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99.

Berdasarkan jawaban subjek S_3, 4 tahapan pada generalisasi matematis berhasil dilakukan namun ada 4 indikator pada 3 tahapan generalisasi yang belum dilakukan yaitu pada tahap *perception of generality* (mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pola), tahap *expression of generality* (menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal) dan tahap *manipulation of generality* (mengecek kembali proses penyelesaian/hasil jawaban yang telah didapat dan menarik kesimpulan yang valid). Oleh karena itu dilakukanlah wawancara kepada subjek S_3 untuk mengungkap apa yang belum dilakukan serta memperjelas komponen semiotik yang muncul dalam generalisasi matematis subjek S_3. Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_3 disetiap tahapan generalisasi matematis.

a. Tahap *Perception of Generality*

Tahap *perception of generality* terdiri atas dua indikator yakni menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (T1.1) dan mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2). Dari dua indikator tersebut, peneliti akan mendeskripsikan satu per satu data semiotik *gesture*, *word* dan *symbols* yang dimunculkan oleh subjek S_3.

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_3 pada tahap *perception of generality*.

$P_{3.1}$: Setelah membaca soal, informasi apa yang Anda dapatkan dari soal tersebut?

$S_{3.1}$: Banyak lingkaran hitam pada susunan ke-1 ada 5, susunan ke-2 ada 10 dan susunan ke-3 ada 17

$P_{3.2}$: Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?

$S_{3.2}$: Berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-4, berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-99 dan bagaimana cara mendapatkan aturan untuk mengetahui banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99

$P_{3.3}$: Bagaimana strategi yang Anda gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?

$S_{3.3}$: Saya mencoba menemukan pola umumnya (U_n) terlebih dahulu mbak, setelah itu saya mencari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dan ke-99

$P_{3.4}$: Apakah dalam soal ada suatu pola/aturan sehingga Anda bisa menyelesaikan soal dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pola/aturan tersebut?

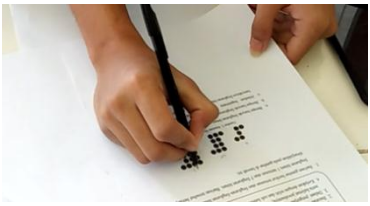
$S_{3.4}$: Iya mbak berpola

Pada pernyataan $S_{3.1}$ dan $S_{3.2}$, subjek S_3 menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya pada soal, hal ini berarti semiotik *word* muncul dalam pernyataan subjek S_3. Penyebutan terkait apa yang diketahui sesuai dengan apa yang ditulis subjek S_3 pada lembar soal (Gambar 4.36). Subjek S_3 menunjuk (dengan jari tengahnya sebagai alat tunjuk/*pointer*) sambil menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1 sampai ke-3 pada lembar soal. Berikut gambar *pointing gesture* yang muncul saat subjek S_3 menunjuk sambil menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1 sampai ke-3 pada tahap *perception of generality*, menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (T1.1).

Gambar 4.38.
***Pointing Gesture* Subjek S_3 Pada Tahap T1.1**

Kemudian subjek S_3 menulis *symbol* angka 5, 10, dan 17. *Symbol* angka tersebut merupakan representasi dari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1, ke-2, dan ke-3. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_3 menulis *symbol* angka 5, 10, dan 17 pada tahap *perception of generality*, menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (T1.1).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.39.
***Representational Gesture* Subjek S_3 Pada Tahap T1.1**

Dalam mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola, subjek S_3 tidak menuliskannya dalam lembar jawaban ataupun lembar soal namun diucapkan saat subjek S_3 diwawancarai oleh peneliti. Sehingga semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{3.3}$ dan $S_{3.4}$ dimana subjek S_3 menyatakan strategi yang dilakukannya untuk menyelesaikan soal yakni dengan mencari pola umumnya (U_n) terlebih dahulu baru kemudian menjawab apa yang ditanya pada soal. Pernyataan terkait strategi tersebut sesuai dengan apa yang ditulis subjek S_3 pada lembar soal dan lembar jawaban. Selain itu, subjek S_3 juga menyatakan bahwa ada pola/aturan pada gambar susunan lingkaran hitam.

b. Tahap *Expression of Generality*

Tahap *expression of generality* terdiri atas dua indikator yakni menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal (T2.1) dan menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2). Dari dua indikator tersebut, peneliti akan mendeskripsikan satu per satu data semiotik *gesture*, *word* dan *symbols* yang dimunculkan oleh subjek S_3.

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_3 pada tahap *expression of generality*.

$P_{3.5}$: Jelaskan aturan/pola tersebut sehingga bisa membantu Anda untuk menyelesaikan soal!

$S_{3.5}$: Saya belum tau mbak pola pastinya bagaimana, yang pasti jika dilihat dari gambar lingkaran hitam pada susunan ke-1 sampai ke-3 itu jumlah lingkarannya selalu bertambah mbak

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$P_{3.6}$: Apakah sudah yakin dengan hasil banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 ini?

$S_{3.6}$: Iya mbak yakin

$P_{3.7}$: Jelaskan alasan mengapa sudah yakin dengan hasil yang Anda hitung tadi!

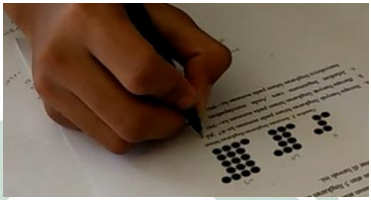
$S_{3.7}$: Karena hasil jawaban yang saya peroleh dengan menggambar manual susunan lingkaran hitam ke-4 itu sama dengan saat saya mensubstitusikan angka 4 ke rumus U_n yang sudah saya temukan mbak

Semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{3.5}$ dimana subjek S_3 menguraikan aturan atau pola yang ditemukan dengan menyatakan bahwa banyaknya lingkaran pada susunan ke-1 sampai ke-3 selalu bertambah. Penjelasan subjek S_3 tersebut sesuai dengan apa yang telah ditulis subjek S_3 pada tahap *perception of generality* bagian T1.1 (Gambar 4.36), meskipun pada tahap *expression of generality* menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal (T2.1) tidak tertulis di lembar jawaban.

Kemudian berdasarkan proses pengerjaan yang diketahui dari dokumentasi video, subjek S_3 menghitung suku berikutnya atau susunan lingkaran hitam ke-4 (U_4) setelah menemukan aturan atau pola umum (U_n). Sebelum mensubstitusikan angka 4 ke pola umum (U_n) yang sudah ditemukan sebelumnya, terlebih dahulu subjek S_3 menggambarnya secara manual dengan memperhatikan pola susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3. Semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{3.6}$ dan $S_{3.7}$, dimana subjek S_3 menyatakan keyakinannya terkait hasil jawaban susunan lingkaran hitam ke-4 (U_4) yang telah ditemukan serta alasan mengapa subjek S_3 yakin dengan hasil jawaban tersebut. Subjek S_3 menggambar *symbol* berupa susunan lingkaran hitam ke-4 pada lembar soal dengan melihat pola gambar dari susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3. Setelah itu subjek S_3 menghitung dan menuliskan *symbol* angka 26 dengan diiringi ucapan (*word*) "*dua puluh enam*" yang mana merupakan representasi dari banyaknya lingkaran hitam ke-4 yang

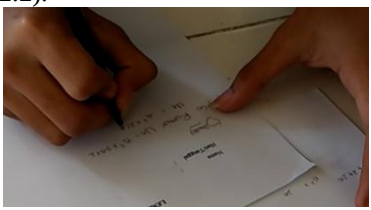
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sudah digambar. Berikur gambar *representational gesture* dan *writing gesture* (gerakan menulis yang terjadi bersamaan dengan ucapan) yang muncul saat subjek S_3 menulis *symbol* angka 26 dengan diiringi ucapan (*word*) "*dua puluh enam*" pada tahap *expression of generality*, menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2).



Gambar 4.40.
***Representational Gesture* dan *Writing Gesture* Subjek S_3 Pada Tahap T2.2**

Setelah itu subjek S_3 menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dengan mensubstitusikan angka 4 ke pola umum $U_n = n^2 + 2n + 2$ yang sudah ditemukan. Subjek S_3 menulis *symbol* (notasi matematika) "$U_4 = (4)^2 + 2(4) + 2 = 16 + 8 + 2 = 26$" yang mana merupakan representasi dari rumus pola umum $U_n = n^2 + 2n + 2$. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_3 menulis *symbol* "$U_4 = (4)^2 + 2(4) + 2 = 16 + 8 + 2 = 26$" pada tahap *expression of generality*, menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2).



Gambar 4.41.
***Representational Gesture* Subjek S_3 Pada Tahap T2.2**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c. Tahap *Symbolic Expression of Generality*

Tahap *symbolic expression of generality* terdiri atas dua indikator yakni menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi (T3.1) dan menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik (T3.2). Dari dua indikator tersebut, peneliti akan mendeskripsikan satu per satu data semiotik *gesture*, *word* dan *symbols* yang dimunculkan oleh subjek S_3.

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_3 pada tahap *symbolic expression of generality*.

$P_{3.8}$: Bagaimana cara Anda bisa membuat generalisasi/pola umum (U_n) seperti ini?

$S_{3.8}$: Dilihat dari gambar susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3 saya membaginya menjadi 3 bagian. Pertama 2, dari 1 lingkaran hitam yang berada pada baris bawah pojok kiri dan 1 lingkaran hitam yang berada pada baris atas pojok kanan (sambil menunjuk gambar). 2 Lingkaran pada posisinya tersebut tidak bertambah di setiap susunannya. Kedua, bagian paling tengah yang membentuk suatu persegi dengan banyaknya lingkaran hitam 1, 4, 9 nah itu kan bisa dibuat n^2 (pola bilangan hasil kuadrat). Ketiga, lingkaran-lingkaran sisa di setiap susunannya dengan banyaknya lingkaran hitam 2, 4, 6 nah itu bisa dibuat $2n$ (pola bilangan genap). Dari ketiga bagian tersebut yakni 2, n^2, dan $2n$ saya jumlahkan mbak

$P_{3.9}$: Jadi hasil pola umum (U_n) yang Anda peroleh berapa?

$S_{3.9}$: $n^2 + 2n + 2$

$P_{3.10}$: Apakah sudah yakin dengan hasil pola umum (U_n) yang Anda temukan?

$S_{3.10}$: Iya mbak yakin

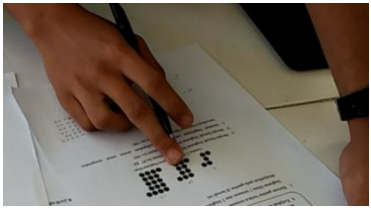
$P_{3.11}$: Jelaskan alasan Anda yakin dengan pola umum (U_n) yang sudah ditemukan!

$S_{3.11}$: Ya karena banyaknya lingkaran hitam pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

susunan ke-4 yang saya peroleh dengan menggambar manual sama dengan saat saya menggunakan pola umum (U_n) yang sudah saya temukan tadi. Jadi saya yakin mbak pasti pola umum (U_n) tadi benar

Semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{3.8}$ dimana subjek S_3 menyatakan bagaimana membuat generalisasi dari data-data yang ada (T3.1). Sebelum memperoleh generalisasi sesuai dengan yang dinyatakan subjek S_3 pada pernyataan $S_{3.8}$, subjek S_3 menuliskan sebarang pola yang dimunculkan dan mencoba mengecek apakah sebarang pola tersebut sesuai jika digunakan untuk menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1, ke-2 atau ke-3. Pada lembar soal subjek S_3 menulis sebarang pola berupa *symbol* notasi matematika yakni "$2^{2n-1} - 2$", "$n^2 + 2n$", "n^2", "2" dan "$(n \times 3)(2n)$". Dalam menemukan sebarang *symbol* pola sesekali subjek S_3 menunjuk ulang (dengan menggunakan jari tengah sebagai alat tunjuk/*pointer*) gambar, entah itu susunan lingkaran hitam ke-1, ke-2 atau ke-3 untuk mengecek apakah pola yang ditulis sesuai dengan banyaknya lingkaran hitam pada masing-masing susunan. Berikut gambar *pointing gesture* yang muncul saat subjek S_3 membuat generalisasi pada tahap *symbolic expression of generality*, menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi (T3.1)



Gambar 4.42.
***Pointing Gesture* Subjek S_3 Pada Tahap T3.1**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Semiotik *word* juga muncul pada pernyataan $S_{3.9}$, $S_{3.10}$, dan $S_{3.11}$ dimana subjek S_3 menyatakan hasil aturan atau pola umum dengan memformulasikannya secara simbolik dan menyatakan keyakinan beserta alasannya yakin terhadap hasil jawaban yang telah ditulis. Pernyataan subjek S_3 tersebut sesuai dengan apa yang telah ditulis subjek S_3 pada lembar soal kemudian disalin ulang pada lembar jawaban. Dalam lembar soal subjek S_3 menulis *symbol* (notasi matematika) "$U_n = n^2 + 2n + 2$". Apa yang ditulis pada lembar soal sama seperti di lembar jawaban namun bedanya berupa *word* (kalimat) yakni "Rumus $U_n = n^2 + 2n + 2$".

d. Tahap *Manipulation of Generality*

Tahap *manipulation of generality* terdiri atas tiga indikator yakni mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat (T4.1), menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2), dan menuliskan kesimpulan yang valid (T4.3). Dari tiga indikator tersebut, peneliti akan mendeskripsikan satu per satu data semiotik *gesture*, *word* dan *symbols* yang dimunculkan oleh subjek S_3.

Berikut kutipan wawancara peneliti dengan subjek S_3 pada tahap *manipulation of generality*.

$P_{3.12}$: Setelah menemukan generalisasi/pola umum (U_n), apa yang Anda lakukan?

$S_{3.12}$: Saya menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 kemudian lanjut menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 mbak

$P_{3.13}$: Banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 yang kamu peroleh berapa?

$S_{3.13}$: 10.001 mbak

$P_{3.14}$: Apakah sudah yakin dengan jawaban Anda dari awal sampai akhir?

$S_{3.14}$: Iya mbak yakin

$P_{3.15}$: Jelaskan alasan Anda yakin dengan proses jawaban dari awal sampai akhir!

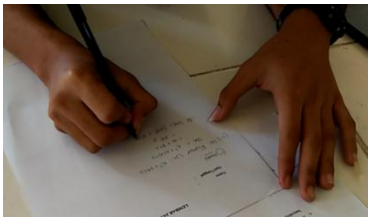
$S_{3.15}$: Ya karena pola umum (U_n) yang sudah saya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		temukan tadi benar. Jadi untuk banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dan ke-99 juga pasti benar mbak
$P_{3.16}$		Apakah Anda telah melakukan pengecekan ulang terhadap hasil jawaban dari awal sampai akhir?
$S_{3.16}$		Tidak mbak
$P_{3.17}$	:	Jelaskan kesimpulan yang Anda temukan!
$S_{3.17}$	:	Banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 yaitu 26 dan banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 yaitu 10.001
$P_{3.18}$	:	Apakah Anda sudah yakin dengan kesimpulan tersebut?
$S_{3.18}$	:	Iya mbak yakin
$P_{3.19}$	:	Jelaskan alasan Anda yakin dengan kesimpulan yang telah Anda temukan!
$S_{3.19}$	:	Karena pola umum (U_n) yang sudah saya temukan benar mbak. Jadi ya banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dan ke-99 juga pasti benar mbak

Semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{3.12}$ dan $S_{3.13}$ subjek S_3 menyatakan apa yang akan dilakukannya setelah menemukan pola umum (U_n) dan menyatakan jawaban yang diperoleh untuk banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99. Pernyataan subjek S_3 tersebut sesuai dengan apa yang telah ditulis subjek S_3 pada tahap *manipulation of generality* bagian T4.2 (Gambar 4.37). Untuk memperoleh U_{99}, subjek S_3 mensubstitusikan angka 99 ke pola umum $U_n = n^2 + 2n + 2$ yang sudah ditemukan pada tahap sebelumnya. Subjek S_3 menulis *symbol* (notasi matematika) "$U_{99} = (99)^2 + 2(99) + 2 = 9801 + 198 + 2 = 9801 + 200 = 10001$" yang mana merupakan representasi dari rumus pola umum $U_n = n^2 + 2n + 2$. Berikut gambar *representational gesture* yang muncul saat subjek S_3 menulis *symbol* "$U_{99} = (99)^2 + 2(99) + 2 = 9801 + 198 + 2 = 9801 + 200 = 10001$" pada tahap *manipulation of generality*, menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.43.
***Representational Gesture* Subjek S_3 Pada Tahap T4.2**

Selanjunya semiotik *word* muncul pada pernyataan $S_{3.14}$ dan $S_{3.15}$ dimana subjek S_3 menyatakan keyakinan beserta alasannya yakin terhadap hasil jawaban yang telah ditulis. Dan pada pernyataan $S_{3.16}$ subjek S_3 menyatakan bahwa tidak melakukan pengecekan ulang hasil jawaban yang diperolehnya. Terakhir, semiotik *word* juga muncul pada pernyataan $S_{3.17}$, $S_{3.18}$ dan $S_{3.19}$ dimana subjek S_3 menyatakan kesimpulan jawaban yang ditemukan serta menyatakan keyakinannya atas kesimpulan jawaban yang sudah diperoleh. Dalam menarik kesimpulan yang valid subjek S_3 tidak menuliskannya dalam lembar jawaban ataupun lembar soal namun diucapkan saat subjek S_3 diwawancarai oleh peneliti.

2. Analisis Data Subjek S_3

a. Analisis Data *Gesture* Subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis

Berdasarkan hasil deskripsi data tes tulis dan wawancara subjek S_3 di atas, peneliti akan melakukan analisis data *gesture* subjek S_3 disetiap tahapan generalisasi matematis.

1) Tahap *Perception of Generality*

Berdasarkan gambar 4.38 bagian *pointing gesture* pada tahap T1.1 dan gambar 4.39 bagian *representational gesture* pada tahap T1.1, subjek S_3 menuliskan informasi dan menemukan permasalahan yang ditemukan dalam soal yang disajikan dengan diikuti dua jenis semiotik *gesture* sekaligus. Hal ini dapat ditunjukkan dengan adanya (1) *pointing gesture* dalam menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1 sampai ke-3 yang ada pada soal dan (2) *representational gesture* dalam menulis

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

symbol angka 5, 10, dan 17 yang direpresentasikan sebagai banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1, ke-2, dan ke-3. Kemudian berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.36 dan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.37, subjek S_3 tidak menuliskan jawaban dalam mengidentifikasi bahwa soal yang disajikan dapat diselesaikan dengan aturan atau pola sehingga subjek S_3 tidak memunculkan semiotik *gesture*, begitupun saat dilakukan wawancara kepada subjek S_3.

2) Tahap *Expression of Generality*

Berdasarkan hasil wawancara ($P_{3.5}$:$S_{3.5}$) subjek S_3 tidak memunculkan semiotik *gesture* dalam menguraikan aturan atau pola secara numerik atau verbal. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S_3 menguraikan aturan atau pola secara numerik atau verbal dengan tidak diikuti semiotik *gesture*. Kemudian berdasarkan gambar 4.40 bagian *representational gesture* dan *writing gesture* pada tahap T2.2 dan gambar 4.41 bagian *representational gesture* pada tahap T2.2, subjek S_3 menggunakan hasil identifikasi untuk menghitung suku berikutnya atau banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dengan diikuti dua jenis semiotik *gesture* sekaligus. Hal ini dapat ditunjukkan dengan adanya (1) *representational gesture* dalam menulis *symbol* angka 26 yang direpresentasikan sebagai banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dan *symbol* notasi matematika "$U_4 = (4)^2 + 2(4) + 2 = 16 + 8 + 2 = 26$" yang direpresentasikan dari rumus pola umum $U_n = n^2 + 2n + 2$ dan (2) *writing gesture* dalam menulis *symbol* angka 26 yang diikuti dengan ucapan (*word*) "*dua puluh enam*".

3) Tahap *Symbolic Expression of Generality*

Berdasarkan gambar 4.42 bagian *pointing gesture* pada tahap T3.1 subjek S_3 melakukan *pointing gesture* dalam membuat generalisasi. Subjek S_3 menggunakan jari tengah sebagai alat tunjuk (*pointer*) dalam membuat generalisasi pada gambar yang sudah ada di lembar soal subjek S_3. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S_3 dapat membuat generalisasi dengan diikuti semiotik *gesture* (*pointing gesture*). Kemudian berdasarkan hasil

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

wawancara ($P_{3.9}$:$S_{3.9}$), ($P_{3.10}$:$S_{3.10}$) dan ($P_{3.11}$:$S_{3.11}$) subjek S_3 tidak memunculkan semiotik *gesture* dalam menghasilkan pola umum dan memformulasikannya secara simbolik. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S_3 menghasilkan aturan atau pola umum dan memformulasikannya secara simbolik dengan tidak diikuti semiotik *gesture*.

4) Tahap *Manipulation of Generality*

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.36, lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.37 dan hasil wawancara ($P_{3.16}$:$S_{3.16}$), subjek S_3 tidak memunculkan semiotik *gesture* dalam melakukan pengecekan ulang proses penyelesian dan hasil jawaban yang telah didapat. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S_3 dalam mengecek kembali proses penyelesian dan hasil jawaban yang telah didapat dengan tidak diikuti semiotik *gesture*. Kemudian subjek S_3 dapat memunculkan semiotik *gesture* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah. Hal ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.43 bagian *representational gesture* pada tahap T4.2 dimana subjek S_3 melakukan *representational gesture* dalam menulis *symbol* "$U_{99} = (99)^2 + 2(99) + 2 = 9801 + 198 + 2 = 9801 + 200 = 10001$" yang direpresentasikan dari rumus pola umum $U_n = n^2 + 2n + 2$. Terakhir, berdasarkan hasil wawancara ($P_{3.17}$: $S_{3.17}$), ($P_{3.18}$: $S_{3.18}$), dan ($P_{3.19}$: $S_{3.19}$) subjek S_3 tidak memunculkan semiotik *gesture* dalam menarik kesimpulan yang valid. Hal ini menunjukkan bahwa subjek S_3 membuat kesimpulan jawaban dengan tidak diikuti semiotik *gesture*.

Berikut rangkuman hasil analisis data *gesture* subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.7.
Rangkuman Analisis Data *Gesture* Subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis

Tahapan Mason	Indikator Generalisasi Matematis	Indikator Komponen Semiotik *Gesture* yang Muncul
Perception of Generality	Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)	Menuliskan maksud dan tujuan dari masalah, apa yang diminta pada soal dengan diikuti *pointing gesture dan representational gesture*
	Mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola	Mengidentifikasi bahwa masalah dapat diselesaikan menggunakan aturan/pola dengan tidak diikuti semiotik *gesture*
Expression of Generality	Menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal	Menguraikan aturan atau pola dengan tidak diikuti semiotik *gesture*
	Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya	Menghitung suku berikutnya dengan memunculkan *representational gesture* dan *writing gesture*
Symbolic Expression of Generality	Menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat	Membuat generalisasi dengan diikuti *pointing gesture*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	generalisasi	
	Menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik	Menghasilkan aturan atau pola umum (U_n) dengan tidak diikuti semiotik *gesture*
Manipulation of Generality	Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat	Memeriksa kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat dengan tidak diikuti semiotik *gesture*
	Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah	Menggunakan aturan atau pola umum (U_n) yang didapat untuk menyelesaikan masalah dengan diikuti *representational gesture*
	Menarik kesimpulan yang valid	Membuat kesimpulan jawaban dengan tidak diikuti semiotik *gesture*

b. Analisis Data *Word* Subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis

Berdasarkan hasil deskripsi data tes tulis dan wawancara subjek S_3 di atas, peneliti akan melakukan analisis data *word* subjek S_3 disetiap tahapan generalisasi matematis.

1) Tahap *Perception of Generality*

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.36, hasil wawancara ($P_{3.1}$:$S_{3.1}$) dan ($P_{3.2}$:$S_{3.2}$) subjek S_3 tidak kesulitan dalam memahami informasi dan menemukan permasalahan dalam soal dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kesesuaian antara tulisan dengan yang diucapkan terkait apa yang diketahui pada soal dengan bahasanya sendiri yaitu "*banyak lingkaran hitam pada susunan ke-1 ada 5, susunan ke-2 ada 10 dan susunan ke-3 ada 17*" dan yang diucapkan terkait apa yang ditanya tanpa menuliskan di lembar jawaban yaitu "*berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-4, berapa banyak lingkaran hitam pada susunan ke-99 dan bagaimana cara mendapatkan aturan untuk mengetahui banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99*".

Berdasarkan hasil wawancara ($P_{3.3}$:$S_{3.3}$) dan ($P_{3.4}$:$S_{3.4}$) subjek S_3 tidak kesulitan dalam menjelaskan strategi atau rencana yang digunakan untuk menyelesaikan soal dengan memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan. Hal ini ditunjukkan dengan pernyataan subjek S_3 yakni "*saya mencoba menemukan pola umumnya (U_n) terlebih dahulu mbak, setelah itu saya mencari banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dan ke-99*" dan "*iya mbak berpola*" dalam menyatakan bahwa ada pola atau aturan yang bisa membantu untuk menyelesaikan soal. Pernyataan tersebut diucapkan subjek S_3 saat diwawancarai oleh peneliti.

2) Tahap *Expression of Generality*

Berdasarkan hasil wawancara ($P_{3.5}$:$S_{3.5}$) subjek S_3 tidak kesulitan dalam menguraikan aturan atau pola dengan memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan. Hal ini ditunjukkan dengan pernyataan subjek S_3 yakni "*saya belum tau mbak pola pastinya bagaimana, yang pasti jika dilihat dari gambar lingkaran hitam pada susunan ke-1 sampai ke-3 itu jumlah lingkarannya selalu bertambah mbak*". Pernyataan tersebut diucapkan subjek S_3 saat diwawancarai oleh peneliti.

Berdasarkan gambar 4.40 bagian *representational gesture* dan *writing gesture* pada tahap T2.2 subjek S_3 memunculkan semiotik *word* berupa ucapan "*dua puluh enam*" pada saat melakukan *writing gesture* dalam menulis *symbol* angka 26 sebagai hasil dari banyaknya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

lingkaran hitam pada susunan ke-4 yang ditemukan melalui gambar manual. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara ($P_{3.6}$:$S_{3.6}$) dan ($P_{3.7}$:$S_{3.7}$) subjek S_3 juga memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dalam menyatakan keyakinan beserta alasannya atas jawaban banyaknya lingkaran hitam ke-4 yang sudah diperoleh dengan pernyataan "*iya mbak yakin*" dan "*karena hasil jawaban yang saya peroleh dengan menggambar manual susunan lingkaran hitam ke-4 itu sama dengan saat saya mensubstitusikan angka 4 ke rumus U_n yang sudah saya temukan mbak*".

3) Tahap *Symbolic Expression of Generality*

Berdasarkan hasil wawancara ($P_{3.8}$:$S_{3.8}$) subjek S_3 tidak kesulitan dalam menggunakan data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi dengan memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan. Hal ini ditunjukkan dengan pernyataan wawancara subjek S_3 dalam membuat generalisasi yakni "*dilihat dari gambar susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3 saya membaginya menjadi 3 bagian. Pertama 2, dari 1 lingkaran hitam yang berada pada baris bawah pojok kiri dan 1 lingkaran hitam yang berada pada baris atas pojok kanan (sambil menunjuk gambar). 2 Lingkaran pada posisinya tersebut tidak bertambah di setiap susunannya. Kedua, bagian paling tengah yang membentuk suatu persegi dengan banyaknya lingkaran hitam 1, 4, 9 nah itu kan bisa dibuat n^2 (pola bilangan hasil kuadrat). Ketiga, lingkaran-lingkaran sisa di setiap susunannya dengan banyaknya lingkaran hitam 2, 4, 6 nah itu bisa dibuat $2n$ (pola bilangan genap). Dari ketiga bagian tersebut yakni 2, n^2, dan $2n$ saya jumlahkan mbak*".

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.36 dan hasil wawancara ($P_{3.9}$:$S_{3.9}$), ($P_{3.10}$:$S_{3.10}$) dan ($P_{3.11}$:$S_{3.11}$) subjek S_3 tidak kesulitan dalam menghasilkan pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik dengan memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dan ditulis. Hal ini ditunjukkan dengan adanya (1) kesesuaian antara pernyataan wawancara dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tulisan jawaban subjek S_3 dalam menghasilkan pola umum (U_n) yakni "Rumus $U_n = n^2 + 2n + 2$", (2) pernyataan keyakinan terhadap pola umum (U_n) yang sudah ditemukan yakni "*iya mbak yakin*", serta (3) pernyataan alasan yakin pada pola umum (U_n) yang sudah ditemukan yakni "*ya karena banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 yang saya peroleh dengan menggambar manual sama dengan saat saya menggunakan pola umum (U_n) yang sudah saya temukan tadi. Jadi saya yakin mbak pasti pola umum (U_n) tadi benar*".

4) Tahap *Manipulation of Generality*

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.36, lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.37 dan hasil wawancara ($P_{3.16}$:$S_{3.16}$) subjek S_3 tidak melakukan pengecekan ulang proses penyelesaian dan hasil jawaban baik itu secara tulis maupun lisan. Sehingga subjek S_3 tidak memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dan dituliskan dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban. Meskipun demikian, subjek S_3 tetap meyakini dengan hasil jawaban yang sudah didapat. Hal tersebut ditunjukkan pada hasil wawancara ($P_{3.14}$:$S_{3.14}$) dan ($P_{3.15}$:$S_{3.15}$). Kemudian berdasarkan hasil wawancara ($P_{3.12}$:$S_{3.12}$) dan ($P_{3.12}$:$S_{3.12}$) subjek S_3 memunculkan semiotik *word* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah. Hal ini ditunjukkan dengan pernyataan subjek S_3 yakni "*saya menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 kemudian lanjut menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 mbak*" dalam menyatakan apa yang akan dilakukannya setelah menemukan pola umum (U_n) dan "*10.001 mbak*" dalam menyatakan hasil jawaban yang diperoleh terkait banyaknya lingkaran hitam ke-99 yang sudah ditemukan.

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.36 dan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.37 subjek S_3 tidak menuliskan kesimpulan jawaban, tetapi melakukannya secara lisan pada saat dilakukan wawancara oleh peneliti. Kemudian berdasarkan hasil wawancara ($P_{3.17}$:$S_{3.17}$), ($P_{3.18}$:$S_{3.18}$) dan ($P_{3.19}$:$S_{3.19}$) subjek

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

S_3 memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dalam menyatakan kesimpulan jawaban. Hal ini dapat ditunjukkan dengan pernyataan subjek S_3 terkait kesimpulan yang ditemukan yakni "*banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 yaitu 26 dan banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 yaitu 10.001*", keyakinannya terhadap kesimpulan yang sudah ditemukan yakni "*iya mbak yakin*" dan alasan sudah yakin yakni "*karena pola umum (U_n) yang sudah saya temukan benar mbak. Jadi ya banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dan ke-99 juga pasti benar mbak*".

Berikut rangkuman hasil analisis data *word* subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis.

Tabel 4.8.
Rangkuman Analisis Data *Word* Subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis

Tahapan Mason	Indikator Generalisasi Matematis	Indikator Komponen Semiotik *Word* yang Muncul
Perception of Generality	Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan yang ditemukan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)	Memahami maksud dan tujuan dari masalah, apa yang diminta pada soal dan menyatakannya dengan kalimat yang diucapkan
	Mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola	Menyatakan proses pengidentifikasian masalah yang dapat diselesaikan dengan aturan/pola dengan kalimat yang diucapkan
Expression of	Menguraikan	Menguraikan aturan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Generality	aturan atau pola secara numerik maupun verbal	atau pola yang telah diketahui dengan kalimat yang diucapkan
	Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya	Menyatakan hasil identifikasi untuk menghitung suku berikutnya dengan kalimat yang diucapkan
Symbolic Expression of Generality	Menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi	Menyatakan proses generalisasi dengan kalimat yang diucapkan
	Menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik	Menyatakan aturan atau pola umum (U_n) yang diperoleh dengan kalimat yang diucapkandan ditulis
Manipulation of Generality	Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat	Tidak menyatakan pengecekan ulang proses menemukan atura atau pola umum (U_n) dengan kata atau kalimat yang diucapkan dan dituliskan
	Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah	Menyatakan hasil dari penyelesaian masalah dengan kalimat yang diucapkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	Menarik kesimpulan yang valid	Menyatakan kesimpulan jawaban yang didapat dengan kalimat yang diucapkan

c. Analisis Data *Symbols* Subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis

Berdasarkan hasil deskripsi data tes tulis dan wawancara subjek S_3 di atas, peneliti akan melakukan analisis data *symbols* subjek S_3 disetiap tahapan generalisasi matematis.

1) Tahap *Perception of Generality*

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.36 dan hasil wawancara ($P_{3.1}$:$S_{3.1}$) subjek S_3 dapat memunculkan semiotik *symbols* dalam memahami informasi dan menemukan permasalahan dalam soal. Subjek S_3 sudah mulai memandang bacaan dari masalah generalisasi pola yang disajikan sebagai "tanda" yang berisikan informasi. Hal ini terlihat ketika subjek S_3 menuliskan *symbol* (notasi matematika) angka 5, 10 dan 17 pada lembar jawaban yang direpresetasikan sebagai banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1, ke-2, dan ke-3.

Pada pengidentifikasian bahwa soal yang disajikan dapat diselesaikan dengan aturan atau pola, subjek S_3 tidak memunculkan semiotik *symbols*. Hal ini dapat ditunjukkan pada lembar soal tes tulis pada gambar 4.36 dan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.37 bahwa subjek S_3 tidak menuliskan jawabannya, karena setelah memahami soal dan mengetahui apa yang ditanya subjek S_3 langsung membuat generalisasi untuk menemukan pola umum.

2) Tahap *Expression of Generality*

Pada menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal subjek S_3 tidak memunculkan semiotik *symbols*. Hal ini dapat ditunjukkan pada lembar soal tes tulis pada gambar 4.36 dan lembar jawaban tes tulis pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

gambar 4.37 bahwa subjek S_3 tidak menuliskan jawabannya, karena setelah memahami soal dan mengetahui apa yang ditanya subjek S_3 langsung membuat generalisasi untuk menemukan pola umum. Kemudian dalam menggambar dan menghitung banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4, subjek S_3 memunculkan semiotik *symbols*. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada gambar lembar soal tes tulis pada gambar 4.36, lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.37, gambar 4.40 bagian *representational gesture* dan *writing gesture* pada tahap T2.2 dan gambar 4.41 bagian *representational gesture* pada tahap T2.2 bahwa ada (1) *symbol* berupa gambar susunan lingkaran-lingkaran hitam, (2) *symbol* angka 26 yang direpresentasikan sebagai banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4, dan *symbol* tersebut ditulis subjek S_3 pada lembar soal setelah menghitung gambar susunan lingkaran hitam ke-4 yang sudah digambar sebelumnya dan (3) *symbol* notasi matematika "$U_4 = (4)^2 + 2(4) + 2 = 16 + 8 + 2 = 26$" yang direpresentasikan dari rumus pola umum yang sudah ditemukan, dan *symbol* notasi matematika tersebut ditulis subjek S_3 pada lembar jawaban setelah diperolehnya banyaknya lingkaran hitam ke-4 dengan menggambar manual lingkaran-lingkaran hitam untuk susunan ke-4.

3) Tahap *Symbolic Expression of Generality*

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.36 subjek S_3 memunculkan semiotik *symbols* dalam menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi. Hal ini terlihat pada alur jawaban yang ditulis subjek S_3 (gambar 4.36) dimana membuat generalisasi dengan mencoba-coba tapi tetap menjadikan banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-1 sampai ke-3 sebagai patokannya. *Symbol* notasi matematika yang dituliskan subjek S_3 berupa tulisan "$2^{2n-1} - 2$", "$n^2 + 2n$", "n^2", "2" dan "$(n \times 3)(2n)$". Selanjutnya berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.36 dalam menghasilkan pola umum (U_n) serta memformulasikannya secara simbolik, subjek S_3

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memunculkan semiotik *symbols* berupa tulisan notasi matematika "$U_n = n^2 + 2n + 2$".

4) Tahap *Manipulation of Generality*

Berdasarkan lembar soal tes tulis pada gambar 4.36, lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.37 dan hasil wawancara ($P_{3.16}$:$S_{3.16}$) subjek S_3 tidak melakukan pengecekan ulang proses penyelesaian dan hasil jawaban baik itu secara tulis maupun lisan. Sehingga subjek S_3 tidak memunculkan semiotik *symbols* dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban. Kemudian berdasarkan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.37 dan gambar 4.43 bagian *representational gesture* pada tahap T4.2 subjek S_3 memunculkan semiotik *symbols* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya *symbol* berupa notasi matematika "$U_{99} = (99)^2 + 2(99) + 2 = 9801 + 198 + 2 = 9801 + 200 = 10001$" yang direpresentasikan dari rumus pola umum yang ditemukan. Dan terakhir pada menarik kesimpulan yang valid, subjek S_3 tidak memunculkan semiotik *symbols*. Hal ini dapat ditunjukkan pada lembar soal tes tulis pada gambar 4.36 dan lembar jawaban tes tulis pada gambar 4.37 bahwa subjek S_3 tidak menuliskan jawabannya, hanya menyatakan kesimpulan yang dibuat pada saat wawancara.

Berikut rangkuman hasil analisis data s*ymbols* subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis.

Tabel 4.9.
Rangkuman Analisis Data Semiotik *Symbols* Subjek S_3 dalam Generalisasi Matematis

Tahapan Mason	Indikator Generalisasi Matematis	Indikator Komponen Semiotik *Symbols* yang Muncul
Perception of Generality	Menuliskan informasi dan menemukan	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	permasalahan yang ditemukan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)	bentuk notasi matematika
	Mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola	Tidak menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika dalam proses pengidentifikasian bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan dengan aturan/pola
Expression of Generality	Menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal	Tidak menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika dalam proses penguraian aturan atau pola yang telah diketahui
	Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya	Menuliskan notasi matematika dalam menghitung suku berikutnya
Symbolic Expression of Generality	Menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi	Menuliskan notasi matematika atau simbol matematika dalam membuat generalisasi
	Menghasilkan aturan atau pola	Menuliskan notasi matematika pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik	aturan atau pola umum (U_n)
Manipulation of Generality	Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat	Tidak menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika dalam mengecek kembali proses menemukan aturan atau pola umum (U_n) yang sudah ditemukan
	Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah	Menuliskan notasi matematika dalam menggunakan aturan atau pola umum (U_n) untuk menyelesaikan masalah
	Menarik kesimpulan yang valid	Tidak menuliskan tanda, notasi matematika atau simbol matematika dalam penarikan kesimpulan jawaban yang didapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berikut disajikan rangkuman hasil analisis data komponen semiotik dalam generalisasi matematis.

Tabel 4.10.
Rangkuman Hasil Analisis Data Komponen Semiotik dalam Generalisasi Matematis

No.	Komponen Semiotik	Indikator Generalisasi Matematis	Kode Subjek		
			Subjek S_1	Subjek S_2	Subjek S_3
1.	*Gesture*	T1.1	✓	✓	✓
		T1.2	✓	✓	-
		T2.1	✓	✓	-
		T2.2	✓	✓	✓
		T3.1	✓	✓	✓
		T3.2	-	✓	-
		T4.1	-	✓	-
		T4.2	✓	✓	✓
		T4.3	-	-	-
2.	*Word*	T1.1	✓	✓	✓
		T1.2	✓	✓	✓
		T2.1	✓	✓	✓
		T2.2	✓	✓	✓
		T3.1	✓	✓	✓
		T3.2	✓	✓	✓
		T4.1	-	✓	-
		T4.2	✓	✓	✓
		T4.3	✓	✓	✓
3.	*Symbols*	T1.1	✓	✓	✓
		T1.2	✓	✓	-
		T2.1	-	-	-
		T2.2	✓	✓	✓
		T3.1	-	✓	✓
		T3.2	-	✓	✓
		T4.1	-	✓	-
		T4.2	✓	✓	✓
		T4.3	-	-	-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Keterangan Tabel:

1. T1.1 : (Tahap *Perception of generality*)Menuliskan informasi dan menemukan permasalahan dalam soal yang disajikan (menuliskan apa yang diketahui dan ditanya)
   T1.2 : (Tahap *Perception of generality*) Mengidentifikasi bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola
   T2.1 : (Tahap *Expression of generality*) Menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal
   T2.2 : (Tahap *Expression of generality*) Menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya
   T3.1 : (Tahap *Symbolic expression of generality*) Menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi
   T3.2 : (Tahap *Symbolic expression of generality*) Menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikan keumuman secara simbolik
   T4.1 : (Tahap *Manipulation of generality*) Mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang telah didapat
   T4.2 : (Tahap *Manipulation of generality*) Menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah
   T4.3 : (Tahap *Manipulation of generality*) Menuliskan kesimpulan yang valid

2. ✓ : Subjek memenuhi indikator kemungkinan semiotik yang ada pada masing-masing tahapan generalisasi matematis

Berdasarkan tabel 4.10, subjek S_1 memenuhi semua indikator kemungkinan semiotik *gesture* yang muncul pada tahap *perception of generality* dan *expression of generality* yang ditandai dengan tanda centang pada masing-masing indikator,sedangkan pada tahap s*ymbolic expression of generality* dan *manipulation of generality* subjek S_1 hanya memenuhi masing-masing satu indikator kemungkinan semiotik

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

*gesture*yang muncul dengan ditandai tanda centang dari kedua tahapan tersebut. Subjek S_2 memenuhi semua indikator kemungkinan semiotik *gesture* yang muncul pada tahap *perception of generality, expression of generality* dan *symbolic expression of generality* yang ditandai dengan tanda centang pada masing-masing indikator, sedangkan pada tahap *manipulation of generality* subjek S_2 memenuhi 2 dari 3 indikator yang ada pada tahap tersebut dengan ditandai tanda centang. Dan subjek S_3 hanya memenuhi masing-masing satu indikator kemungkinan semiotik *gesture* yang muncul dari keempat tahapan generalisasi matematisdengan ditandai tanda centang.

Berdasarkan tabel 4.10, subjek S_1 memenuhi semua indikator kemungkinan semiotik *word* yang muncul pada tahap *perception of generality, expression of generality* dan *symbolic expression of generality* yang ditandai dengan tanda centang pada masing-masing indikator, sedangkan pada tahap *manipulation of generality* subjek S_1 memenuhi 2 dari 3 indikator kemungkinan semiotik *word* yang muncul pada tahap tersebut dengan ditandai tanda centang. Subjek S_2 memenuhi semua indikator kemungkinan semiotik *word* yang muncul pada keempat tahapan generalisasi matematis yang ditandai dengan tanda centang pada masing-masing indikator. Dan subjek S_3 memenuhi semua indikator kemungkinan semiotik *word* yang muncul pada tahap *perception of generality,expression of generality* dan *symbolic expression of generality* yang ditandai dengan tanda centang pada masing-masing indikator, sedangkan pada tahap *manipulation of generality* subjek S_3 memenuhi 2 dari 3 indikator kemungkinan semiotik *word* yang muncul pada tahap tersebut dengan ditandai tanda centang.

Berdasarkan tabel 4.10, subjek S_1 hanya memenuhi semua indikator kemungkinan semiotik *symbols* yang muncul pada tahap *perception of generality* yang ditandai dengan tanda centang pada masing-masing indikator, sedangkan pada tahap *expression of generality* dan *manipulation of generality* subjek S_1 memenuhi masing-masing satu indikator dari kedua tahap tersebut dengan ditandai tanda centang. Subjek S_2 hanya memenuhi semua indikator kemungkinan semiotik *symbols* yang muncul pada tahap *perception of generality* dan *symbolic expression of generality* yang ditandai dengan tanda centang pada masing-masing indikator, sedangkan pada tahap *expression of generality* subjek S_2 memenuhi 1 dari 2 indikator kemungkinan semiotik *symbols*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang muncul pada tahap tersebut dengan ditandai tanda centang dan pada tahap *manipulation of generality* subjek S_2 memenuhi 2 dari 3 indikator kemungkinan semiotik *symbols* yang muncul pada tahap tersebut dengan juga ditandai tanda centang. Dan subjek S_3 hanya memenuhi semua indikator kemungkinan semiotik *symbols* yang muncul pada tahap *symbolic expression of generality* yang ditandai dengan tanda centang pada masing-masing indikator, sedangkan pada tahap *perception of generality*, *expression of generality* dan *manipulation of generality* subjek S_3 masing-masing hanya memenuhi satu indikator kemungkinan semiotik *symbols* yang muncul dari setiap tahapan tersebut dengan ditandai tanda centang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V
PEMBAHASAN

A. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil deskripsi dan analisis data pada bab IV, telah ditunjukkan komponen semiotik *gesture, word,* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa. Berikut pembahasan mengenai komponen semiotik *gesture, word,* dan *symbols* dalam generalisasi matematis siswa.

1. *Gesture* Siswa dalam Generalisasi Matematis

Semiotik *gesture* siswa dalam generalisasi matematis dimulai pada tahap *perception of generality*. Pada tahap initerdapat 3 subjek yang dalam menuliskan informasi dan menemukan permasalahan pada soal (T1.1) diikuti dengan semiotik *gesture* dan 2 subjek yang dalam mengidentifikasi masalah dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2) diikuti dengan semiotik *gesture*.

Seluruh subjek memenuhi kemungkinan semiotik *gesture* dalam menuliskan informasi dan menemukan permasalahan pada soal dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan *gesture*. *Gesture* yang muncul adalah *representational gesture* dan *pointing gesture*. Munculnya kedua *gesture* tersebut membantu subjek dalam memahami dan memberikan tambahan makna pada gambar yang ada di soal, sehingga untuk selanjutnya akan memudahkan subjek dalam mencari strategi untuk menyelesaikan soal. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Tarasenkova dan Kovalenka yang menyatakan bahwa dalam memahami operasi atau konteks matematika yang abstrak tidak mungkin dilakukan tanpa memunculkan aktivitas semiotik tertentu.[1]

Kemudian dari 3 subjek penelitian, ada 2 subjek yang memenuhi kemungkinan semiotik *gesture* dalam

[1]Nina Tarasenkova & Oksana Kovalenka, "*Content and Semiotic Features of Mathematical Problems Used as a Means of Training the Primary School Education Students",* American Journal of Educational Research, 13:12B, (2015), h.32

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengidentifikasi masalah dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola. *Gesture* yang muncul adalah *representational gesture* dan *writing gesture*. Munculnya *gesture* tersebut mengiringi subjek dalam menemukan beda atau selisih antar masing-masing susunan lingkaran hitam. Menemukan beda atau selisih merupakan strategi yang dilakukan subjek agar bisa menyelesaikan soal. Sedangkan 1 subjek penelitian tidak memenuhi kemungkinan semiotik *gesture* dalam mengidentifikasi masalah. Hal tersebut terjadi karena subjek langsung mencari pola umum (U_n) setelah menulis yang diketahui pada soal, sehingga tidak ada *gesture* sama sekali yang muncul. Hal ini diperkuat dari hasil wawancara dan video dokumentasi.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa subjek memunculkan semiotik *gesture* di dua indikator pada tahap *perception of generality*. Mereka tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *gesture* pada proses mempersepsi atau mengidentifikasi pola yang ada pada soal. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Radford bahwa dalam menggeneralisasi pola anak melakukannya dengan mengoordinir *gesture*, pengamatan dan suara (kata/kalimat yag diucap).[2]

Pada tahap *expression of generality*, terdapat 2 subjek yang dalam menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal (T2.1) diikuti dengan semiotik *gesture* dan 3 subjek yang dalam menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2) diikuti dengan semiotik *gesture*. Berdasarkan 3 subjek penelitian, terdapat 2 subjek yang memenuhi kemungkinan semiotik *gesture* dalam menguraikan aturan atau pola. *Gesture* yang muncul adalah *pointing gesture*, yang mana mengiringi subjek saat menguraikan pola yang ditemukan pada gambar susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Fadiana bahwa *pointing gesture* memiliki peran sebagai isyarat untuk menunjukkan suatu objek atau referensi matematika yang sedang

[2]Luis Radford, "*Iconity and Contraction: A Semiotic Investigation of Form of Algebraic Generalizations of Patterns in Different Contexts*", ZDM Mathematics Education, (2007), h.95

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dibahas.[3] Pola yang diuraikan kedua subjek sangatlah berbeda, karena mereka punya cara pandang yang berbeda atas pola yang ditemukannya. Sedangkan 1 subjek penelitian tidak memenuhi kemungkinan semiotik *gesture* dalam menguraikan aturan atau pola. Meskipun demikian, subjek tetap menguraikan aturan atau pola yang ditemukannya tapi tidak ada *gesture* yang muncul.

Seluruh subjek memenuhi kemungkinan semiotik *gesture* dalam menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan *gesture*. *Gesture* yang muncul adalah *representational gesture, pointing gesture* dan *writing gesture*. Munculnya ketiga *gesture* tersebut mengiringi subjek dalam memperoleh banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 baik itu diperoleh dengan mensubstitusikan angka 4 ke pola umum (U_n) yang sudah ditemukan atau dengan cara manual yakni menggambar susunan lingkaran hitam ke-4.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa subjek memunculkan semiotik *gesture* di dua indikator pada tahap *expression of generality*. Mereka tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *gesture* pada proses menguraikan pola sampai menggunakan hasil identifikasi pola untuk menentukan struktur/data/gambaran/suku berikutnya. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Radford bahwa dalam menggeneralisasi pola anak melakukannya dengan mengoordinir *gesture*, pengamatan dan suara (kata/kalimat yag diucap).[4]

Pada tahap *symbolic expression of generality*, terdapat 3 subjek yang dalam membuat generalisasi (T3.1) diikuti dengan semiotik *gesture* dan 1 subjek yang dalam menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikannya secara simbolik (T3.2) diikuti dengan semiotik *gesture*. Seluruh subjek memenuhi kemungkinan semiotik *gesture* dalam membuat generalisasi dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan *gesture*. *Gesture* yang muncul adalah *representational gesture* dan *pointing gesture*. Munculnya kedua *gesture* tersebut mengiringi subjek dalam proses menemukan

[3]Mu'jizatin Fadiana, "Peran Gestur dalam Pembelajaran Matematika", Prosiding Seminar Nasional MASIF II FPMIPATI Universitas Negeri Semarang, (2016)
[4]Luis Radford., Loc. Cit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pola umum. Ketiga subjek mempunyai cara yang berbeda dalam menemukan pola umum, baik menggunakan rumus 3 variabel sampai cara manual dengan melihat pola dari susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3.

Berdasarkan 3 subjek penelitian, hanya ada 1 subjek yang memenuhi kemungkinan semiotik *gesture* dalam menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikannya secara simbolik. *Gesture* yang muncul adalah *representational gesture* yang mengiringi subjek memformulasikan secara simbolik hasil pola umum (U_n) yang diperoleh dari rumus 3 variabel. Sedangkan 2 dari 3 subjek penelitian tidak memenuhi kemungkinan semiotik *gesture* dalam menghasilkan aturan atau pola umum. Meskipun demikian, subjek tetap menghasilkan aturan atau pola umum tapi tidak ada *gesture* yang muncul.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa pada tahap *symbolic expression of generality* subjek hanya memunculkan semiotik *gesture* dalam proses membuat generalisasi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Radford bahwa dalam menggeneralisasi pola anak melakukannya dengan mengoordinir *gesture*, pengamatan dan suara (kata/kalimat yag diucap).[5] Tetapi dalam menghasilkan aturan atau pola umum (U_n) serta memformulasikannya secara simbolik, subjek tidak memunculkan semiotik *gesture*.

Pada tahap *manipulation of generality*, terdapat 1 subjek yang dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban (T4.1) diikuti dengan semiotik *gesture*, 3 subjek yang dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2) diikuti dengan semiotik *gesture* dan tidak ada subjek yang dalam menuliskan kesimpulan yang valid (T4.3) diikuti dengan semiotik *gesture*. Berdasarkan 3 subjek penelitian, hanya ada 1 subjek yang memenuhi kemungkinan semiotik *gesture* dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban. *Gesture* yang muncul adalah *pointing gesture* dan *writing gesture*, yang mana kedua *gesture* tersebut muncul pada saat subjek mengecek ulang hasil jawabannya dengan menghitung ulang banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 dan ke-99. Sedangkan 2 dari 3 subjek penelitian tidak memenuhi

[5] Luis Radford., Loc. Cit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kemungkinan semiotik *gesture* dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban. Hal itu terjadi karena subjek tidak melakukan pengecekan ulang atas hasil jawabannya. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Ratna dan Dhoriva bahwa mayoritas siswa merasa cukup atas hasil yang diperoleh tanpa memeriksanya kembali.[6] Oleh karena itu subjek tidak memunculkan semiotik *gesture* pada indikator ini.

Seluruh subjek penelitian memenuhi kemungkinan semiotik *gesture* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan *gesture*. Seluruh subjek menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah terlebih dahulu baru kemudian melakukan pengecekan ulang. *Gesture* yang muncul adalah *representational gesture* dan *writing gesture*. Munculnya kedua *gesture* tersebut mengiringi subjek dalam memperoleh banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 baik itu diperoleh dengan mensubstitusikan angka 99 ke pola umum (U_n) yang sudah ditemukan atau menghitungnya secara langsung tapi tetap dengan aturan atau pola yang sudah ditemukan. Kemudian, seluruh subjek tidak memenuhi kemungkinan semiotik *gesture* dalam menuliskan kesimpulan yang valid. Meskipun demikian, ketiga subjek tetap dapat mengutarakan kesimpulan yang diperolehnya tapi tidak ada *gesture* yang muncul.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa pada tahap *manipulation of generality* subjek tidak memunculkan semiotik *gesture* dalam mengecek kembali hasil jawaban dan menuliskan kesimpulan yang valid, tapi memunculkan semiotik *gesture* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Radford bahwa dalam menggeneralisasi pola anak melakukannya dengan mengoordinir *gesture*, pengamatan dan suara (kata/kalimat yag diucap).[7]

---

[6] Ratna Widiati & Dhoriva Urwatul Wutsqa, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan *Self Efficacy* Siswa SMP Negeri di Kabupaten Ciamis", Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 4:2 (2017), h.174

[7] Luis Radford., Loc. Cit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. *Word* Siswa dalam Generalisasi Matematis

Semiotik *word* siswa dalam generalisasi matematis dimulai pada tahap pertama yaitu *perception of generality*. Pada tahap initerdapat 3 subjek yang dalam menuliskan informasi dan menemukan permasalahan pada soal (T1.1) dinyatakan dengan semiotik *word* dan 3 subjek yang dalam mengidentifikasi masalah dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2) juga dinyatakan dengan semiotik *word*.

Seluruh subjek memenuhi kemungkinan semiotik *word* dalam memahami informasi dan menemukan permasalahan pada soal dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *word*. Semiotik *word* yang muncul berupa kalimat yang diucapkan subjek penelitian. Munculnya semiotik *word* memperjelas bahwa subjek memahami informasi yang ada pada soal sehingga subjek dengan mudah dapat menyatakan apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Tarasenkova dan Kovalenka bahwa dalam memahami operasi atau konteks matematika yang abstrak tidak mungkin dilakukan tanpa memunculkan aktivitas semiotik tertentu.[8]

Seluruh subjek memenuhi kemungkinan semiotik *word* berupa kata dan kalimat yang diucapkan dalam mengidentifikasi masalah dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola. Munculnya semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan membantu subjek dalam menyatakan strategi yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah. Strategi yang dipilih sebagian besar dari subjek yakni dengan mencari beda antar susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3 terlebih dahulu, sedangkan subjek yang lain tanpa mencari beda tetapi langsung mencari rumus pola umum (U_n). Meskipun berbeda strategi yang dilakukan, ketiga subjek sepakat meyakini bahwa ada suatu pola atau aturan tertentu pada susunan lingkaran hitam. Sedangkan munculnya semiotik *word* berupa kata yang diucapkan terjadi

[8]Nina Tarasenkova & Oksana Kovalenka., Loc. Cit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pada saat subjek menuliskan hasil beda pada susunan lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa subjek memunculkan semiotik *word* di dua indikator pada tahap *perception of generality*. Mereka tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *word* pada proses mempersepsi atau mengidentifikasi pola yang ada pada soal. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Radford bahwa dalam menggeneralisasi pola anak melakukannya dengan mengoordinir *gesture*, pengamatan dan suara (kata/kalimat yang diucap).[9]

Pada tahap *expression of generality* terdapat 3 subjek penelitian yang dalam menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal (T2.1) dinyatakan dengan semiotik *word* dan juga 3 subjek yang dalam menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2) dinyatakan dengan semiotik *word*. Seluruh subjek penelitian memenuhi kemungkinan semiotik *word* dalam menguraikan aturan atau pola dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *word*. Semiotik *word* yang muncul berupa kalimat yang diucapkan subjek. Munculnya semiotik *word* memperjelas bagaimana subjek menguraikan aturan atau pola yang ditemukannya. Subjek memiliki cara yang berbeda-beda dalam menguraikan aturan atau pola. Meskipun demikian, apa yang diuraikan seluruh subjek tetap sesuai dengan apa yang diketahui pada soal.

Seluruh subjek penelitian memenuhi kemungkinan semiotik *word* dalam menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *word*. Semiotik *word* yang muncul berupa kalimat yang diucapkan subjek. Munculnya semiotik *word* mengiringi subjek saat menghitung dan menyatakan keyakinan beserta alasannya pada banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-4 yang diperoleh.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa subjek memunculkan semiotik *word* di dua indikator pada tahap *expression of generality*. Mereka tidak mengalami kesulitan

[9]Luis Radford., Loc. Cit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dalam memunculkan semiotik *word* pada proses menguraikan pola sampai menggunakan hasil identifikasi pola untuk menentukan struktur/data/gambaran/suku berikutnya. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Radford bahwa dalam menggeneralisasi pola anak melakukannya dengan mengoordinir *gesture*, pengamatan dan suara (kata/kalimat yang diucap).[10]

Pada tahap *symbolic expression of generality* terdapat 3 subjek yang dalam membuat generalisasi (T3.1) dinyatakan dengan semiotik *word* dan 3 subjek yang dalam menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikannya secara simbolik (T3.2) dinyatakan dengan semiotik *word*. Seluruh subjek memenuhi kemungkinan semiotik *word* dalam menggunakan data-data yang dapat mendukung untuk membuat generalisasi dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dan ditulis subjek pada lembar jawaban. Munculnya semiotik *word* mengiringi subjek dalam membuat generalisasi dengan cara mereka masing-masing. Generalisasi yang dilakukan membantu subjek dalam menghasilkan pola umum (U_n) yang selanjutnya dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada soal.

Seluruh subjek memenuhi kemungkinan semiotik *word* dalam menghasilkan aturan atau pola umum (U_n) serta memformulasikannya secara simbolik dikarenakan subjek juga tidak mengalami kesulitan atau kendala dalam memunculkan semiotik *word* yang berupa kalimat yang diucapkan dan ditulis subjek. Munculnya semiotik *word* ini menunjukkan bahwa subjek mampu menghasilkan pola umum (U_n) dan memformulasikannya secara simbolik meskipun beberapa dari subjek ada yang menghasilkan pola umum tetapi tanpa memformulasikan secara simbolik di lembar jawaban.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa subjek memunculkan semiotik *word* di dua indikator pada tahap *symbolic expression of generality*. Mereka tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *word* pada proses membuat generalisasi sampai memformulasikan hasil pola umum (U_n) secara simbolik. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Radford bahwa dalam menggeneralisasi pola anak melakukannya

[10]Luis Radford., Loc. Cit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan mengoordinir *gesture*, pengamatan dan suara (kata/kalimat yag diucap).[11]

Pada tahap *manipulation of generality* terdapat 1 subjek yang dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban (T4.1) dinyatakan dengan semiotik *word*, 3 subjek yang dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2) dinyatakan dengan semiotik *word*, dan 3 subjek yang dalam menarik kesimpulan yang valid (T4.3) dinyatakan dengan semiotik *word*. Berdasarkan 3 subjek penelitian, hanya ada 1 subjek yang memenuhi kemungkinan semiotik *word* dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan subjek. Munculnya semiotik *word* mengiringi subjek dalam mengecek ulang hasil jawaban dengan menghitung ulang banyak lingkaran hitam pada susunan ke-4 dan ke-99. Selain itu munculnya semiotik *word* memperjelas keyakinan dan alasan subjek atas hasil jawaban yang sudah didapat. Sedangkan 2 dari 3 subjek penelitian tidak memenuhi kemungkinan semiotik *word* dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban. Hal itu terjadi karena subjek tidak melakukan pengecekan ulang atas hasil jawabannya. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Ratna dan Dhoriva bahwa mayoritas siswa merasa cukup atas hasil yang diperoleh tanpa memeriksanya kembali.[12] Oleh karena itu subjek tidak memunculkan semiotik *word* pada indikator ini.

Seluruh subjek memenuhi kemungkinan semiotik *word* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *word*. Semiotik *word* yang dimunculkan berupa kalimat yang diucapkan dan ditulis subjek. Munculnya semiotik *word* mengiringi subjek saat menghitung dan menyatakan banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99 yang diperoleh.

Seluruh subjek memenuhi kemungkinan semiotik *word* dalam menarik kesimpulan yang valid dikarenakan subjek tidak

[11] Luis Radford., Loc. Cit
[12] Ratna Widiati & Dhoriva Urwatul Wutsqa, Loc. Cit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *word* berupa kalimat yang diucapkan dan ditulis subjek. Munculnya semiotik *word* mengiringi subjek saat menuliskan ataupun menyatakan kesimpulan yang didapatnya. Kesimpulan tersebut diperoleh subjek dari hasil jawaban yang diperoleh.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa pada tahap *manipulation of generality* subjek tidak memunculkan semiotik *word* dalam mengecek kembali hasil jawaban, tapi memunculkan semiotik *word* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah dan menuliskan kesimpulan yang valid. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Radford bahwa dalam menggeneralisasi pola anak melakukannya dengan mengoordinir *gesture*, pengamatan dan suara (kata/kalimat yag diucap).[13]

3. *Symbols* Siswa dalam Generalisasi Matematis

Semiotik *symbols* siswa dalam generalisasi matematis dimulai pada tahap *perception of generality*. Pada tahap initerdapat 3 subjek yang memunculkan semiotik *symbols* dalam menuliskan informasi dan menemukan permasalahan pada soal (T1.1) dan 2 subjek yang memunculkan semiotik *symbols* dalam mengidentifikasi masalah dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola (T1.2). Seluruh subjek memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* yang muncul dalam menuliskan informasi dan menemukan permasalahan pada soal dikarenakan subjek memandang bacaan pada soal sebagai tanda yang berisikan informasi. Bagi subjek, tanda tersebut memiliki arti tersendiri yang dapat membantu subjek dalam memahami apa yang ada pada soal sehingga bisa memberikan petunjuk dalam proses selanjunya. Hal tersebut diperjelas dengan adanya *symbol* berupa angka/bilangan yang ditulis subjek sebagai representasi dari banyaknya gambar lingkaran hitam ke-1 sampai ke-3 dan sebagai upaya awal subjek untuk memahami apa yang ada pada soal. Hal ini sesuai dengan pendapat Oers yang menyatakan bahwa simbol yang diberikan anak pada gambar merupakan upaya anak untuk memahami.[14]

---

[13]Luis Radford., Loc. Cit

[14]B. V. Oers. "*Emergent Mathematical Thinking in The Context of Play*", *Educ Stud Math,* 74 (2010), h.31

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan 3 subjek penelitian, terdapat 2 subjek yang memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* yang muncul dalam mengidentifikasi masalah dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola dengan menemukan beda atau selisih antar masing-masing susunan lingkaran hitam. *Symbols* yang ditulis subjek berupa tanda dan notasi matematika (angka). Tanda yang ditulis memiliki arti bagi subjek bahwa ada beda atau selisih antar masing-masing susunan lingkaran hitam. Tanda tersebut berupa tanda simbolik. Menurut Tinarbuko, tanda simbolik adalah kode yang berkaitan dengan suatu unsur yang memiliki makna yang dibentuk oleh seseorang.[15] Hasil dari adanya beda atau selisih antar masing-masing susunan lingkaran hitam ditulis subjek dalam *symbol* notasi matematika yang berupa angka. Sedangkan 1 subjek penelitian tidak memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* dalam mengidentifikasi masalah dapat diselesaikan menggunakan aturan atau pola. Hal tersebut terjadi karena setelah memahami dan menulis apa yang diketahui pada soal subjek langsung mencari pola umum (U_n). Sehingga tidak ada *symbols* sama sekali yang muncul. Hal ini diperkuat dari hasil wawancara dan video dokumentasi.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa subjek memunculkan semiotik *symbols* di dua indikator pada tahap *perception of* generality. Mereka tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *symbols* pada proses mempersepsi atau mengidentifikasi pola yang ada pada soal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Inganah dan Subanji bahwa anak dalam menggeneralisasi pola sampai melakukan pengecekan ulang atas produk generalisasi yang dihasilkannya dengan memberikan berbagai simbol yang merupakan hasil pembentukan anak[16] dan pernyataan Hashemi dkk bahwa dalam melakukan proses generalisasi secara mendalam digunakan pendekatan aljabar dan simbolik.[17]

---

[15]Tinarbuko Sumbo, "Semiotika Komunikasi Visual", (Edisi Revisi Yogyakarta: Jalasutra, 2009), h. 18

[16]Siti Inganah & Subanji, *Semiotik Dalam Proses Generalisasi Pola*. *KNPM V*, Himpunan Matematika Indonesia, (Juni, 2013), h. 434

[17]Nourooz Hashemi, Mohd Salleh Abus, Hamidreza Kashefi & Khadijah Rahimi, "*Generalization in the Learning of Mathematics*", 2nd International Seminar on Quality and Affordable Education, Malaysia, 2013, h. 211

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada tahap *expression of generality* tidak ada subjek penelitian yang memunculkan semiotik *symbols* dalam menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal (T2.1) dan 3 subjek yang memunculkan semiotik *symbols* dalam menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya (T2.2). Seluruh subjek tidak memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* yang muncul dalam menguraikan aturan atau pola secara numerik maupun verbal dikarenakan seluruh subjek tidak menuliskan jawaban mereka dalam menguraikan aturan atau pola. Sehingga tidak ada sama sekali semiotik *symbols* yang muncul. Meskipun demikian ketiga subjek tetap dapat menguraikan aturan atau pola pada saat diwawancara oleh peneliti.

Seluruh subjek penelitian memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* dalam menggunakan hasil identifikasi permasalahan untuk menghitung suku berikutnya dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *symbols*. *Symbols* yang ditulis subjek berupa notasi matematika dan tanda. *Symbol* notasi matematika yang ditulis subjek berupa kalimat matematika tertutup dan angka yang membantu subjek untuk memperjelas bagaimana subjek memperoleh banyaknya susunan lingkaran hitam ke-4. Selain berupa notasi matematika, sebagian besar subjek juga menyertakan gambar susunan lingkaran hitam ke-4 untuk mengetahui banyaknya lingkaran hitam. Tanda yang ditulis beberapa subjek memiliki arti bahwa ada beda atau selisih antara susunan lingkaran hitam susunan lingkaran hitam ke-3 dan ke-4. Ditulisnya tanda tersebut dibuat subjek untuk mengetahui apakah beda yang dihasilkan sesuai dengan beda antar susunan lingkaran hitam sebelum-sebelumnya ataupun sebaliknya. Tanda yang ditulis subjek berupa tanda simbolik. Menurut Tinarbuko, tanda simbolik adalah kode yang berkaitan dengan suatu unsur yang memiliki makna yang dibentuk oleh seseorang.[18]

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa pada tahap *expression of generality* subjek tidak memunculkan semiotik *symbols* dalam proses menguraikan aturan atau pola, tetapi mereka tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan

[18]Tinarbuko Sumbo., Loc. Cit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

semiotik *symbols* dalam menggunakan hasil identifikasi pola untuk menentukan struktur/data/gambaran/suku berikutnya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Inganah dan Subanji bahwa anak dalam menggeneralisasi pola sampai melakukan pengecekan ulang atas produk generalisasi yang dihasilkannya dengan memberikan berbagai simbol yang merupakan hasil pembentukan anak[19] dan pernyataan Hashemi dkk bahwa dalam melakukan proses generalisasi secara mendalam digunakan pendekatan aljabar dan simbolik.[20]

Pada tahap *symbolic expression of generality* terdapat 2 subjek yang memunculkan semiotik *symbols* dalam membuat generalisasi (T3.1) dan 2 subjek yang memunculkan semiotik *symbols* dalam menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikannya secara simbolik (T3.2). Berdasarkan 3 subjek penelitian, terdapat 2 subjek yang memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* dalam membuat generalisasi dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *symbols*. *Symbols* yang ditulis subjek berupa notasi matematika mulai dari persamaan 3 variabel, persamaan kuadrat, angka sampai operasi matematika. S*ymbols* tersebut ditulis subjek dalam upaya untuk membuat generalisasi terhadap susunan lingkaran-lingkaran hitam. Kemudian 1 dari 3 subjek penelitian tidak memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* dalam membuat generalisasi dikarenakan setelah mengetahui banyak lingkaran hitam pada susunan ke-4, subjek menghitung banyak lingkaran hitam pada susunan ke-99. Sehingga tidak ada proses tertulis subjek dalam membuat generalisasi. Meskipun demikian, subjek menyatakan proses generalisasi yang didapatnya melalui wawancara dengan peneliti.

Berdasarkan 3 subjek penelitian, terdapat 2 subjek yang memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* dalam menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikannya secara simbolik dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *symbols*. *Symbols* yang ditulis subjek

[19]Siti Inganah & Subanji., Loc. Cit
[20]Nourooz Hashemi dkk., Loc. Cit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berupa notasi matematika persamaan kuadrat. *Symbols* tersebut ditulis subjek sebagai hasil pola umum (U_n) yang diperoleh dari proses generalisasi sebelumnya. Sedangkan 1 dari 3 subjek penelitian tidak memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* yang muncul dalam menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikannya secara simbolik dikarenakan setelah mengetahui banyak lingkaran hitam pada susunan ke-4, subjek menghitung banyak lingkaran hitam pada susunan ke-99. Sehingga tidak ada proses tertulis subjek dalam membuat generalisasi sampai menghasilkan pola umum serta memformulasikannya secara simbolik. Meskipun demikian subjek menyatakan hasil pola umum yang didapatnya melalui wawancara dengan peneliti.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa subjek memunculkan semiotik *symbols* di dua indikator pada tahap *symbolic expression of generality*. Mereka tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *symbols* pada proses membuat generalisasi sampai memformulasikan hasil pola umum (U_n) secara simbolik. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Inganah dan Subanji bahwa anak dalam menggeneralisasi pola sampai melakukan pengecekan ulang atas produk generalisasi yang dihasilkannya dengan memberikan berbagai simbol yang merupakan hasil pembentukan anak[21] dan pernyataan Hashemi dkk bahwa dalam melakukan proses generalisasi secara mendalam digunakan pendekatan aljabar dan simbolik.[22]

Pada tahap *manipulation of generality* terdapat 1 subjek yang memunculkan semiotik *symbols* dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban (T4.1), 3 subjek yang memunculkan semiotik *symbols* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah (T4.2) dan tidak ada subjek yang memunculkan semiotik *symbols* dalam menarik kesimpulan yang valid (T4.3). Berdasarkan 3 subjek penelitian, hanya ada 1 subjek yang memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil

[21]Siti Inganah & Subanji., Loc. Cit
[22]Nourooz Hashemi dkk., Loc. Cit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

jawaban dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *symbols*. *Symbols* yang ditulis subjek berupa notasi matematika angka dan operasi bilangan. Notasi matematika tersebut digunakan subjek untuk mengecek ulang hasil jawaban pada banyaknya lingkaran hitam pada susunan ke-99. Munculnya semiotik *symbols* tersebut memberikan keyakinan subjek atas jawaban yang sudah didapat.Sedangkan 2 dari 3 subjek penelitian tidak memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban. Hal itu terjadi karena subjek tidak melakukan pengecekan ulang atas hasil jawabannya. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Ratna dan Dhoriva bahwa mayoritas siswa merasa cukup atas hasil yang diperoleh tanpa memeriksanya kembali.[23] Oleh karena itu subjek tidak memunculkan semiotik *symbols* pada indikator ini.

Seluruh subjek memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah dikarenakan subjek tidak mengalami kesulitan dalam memunculkan semiotik *symbols*. *Symbols* yang ditulis subjek berupa notasi matematika dan tanda. *Symbol* notasi matematika yang ditulis subjek membantu subjek untuk memperjelas bagaimana subjek memperoleh banyaknya susunan lingkaran hitam ke-99. Selain berupa notasi matematika, beberapa subjek ada yang menyertakan gambar susunan lingkaran hitam ke-99 yang digunakan subjek dalam menghitung banyaknya lingkaran hitam. Kemudian ada tanda yang ditulis beberapa subjek memiliki arti sebagai penjelas atas jawaban yang diperolehnya pada banyaknya lingkaran ke-99. Tanda yang ditulis subjek berupa tanda simbolik. Menurut Tinarbuko, tanda simbolik adalah kode yang berkaitan dengan suatu unsur yang memiliki makna yang dibentuk oleh seseorang.[24] Kemudian, seluruh subjek tidak memenuhi kemungkinan semiotik *symbols* yang muncul dalam menuliskan kesimpulan yang valid. Meskipun demikian ketiga subjek tetap dapat mengutarakan dan beberapa subjek menuliskan kesimpulan yang diperolehnya tapi tidak ada *symbols* yang muncul.

---

[23] Ratna Widiati & Dhoriva Urwatul Wutsqa, Loc. Cit
[24]Tinarbuko Sumbo., Loc. Cit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa pada tahap *manipulation of generality* subjek tidak memunculkan semiotik *symbols* dalam mengecek kembali hasil jawaban dan menuliskan kesimpulan yang valid, tetapi memunculkan semiotik *symbols* dalam menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah dan menuliskan kesimpulan yang valid. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Inganah dan Subanji bahwa anak dalam menggeneralisasi pola sampai melakukan pengecekan ulang atas produk generalisasi yang dihasilkannya dengan memberikan berbagai simbol yang merupakan hasil pembentukan anak[25] dan pernyataan Hashemi dkk bahwa dalam melakukan proses generalisasi secara mendalam digunakan pendekatan aljabar dan simbolik.[26]

B. Diskusi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang komponen semiotik siswa dalam generalisasi matematis, dapat diketahui bahwa secara garis besar siswa dapat melalui empat tahapan Mason dalam proses generalisasi sehingga dapat memunculkan semiotik *gesture, word* dan *symbols*. Meskipun ada satu indikator pada salah satu tahap Mason siswa sama sekali tidak memunculkan semiotik *gesture, word* dan *symbols* yakni pada tahap *manipulation of generality* dengan indikator mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang didapat.

Siswa memunculkan semiotik *gesture* di seluruh indikator generalisasi matematis pada tahap *perception of generality* dan *expression of generality*, 1 indikator pada tahap *symbolic expression of generality* yaitu menggunakan pernyataan-pernyataan atau data-data untuk membuat generalisasi dan 1 indikator pada tahap *manipulation of generality* yaitu menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah. Sehingga siswa tidak memunculkan semiotik *gesture* pada 3 indikator generalisasi matematis yaitu menghasilkan aturan atau pola umum serta memformulasikannya secara simbolik, mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil

[25]Siti Inganah & Subanji., Loc. Cit
[26]Nourooz Hashemi dkk., Loc. Cit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

jawaban yang didapat, dan menarik kesimpulan yang valid. Siswa tidak memunculkan semiotik *gesture* bukan berarti siswa tidak mampu melakukan 3 indikator generalisasi tersebut, tetapi siswa dalam melakukan indikator tersebut tidak diikuti semiotik *gesture* sama sekali. Kecuali dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang memang siswa tidak melakukannya.

Siswa memunculkan semiotik *word* di seluruh indikator generalisasi matematis pada tahap *perception of generality, expression of generality, symbolic expression of generality* dan 2 indikator pada tahap *manipulation of generality* yaitu menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan yang valid. Sehingga siswa tidak memunculkan semiotik *word* pada 1 indikator generalisasi matematis yaitu mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang didapat. Siswa tidak memunculkan semiotik word tersebut dikarenakan siswa memang tidak melakukan pengecekan ulang.

Siswa memunculkan semiotik *symbols* di seluruh indikator generalisasi matematis pada tahap *perception of generality* dan *symbolic expression of generality*, 1 indikator pada tahap *expression of generality* yaitu menggunakan hasil identifikasi untuk menghitung suku berikutnya dan 1 indikator pada tahap *manipulation of generality* yaitu menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah. Sehingga siswa tidak memunculkan semiotik *symbols* pada 3 indikator generalisasi matematis yaitu menguraikan aturan atau pola umum, mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang didapat, dan menarik kesimpulan yang valid. Siswa tidak memunculkan semiotik *symbols* bukan berarti siswa tidak mampu melakukan 3 indikator generalisasi tersebut, tetapi siswa dalam melakukan indikator tersebut tidak memunculkan semiotik *symbols* sama sekali. Kecuali dalam mengecek kembali proses penyelesaian dan hasil jawaban yang memang siswa tidak melakukannya.

Penelitian ini masih memiliki beberapa kelemahan, pertama peneliti hanya menganalisis *gesture* siswa pada *pointing gesture, representational gesture* dan *writing gesture* saja tanpa menyertakan *gesture* atau gerak tubuh yang lain. Hal itu dikarenakan peneliti menyesuaikan *gesture* atau gerak tubuh yang menyertai siswa dalam proses generalisasi yang berupa ekspresi tangan, lengan atau jari tangan pada proses menghitung objek yang membentuk pola serta

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

adanya keterbatasan pemikiran oleh peneliti. Kedua, dalam melakukan generalisasi siswa sebagian besar tidak melakukan tahapan Mason secara berurut sesuai indikator generalisasi matematis. Hal tersebut terjadi karena kurangnya pengkajian ulang oleh peneliti atas indikator generalisasi yang ada.

Ketiga, subjek yang dipilih dalam penelitian ini hanya merepresentasikan kemampuan matematika tertinggi sehingga untuk mengetahui *gesture, word* dan *symbols* yang muncul dalam generalisasi matematis hanya terbatas pada kemampuan tertinggi saja. Hal tersebut terjadi karena keterbatasan pemikiran oleh peneliti terkait penggunaan subjek penelitian. Padahal jika subjek penelitian dipilih secara acak tanpa pembatasan kemampuan matematika siswa, maka akan bisa dibuat generalisasi terkait penelitian ini.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB VI
PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab IV dan V, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. *Gesture* yang muncul dalam generalisasi matematis terjadi pada tahap *perception* dan *expression of generality*. Tahap *symbolic expression of generality* siswa memunculkan *gesture* saat membuat generalisasi tetapi tidak saat menghasilkan pola umum serta memformulasikannya secara simbolik. Tahap *manipulation of generality* siswa memunculkan *gesture* saat menyelesaikan masalah tetapi tidak saat mengecek kembali hasil jawaban dan menarik kesimpulan yang valid.
2. *Word* yang muncul dalam generalisasi matematis terjadi pada tahap *perception*, *expression* dan *symbolic expression of generality*. Tahap *manipulation of generality* siswa memunculkan *word* saat menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan yang valid, tetapi tidak saat mengecek kembali hasil jawaban.
3. *Symbols* yang muncul dalam generalisasi matematis terjadi pada tahap *perception* dan *symbolic expression of generality*. Tahap *expression of generality* siswa memunculkan *symbols* saat menghitung suku berikutnya tetapi tidak saat menguraikan pola secara numerik/verbal. Tahap *manipulation of generality* siswa memunculkan *symbols* saat menyelesaikan masalah tetapi tidak saat mengecek kembali hasil jawaban dan menarik kesimpulan yang valid.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat peneliti sampaikan antara lain:

1. Peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian sejenis perlu untuk mengkaji ulang indikator generalisasi matematisnya Mason dikarenakan beberapa indikator lebih efisien untuk digabung menjadi satu agar saat siswa melakukan proses generalisasi bisa berurut sesuai urutan indikator yang ada.
2. Penelitian ini hanya fokus pada siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi. Bagi peneliti lain yang ingin

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

melakukan penelitian terkait, disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan subjek terutama pada level kemampuan matematika sedang dan rendah. Sehingga dapat diketahui secara menyuluruh semiotik apa saja yang muncul dalam generalisasi matematis diseluruh level kemampuan matematika siswa.

3. Fokus semiotik pada penelitian ini berkaitan dengan produksi simbol, gerak tubuh dan kata-kata dalam mengkomunikasikan sebuah informasi. Bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian terkait, disarankan semiotik yang dibahas berkaitan dengan kemampuan. Seperti bagaimana kemampuan siswa dalam memproduksi simbol.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Adjie, Nahrowi. *Konsep Dasar Matematika*. Bandung: UPI Press, 2008.

Alibali, Martha W., Mitchell J. Nathan. *Teachers' Gesture as a Means of Scaffolding Students' Understanding: Evidence from an Early Algebra Lesson. In Press in R. Pea, B. Barron, & S. J. Derry (Eds.). Video Research in the Learning Sciencer.* Mahwah. NJ: Erlbaum. 2007.

Antara, I Nyoman Runia., Iyus Akhmad Haris, I Made Nuridja. *"Pengaruh Kesiapan dan Transfer Belajar Terhadap Hasil Belajar Ekonomi di SMA Negeri 1 Ubud"*. Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha, Vol. 4, No. 1. 2014. 1-12.

Aprilita, Paskalina., Ade Mirza, Asep Nursangaji. *"Analisis Kemampuan Generalisasi Matematis".* Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa, Vol. 5, No. 10. 2016.

B. Milles, Mtatew & Huberman, *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta: UI Press, 2009.

Bassham, G. et.all. "*Critical Thinking a Student's Introduction*". USA: McGraw-hill International, 2008.

Caraher, D W., M V Martinez, A D Schliemann. "*Early Algebra and Mathematical Generalization*". ZDM Mathematics Education, Vol. 40, No. X. 2008. 3-22.

Ernest, Paul. "*A Semiotic Perspective of Mathematical Activity: The Case of Number"*. Educational Studies in Mathematics. 2006.

Fadiana, Mu'jizatin. "*Peran Gestur dalam Pembelajaran Matematika"*. Prosiding Seminar Nasional MASIF II FPMIPATI. Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2016.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Fadiana, Mu'jizatin., Siti Amin, Agung Lukito. *"Profil Generalisasi Berdasarkan Perspektif Semiotik Siswa Operasional Konkret dan Operasional Formal"*. JIPMat, Vol. 3, No. 2. 2018. 99-106.

Fadiana, Mu'jizatin., Siti Amin, Agung Lukito. *"Profil Generalisasi Siswa Operasional Konkret Berdasarkan Perspektif Semiotik"*. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Vol. 3, No. 1. 2018. 121-128.

Hashemi,Nourooz.*"Generalization in the Learning of Mathematics"*.2nd International Seminar on Quality and Affordable Education. Malaysia. 2013.

Hendriana, Heris., Euis Eti Rohaeti, Utari Sumarmo. *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama, 2017.

http://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/semiotik (diakses pada tanggal 29 Desember 2019 pukul 20.33 WIB).

http://kbbi.web.id/generalisasi (diakses 29 Oktober 2019 pukul 1.01 WIB).

http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/timss-2015/mathematics/student-achievement/ (diakses pada tanggal 26 Desember 2019 pukul 10.53 WIB).

Inganah, Siti., Subanji. *Semiotik Dalam Proses Generalisasi Pola*. *KNPM V*. Himpunan Matematika Indonesia. Juni, 2013.

Iskandar. *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial (Kuantitatif dan Kualitatif)*. Jakarta: Gaung Persada Press, 2008.

Izzuddin, Moch. Skripsi: *"Profil penalaran plausible siswa dalam memecahkan masalah matematika divergen dibedakan berdasarkan gaya kognitif field Dependent dan Field Independent"*. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kusumaningtyas, Septhiana Indra., Dwi Juniati, Agung Lukito. *"Pemecahan Masalah Generalisasi Pola Siswa Kelas VII SMP Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent"*. Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, Vol. 8, No. 1. 2017. 76-84.

Lemke. *Mathematics in The Middle: Measure, Picture, Gesture, Sign and Word.* City University of New York: Brooklyn College School of Education, 2012.

Lesmana, Leni Andriani., Wahyu Hidayat, Euis Eti Rohaeti. *"Meningkatkan Kemampuan Generalisasi Matematik dan Kepercayaan Diri Siswa SMP dengan Pendekatan Metaphorical Thinking"*. Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, Vol. 1, No. 5. September 2018. 863-872.

Lithner, Johan. "*A Research Framework for Creative and Imitative Reasoning*". Education Study Mathematic, Vol. 67, No. 3. March, 2008.

Mason, John. 1996. *Expressing generality and roots of algebra*. in N. Bednarz, C. Kieran and Lee, L. (eds.). *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching*. Kluwer.

Mcneill, David. *Gesture and Thought.* Chicago and London: University of Chicago Press, 2006.

Moleog, Lexy J.. *Metode Penelitian Kualitatif*.Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2007.

Mudjiyanto, Bambang., Emilsyah Nur. *"Semiotika dalam Metode Penelitian Komunikasi"*. Jurnal Penelitian Komunikasi, Informatika dan Media Massa, Vol. 16, No. 1. 2013. 73-82.

Narbuko, Cholid., H. Abu Achmadi. *Metode Penelitian.* Jakarta: Bumi Aksara, 1991.

Oers, B. V.. "*Emergent Mathematical Thinking in The Context of Play"*. Educ Stud Math, 74. 2010.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Prayitno, Anton. "*Gesture Sebagai Strategi dan Komunikasi untuk Menyampaikan Konsep Aljabar dalam Matematika"*. Prosiding Seminar Nasional Aljabar dan Pembelajarannya. Malang: UM Malang, 2013.

Priatna, Nanang. *"Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematika Siswa Kelas 3 Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri di Kota Bandung"*. Disertasi doktor pada PPS IKIP Bandung Press: Tidak Diterbitkan.

Putra, Harry Dwi. *"Pembelajaran Geometri dengan Pendekatan SAVI Berbantuan Wingeom untuk Meningkatkan Kemampuan Generalisasi Matematis Siswa SMP"*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung. Vol. 1. 2013. 415-425.

Radford, Luis. "*Algebraic Thinking from A Cultural Semiotic Perspective"*. Research in Mathematics Education, Vol. 12, No. 1. 2010. 1-19.

Radford, Luis. "*Iconity and Contraction: A Semiotic Investigation of Form of Algebraic Generalizations of Patterns in Different Contexts"*. ZDM Mathematics Education. 2007.

Rahman, A. Tesis : *"Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Kemampuan Generalisasi Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbalik".* Bandung: UPI Bandung, 2004. tidak dipublikasikan.

Risnanosanti. *"Melatih Kemampuan Metakognitif Siswa Dalam Pembelajaran Matematika"*. Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika. 2008.

Rosnawati. *"Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Indonesia Pada TIMSS 2011"*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. 18 Mei 2013.

Sadieda, L. U., Lailiyah, S., Kusaeri, K., & Adaniyah, W. (2018). Exploring student's pattern generalisation strategy in solving

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

prism sticker problem. *Jurnal Tadris Matematika*, *11*(2), 131-143.

Saussure, Ferdinand de. *Course in General Linguistics*.Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 1988.

Setyowati, Suci Yongki. Skripsi: *"Analisis Semiotik Siswa dalam Pemecahan Masalah Program Linear Dibedakan dari Kemampuan Bahasa"*.Surabaya: UINSA, 2017.

Shein, Paichi Pat. "*Seeing With Two Eyes: A Teacher's Use of Gesture in Questioning and Revoicing to Engage English Language Learners in the Repair of Mathematical Errors"*. Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 43, No. 2. 2012. 182-222.

Sholichah, Mar'atus. Skripsi: *"Proses Berpikir Siswa dalam Generalisasi Masalah Pola Bilangan Berdasarkan Gender"*. Kediri: UN PGRI Kediri, 2017.

Soekadijo. *Logika Dasar Tradisional, Simbolik dan Induktif*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2003.

Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitataif dan R & D*.Bandung: Alfabeta, 2012.

Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2015.

Sumarmo, Utari. "Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa Dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar". Disertasi S.Ps. UPI Bandung: Bandung, 1987. tidak dipublikasikan.

Sumbo, Tinarbuko. *Semiotika Komunikasi Visual*. Yogyakarta: Jalasutra, 2009.

Supandi, Imam. Skripsi: *"Analisis Kemampuan Penalaran Generalisasi Matematis Siswa Kelas VIII MTs AnNajah Pada Materi Segitiga dan Segiempat"*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2017.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tarasenkova, Nina & Oksana Kovalenka. "*Content and Semiotic Features of Mathematical Problems Used as a Means of Training the Primary School Education Students"*. American Journal of Educational Research, Vol. 13, No. 12B. 2015. 31-35.

Wahyuningtias, Dita. Skripsi : "*Peran Gesture (Gerak Tubuh) Guru Sebagai Upaya Menumbuhkan Perhatian Siswa Pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di Sekolah Menengah Kejuruan Ketintang Surabaya*". Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2015.

Wibowo, Indiwan Seto Wahyu. *Semiotika Komunikasi: Aplikasi Praktis Bagi Penelitian dan Skripsi Komunikasi*. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2013.

Widiati, Ratna & Dhoriva Urwatul Wutsqa. "*Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan Self Efficacy Siswa SMP Negeri di Kabupaten Ciamis"*. Jurnal Riset Pendidikan Matematika, Vol. 4, No. 2. 2017. 166-175.

Yuni, Yatha. Thesis: *"Pengaruh Pembelajaran Penemuan Terbimbing Terhadap Kemampuan Generalisasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama"*. Bandung: UPI, 2010.

Zoest, Aart Van. *Semiotika: Tentang Tanda, Cara Kerjanya dan Apa yang Kita Lakukan Dengannya*. Jakarta: Yayasan Sumber Agung, 1993.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id