

**ARGUMENTASI SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DALAM  
MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN  
KEMAMPUAN MATEMATIKA**

**TESIS**

**OLEH  
MIMARDEKAWATI  
NIM. 19810009**



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

**2022**

**ARGUMENTASI SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DALAM  
MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN  
KEMAMPUAN MATEMATIKA**

TESIS

Diajukan kepada  
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan  
Program Studi Magister Pendidikan Matematika

Oleh  
**Mimardekawati**  
**NIM. 19810009**

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

**2022**

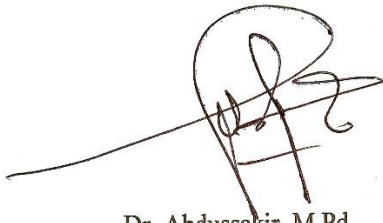
## LEMBAR PERSETUJUAN

Tesis yang ditulis oleh :

Nama : Mimardekawati  
NIM : 19810009  
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika  
Judul Proposal : Argumentasi Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Kemampuan Matematika

Setelah diperiksa dan dilakukan perbaikan seperlunya, tesis dengan judul sebagaimana di atas disetujui untuk diajukan ke sidang ujian tesis pada tanggal 31 Maret 2022.

Pembimbing I,



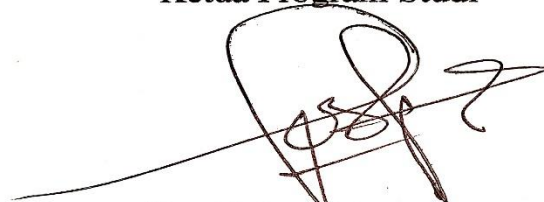
Dr. Abdussakir, M.Pd  
NIP. 19751006 200312 1 001

Pembimbing II,



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

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi**



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

## LEMBAR PENGESAHAN

Tesis dengan judul “Argumentasi Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Kemampuan Matematika” ini telah diuji dan dipertahankan di depan sidang dewan penguji pada tanggal 18 April 2022

Dewan Penguji



Dr. Elly Susanti, M.Sc

NIP. 19741129 200012 2 005

Penguji Utama



Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D

NIP. 19571005 198203 1 006

Ketua Penguji



Dr. Abdussakir, M.Pd

NIP. 19751006 200312 1 001

Anggota



Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd

NIP. 19710420 200003 1 003

Anggota

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd

NIP. 19650403 199803 1 002

## PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Menyatakan bahwa tesis ini benar-benar karya saya sendiri, bukan plagiasi dari

Nama : Mimardekawati

NIM : 19810009

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Judul Tesis : Argumentasi Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam  
Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan  
Kemampuan Matematika

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

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

Malang, 11 April 2022

Hormat Saya



Mimardekawati  
NIM. 19810009

## **MOTO**

Keberhasilan seseorang tidak diukur dari seberapa besar sukses yang diraihinya, tetapi diukur melalui seberapa besar perjuangan yang dilalui untuk menggapainya.

Oleh karena itu berpikirlah positif, tidak peduli seberapa keras kehidupanmu.

(Ali bin Abi Thalib)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan Rahmat Allah yang maha pengasih dan penyayang. Tesis ini penulis persembahkan untuk ayahanda tercinta Mikail, ibunda Maryam, kakak tercinta Nurmiati dan Muhammad Yamin serta semua keluarga yang ada di Jereweh Kabupaten Sumbawa Barat yang selalu memotivasi untuk selalu tetap teguh dalam menyelesaikan tesis ini. Terimakasih atas kasih sayang, perhatian dan dukungan baik moral maupun material.

## KATA PENGANTAR

Segala puji milik Allah subhanahu wata'ala, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul "Argumentasi Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Kemampuan Matematika". Shalawat serta salam terlimpahkan kepada junjungan alam, Nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wasallam, atas perjuangan beliau sehingga kalam Allah dan syariat-Nya tersampaikan hingga sekarang.

Keberhasilan dalam menyelesaikan penulisan tesis ini tidak terlepas dari peran dari pihak-pihak yang ikhlas dalam membantu. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada.

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus dosen pembimbing I yang telah membimbing, mengoreksi, dan memberikan saran perbaikan, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan tesis ini secara baik.



4. Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, mengoreksi, dan memberikan saran perbaikan, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan tesis ini secara baik.
5. Dr. Elly Susanti, M.Sc dan Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D selaku penguji tesis yang telah memberikan kritik dan saran yang bermanfaat sehingga tesis ini semakin baik.
6. Dr. Imam Rofiki, M.Pd dan Dr. Al Kusaeri, M.Pd selaku validator ahli yang telah memberikan penilaian dan saran masukan untuk perbaikan instrumen penelitian.
7. Ayahanda Mikail dan Ibunda Maryam yang telah banyak mendoakan, mendukung, dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Nurmiati, M.Pd dan Muhammad Yamin, M.Pd selaku saudara yang telah banyak mendukung dan mendoakan penulis.

Penulis sudah menyelesaikan tesis ini dengan ikhtiar yang sungguh-sungguh dan semoga tesis ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan pembaca secara umumnya.

Malang, 11 April 2022



Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGAJUAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
LEMBAR ORISINALITAS PENELITIAN	
MOTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
ABSTRAK .....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
مستخلص البحث .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah Penelitian .....	7
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Manfaat Penelitian .....	8
E. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian .....	8
F. Definisi Istilah .....	11
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>13</b>
A. Perspektif Teoretik Masalah Penelitian .....	13
1. Argumentasi dalam Menyelesaikan Masalah .....	13
2. Kemampuan Matematika .....	17
3. Argumentasi pada Penyelesaian Masalah Matematika Kemampuan Matematika .....	19
B. Kerangka Konseptual .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
A. Penelitian dan Jenis Penelitian .....	25
B. Subjek Penelitian .....	25
C. Data dan Sumber Data Penelitian .....	29
D. Instrumen Penelitian .....	29
E. Teknik Pengumpulan Data .....	31

F. Keabsahan Data .....	32
G. Teknik Analisis Data .....	32
H. Prosedur Penelitian .....	34
<b>BAB IV PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
A. Paparan Data Penelitian .....	36
1. Paparan dan Analisis Data Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi (SMT) .....	36
2. Paparan dan Analisis Data Subjek Berkemampuan Matematika Sedang (SMS) .....	55
3. Paparan dan Analisis Data Subjek Berkemampuan Matematika Rendah (SMR) .....	74
B. Hasil Penelitian .....	88
1. Argumentasi Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika .....	88
2. Argumentasi Siswa Berkemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Masalah Matematika .....	95
3. Argumentasi Siswa Berkemampuan Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Masalah Matematika .....	102
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>105</b>
A. Argumentasi Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika .....	105
B. Argumentasi Siswa Berkemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Masalah Matematika .....	107
C. Argumentasi Siswa Berkemampuan Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Masalah Matematika .....	109
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>111</b>
A. Simpulan .....	111
B. Saran .....	114
<b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>	<b>115</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>119</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian .....	10
Tabel 2.1 Pola Argumentasi dan Indikatornya .....	16
Tabel 3.1 Daftar Subjek dan Karakteristik Kemampuan Matematika .....	26
Tabel 3.2 Pengkodean Data Penelitian .....	34
Tabel 3.3 Daftar Inisial Nama Siswa yang Menjadi Subjek Penelitian .....	34

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>		<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Skema TAP oleh Toulmin .....	16
Gambar 2.2	Kerangka Konseptual .....	24
Gambar 3.1	Alur Alur Pemilihan Subjek .....	28
Gambar 4.1	Potongan Jawaban T1SMT Saat Menuliskan Informasi yang Diketahui .....	37
Gambar 4.2	Alur Argumen SMT dalam Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Diketahui .....	38
Gambar 4.3	Potongan Jawaban TSMT Saat Menuliskan Informasi yang Ditanyakan .....	40
Gambar 4.4	Alur Argumen SMT dalam Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Ditanyakan .....	41
Gambar 4.5	Potongan Jawaban T3SMT Saat Menuliskan Pengetahuan Terdahulu tentang Simbol dari Rumus yang sesuai dengan Informasi yang Diterima .....	43
Gambar 4.6	Alur Argumen SMT dalam Menyatakan Pengetahuan Terdahulu tentang Simbol dan Rumus yang Sesuai dengan Informasi yang Diterima .....	44
Gambar 4.7	Potongan Jawaban T4SMT Saat Menulis Rencana Penyelesaian	46
Gambar 4.8	Alur Argumen SMT dalam Memilih Rencana Penyelesaian .....	47
Gambar 4.9	Potongan Jawaban T5SMT Saat Menulis Alasan Logis yang Digunakan pada Langkah-langkah Penyelesaian untuk Menentukan Solusi yang Tepat .....	49
Gambar 4.10	Alur Argumen SMT dalam Menyatakan Alasan Logis yang Digunakan pada Langkah-langkah Penyelesaian untuk Menentukan Solusi yang Tepat .....	51
Gambar 4.11	Potongan Jawaban T6SMT Saat Menulis Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan .....	53
Gambar 4.12	Alur Argumen SMT dalam Menulis atau Menyatakan	

	Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan .....	54
Gambar 4.13	Potongan Jawaban T1SMS Saat Menuliskan Informasi yang Diketahui .....	56
Gambar 4.14	Alur Argumen SMS dalam Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Diketahui .....	57
Gambar 4.15	Potongan Jawaban T2SMS Saat Menuliskan Informasi yang Ditanyakan .....	59
Gambar 4.16	Alur Argumen SMS dalam Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Ditanyakan .....	60
Gambar 4.17	Potongan Jawaban T3SMS Saat Menuliskan Pengetahuan Terdahulu tentang Simbol dari Rumus yang Sesuai dengan Informasi yang Diterima .....	62
Gambar 4.18	Alur Argumen SMS dalam Menyatakan Pengetahuan Terdahulu tentang Simbol dari Rumus yang Sesuai dengan Informasi yang Diterima .....	63
Gambar 4.19	Potongan Jawaban T4SMS Saat Menulis Rencana Penyelesaian .....	65
Gambar 4.20	Alur Argumen SMS dalam Memilih Rencana Penyelesaian .....	66
Gambar 4.21	Potongan Jawaban T5SMS Saat Menulis Alasan Logis yang Digunakan pada Langkah-langkah Penyelesaian untuk Menentukan Solusi yang Tepat .....	68
Gambar 4.22	Alur Argumen SMS dalam Menyatakan Alasan Logis yang Digunakan Pada Langkah-langkah Penyelesaian untuk Menentukan Solusi yang Tepat .....	70
Gambar 4.23	Potongan Jawaban T6SMS Saat Menulis Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan .....	72
Gambar 4.24	Alur Argumen SMS dalam Menulis atau Menyatakan Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan .....	73
Gambar 4.25	Potongan Jawaban T1SMR Saat Menuliskan Informasi yang Diketahui .....	75
Gambar 4.26	Alur Argumen SMR dalam Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Diketahui .....	77
Gambar 4.27	Alur Argumen SMR dalam Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Ditanyakan .....	80
Gambar 4.28	Potongan Jawaban T3SMR Saat Menulis Rencana Penyelesaian .....	82

Gambar 4.29	Alur Argumen SMR dalam Memilih Rencana Penyelesaian .....	83
Gambar 4.30	Potongan Jawaban T4SMR Saat Menulis Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan .....	85
Gambar 4.31	Alur Jawaban T4SMR Saat Menulis Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan .....	87
Gambar 4.32	Alur Argumentasi SMT dalam Menyelesaikan Masalah .....	94
Gambar 4.33	Alur Argumentasi SMS dalam Menyelesaikan Masalah Matematika .....	101
Gambar 4.34	Alur Argumentasi SMR dalam Menyelesaikan Masalah Matematika .....	104

## ABSTRAK

Mimardekawati. 2022. *Argumentasi Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Kemampuan Matematika*. Tesis, Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (I) Dr. Abdussakir, M.Pd, (II) Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.

**Kata Kunci:** Argumentasi Siswa, Menyelesaikan Masalah, Kemampuan Matematika

Argumen merupakan suatu pernyataan yang terstruktur terdiri dari data, alasan dan kesimpulan, sedangkan argumentasi adalah suatu penyampaian atau penerapan dari berbagai argumen yang terhubung secara logis. Argumentasi penting dikuasai oleh siswa karena dalam proses penguasaan materi siswa belajar menyelesaikan persoalan secara bertahap. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika di kelas VIII MTs Negeri Kota Batu.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif. Subjek penelitian ini sebanyak 3 siswa kelas VIII MTs Negeri kota Batu yang terdiri dari 1 siswa berkemampuan matematika tinggi, 1 siswa berkemampuan matematika sedang, dan 1 siswa berkemampuan matematika rendah. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes, *think aloud*, dan wawancara. Selanjutnya data yang diperoleh melalui penelitian ini akan dianalisis menggunakan argumentasi Toulmin yang terdiri dari data, *warrant*, dan *conclusion*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi mampu menyelesaikan masalah matematika dengan memenuhi semua indikator dan mampu menyampaikan argumen berupa data, *warrant* dan *conclusion* dengan tepat. Siswa berkemampuan matematika tinggi dapat menyebutkan dan menuliskan unsur-unsur informasi yang terdapat pada soal. Hal ini sesuai dengan karakteristik kemampuan matematika tinggi yaitu dapat mengidentifikasi unsur-unsur informasi pada soal dengan pasti mengolah data sehingga mampu membangun dan menyampaikan argumentasi yang dimiliki serta dapat meyakinkan orang lain. Siswa berkemampuan matematika tinggi dapat mengingat pengetahuan sebelumnya yang digunakan untuk menemukan solusi. Adapun siswa berkemampuan matematika sedang mampu menyelesaikan masalah matematika dengan memenuhi semua indikator dan mampu menyampaikan argumen berupa data, *warrant*, dan *conclusion* namun terdapat kesalahan. Sedangkan siswa berkemampuan matematika rendah kurang mampu menyelesaikan masalah



matematika dengan tidak memenuhi semua indikator yang ada. Siswa berkemampuan matematika rendah tidak dapat mengingat pengetahuan sebelumnya yang digunakan untuk menemukan solusi sehingga argumen yang disampaikan tidak dapat meyakinkan orang lain.

## ABSTRACT

Mimardekawati. 2022. *Argumentation of high school students in solving mathematical problems based on mathematical ability. Thesis of the Master of Mathematics Education study program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang.* Advisor (I) Dr. Abdussakir, M.Pd, (II) Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.

**Keywords:** Student Argumentation, Resolving issue, Mathematical ability.

Argumentation is a statement that is structured consisting of data, reasons and conclusions, while argumentation is the delivery or application of various logically connected arguments. Argumentation is important to be mastered by students because in the process of mastering the material students learn to solve problems gradually. This study aims to describe students' arguments in solving mathematical problems based on mathematical abilities in class VIII MTs Negeri Kota Batu.

This research uses a qualitative approach with the type of research is descriptive research. The subjects of this study were 3 students of class VIII MTs Negeri Kota Batu consisting of 1 student with high mathematics ability, 1 student with medium mathematics ability, and 1 student with low mathematics ability. The data collection techniques in this study used tests, think aloud, and interviews. Furthermore, the data obtained through this study will be analyzed using Toulmin's argumentation consisting of data, warrants, and conclusions.

The results showed that students with high mathematics skills can solve mathematical problems by meeting all indicators and can submit arguments in the form of data, warrants, and conclusions appropriately. Students with high mathematics skills can mention and write down the elements of information contained in the problem. This is in accordance with the characteristics of high mathematical ability, namely being able to identify the elements of information in the issue by definitely processing data so that it can build and convey the arguments it has and can convince others. Students with high math ability can remember previous knowledge to use to find solutions. Students with mathematics skills can solve mathematical problems by meeting all indicators and can submit arguments in the form of data, warrants, and conclusions, but there are errors. Meanwhile, students with low mathematical ability are less able to solve mathematical problems by not meeting all existing indicators. Students with low mathematical ability cannot remember previous knowledge to use to find solutions, so the arguments presented cannot convince others.

### مستخلص البحث

ميمارديكاواتي. 2022. حجة الطلاب المدرسة المتوسطة مدينة باتو في حل المشكلات الرياضية على أساس القدرات الرياضية. رسالة الماجستير، في قسم تعليم الرياضية، كلية التربية والمعلمين، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف (I) د. عبد الشاكر ، الماجستير. (II) د. الحاج وحي حنكي إيراوان، الماجستير.

الكلمات المفتاحية: حجة الطلاب، حل المشكلات الرياضية، القدرات الرياضية.

الدليل هي عبارة عن بيان منظم يتكون من البيانات والأسباب والاستنتاجات، أما الحجة هي تسليم أو تطبيق لدليل مختلف مرتبطة منطقيًا. الحجة مهمة يتقن الطلاب لأنه في عملية إتقان المواد يتعلم الطلاب حل المشكلات على مراحل. تهدف هذه الدراسة إلى وصف حجة الطلاب في حل المشكلات الرياضية على أساس القدرة الرياضية في الفصل الثامن المدرسة المتوسطة مدينة باتو.

تستخدم هذه البحث هو بحث الكيفي ونوع البحث هو البحث الوصفي. كانت موضوعات هذه الدراسة 3 طلاب من الفصل الثامن المدرسة المتوسطة مدينة باتو، ويتكون من طالب واحد يتمتع بقدرة عالية في الرياضية، وطالب واحد يتمتع بقدرة متوسطة في الرياضية، وطالب واحد يتمتع بقدرة منخفضة في الرياضية. استخدمت أسلوب جمع البيانات في هذه الدراسة هي الاختبارات والتفكير بصوت عالٍ والمقابلة. بعد ذلك، سيتم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من خلال هذه الدراسة باستخدام حجة تولمين التي تتكون من البيانات والمذكرات والمطالبات.

نتائج البحث يدل على أن طالب ذوي القدرات الرياضية العالية كانوا قادرين على حل المشكلة الرياضية من خلال استيفاء جميع المؤشرات وتمكنوا من نقل الدليل في شكل البيانات ومذكرات ومطالبات بشكل جيد.

طالب ذوي القدرة الرياضية العالية تسمية وكتابة عناصر المعلومات الواردة في الأسئلة. هذا يتوافق مع خصائص القدرات الرياضية العالية، أي القدرة على تحديد عناصر المعلومات في المشكلة مع معالجة البيانات بشكل مؤكد حتى يتمكنوا من بناء حجتهم ونقلها وإقناع الآخرين. طالب ذوي القدرات العالية في الرياضية تذكر المعرفة السابقة لاستخدامها في إيجاد الحلول. وفي الوقت نفسه، فإن طالب ذوي القدرات المعتدلة قادرون على حل المشكلة الرياضية من خلال استيفاء جميع المؤشرات ويكونون قادرين على نقل الحجة في شكل بيانات ومذكرات ومطالبات ولكن هناك أخطاء. وفي الوقت نفسه، يكون الطلاب ذوي القدرات المنخفضة أقل قدرات على حل مشكلة الرياضية من خلال عدم استيفاء جميع المؤشرات الحالية. لا يستطيع الطلاب ذوي القدرات المنخفضة تذكر المعرفة السابقة لاستخدامها في إيجاد حلول حتى لا تقنع الدليل المقدمة الآخرين.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Argumen merupakan suatu pernyataan yang terstruktur terdiri dari data, alasan dan kesimpulan, sedangkan argumentasi adalah suatu penyampaian atau penerapan dari berbagai argumen (Partanto, 2001) yang terhubung secara logis (Vincent dkk., 2005). Secara logis yang dimaksud bahwa setiap langkah dalam mengemukakan argumentasi disertai dengan data, fakta dan dukungan teori yang memadai dari suatu soal (Soekisno, 2015). Demikian, argumentasi adalah sekumpulan argumen yang terhubung secara logis dapat dipahami dan didukung oleh data, fakta dan teori yang ada sebelumnya.

Argumentasi sangat diperlukan agar siswa dapat menjelaskan secara logis dalam memutuskan penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan masalah matematika (Fitri & Sari, 2012). Ketika siswa berargumentasi, maka siswa mengkonstruksi hasil pemikirannya sehingga secara tidak langsung siswa menjelaskan hubungan konsep, fakta, prosedur dan metode yang tepat dalam menyelesaikan suatu persoalan. Melalui argumentasi, siswa lebih mudah dalam memahami konsep dan menalar karena bukti-bukti yang ada dapat diperkuat dengan *conclusion* yang harus dicari kebenarannya oleh siswa secara individu (Nurmahanani, 2016). Oleh karena itu, semakin baik siswa berargumentasi maka semakin tinggi penguasaan materi yang dimiliki siswa.

Argumentasi memiliki kaitan yang erat dengan penalaran dan proses berpikir siswa. Ketika siswa bernalar dalam menyelesaikan suatu soal, maka siswa

mengembangkan argumen-argumen untuk meyakinkan diri sendiri maupun orang lain bahwa argumentasi yang disampaikan sudah tepat (Brodie, 2010). Pentingnya suatu penalaran dibiasakan dalam pembelajaran matematika di sekolah agar siswa memiliki kualitas penalaran yang baik. Intinya kualitas penalaran yang baik dapat dilihat dari argumentasi yang disampaikan (Bieda dkk., 2013).

Argumentasi penting dikuasai oleh siswa karena dalam proses penguasaan materi dan kemampuan dalam berargumentasi, siswa belajar menyelesaikan persoalan secara bertahap. Melalui argumentasi siswa lebih mudah dan mampu mengungkapkan ide atau gagasannya karena didasari bukti-bukti dan teori yang mendukung (Farida & Fuji, 2014). Dalam hal ini, pentingnya memiliki kemampuan dalam berargumentasi khususnya pada tingkat sekolah menengah pertama dapat membantu proses penalaran siswa. Jika diamati dari tahap perkembangan anak menurut teori Piaget bahwa anak pada rentang usia 12 tahun-dewasa tahap berpikirnya dikategorikan pada tahap operasi formal. Pada tahap ini siswa sudah mampu berpikir secara abstrak menurut logika-logika tertentu (Marinda, 2020). Oleh karena itu, siswa lebih cenderung dapat mengkonstruksi argumentasi mereka terkait matematika sehingga kualitas argumentasi menjadi lebih baik. Terutama pada materi pola bilangan, pola bilangan merupakan materi yang diajarkan kepada siswa SMP kelas VIII. Pada materi tersebut siswa dituntut untuk memiliki kemampuan dalam berargumentasi. Sehingga argumentasi yang disampaikan siswa dapat membantu dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan penalaran (Anisah dkk, 2016).

Secara akademis, siswa diharapkan mampu memahami, mengevaluasi, dan mengkonstruksi argumentasi (John, 1970). Faktanya, ketika siswa dihadapkan pada suatu permasalahan, guru cenderung fokus pada penyelesaian masalah saja. Ketika siswa dapat menyelesaikan permasalahan dengan benar, guru tidak meminta siswa untuk memberikan penjelasan, dan mengungkapkan argumentasi atau alasan yang logis mengapa menjawab seperti itu. Dalam kasus ini, guru seharusnya mendorong siswa berargumentasi dengan meminta siswa memberikan penjelasan, argumentasi atau alasan logis atas solusi dari masalah yang ditemukan. Sangat umum bagi guru meminta siswa untuk memberikan penjelasan hanya ketika siswa telah membuat kesalahan, namun kebutuhan untuk memberikan argumentasi atau alasan yang logis kurang ditekankan. Demikian, potensi kemampuan siswa dalam mengemukakan argumen secara kritis dan logis siswa tidak berkembang karena guru yang tidak menuntut siswa aktif dalam berargumentasi (Aufschnaiter dkk., 2008).

Berbagai upaya telah dilaksanakan oleh para pakar guna merangsang siswa dalam berargumentasi. Beberapa penelitian terdahulu yang mengaplikasikan beragam upaya, antara lain meningkatkan kemampuan argumentasi menggunakan pembelajaran berbasis soal dan kontekstual agar memudahkan dalam berargumentasi (Soekisno, 2015). Kemudian merangsang argumentasi siswa dengan melakukan analisis pola argumentasi gabungan antara pola argumentasi Mc. Neill & Krajcik dan pola argumentasi Toulmin sehingga argumentasi siswa dapat dideskripsikan secara menyeluruh (Indrawati & Febrilia, 2019). Melakukan pembelajaran dengan pendekatan pemodelan matematika kemudian diberikan tes

yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan argumentasi siswa (Wulandari dkk., 2016).

Hasil penelitian tentang argumentasi menunjukkan bahwa siswa menyatakan kesimpulan yang salah karena data yang kurang lengkap sebagai dasar memutuskan kesimpulan. Hal tersebut disebabkan siswa melakukan kesalahan dalam memahami informasi yang diberikan. Sebaliknya siswa yang menyatakan kesimpulan yang benar karena memiliki data yang cukup lengkap sebagai dasar suatu kesimpulan. Siswa menjelaskan secara terperinci alasan penggunaan kesimpulan dan data hingga alasan *warrant* berlaku disebabkan siswa memahami informasi yang diberikan (Pramesti & Rosyidi, 2020). Siswa jarang menggunakan data untuk mendukung bukti dan jarang menghubungkan argumen dengan bukti ketika menjawab suatu pertanyaan (Mcneill, 2011). Dalam hal ini, pemaparan hasil temuan penelitian dari beberapa ahli dapat dijadikan sebagai gambaran argumentasi siswa yang dilihat dari berbagai aspek tertentu.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu yang telah dipaparkan, dapat diketahui bahwa banyak penelitian melakukan upaya dalam meningkatkan dan mendeskripsikan argumentasi siswa. Pendekatan yang digunakan yaitu pembelajaran berbasis soal dan kontekstual agar mempermudah siswa dalam berargumentasi. Untuk mengolah argumentasi siswa dengan menggunakan pola argumentasi gabungan antara pola argumentasi Mc. Neill & Krajcik dan pola argumentasi Toulmin. Kemudian pendekatan dengan pemodelan matematika efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi. Pembelajaran dengan pendekatan pemodelan matematika mendorong pengembangan setiap individu untuk memecahkan soal matematika dalam kehidupan sehari-hari serta pembenaran



terhadap solusi yang didapatkan (Cheng, 2006). Adapun pada penelitian ini, pemberian soal dilakukan untuk melihat argumentasi siswa berdasarkan kemampuan matematika. Penelitian dilakukan dengan memberikan *feedback* berupa pertanyaan-pertanyaan kepada siswa berdasarkan dan kemampuan matematika yang melibatkan model argumentasi Toulmin.

Model argumentasi Toulmin menjadi acuan untuk mengetahui kualitas argumentasi siswa. Model ini dirancang untuk membantu siswa dalam mengkonstruksi argumentasi yang dimiliki. Model argumentasi tersebut disusun oleh Toulmin yang dikenal dengan *Toulmin's Argumen Pattern* (Toulmin, 1958). Argumentasi menurut Toulmin terdiri dari 3 komponen, (1) *Data*: dalam hal ini siswa mampu mengidentifikasi dan menyatakan informasi yang ada pada tiap langkah penyelesaian, (2) *warrant*: memberikan alasan, (3) *conclusion*: menyatakan kesimpulan. Perkembangan model argumentasi yang dikembangkan oleh Toulmin sangat baik karena sebagai acuan dalam menganalisis argumentasi (Simon dkk., 2006). Oleh karena itu, untuk mengetahui argumentasi siswa SMP dalam menyelesaikan masalah pola bilangan berdasarkan kemampuan matematika dapat dianalisis menggunakan model argumentasi Toulmin.

Kemampuan matematika didefinisikan sebagai keterampilan dalam menggunakan potensi serta pengetahuan untuk menyelesaikan masalah matematika (Wulandari dkk., 2016). Kemampuan matematika sangat bermanfaat pada proses penyelesaian masalah matematika. Oleh karena itu, siswa yang memiliki kemampuan matematika yang tinggi akan berpengaruh terhadap penyelesaian masalah matematika. Faktanya setiap orang memiliki kemampuan yang berbeda dengan orang lain khususnya pada kemampuan matematika. Pada penelitian ini, tes

kemampuan matematika diberikan kepada siswa merupakan instrumen yang akan digunakan untuk mengelompokkan perbedaan kemampuan matematika siswa yang disesuaikan dengan skor tes kemampuan matematika.

Kemampuan yang harus dikuasai dan dipelajari oleh siswa selama proses pembelajaran matematika salah satunya adalah argumentasi (Istiandaru dkk., 2018). Dalam hal ini, siswa dapat berargumentasi sehingga mampu memahami, memiliki kemampuan menggunakan strategi dan menyusun argumentasi. Argumentasi dalam menyelesaikan masalah matematika sangat diperlukan, hal ini dikarenakan agar siswa dapat menjelaskan dan menyampaikan alasan secara logis dalam memutuskan penyelesaian masalah yang tepat untuk menyelesaikan masalah matematika. Pada penelitian ini argumentasi siswa yang dilihat berdasarkan kemampuan matematika.

Pada pembelajaran, siswa memiliki kemampuan dan karakteristik yang berbeda dalam menerima, menganalisis informasi yang diperoleh, berargumentasi dan menyelesaikan masalah khususnya pada mata pelajaran matematika. Perbedaan siswa dalam menerima, menganalisis informasi yang diperoleh sampai menyelesaikan masalah matematika dipengaruhi beberapa faktor salah satunya kemampuan matematika siswa dari yang tinggi, kemampuan matematika sedang dan kemampuan matematika rendah. Oleh karena itu, adanya perbedaan tersebut diperlukan perhatian khusus dari guru. Dalam pembelajaran matematika ketika beberapa siswa diberikan suatu soal matematika yang sama, maka penyelesaian masalah yang diberikan berbeda. Perbedaan tersebut mempengaruhi kemampuan matematika siswa dalam berargumentasi.

Argumentasi siswa yang mengacu pada argumentasi Toulmin menjadi salah satu alternatif dalam proses menyelesaikan masalah pada materi matematika ditinjau dari kemampuan matematika. Berdasarkan pemaparan yang telah dikemukakan, maka peneliti mengangkat judul “Argumentasi Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Kemampuan Matematika”.

### **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana argumentasi siswa berkemampuan matematika tinggi di sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika?
2. Bagaimana argumentasi siswa berkemampuan matematika sedang di sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika?
3. Bagaimana argumentasi siswa berkemampuan matematika rendah di sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pada rumusan masalah, maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan argumentasi siswa berkemampuan matematika tinggi di sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika.
2. Untuk mendeskripsikan argumentasi siswa berkemampuan matematika sedang di sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika.
3. Untuk mendeskripsikan argumentasi siswa berkemampuan matematika rendah di sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika.

#### **D. Manfaat penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak, antara lain:

##### **1. Manfaat Teoritis**

Secara teoritis, penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan mengenai argumentasi siswa menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika. Kemudian memberikan sumbangan pemikiran bagi pembaharuan penelitian terkait argumentasi.

##### **2. Manfaat Praktis**

- a. Bagi peneliti, peneliti dapat memahami lebih mendalam tentang argumentasi siswa di sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika
- b. Bagi guru, penelitian ini diharapkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan tambahan wawasan bagi guru dan calon guru khususnya di Indonesia tentang pentingnya argumentasi dalam pembelajaran matematika siswa sekolah menengah pertama.
- c. Bagi lembaga, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi dan komparasi bagi lembaga. Selain itu, diharapkan dapat bermanfaat dalam usaha meningkatkan kualitas siswa dalam berargumentasi.

#### **E. Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian**

Peneliti melakukan kajian literatur pada penelitian-penelitian yang terdahulu, sebagai rujukan untuk menentukan orisinalitas penelitian dan memperjelas kedudukan topik persoalan yang akan diteliti. Beberapa penelitian

terdahulu yang memiliki relevansi terhadap penelitian ini akan ditinjau terkait hasil penelitian sebagai berikut:

No.	Nama dan Tahun Penelitian	Judul penelitian	Kesamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
1.	K. Ayu dwi Indrawati dan Baiq Rika Ayu Febrilia (2019)	Pola argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah system persamaan linier tiga variable (SPLTV)	Penelitian berfokus pada Argumentasi	Penelitian terdahulu bertujuan untuk mendeskripsikan dan menggambarkan pola argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah SPLTV. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk mendeskripsikan argumentasi dalam menyelesaikan masalah matematika	Fokus pada penelitian ini mengacu pada argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan Kemampuan matematika
2.	Ulumul Umah, Abdur Rahman, dan I Made Sulandra (2016)	Struktur Argumentasi Penalaran Kovariasional Siswa Kelas VIII B MTsN Kediri	Penelitian berfokus pada Struktur Argumentasi	Penelitian terdahulu bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan struktur argumentasi siswa kelas VIII B MTsN 1 Kediri ketika menyelesaikan masalah kovariansi berdasarkan teori argumentasi Toulmin.	
3.	Winda Wulandari,	Pengaruh pendekatan	Penelitian berfokus	Penelitian terdahulu	

No.	Nama dan Tahun Penelitian	Judul penelitian	Kesamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
	Darmawijoyo, dan Yusuf Hartono (2016).	pemodelan matematika terhadap kemampuan argumentasi siswa kelas VIII SMP Negeri 15 Palembang.	pada pengaruh pemodelan matematika terhadap Argumentasi siswa.	bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran dengan pendekatan pemodelan matematika terhadap kemampuan argumentasi siswa.	
4.	Nurul Atqiya, Lia Yulianti dan Markus Diantoro. (2020	Eksplorasi perbedaan gender pada argumentasi ilmiah siswa	Fokus penelitian pada argumentasi siswa	Penelitian terdahulu bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran dengan pendekatan pemodelan matematika terhadap kemampuan argumentasi siswa	

## F. Definisi Istilah

Adapun definisi istilah dalam penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Argumen adalah suatu struktur yang terdiri atas *data*, *warrant* dan *conclusion* (data, alasan dan conclusion)
2. Argumentasi adalah sekumpulan argumen yang terhubung secara logis.
3. Kemampuan matematika adalah suatu kecakapan yang berkaitan dengan keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki siswa pada matematika atau kemampuan siswa dalam menggunakan segala pengetahuan dan keterampilan dalam menyelesaikan masalah matematika.
4. Menyelesaikan masalah matematika adalah menemukan solusi dari sesuatu yang harus diselesaikan atau dipecahkan sehingga dapat melatih kemampuan berpikir siswa melalui pemanfaatan ide atau gagasan yang diperolehnya untuk mengembangkan strategi penyelesaian masalah.





## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Perspektif Teoretik Masalah Penelitian**

Perspektif teoretik masalah dalam penelitian ini digunakan untuk memuat deskripsi teoritik dan sebagai dasar untuk menganalisis data penelitian. Adapun landasan teori pada penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

##### **1. Argumentasi dalam Menyelesaikan Masalah**

###### **a. Pengertian Argumentasi**

Argumentasi didefinisikan sebagai fondasi untuk mengemukakan suatu alasan (berpikir kritis) disertai dengan data dan dukungan teori yang memadai dari suatu soal matematika (Soekisno, 2015). Argumentasi selalu dihubungkan dengan pembuktian, untuk menunjukkan kebenaran kesimpulan yang dibuat (Aberdein, 2009). Berdasarkan beberapa pendapat mengenai argumentasi yang telah disebutkan, maka penulis menyatakan bahwa argumentasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sekumpulan argumen yang dihubungkan oleh data, teori dan kesimpulan yang logis.

Argumentasi dipandang sebagai cara pembuatan makna dalam mengembangkan pemahaman diskusi dalam kelas matematika (Yackel, 2001). Argumentasi sangat diperlukan agar siswa dapat menjelaskan secara logis dalam memutuskan bagaimana cara atau penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan masalah matematika (Fitri & Sari, 2012). Oleh karena itu, kemampuan argumentasi harus dimiliki agar siswa dapat meningkatkan pemahaman tentang konsep matematika untuk membangun pengetahuan yang dimiliki siswa.

## b. Menyelesaikan Masalah

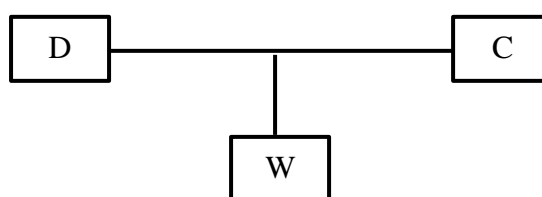
Penyelesaian masalah didefinisikan sebagai proses dari seluruh pembelajaran matematika dan bagian yang tidak bisa dipisahkan dengan program pembelajaran (Sukiyanto, 2020). Program pembelajaran bertujuan agar siswa mampu membangun pengetahuan baru melalui menyelesaikan masalah, penyelesaian masalah matematika, menerapkan beragam strategi penyelesaian masalah yang sesuai (Sumartini, 2015). Kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dapat dilihat dari respons siswa ketika berhadapan langsung dengan soal matematika (Nafiah, 2016).

Penyelesaian masalah merupakan suatu cara yang digunakan seseorang untuk mengasah pengetahuan, ketrampilan, dan pemahaman (Shodiqin & Utomo, 2020). Hasil penelitian oleh Syaifudin (2011) bahwa siswa ketika menyelesaikan masalah matematika ditemukan siswa yang menunjukkan kemampuan yang sangat baik, ada yang menunjukkan kemampuan yang biasa saja dan ada siswa yang merasa kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika. Hampir sebagian siswa menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah dengan sistematis yang dimulai dari menuliskan yang diketahui, ditanyakan dan kemudian menyelesaikan masalah. Walaupun siswa menunjukkan kesamaan dalam menuliskan langkah-langkah penyelesaian soal secara sistematis, namun terdapat perbedaan yang terlihat ketika siswa mengidentifikasi hal yang diketahui dan ditanyakan dari soal yang diberikan tampak berimplikasi pada perbedaan dalam menyelesaikan soal. Fakta tersebut menunjukkan adanya faktor kognitif yang berbeda sehingga mempengaruhi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika (Permatasari dkk., 2014).

### c. Indikator Argumentasi

Pada penelitian ini, bentuk argumentasi mengadopsi struktur argumentasi yang dikembangkan oleh Toulmin. Struktur yang dikembangkan oleh Toulmin telah digunakan dalam ilmu pendidikan untuk menganalisis dan mendokumentasikan bagaimana pembelajaran berlangsung di kelas (Yackel, 2001). Struktur ini kemudian dikenal dengan *Toulmin Argument Pattern* (TAP). Argumentasi Toulmin menjadi acuan untuk menganalisis hasil pemikiran siswa terkait argumentasinya. Toulmin (1958) mengemukakan suatu pendekatan untuk menganalisis argumentasi yang berawal dari logika formal. Skema argumentasi Toulmin terdiri dari 3 komponen, yaitu Data (D), *Warrant* (W), *Conclusion/Conclusion* (C). Data (D) adalah ‘fondasi’ argumen didasarkan, fakta-fakta yang relevan dengan *conclusion*. *Conclusion* (C) adalah suatu pernyataan atau kesimpulan yang dibuat berdasarkan data. Kemudian *warrant* (W) seperti ‘jembatan’ yang menghubungkan data dan *conclusion* dan menjadi dasar pikir atau alasan yang digunakan untuk menghasilkan kesimpulan (Anne dkk., 2016). *Warrant* dapat berbentuk: rumus, definisi, aksioma atau teorema maupun membuat analogi, gambar atau Alur dan grafik. Menarik suatu simpulan yang dibuktikan terlebih dahulu didasarkan dari sesuatu kebenaran umum baik kebenaran tanpa dibuktikan (aksioma) dalam bentuk formula konklusi yang merupakan kombinasi dari dua bagian yang secara terpisah terdapat dalam premis-premis maupun konklusinya. Argumen demikian dikenal dengan nama silogisme. Selanjutnya argumen yang dikenal dengan ponens adalah hubungan antara premis-premis. Premis pertama merupakan suatu pernyataan kondisional yaitu menggunakan

“Jika... (merupakan anteseden), maka ...“(merupakan konsekuen). Premis kedua bukan pernyataan kondisional. Ada dua jenis penalaran modus ponens yaitu memperkuat anteseden dan memperkuat konsekuen (Somatanaya, 2017). Skema *Toulmin Argument Pattern* (TAP) dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema TAP oleh Toulmin  
Sumber: (Toulmin, 1958; 2003)

Berdasarkan pemaparan argumentasi yang dikemukakan oleh Toulmin (1958) di atas, maka peneliti menetapkan indikator argumentasi sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Pola Argumentasi dan Indikatornya**

No.	Argumentasi Toulmin	Indikator
1.	Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan/menyebutkan informasi yang diketahui dari soal yang diberikan.</li> <li>Siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan/menyebutkan informasi yang ditanyakan dari soal yang diberikan.</li> </ul>
2.	<i>Warrant</i> (Alasan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima</li> <li>Merencanakan penyelesaian masalah</li> <li>Siswa dapat menyampaikan alasan yang logis dan strategi yang digunakan</li> </ul>
3.	<i>Conclusion:</i> Simpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menuliskan jawaban dan mampu memberikan pernyataan untuk menjawab persoalan yang diberikan</li> </ul>

## 2. Kemampuan Matematika

Salah satu kemampuan yang diharapkan dapat dikuasai oleh siswa dalam belajar matematika adalah kemampuan matematika. Kemampuan matematika

masalah adalah suatu keterlibatan dalam mencari solusi dengan menggunakan metode yang tidak diketahui sebelumnya, sehingga untuk mencari solusi siswa harus memanfaatkan pengetahuan matematika yang diperoleh sebelumnya sebagai bekal untuk menyelesaikan suatu masalah baru (NCTM.,2000). Dengan demikian salah satu aspek yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan matematika.

Kemampuan matematika dalam penelitian ini adalah penguasaan materi yang dibutuhkan untuk melakukan berbagai aktifitas mental, berpikir, menelaah, memecahkan masalah dalam menyelesaikan soal-soal matematika (Kondalkar, 2007). Penyelesaian suatu masalah adalah menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang sudah ada untuk menjawab pertanyaan yang berada dalam situasi yang sulit atau belum terjawab (Ormrod Ellis, 2008). Kemampuan siswa dalam menyatakan alasan yang logis untuk menarik kesimpulan sesuai dengan aturan logika dan dapat dibuktikan kevalidan sesuai dengan pengetahuan pengetahuan sebelumnya (Siswono, 2018). Demikian, untuk menyelesaikan masalah matematika dibutuhkan penguasaan konsep dengan baik sebagai dasar bagi siswa. Siswa memiliki beragam kemampuan matematika dalam penguasaan terhadap konsep matematika, seperti kemampuan tinggi, sedang dan kemampuan rendah.

Pemberian tes kemampuan matematika kepada siswa dalam penelitian ini adalah penguasaan materi terhadap pengetahuan pada jenjang sebelumnya dalam menyelesaikan masalah matematika. Tes kemampuan matematika disusun oleh peneliti yang terdiri dari 8 soal uraian pada pada materi di kelas VII semester I dan Semester II. Kemampuan siswa diklasifikasikan ke dalam tiga kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah. Acuan konversi nilai dari hasil tes kemampuan matematika

siswa dibuat melalui kriteria tingkat kemampuan matematika siswa dan skala penilaian menjadi 3 kelompok yaitu kemampuan matematika tinggi, kemampuan matematika sedang dan kemampuan matematika rendah. Dasar pengelompokan kemampuan matematika menggunakan Tabel 2.2.

Siswa kemampuan matematika tinggi	Siswa kemampuan matematika sedang	Siswa kemampuan matematika rendah
$85 < \text{nilai yang diperoleh} \leq 100$	$75 \leq \text{nilai yang diperoleh} \leq 85$	$0 \leq \text{nilai yang diperoleh} < 75$

(Budiarti, 2018)

Pada penelitian ini, peneliti menempatkan kemampuan matematika sebagai variabel tambahan untuk mengkategorikan subek penelitian dengan kemampuan matematika tinggi, kemampuan matematika sedang dan kemampuan matematika rendah. Sehingga peneliti dapat melihat bagaimana argumentasi siswa pada masing-masing kategori pada subjek penelitian. Pemilihan kemampuan matematika siswa yang telah dikategorikan harus disesuaikan juga dengan indikator kemampuan matematika. Menurut (Budiarti, 2018) Indikator kemampuan matematika yaitu (1) siswa menentukan adanya keterkaitan antara informasi yang terdapat pada soal, (2) siswa menentukan informasi lain yang tidak diketahui pada soal seperti rumus atau yang lainnya, (3) siswa menggunakan semua informasi penting pada soal, (4) siswa merencanakan penyelesaian masalah, (5) siswa menggunakan langkah-langkah secara teratur sesuai rencana, (6) Terampil dalam ketepatan menjawab soal dan solusi yang diperoleh tepat.

Siswa berkemampuan matematika tinggi akan menghabiskan waktu untuk memahami masalah secara konsisten, dan dapat mengidentifikasi asumsi dan masalah yang di berikan dengan baik. Selain itu, siswa dengan kemampuan

matematika tinggi memikirkan perencanaan pemecahan masalah dengan hati-hati sehingga analisis hasil tes kemampuan matematika (TKM) siswa berkemampuan matematika tinggi adalah (1) menggunakan rumus yang tepat, (2) melakukan perhitungan dengan tepat, dan (3) menemukan solusi penyelesaian yang tepat. Untuk siswa berkemampuan sedang dalam memecahkan masalah adalah mereka membuat asumsi dari masalah dan merencanakan pemecahan masalah secara serampang. Selain itu, siswa berkemampuan matematika sedang cenderung kurang berhati-hati atau teliti dalam melaksanakan perencanaannya sehingga analisis hasil tes kemampuan matematika (TKM) siswa berkemampuan matematika sedang adalah (1) menggunakan rumus yang tepat, (2) melakukan perhitungan dengan tepat, dan (3) tidak menemukan solusi penyelesaian yang tepat. Sedangkan siswa berkemampuan matematika rendah, mereka juga terkadang keliru atau kurang teliti dalam memahami masalah yang diberikan sehingga analisis hasil tes kemampuan matematika (TKM) siswa berkemampuan matematika sedang adalah (1) tidak dapat menggunakan rumus yang tepat, (2) tidak melakukan perhitungan dengan tepat, dan (3) tidak menemukan solusi penyelesaian yang tepat (Sriraman, 2005).

(Borovik & Gardiner, 2006) menyebutkan indikator siswa berkemampuan matematika tinggi antara lain: (1) mengidentifikasi unsur-unsur informasi pada soal, (2) menentukan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal dengan cepat, (3) memanfaatkan analogi dan menghubungkannya (4) mengingat materi matematika dengan cepat (5) menemukan cara praktis dalam menyelesaikan soal, (6) kemampuan numerik yang baik, (7) membuat generalisasi dengan cepat, (8) menemukan solusi alternative, (9) konsentrasi pada matematika untuk waktu yang

lama.

Siswa yang memiliki kemampuan matematika sedang dijelaskan oleh (Baiduri dkk., 2013) dalam penelitiannya memiliki kemampuan dalam memahami masalah dengan membangun hubungan unsur-unsur informasi pada soal. Siswa dengan kemampuan matematika sedang dalam menjelaskan setiap langkah strategi penyelesaian secara tidak lengkap dan tidak dapat sepenuhnya memahami kapan dan bagaimana menerapkan konsep matematika yang telah dipelajari sebelumnya ketika menyelesaikan soal. Adapun karakteristik dari kemampuan matematika rendah yang ditunjukkan oleh (Vilkomir & Donoghue, 2009) adalah kesulitan dalam membangun hubungan antar unsur-unsur informasi pada soal, ketidakmampuan dalam generalisasi, menghindari penggunaan notasi simbolik, periode konsentrasi yang pendek dan memiliki memori jangka pendek dalam prosedur matematika.

### **3. Argumentasi pada Penyelesaian Masalah Matematika Berdasarkan Kemampuan Matematika**

Argumentasi didefinisikan sebagai proses mengumpulkan berbagai komponen yang dibutuhkan untuk membangun suatu pendapat (Simon dkk., 2006). Argumentasi dalam mengatasi suatu soal maupun sebagai metode yang kuat untuk mempelajari dan menilai kemampuan dalam menyelesaikan masalah secara terstruktur ataupun yang terstruktur dengan baik (Fatmawati dkk., 2018). Oleh karena itu, argumentasi bermanfaat dalam melatih kemampuan seseorang



mengungkapkan hasil pemikiran dalam benaknya berdasarkan informasi dan data yang telah diperoleh.

Kemampuan yang harus dikuasai dan dipelajari oleh siswa selama proses pembelajaran matematika salah satunya adalah argumentasi. Dalam hal ini, siswa dapat berargumentasi sehingga mampu memahami, memiliki kemampuan dalam menggunakan strategi dan menyusun argumen. Argumentasi dalam menyelesaikan masalah matematika sangat diperlukan, supaya siswa dapat menjelaskan dan menyampaikan alasan yang logis dalam memutuskan penyelesaian masalah yang tepat untuk menyelesaikan masalah matematika. Memiliki berbagai sifat logis, yang menimbulkan kesimpulan, yaitu kesimpulan yang kesimpulannya harus benar jika premisnya benar (Sobur dkk., 2015).

Adanya kemampuan matematika sangat bermanfaat pada proses penyelesaian masalah matematika. Oleh karena itu, siswa yang memiliki kemampuan matematika yang tinggi akan berpengaruh terhadap penyelesaian masalah matematika. Faktanya setiap orang memiliki kemampuan yang berbeda dengan orang lain khususnya pada kemampuan matematika. Siswa yang memiliki kemampuan yang berbeda dalam hal matematika juga memiliki cara berpikir yang berbeda-beda (Ramadhan & Abidin, 2013).

Kemampuan matematika mempengaruhi kemampuan penyelesaian masalah siswa. Kemudian menurut pendapat Demirel (2015) bahwa melaksanakan rencana penyelesaian adalah tahap mengaplikasikan pola yang bertujuan menemukan solusi penyelesaian. Siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi memiliki kemampuan penyelesaian masalah yang baik. Siswa yang memiliki kemampuan

matematika sedang memiliki kemampuan penyelesaian masalah yang cukup baik sedangkan siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah memiliki kemampuan penyelesaian masalah yang kurang baik ((Rofiki, 2015). Berdasarkan uraian di atas, ketertarikan peneliti adalah melihat argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi, kemampuan matematika sedang, dan kemampuan matematika rendah.

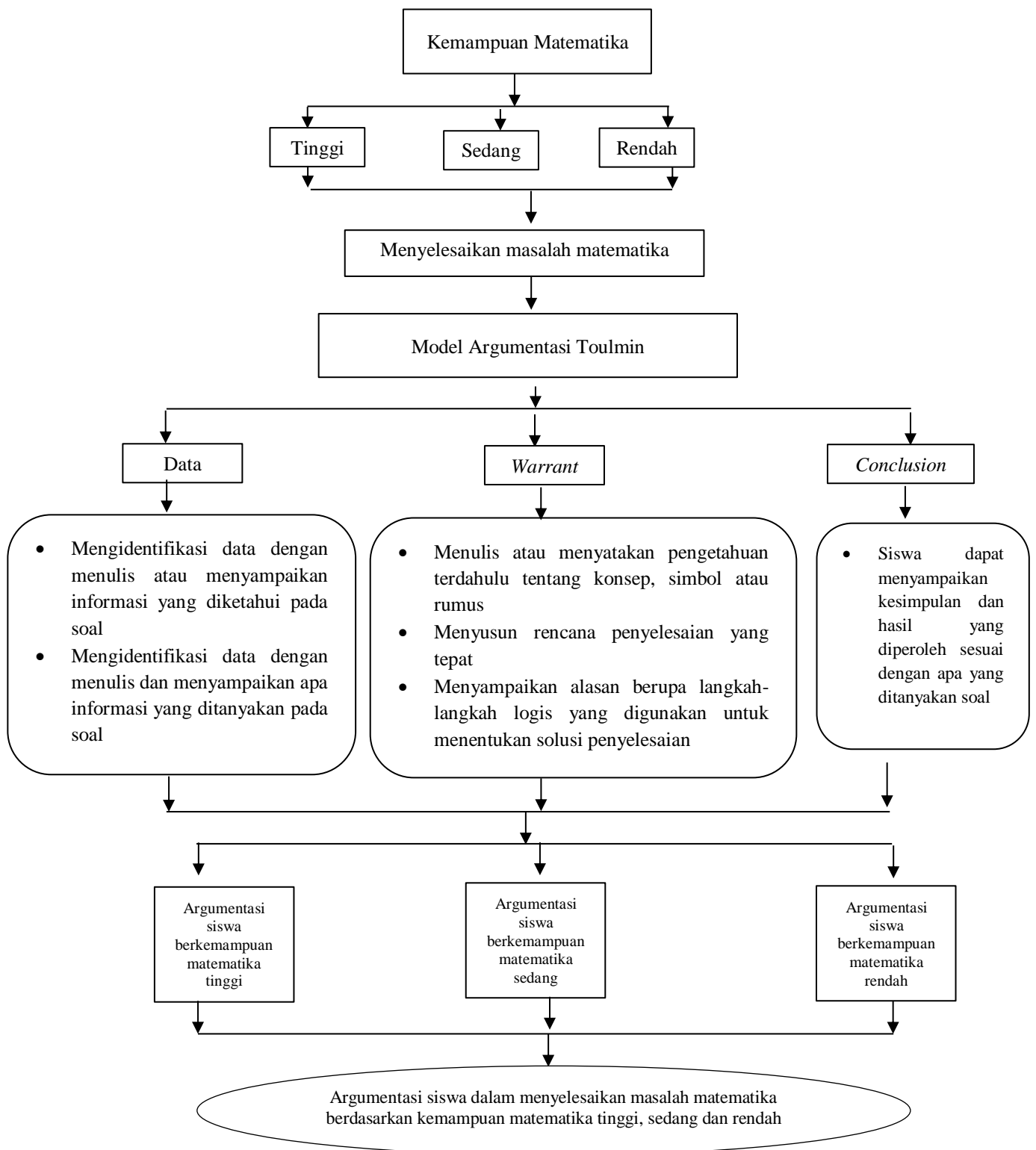
## **B. Kerangka Berpikir**

Argumentasi didefinisikan sebagai proses memperkuat suatu *conclusion* melalui analisis berpikir kritis siswa berdasarkan dukungan bukti dan alasan yang logis. Alasan dan bukti dapat diterima sebagai suatu kebenaran karena mengandung fakta atau kondisi objektif (Rahman, 2018). Argumentasi penting untuk diterapkan dalam pembelajaran karena peserta didik membutuhkan argumentasi dalam pembelajaran guna memperkuat pemahamannya (Erduran, 2004). Mengevaluasi dan mengembangkan argumen dan bukti matematika merupakan salah satu bagian dalam memahami matematika (Midgett & Eddins, 2001). Oleh karena itu, Penerapan argumentasi dalam lingkungan pendidikan khususnya pada pembelajaran matematika dapat meningkatkan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Fakta di lapangan bahwa siswa masih kesulitan dalam menyatakan argumentasi karena pemahaman konsep matematika siswa masih kurang. Argumentasi sebagai fondasi siswa dalam berpikir kritis dan logis masih dirasakan sulit oleh siswa (Zeidler dkk., 2005). Kebanyakan siswa gagal menyatakan

*conclusion* yang jelas, gagal memberikan dukungan yang relevan, yang diperluas untuk *conclusion* mereka, dan kurangnya organisasi yang koheren. Hal ini disebabkan para guru kurang memiliki kemampuan-kemampuan pedagogis untuk mengembangkan argumentasi di dalam kelas matematika. Demikian, potensi kemampuan siswa dalam mengemukakan argumen secara kritis dan logis siswa tidak berkembang karena guru yang tidak menuntut siswa aktif dalam berargumentasi (Aufschnaiter dkk., 2008).

Pada penelitian ini, argumentasi Toulmin sebagai acuan dalam menganalisis argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika. Tes tulis yang dikerjakan subjek untuk mengetahui penyelesaian masalah terkait argumentasi siswa yang diungkap melalui wawancara. Argumentasi Toulmin juga dijadikan sebagai acuan oleh peneliti ketika melakukan wawancara kepada subjek penelitian. Tes tulis diberikan untuk merangsang siswa mengetahui sejauh mana siswa mampu menyelesaikan masalah yang diberikan dan memperkuat pemahaman melalui argumentasi. Model argumentasi Toulmin yang digunakan antara lain, data, *warrant* dan *conclusion* (Toulmin, 1958;2003). Maka bagan alur kerangka berpikir pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

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

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pendekatan kualitatif karena yang dikaji adalah argumentasi siswa dan cara mengajukan argumen. Alasan penggunaan pendekatan kualitatif karena penelitian kualitatif digunakan untuk mendapatkan analisis data yang bermakna dan mendalam dengan maksud mendeskripsikan fenomena. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif eksploratif yang menjelaskan dan menguraikan cara subjek setelah menyelesaikan masalah matematika melalui argumen yang diajukan. Demikian, peneliti mengungkap kemampuan argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan argumentasi Toulmin.

##### **B. Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa sekolah menengah pertama. Pemilihan subjek dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu peneliti menetapkan subjek berdasarkan karakteristik siswa dan permasalahan yang ditemukan pada siswa di lapangan, yaitu kemampuan tinggi, kemampuan sedang dan kemampuan rendah. Adapun pemilihan subjek pada penelitian ini didasarkan atas perolehan skor kemampuan matematika (TKM) dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Subjek pada penelitian ini adalah siswa Madrasah Tsanawiyah kelas VIII yang berjumlah 32 siswa. Kemudian memberikan tes kemampuan matematika kepada calon subjek. Peneliti mengelompokkan siswa berdasarkan kemampuan matematika yang dimiliki yaitu kemampuan matematika

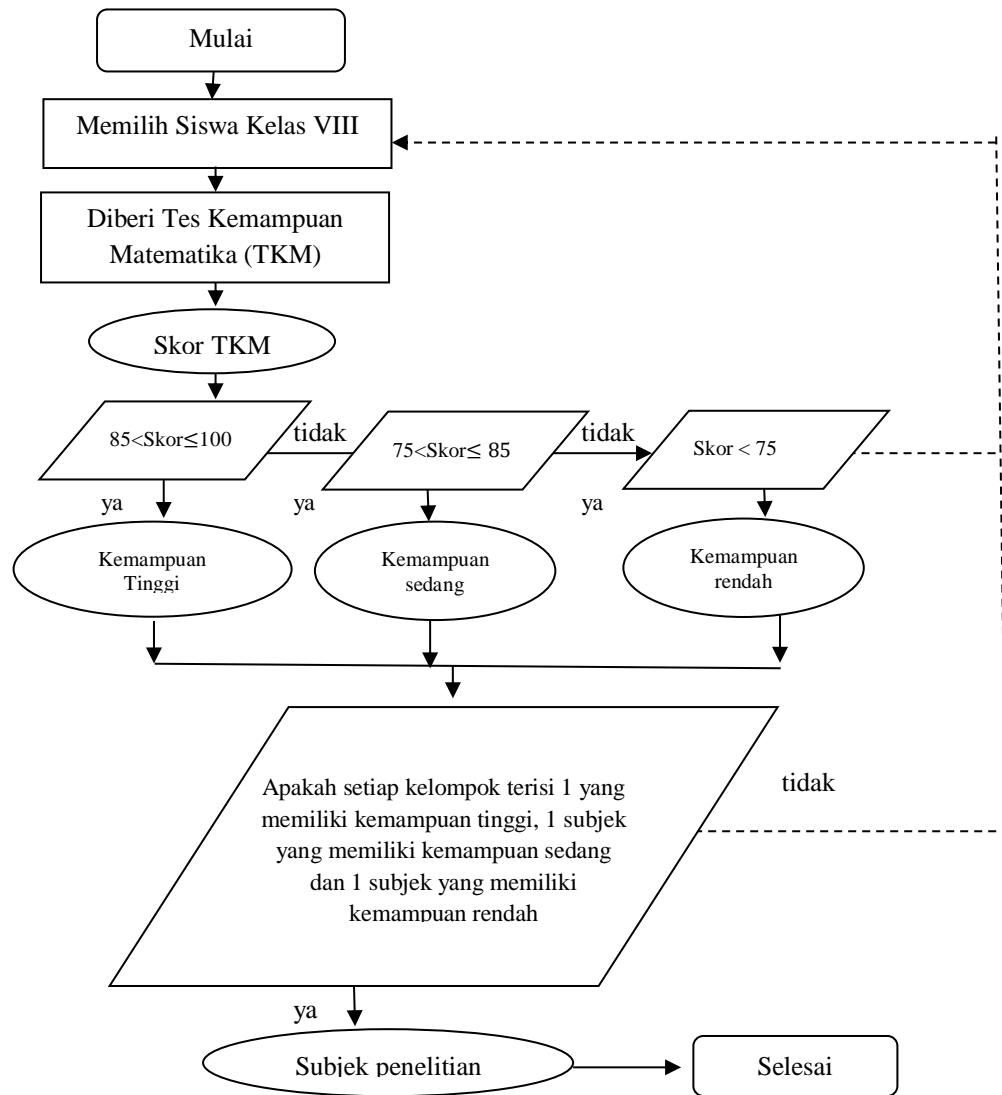
tinggi, kemampuan matematika sedang dan kemampuan matematika rendah. Setelah itu peneliti mengambil calon subjek yang terdiri dari 1 subjek yang memiliki kemampuan tinggi, 1 subjek yang memiliki kemampuan sedang dan subjek yang memiliki kemampuan rendah, sehingga subjek diperoleh berjumlah 3 orang. Subjek yang telah terpilih akan diberikan soal yang memungkinkan masalah pada materi pola bilangan. Adapun daftar subjek dan karakteristik kemampuan matematika pada peneliiian ini sebagai berikut:

Tabel 3.1 Daftar Subjek Penelitian dan indikator Kemampuan Matematika

No.	Inisial Siswa	Skor	Nilai	Kategori Kemampuan Matematika	Indikator Kemampuan Matematika
1	AR	31	88,5	Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi unsur-unsur informasi pada soal dengan benar. (KMT1)</li> <li>• Menemukan unsur-unsur informasi yang tidak diketahui pada soal dengan cepat. (KMT2)</li> <li>• Memanfaatkan analogi dan menghubungkannya. (KMT3)</li> <li>• Mengingat materi matematika dengan cepat. (KMT4)</li> <li>• Menemukan cara praktis dalam menyelesaikan soal. (KMT5)</li> <li>• Kemampuan numerik yang baik. (KMT6)</li> <li>• Membuat generalisasi dengan cepat. (KMT7)</li> <li>• Menemukan solusi alternatif. (KMT8)</li> </ul>
2	DH	27	77	Sedang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi unsur-unsur informasi pada soal. (KMS1)</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami masalah dengan membangun hubungan unsur-unsur informasi yang terdapat pada soal. (KMS2)</li> <li>• Menjelaskan setiap strategi penyelesaian secara tidak lengkap. (KMS3)</li> <li>• Tidak dapat sepenuhnya memahami kapan dan bagaimana menerapkan konsep matematika yang telah dipelajari sebelumnya ketika menyelesaikan masalah. (KMS4)</li> </ul>
3	NW	15	42,8	Rendah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesulitan dalam membangun hubungan anatar unsur-unsur informasi pada soal. (KMR1)</li> <li>• Menghindari penggunaan notasi simbolik. (KMR2)</li> <li>• Memori jangka pendek dalam prosedur matematika. (KMR3)</li> <li>• Ketidakmampuan dalam generalisasi. (KMR4)</li> <li>• Priode konsentrasi yang pendek. (KMR5)</li> </ul>

Adapun alur pemilihan subjek penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Keterangan:

□ : mulai/selesai

▱ : pilihan

→ : urutan

▭ : kegiatan

○ : hasil

---> : siklus

Gambar 3.1 Alur Alur Pemilihan Subjek Penelitian



### **C. Data dan Sumber Data Peneliti**

Data yang digunakan pada penelitian ini meliputi hasil tes siswa terhadap penyelesaian masalah matematika, hasil wawancara terstruktur dan hasil *think aloud*. Wawancara dilakukan terhadap jawaban tertulis dari siswa setelah menyelesaikan masalah. Sedangkan sumber data penelitian diperoleh dari siswa kelas VIII sekolah menengah pertama. Agar terpilih sebagai subjek penelitian, siswa diberikan tes kemampuan matematika. Selanjutnya data yang diperoleh melalui penelitian ini digunakan untuk melakukan analisis argumentasi siswa setelah menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika menggunakan indikator argumentasi Toulmin.

### **D. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal penyelesaian masalah, pedoman wawancara dan perintah *think aloud*. Sebelum instrumen digunakan, peneliti terlebih dahulu melakukan validasi terhadap instrumen penelitian. Validasi dilakukan oleh validator ahli materi dan ahli pembelajaran kemudian dilanjutkan dengan uji keterbacaan sehingga layak dijadikan sebagai instrumen penelitian. Adapun kualifikasi validator untuk ahli materi yaitu memiliki pengalaman mengajar, bukan dosen pembimbing tesis dan pendidikan minimal SMS (Strata-3) matematika. Untuk validator ahli pembelajaran yaitu memiliki pengalaman mengajar, bukan dosen pembimbing tesis dan dosen pendidikan matematika minimal SMS (Strata-3). Adapun instrumen penelitian yang akan digunakan sebagai berikut:

### 1. Soal Penyelesaian Masalah

Soal yang diberikan berupa soal uraian sebanyak 1 soal yang diadaptasi dari soal pada jurnal pendidikan matematika pada materi pola bilangan. Soal penyelesaian masalah yang diberikan disusun berdasarkan indikator argumentasi Toulmin yang meliputi: *data*, *warrant* dan *conclusion*.

### 2. Perintah *Think aloud*

Perintah *think aloud* terletak pada petunjuk soal penyelesaian masalah. Ketika mengerjakan soal siswa harus mengucapkan dengan lantang semua yang dipikirkan selama pengerjaan soal. Kemudian perekam audiovisual digunakan untuk merecord *think aloud* siswa saat menyelesaikan masalah matematika yang diberikan. Hasil rekaman *think aloud* yang didapatkan, peneliti memperoleh informasi terkait argumentasi siswa secara jelas dalam menyelesaikan masalah matematika.

### 3. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara yang digunakan peneliti sebagai landasan untuk menggali informasi secara lebih jelas dan mendalam terkait jawaban siswa terhadap penyelesaian masalah yang diberikan. Pertanyaan yang termuat dalam pedoman wawancara berdasarkan indikator argumentasi Toulmin, sehingga peneliti dapat memperoleh informasi lebih mendalam terkait argumentasi siswa sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika.

## E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

### 1. Tes

Tes yang diberikan kepada subjek berupa soal yang bertujuan untuk menggali argumentasi subjek dalam menyelesaikan masalah matematika. Peneliti menggunakan tes tertulis berupa soal pada materi pola bilangan. Tes diberikan pada subjek dengan tingkat kemampuan tinggi dan sedang dan rendah. Tes berupa 1 soal uraian yang diberikan kepada subjek yang disesuaikan dengan indikator argumentasi Toulmin yaitu *data*, *warrant*, *conclusion*. Data berupa soal yang disediakan sehingga siswa diharapkan dapat mengidentifikasi, mengolah, dan menyajikan data. Kemudian siswa dapat menuliskan langkah-langkah logis dan strategi yang digunakan untuk membangun penyelesaian dari soal yang diberikan secara tepat dan akurat.

### 2. *Think aloud*

*Think aloud* digunakan untuk menggali informasi terkait proses argumentasi yang disampaikan siswa saat menyelesaikan masalah pada materi pola bilangan, pengetahuan apa yang digunakan, dan strategi penyelesaian seperti apa yang diaplikasikan oleh siswa dalam menjawab persoalan matematika yang diberikan.

### 3. Pedoman Wawancara

Penggunaan wawancara untuk mengetahui lebih mendalam mengenai pemahaman subjek dalam menyelesaikan masalah yang diberikan melalui soal-soal terkait materi pola bilangan serta meninjau respon-respon yang diberikan ketika

wawancara berlangsung. Wawancara dilakukan kepada siswa yang dijadikan sebagai subjek penelitian guna memperdalam dan mengklarifikasi informasi yang diperoleh dari hasil penyelesaian tes tulis pola bilangan. Peneliti memberikan pertanyaan-pertanyaan mengenai bagaimana dan mengapa subjek mengambil suatu keputusan atau perilaku pada setiap aktivitas subjek dalam menyelesaikan masalah agar data yang diperoleh menjadi valid terkait argumentasi yang disampaikan subjek.

#### **F. Keabsahan Data**

Keabsahan data pada penelitian ini akan analisis keakuratannya menggunakan triangulasi sumber. Pada penelitian ini dilakukan triangulasi sumber pada data lembar jawaban tes siswa terkait materi pola bilangan, hasil *think aloud* dan hasil wawancara. Hal tersebut bertujuan untuk membandingkan data dan mendapatkan data yang akurat dan valid.

#### **G. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menganalisis data jawaban siswa terhadap hasil tes, hasil *think aloud* dan hasil wawancara. Analisis data yang dilakukan untuk mengetahui argumentasi siswa ketika menyelesaikan masalah yang akan diungkap melalui wawancara. Langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini adalah menganalisis data hasil jawaban siswa terhadap tes penyelesaian masalah disertai *think aloud* dan wawancara.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiga tahapan yaitu mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan. Data berupa hasil tes, *think aloud* dan wawancara terstruktur yang telah terkumpul

kemudian diseleksi, diklasifikasikan, ditranskrip dan ditelaah dengan tujuan untuk memahami data yang diperoleh sehingga memudahkan peneliti untuk menentukan data yang harus direduksi. Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk narasi proses argumentasi siswa dari awal menyelesaikan masalah matematika sampai menemukan hasil yang diinginkan.

1. Reduksi data; data yang sudah ditranskrip melalui jawaban siswa, *think aloud*, dan hasil wawancara kemudian untuk melihat argumentasi siswa melalui model argumentasi Toulmin.
2. Penyajian data; peneliti akan memaparkan data hasil penelitian yang direduksi dan menguraikan rumusan masalah sehingga mendapatkan data yang akurat berupa argumentasi siswa. Adapun penyajian data terkait jawaban, hasil *think aloud*, dan hasil wawancara. Pada bagian ini peneliti menggunakan pengkodean agar mempermudah dan lebih efektif dalam mengolah dan menganalisis data. Berikut beberapa kode yang digunakan, antara lain:

Tabel 3.1 Pengkodean Data penelitian

No	Kode	Arti Kode
1	P	Peneliti
2	S	Subjek Penelitian
3	T	Hasil <i>think aloud</i>
4	W	Hasil wawancara
5	PP	Pertanyaan peneliti
6	TS	Tulisan subjek

Adapun inisial nama siswa yang menjadi subjek penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.2 Daftar Inisial Nama Siswa yang Menjadi Subjek Penelitian

No.	Inisial	Kemampuan Matematika	Kode Subjek
1.	AR	Tinggi	SMT
2	DH	Sedang	SMS
3.	NW	Rendah	SMR

3. Simpulan; setelah peneliti melakukan analisis data dan menguraikan pembahasan agar penelitian yang dilakukan valid sehingga memperoleh simpulan untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

## **H. Prosedur Penelitian**

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

### **1. Tahap Persiapan**

Peneliti melakukan observasi awal di SMP Negeri Batu. Observasi tersebut bertujuan untuk mendapatkan informasi di lapangan, apakah benar terdapat persoalan sesuai dengan kajian teoritis yang telah dijelaskan pada latar belakang penelitian.

### **2. Tahap pelaksanaan**

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

- a. Memberikan tes kemampuan matematika (TKM) kepada calon subjek penelitian.
- b. Menggolongkan tingkat kemampuan siswa berdasarkan tingkat kemampuan matematika tinggi, kemampuan matematika sedang dan kemampuan matematika rendah dari skor TKM yang diperoleh.

- c. Calon subjek dengan kemampuan tinggi dipilih 1 subjek berkemampuan matematika tinggi, 1 subjek berkemampuan matematika sedang dan 1 subjek berkemampuan matematika rendah, sehingga subjek berjumlah 3 orang
- d. Setelah pemilihan subjek selesai maka diberikan tes penyelesaian masalah (TPM) dan perintah *think aloud*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui argumentasi siswa.
- e. Melakukan wawancara terstruktur jika terdapat data yang belum jelas guna memperdalam informasi terhadap subjek penelitian terkait argumentasi yang disampaikan siswa.

### 3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

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

- a. Mengolah dan menganalisis data hasil tes soal matematika pada materi pola bilangan disertai *think aloud* dan hasil wawancara terstruktur menggunakan indikator argumentasi Toulmin.
- b. Membuat simpulan hasil penelitian.

## BAB IV

### PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

#### A. Paparan Data Penelitian

Pada bagian ini, penulis akan memaparkan hasil penelitian tentang argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika.

#### 1. Paparan dan Analisis Data Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi (SMT)

Penulis menguraikan hasil tes subjek berkemampuan matematika tinggi. SMT merupakan subjek yang masuk dalam kategori kemampuan matematika tinggi. Berikut disajikan hasil jawaban dari tes yang diberikan, hasil *think aloud* dan hasil wawancara:

##### a. Mengidentifikasi Informasi yang Diketahui

Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMT dalam menulis atau menyebutkan informasi yang diketahui penyelesaian masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

TA1SMT : “Gambar menunjukkan 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api. Hmm...saya menghitung tiap persegi yang ada, untuk 1 persegi dibentuk dari 4 korek api, 2 persegi terdiri dari 7 korek api. Jadi selisih dari tiap persegi adalah 3”

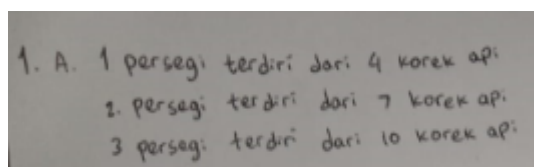
Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMT (W1SMT).



PP-W1SMT : “Apa saja informasi yang kamu peroleh dari soal yang diberikan? Beri alasan!”

JS- W1SMT : “Diketahui dari gambar ada 3 persegi dibentuk dari 10 batang korek api, terus dari gambar bisa dihitung 1 persegi terdiri dari 4 korek api, 2 persegi terdiri dari 7 korek api dan 3 persegi terdiri dari 10 korek api”

Berdasarkan hasil *think aloud* (TA1SMT) menunjukkan bahwa SMT mampu memahami maksud dari soal dengan menyebutkan informasi yang ada pada soal seperti 1 persegi terdiri dari 4 korek api, 2 persegi terdiri dari 7 korek api dan 3 persegi terdiri dari 10 korek api. Informasi yang ditulis merupakan perhitungan secara manual dari masing-masing persegi kemudian dihitung banyaknya batang korek api yang membentuk 3 persegi. Hasil wawancara (W1SMT) dan (W2SMT) juga menunjukkan bahwa SMT mampu memahami informasi yang diketahui pada soal. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMT pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMT langsung menuliskan jawaban berupa informasi dari persoalan yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini (T1SMT):

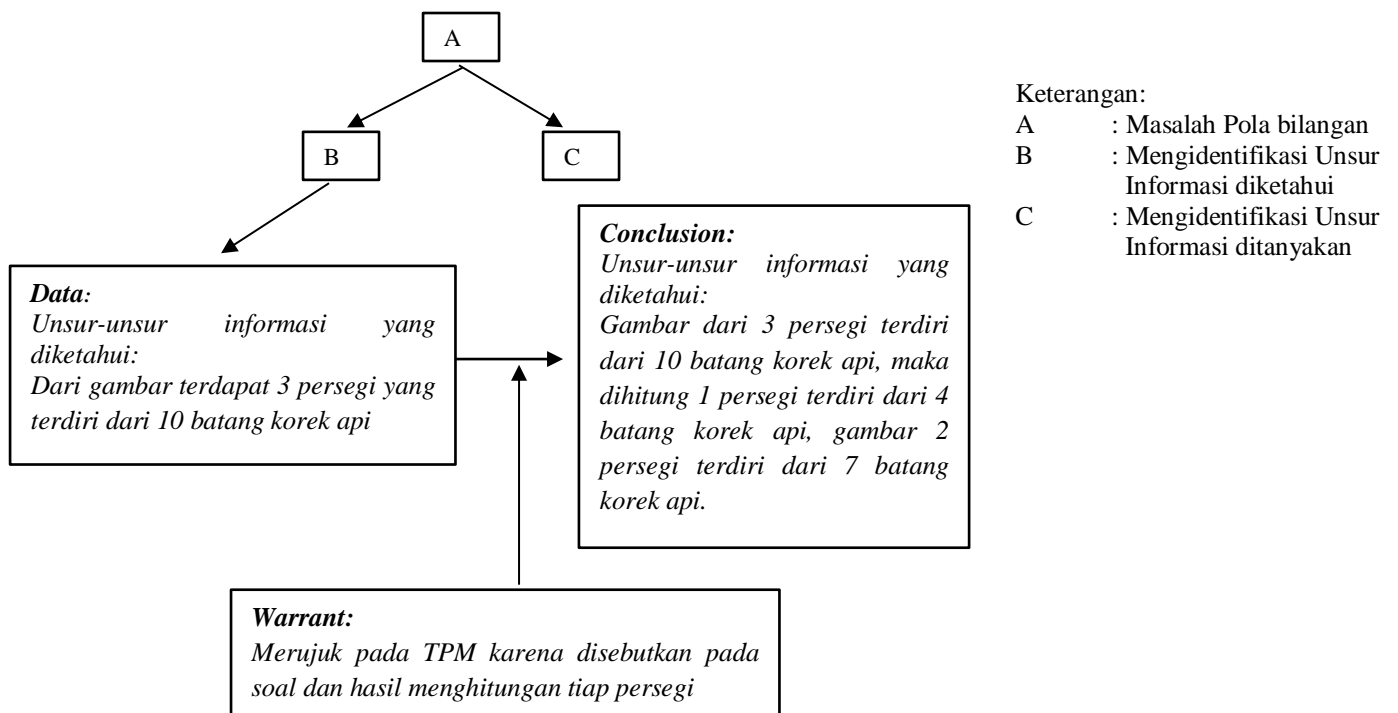


Gambar 4.1 Potongan Jawaban T1SMT Saat Menuliskan Informasi yang Diketahui

Berdasarkan Gambar 4.1. SMT menuliskan 3 unsur informasi yang diketahui yaitu 1 persegi terdiri dari 4 korek api, 2 persegi terdiri dari 7 korek api dan 3 persegi terdiri dari 10 korek api.

Hasil analisis menunjukkan bahwa SMT menulis dan menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal. Terdapat tiga unsur informasi yang ditulis dan disebutkan subjek. Informasi pertama, subjek menulis dan menyebutkan

“Terdapat 3 persegi yang terdiri dari 10 batang korek api”, dari TA1SMT, JS-W1SMT dan T1SMT. Informasi kedua, subjek menulis dan menyebutkan “subjek menghitung 1 persegi secara manual sehingga diperoleh 4 batang korek api”, dari TA1SMT, JS-W1SMT dan T1SMT. Informasi ketiga, subjek menulis dan menyebutkan “Untuk 2 persegi terdiri dari 7 batang korek api”, dari TA1SMT, JS-W1SMT dan T1SMT. Kemudian subjek menyebutkan perbedaan atau selisih batang korek api pada masing-masing persegi yaitu “masing-masing 3” dari TA1SMT dan JS-W2SMT. Subjek dapat menulis dan menyebutkan 4 unsur informasi pada soal. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa subjek dapat menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal dengan benar dan lengkap. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMT pada Gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2 Alur Argumen SMT dalam Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Diketahui

b. Mengidentifikasi Informasi yang Ditanyakan

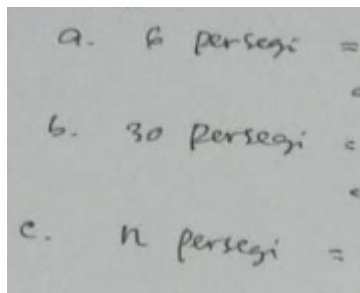
Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMT dalam menulis atau menyebutkan informasi yang ditanyakan dalam menyelesaikan masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

TA2S : “Informasi yang ditanyakan soal yaitu menentukan banyak batang  
MT korek api untuk 6 persegi yang memanjang, 30 persegi yang memanjang dan  $n$  persegi yang memanjang”

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMT.

PP- : “Apa saja informasi yang kamu peroleh dari soal yang  
W3SMT diberikan? Beri alasan!”  
JS- : “Informasi yang ditanyakan soal yaitu menentukan banyak  
batang korek api untuk 6 persegi yang memanjang, 30 persegi  
W3SMT yang memanjang dan  $n$  persegi yang memanjang”. Karena terdapat pada soal

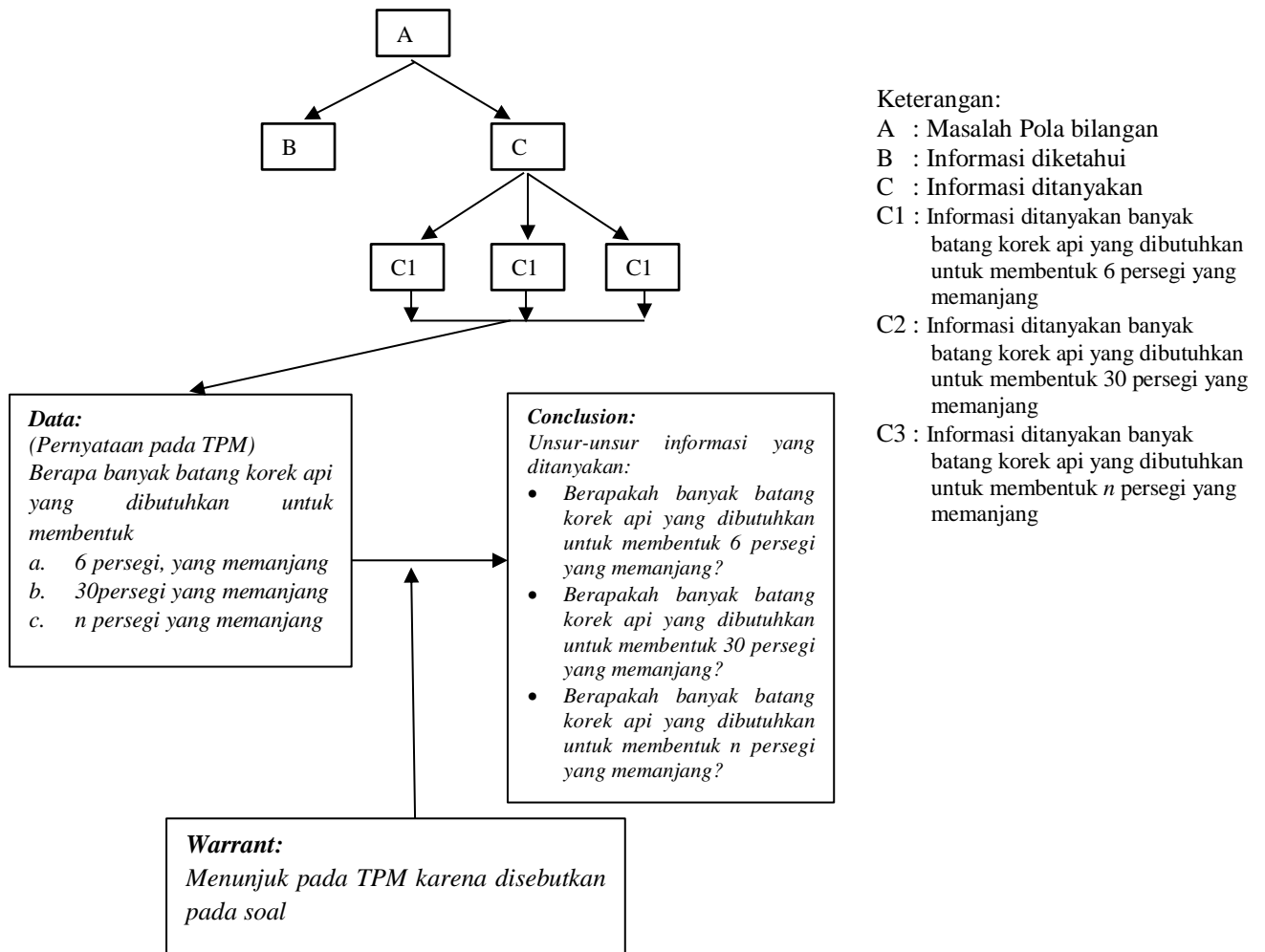
Berdasarkan hasil *think aloud* (TA2SMT) menunjukkan bahwa SMT mampu memahami maksud dari soal dengan menuliskan informasi yang ada pada soal seperti menentukan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 6 persegi yang memanjang, 30 persegi yang memanjang dan  $n$  persegi yang memanjang. Hasil wawancara (W3SMT) dan (W3SMT) juga menunjukkan bahwa SMT mampu memahami informasi yang diketahui pada soal. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMT pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMT langsung menuliskan jawaban berupa informasi dari persoalan yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut ini (T2SMT):



Gambar 4.3 Potongan Jawaban TSMT Saat Menuliskan Informasi yang Ditanyakan

Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut akan dianalisis.

Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, subjek menulis dan menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal. Terdapat tiga unsur informasi yang disebutkan subjek. Informasi pertama, subjek menyebutkan “*Berapa banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 6 persegi*”, dari JS-W3SMT, TA2SMT dan T2SMT. Informasi kedua, subjek menulis dan menyebutkan “*Berapa banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 30 persegi*”, dari JS-W3SMT, TA2SMT dan T2SMT. Informasi ketiga, subjek menulis dan menyebutkan “*Berapa banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk n persegi*”, dari JS-W3SMT, TA2SMT dan T2SMT. Subjek dapat menyebutkan 3 unsur informasi yang ditanyakan pada soal. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek dapat menyebutkan unsur-unsur informasi yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap*. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMT pada Gambar 4.4 berikut:



Gambar 4.4 Alur Argumen SMT dalam Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Ditanyakan

- c. Menulis atau Menyatakan Pengetahuan Terdahulu tentang Konsep dan Simbol dari Rumus yang Sesuai dengan Informasi yang Diterima

Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMT dalam menulis atau menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol dari rumus yang sesuai dengan Informasi yang diterima dalam menyelesaikan masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

TA3SMT : “*Hmm...* mencari  $n$  persegi yang memanjang menggunakan rumus yang pernah diajari oleh guru matematika. Seingat saya karena selisihnya sama jadi rumus yang digunakan yaitu  $Un = a + (n - 1)b$ . Simbol yang digunakan  $Un, a, b$ ”

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMT.

PP-W4SMT : “Sebutkan apa saja simbol dari rumus yang kamu gunakan!”  
 JS-W4SMT : “simbol yang saya gunakan itu  $Un, a, b$ ”  
 PP-W5SMT : “Jelaskan makna tiap simbol yang kamu gunakan!”  
 JS-W5SMT : “Setahu saya ya buk kalau  $Un$  itu suku yang dicari, terus kalau  $a$  itu suku awalnya dan  $b$  itu selisih atau beda”  
 PP-W6SMT : “Jelaskan makna dari beda yang kamu pahami!”  
 JS-W6SMT : “beda itu suku kedua dikurangi suku pertama, suku ketiga dikurangi suku kedua. Seterusnya begitu buk suku setelahnya dikurangi suku sebelumnya”

Berdasarkan hasil *think aloud* (TA3SMT) menunjukkan bahwa SMT mampu menyatakan pengetahuan terdahulu tentang simbol dari rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima. Hasil wawancara (W4SMT) sampai (W6SMT) juga menunjukkan bahwa SMT mampu menjelaskan makna simbol dari rumus yang digunakan. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMT pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMT langsung menuliskan jawaban berupa informasi

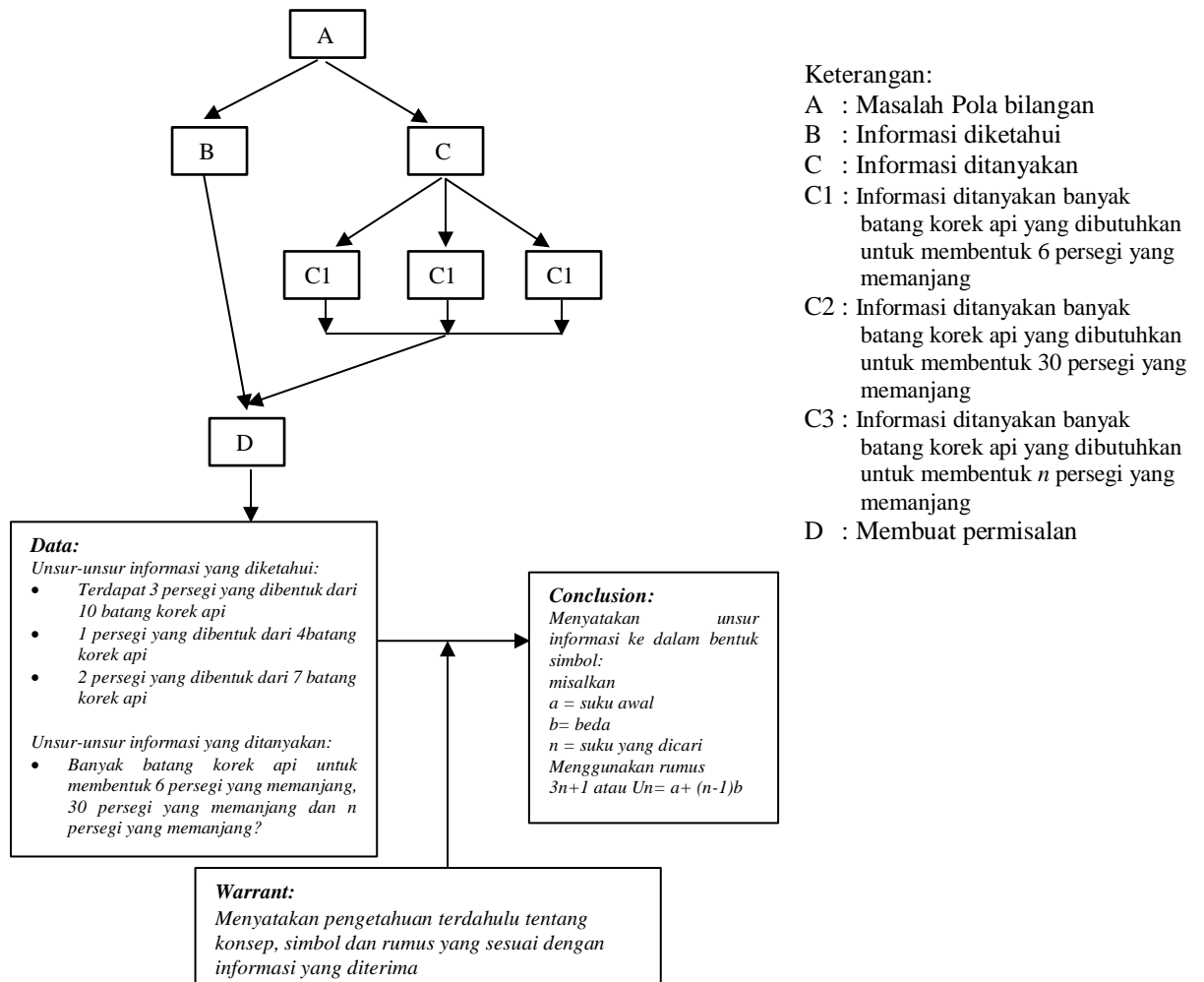
dari persoalan yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut ini (T2SMT):

c.  $n$  persegi =  $n \times 3 + 1$   
 $= 3n + 1$   
 atau gunakan rumus suku ke- $n$   
 $U_n = a + (n-1) \cdot b$   
 $= 4 + (n-1) \cdot 3$   
 $= 4 + 3n - 3$   
 $= 3n + 1$

Gambar 4.5 Potongan Jawaban T3SMT Saat Menuliskan Pengetahuan Terdahulu tentang Simbol dari Rumus yang Sesuai dengan Informasi yang Diterima

Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut akan dianalisis.

Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, subjek menulis dan menyatakan unsur-unsur informasi pada soal kedalam bentuk simbol yaitu *simbol b adalah beda, simbol a adalah suku awal dan  $U_n$  adalah suku yang dicari*”, dari TA3SMT, JS-W4SMT dan T3SMT. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek dapat menyatakan unsur-unsur informasi pada soal ke dalam bentuk simbol dengan benar dan lengkap*. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMT pada Gambar 4.6 berikut:



Gambar 4.6 Alur Argumen SMT dalam Menyatakan Pengetahuan Terdahulu tentang Simbol dan Rumus yang Sesuai dengan Informasi yang Diterima



#### d. Merencanakan Strategi Penyelesaian

Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMT dalam menulis atau menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol dari rumus yang sesuai dengan Informasi yang diterima dalam menyelesaikan masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

TA4SMT : “Menghitung secara manual pada bagian 1.a dari 1 persegi, setelah menghitung 1 persegi terdiri dari 4 korek api, persegi kedua terdiri dari 7 batang korek api dan seterusnya sampai 6 persegi dan 30 persegi yang memanjang. Hmm...terus mencari banyak batang korek api pada  $n$  persegi menggunakan rumus  $3n + 1$  yang pernah dipelajari sebelumnya”

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMT.

PP-W7SMT : “Bagaimana rencana penyelesaian masalah yang kamu gunakan?”

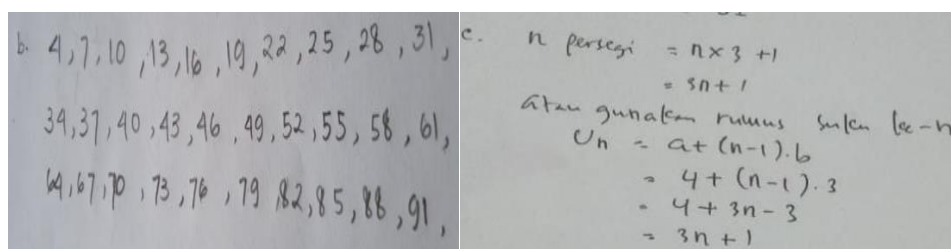
JS-W7SMT : “rencana awal, menghitung secara manual dengan membuat 6 persegi kemudian menghitung banyak batang korek api yang terbentuk sehingga saya mendapatkan hasil 19, nomor 1.b juga seperti itu, kemudian saya menggunakan rumus barisan aritmatika yang pernah saya pelajari dan hasilnya sama”

PP-W8SMT : “Apakah rencana penyelesaian masalah yang kamu gunakan sudah tepat? Beri alasan!”

JS-W8SMT : “Insya Allah sudah, karena saya menggambar secara langsung dan menggunakan rumus”

Berdasarkan hasil *think aloud* (TA4SMT) menunjukkan bahwa SMT mampu menyatakan rencana penyelesaian dengan menghitung secara manual dan menggunakan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima. Hasil wawancara (W7SMT) juga menunjukkan bahwa SMT mampu menjelaskan rencana penyelesaian dengan menggambar 6 persegi dan membuat pola barisan bilangan pada 30 persegi dan diperjelas dengan rumus. Hal tersebut diperkuat dengan

jawaban SMT pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMT langsung menuliskan jawaban berupa informasi dari persoalan yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut ini (T4SMT):

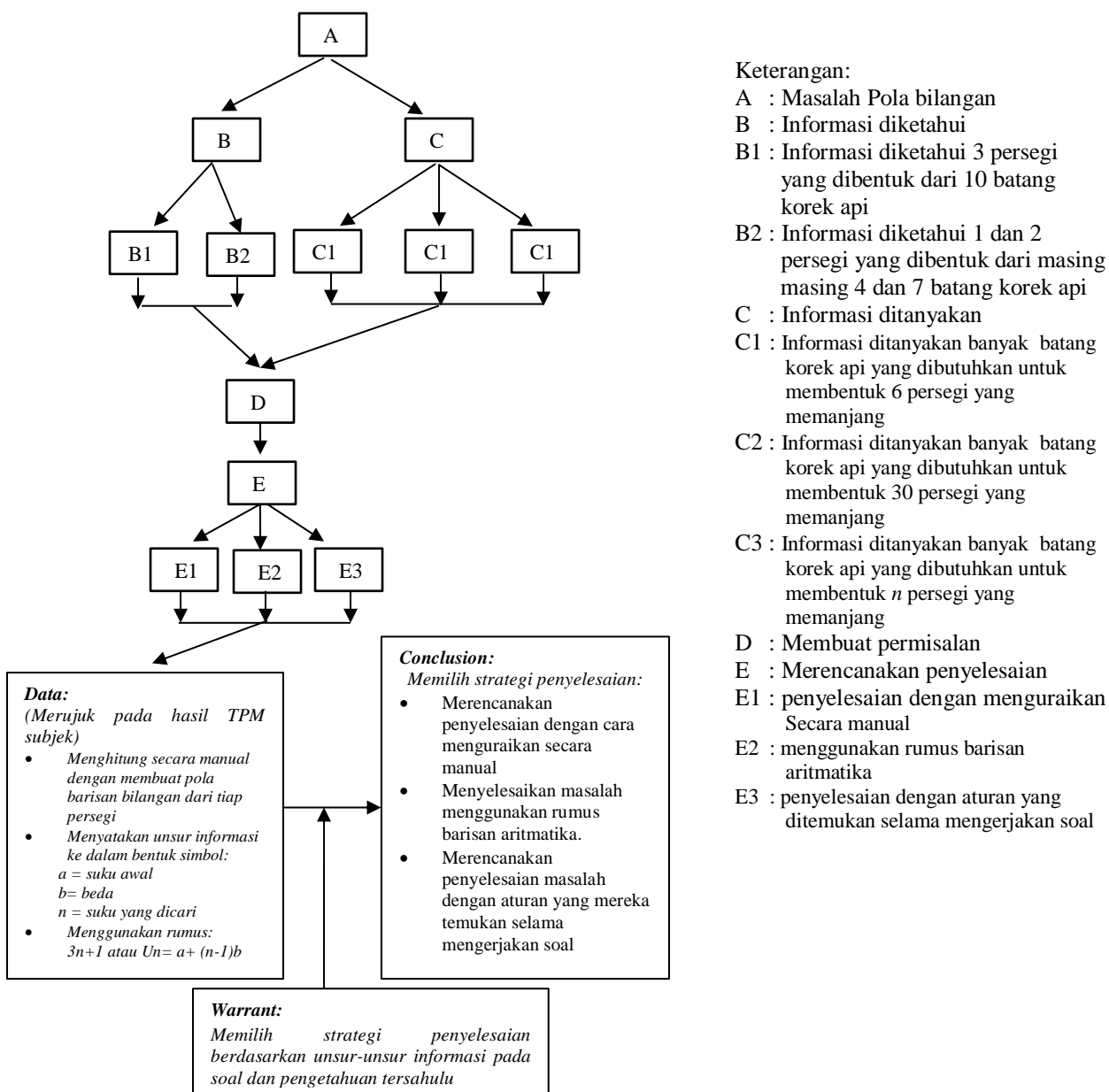


Gambar 4.7 Potongan Jawaban T4SMT Saat Menulis Rencana Penyelesaian

Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut akan dianalisis.

Penulis menjelaskan analisis data SMT dalam merencanakan penyelesaian. Subjek merencanakan penyelesaian selama proses menjawab soal yang dilakukan yaitu “*menguraikan secara manual dalam bentuk pola barisan bilangan pada bagian 1.a dan 1.b dari 1 persegi, setelah menghitung 1 persegi terdiri dari 4 korek api, persegi kedua terdiri dari 7 batang korek api dan seterusnya sampai 30 persegi*”, dari TA4SMT, JS-W7SMT dan T4SMT. Subjek merencanakan bagian c yaitu *dengan mencari banyak batang korek api pada n persegi menggunakan rumus  $3n + 1$  yang pernah dipelajari sebelumnya* dari TA4SMT, JS-W7SMT dan T4SMT. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek dapat menyatakan unsur-unsur informasi pada soal ke dalam bentuk simbol dengan benar dan lengkap*.

Selanjutnya, penulis menguraikan tentang argumen subjek dalam memilih strategi atau rencana penyelesaian yang merujuk pada *Toulmin's Argumen Pattern* (TAP). Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMT pada Gambar 4.8 berikut:



Gambar 4.8 Alur Argumen SMT dalam Memilih Rencana penyelesaian

e. Menyatakan Alasan Logis yang Digunakan Pada Langkah-langkah Penyelesaian untuk Menentukan Solusi yang Tepat

Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMT dalam menulis atau menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol dari rumus yang sesuai dengan Informasi yang diterima dalam menyelesaikan masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

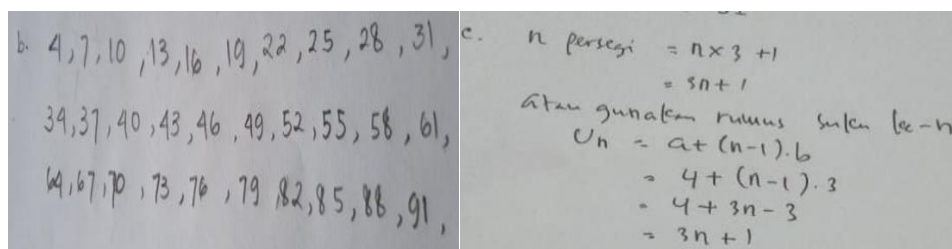
TA5S MT : “Pada bagian 1.a menghitung banyak batang korek api pada gambar yang terdapat pada soal dengan ujung polpen sehingga memperoleh 4 batang korek api, menggambar dua persegi seterusnya memperoleh 7 batang korek api dan 3 persegi diperoleh 10 batang korek api hingga 6 persegi diperoleh 19 batang korek api. Pada bagian 1.b melanjutkan menghitung sampe 30 persegi namun tidak digambarkan, saya membuat barisan pola bilangan karena dari mengerjakan bagian 1.a saya tahu beda atau selisih pada tiap persegi sehingga pada 30 persegi yang diperoleh 91 batang korek api. Bagian 1.c menggunakan rumus menggunakan rumus  $3n + 1$  atau rumus  $Un = a + (n-1)b$ ”

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMT.

PP-W9SMT : “*Mengapa kamu menggunakan langkah penyelesaian tersebut?*”  
 JS-W9SMT : “*Secara gampang menghitung manual tiap batang korek api yang ada pada persegi. Contohnya saya menggambar 1 persegi kemudian menghitung banyak korek api. Selain itu saya menggunakan rumus yang diajarkan oleh guru saya kak kalau beda atau selisihnya sama menggunakan rumus  $3n + 1$  atau rumus  $Un = a + (n-1)b$ .*”  
 PP-W10SMT : “*Menurut kamu, cara yang mudah untuk mengerjakan soal tersebut menggunakan rumus atau secara manual?*”  
 JS-W10SMT : “*Menggunakan rumus lebih gampang kak, kalau secara manual mudahnya kak kalau suku yang dicari itu sedikit kalau lebih dari 100 persegi yang memanjang lumayan lama untuk menghitung manual, lebih baik dipakai rumus. Setelah saya memahami soal, pada gambar saya menunjuk gambar pake polpen untuk menghitung bahwa 1 persegi dibentuk dari 4 korek api, dan seterusnya. Jadi karena ditanyakan 6 dan 30*”

*persegi, saya membuat gambarnya dan menghitung banyak batang korek api. Dari sana saya bisa tau rumusnya.*

Berdasarkan hasil *think aloud* (TA5SMT) menunjukkan bahwa SMT mampu menyatakan rencana penyelesaian dengan menghitung secara manual dan menggunakan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima. Hasil wawancara (W9SMT) dan (W10SMT) juga menunjukkan bahwa SMT mampu menjelaskan rencana penyelesaian dengan menggambar 6 persegi dan membuat pola barisan bilangan pada 30 persegi dan diperjelas dengan rumus. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMT pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMT langsung menuliskan jawaban berupa informasi dari persoalan yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut ini (T2SMT):



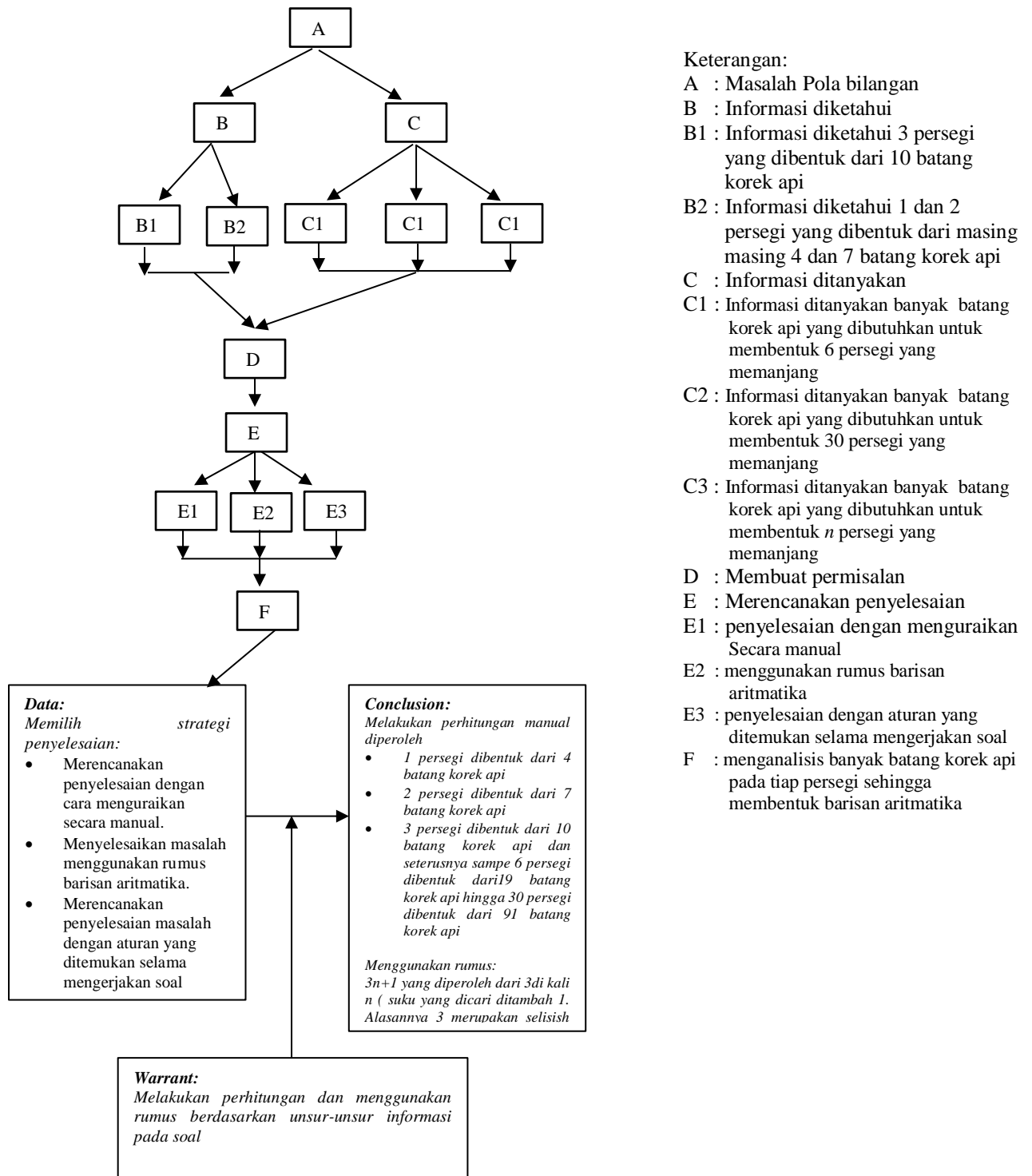
Gambar 4.9 Potongan Jawaban T5SMT Saat Menulis Alasan Logis yang Digunakan pada Langkah-langkah Penyelesaian untuk Menentukan Solusi yang Tepat

Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut akan dianalisis.

Penulis menjelaskan analisis data SMT dalam menyatakan alasan logis yang digunakan pada tiap langkah-langkah penyelesaian untuk menentukan solusi yang tepat. Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, subjek memilih strategi pada

bagian a dan b “pada bagian 1.a membuat tabel dan menggambar secara manual kemudian menghitung secara manual banyak batang korek api pada gambar yang terdapat pada soal. Pada 3 persegi yang dibutuhkan 10 batang korek api yang disebutkan pada soal. Untuk 6 persegi dihitung banak batang korek api yang dibutuhkan 19 batak korek api”, dari TS-SMT-G0701, JS-SMT-TA0801, dan JS-SMT-W1901. Selanjutnya, subjek menggunakan “rumus barisan aritmatika pada bagian 1.b menggunakan rumus  $U_n = a + (n+1)b$ , kemudian memasukan nilai  $a$ ,  $n$  dan  $b$  yang sudah ada. Kemudian menghitung dan mendahulukan dalam kurung. Hasil yang diperoleh dikaliakam dengan nilai  $b$  yaitu 9 sehingga memperoleh nilai 81 dan terakhir ditambah dengan 10 sehingga meperoleh hasil akhir 91”, dari TS-SMT-G0801, JS-SMT-TA0901, dan JS-SMT-W2001. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa subjek dapat memilih strategi penyelesaian dengan benar dan lengkap..

Selanjutnya, penulis menguraikan tentang argumen subjek dalam memilih strategi atau rencana penyelesaian yang merujuk pada *Toulmin's Argumen Pattern* (TAP). Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMT pada Gambar 4.10 berikut:



Gambar 4.10 Alur Argumen SMT dalam Menyatakan Alasan Logis yang Digunakan pada Langkah-langkah Penyelesaian untuk Menentukan Solusi yang Tepat

f. Menulis dan Menyatakan Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan

Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMT dalam menulis atau menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol dari rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima dalam menyelesaikan masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

TA5SMT : “*Hmm.. jadi, banyak batang korek api pada 6 persegi yang memanjang adalah 19 batang korek api. banyak batang korek api pada 30 persegi yang memanjang adalah 91 batang korek api dan rumus untuk mencari banyak batang korek api pada  $n$  persegi yang memanjang adalah  $3n + 1$ ”*”

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMT.

PP-W11SMT : “*Apakah solusi yang kamu peroleh sudah tepat? Beri alasan!*”

JS-W11SMT : “*sudah buk, alasannya saya gambar dan memakai rumus hasilnya sama*”

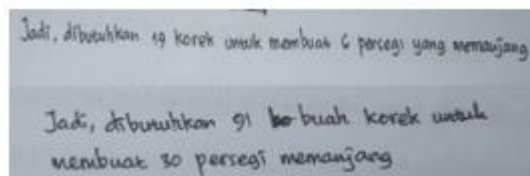
PP-W12SMT : *Apa kesimpulan yang diperoleh?*

JS-W12SMT : *Pada bagian 1.a banyak batang korek api untuk membentuk 6 persegi adalah 19 batang korek api, bagian 1.b banyak batang korek api untuk membentuk 30 persegi adalah 91 batang korek api dan bagian terakhir banyak batang korek api untuk membentuk  $n$  persegi adalah  $3n+1$  batang korek api. Tinggal dimasukkan nilai  $n$  yaitu suku yang dicari ke nomor 1 bagian a dan b maka hasilnya sama*

Berdasarkan hasil *think aloud* (TA6SMT) menunjukkan bahwa SMT mampu menyatakan kesimpulan dari hasil yang diperoleh sesuai dengan apa yang ditanyakan. Hasil wawancara (W12SMT) juga menunjukkan bahwa SMT mampu menyatakan kesimpulan dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMT pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMT langsung kesimpulan dari



hasil yang diperoleh sesuai dengan apa yang ditanyakan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut ini (T6SMT):



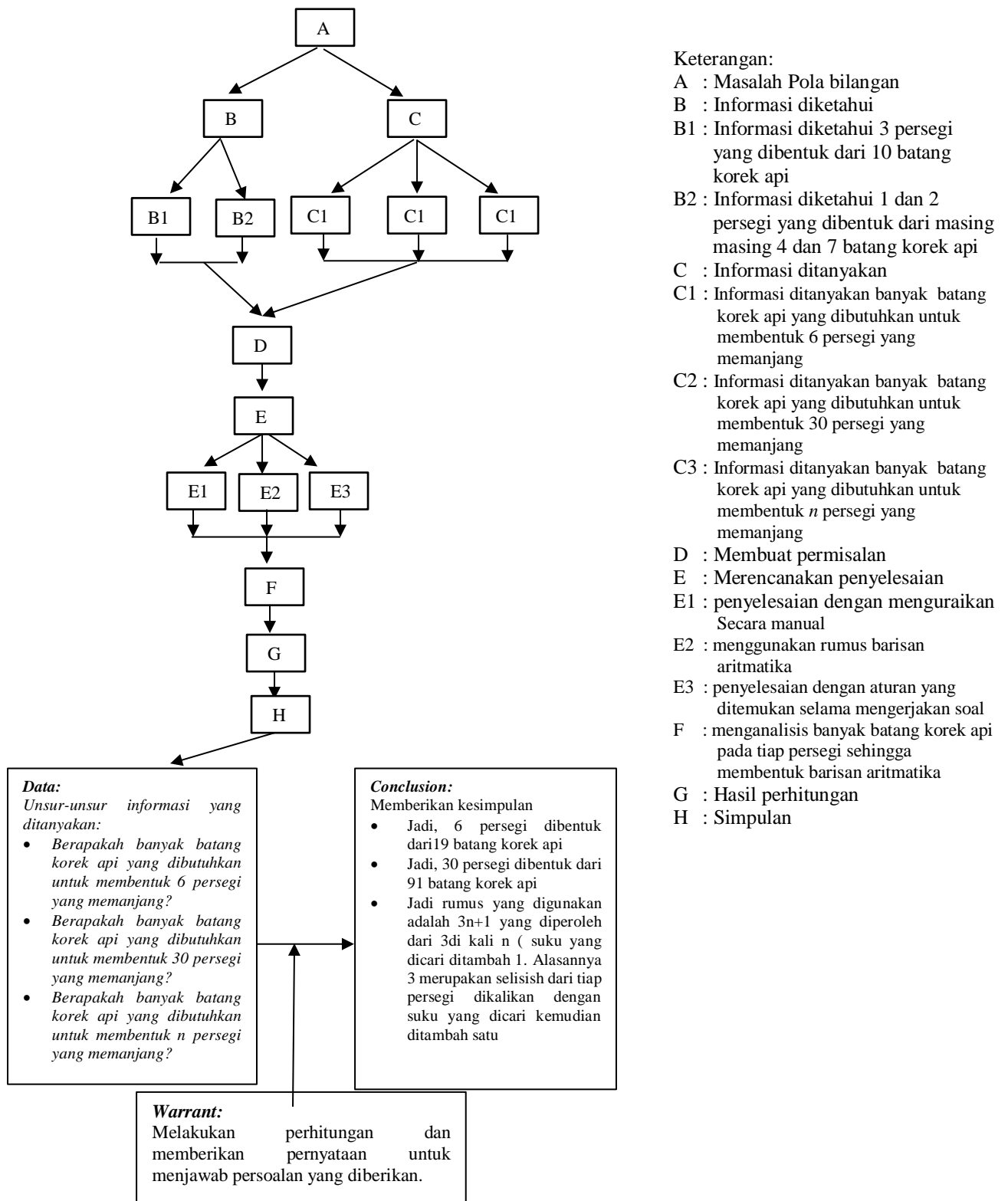
Gambar 4.11 Potongan Jawaban T6SMT Saat Menulis Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh sesuai dengan apa yang Ditanyakan

Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut akan dianalisis.

Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, subjek menulis dan menyebutkan kesimpulan berdasarkan proses komputasi yang telah dilakukan “*Jadi, banyak batang korek api pada 6 persegi yang memanjang adalah 19 batang korek api*”, dari TA6SMT, JS-W12SMT dan T6SMT. Selanjutnya, subjek menuliskan dan menyebutkan “*Jadi, banyak batang korek api pada 30 persegi yang memanjang adalah 91 batang korek api*”, dari TA6SMT, JS-W12SMT dan T6SMT. *Jadi, rumus untuk mencari banyak batang korek api pada n persegi yang memanjang adalah  $3n + 1$*  dari TA6SMT dan JS-W12SMT. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek dapat melakukan perhitungan dengan benar dan lengkap*.

Selanjutnya, penulis menguraikan tentang argumen subjek dalam memilih strategi atau rencana penyelesaian yang merujuk pada *Toulmin's Argumen Pattern*

(TAP). Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMT pada Gambar 4.12 berikut:



Gambar 4.12 Alur Argumen SMT dalam Menulis atau Menyatakan Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan

## 2. Paparan dan Analisis Data Subjek Berkemampuan Matematika Sedang (SMS)

Penulis menguraikan hasil tes subjek berkemampuan matematika sedang. SMS merupakan subjek yang masuk dalam kategori kemampuan matematika sedang. Berikut disajikan hasil jawaban dari tes yang diberikan, hasil *think aloud* dan hasil wawancara:

### a. Mengidentifikasi Informasi yang Diketahui

Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek S dalam menulis atau menyebutkan informasi yang diketahui penyelesaian masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

TA1SMS : “Hmm... gambar menunjukkan 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api”.

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMS (W1SMS).

PP-W1SMS : “Apa saja informasi yang kamu peroleh dari soal yang diberikan? Beri alasan!”

JS- W1SMS : “Pada soal yang diketahui dari gambar ada 3 persegi dibentuk dari 10 batang korek api”

Berdasarkan hasil *think aloud* (TA1SMS) menunjukkan bahwa SMS mampu memahami maksud dari soal dengan menuliskan informasi yang ada pada soal seperti 3 persegi terdiri dari 10 korek api. Hasil wawancara (W1SMS) juga menunjukkan bahwa SMS mampu memahami informasi yang diketahui pada soal.

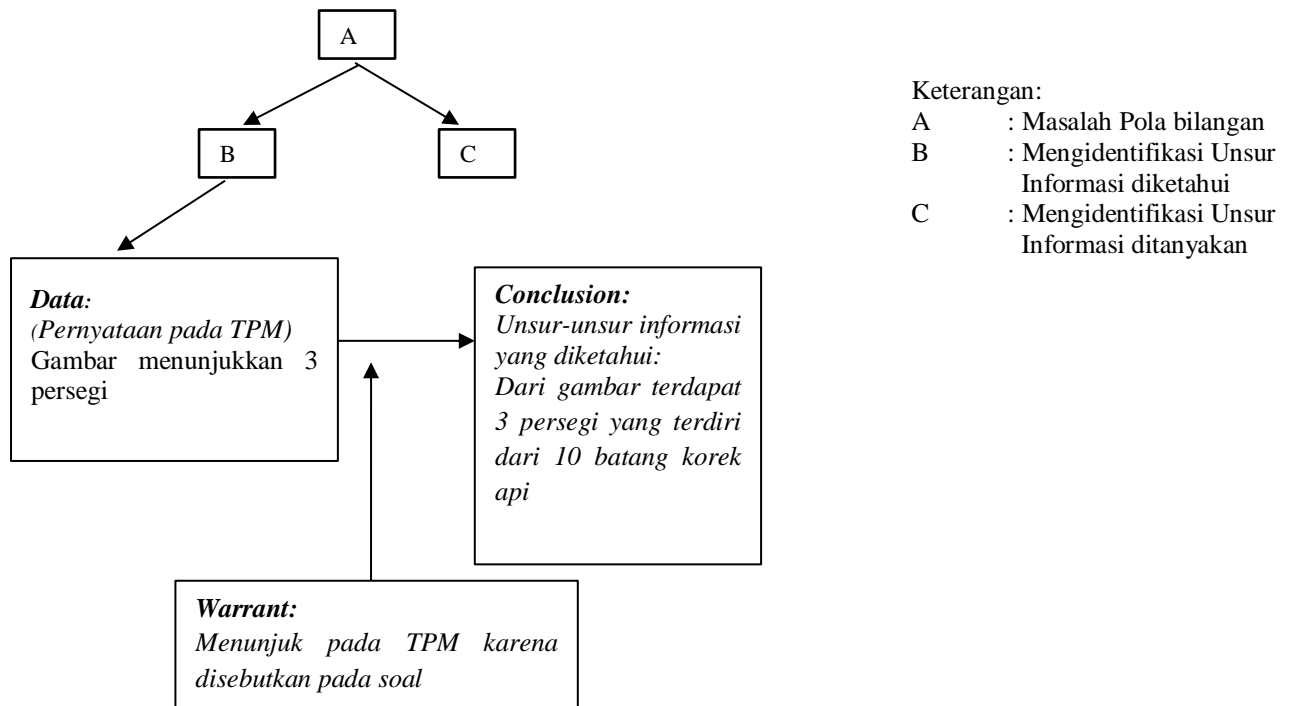
Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMS pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMS langsung menuliskan jawaban berupa informasi dari persoalan yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.13 berikut ini (T1SMS):



Gambar 4.13 Potongan Jawaban T1SMS Saat Menuliskan Informasi yang Diketahui

Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut akan dianalisis.

Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, SMS menulis dan menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal. Terdapat empat unsur informasi yang ditulis dan disebutkan subjek. Informasi pertama, subjek menulis dan menyebutkan "*Terdapat 3 persegi yang terdiri dari 10 batang korek api*", dari TA1SMS, JS-W1SMS dan T1SMS. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek dapat menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal dengan benar dan tidak lengkap*. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMS pada Gambar 4.14 berikut:



Gambar 4.14 Alur Argumen SMS dalam Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Diketahui

## b. Mengidentifikasi Informasi yang Ditanyakan

Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMS dalam menulis atau menyebutkan informasi yang ditanyakan dalam menyelesaikan masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

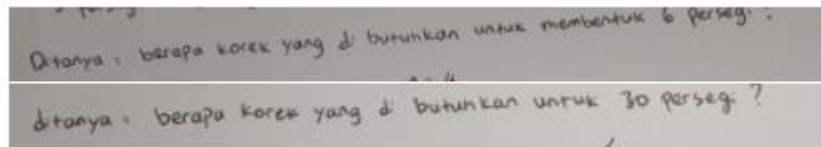
TA2SMS : “yang ditanyakan soal yaitu menentukan banyak batang korek api untuk 6 persegi yang memanjang, 30 persegi yang memanjang dan  $n$  persegi yang memanjang”

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMS.

PP-W2SMS : “Apa saja informasi yang kamu peroleh dari soal yang diberikan? Beri alasan!”

JS-W2SMS : “yang ditanyakan soal yaitu menentukan banyak batang korek api untuk 6 persegi yang memanjang, 30 persegi yang memanjang dan  $n$  persegi yang memanjang”. Karena terdapat pada soal”

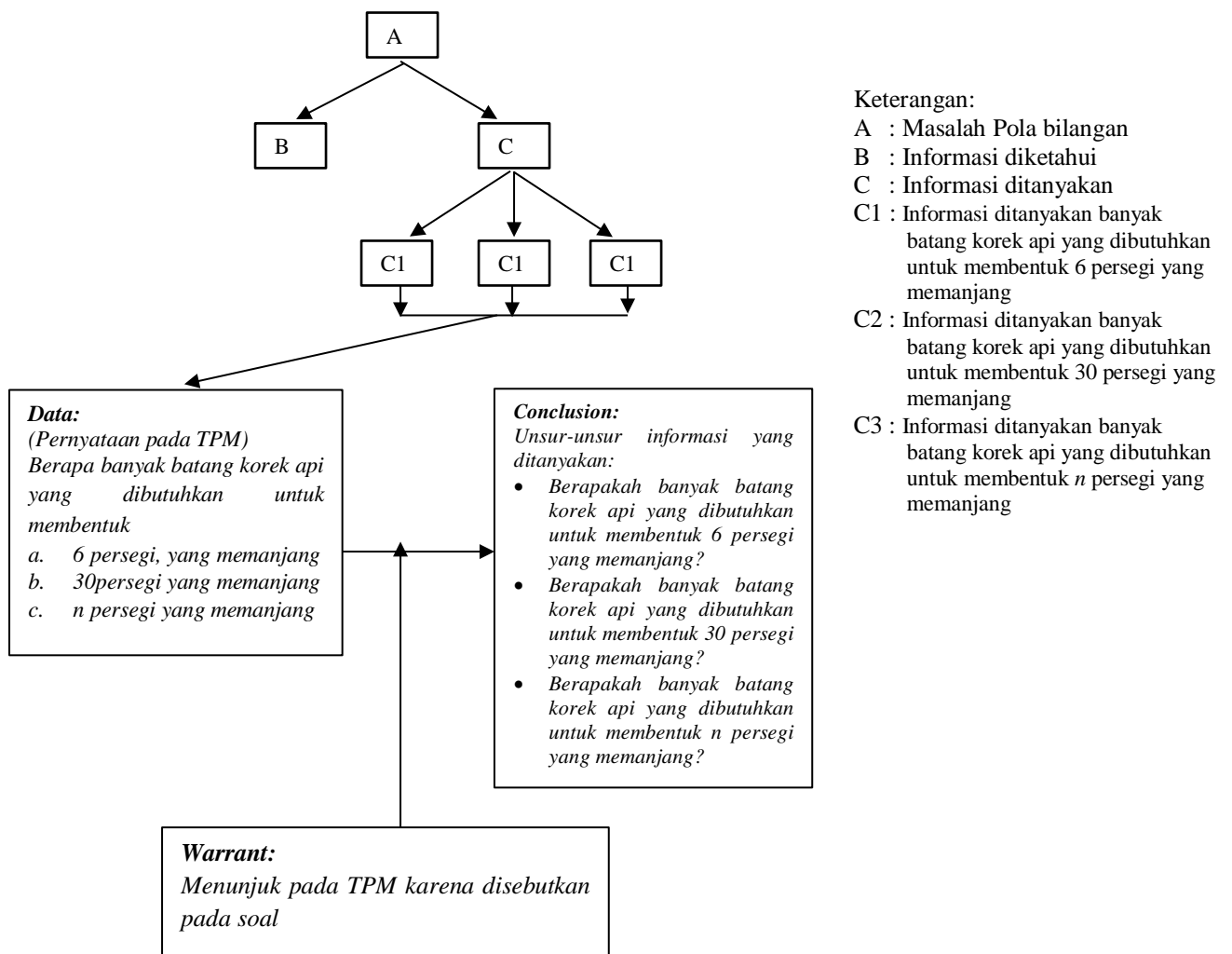
Berdasarkan hasil *think aloud* (TA2SMS) menunjukkan bahwa SMS mampu memahami maksud dari soal dengan menuliskan informasi yang ada pada soal seperti menentukan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 6 persegi yang memanjang, 30 persegi yang memanjang dan  $n$  persegi yang memanjang. Hasil wawancara (W2SMS) juga menunjukkan bahwa SMS mampu memahami informasi yang diketahui pada soal. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMS pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMS langsung menuliskan jawaban berupa informasi dari persoalan yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.15 berikut ini (T2SMS):



Gambar 4.15 Potongan Jawaban T2SMS Saat Menuliskan Informasi yang Ditanyakan

Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut akan dianalisis.

Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, SMS menulis dan menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal. Terdapat tiga unsur informasi yang disebutkan subjek. Informasi pertama, subjek menyebutkan “*Berapa banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 6 persegi*”, dari TA2SMS, JS-W2SMS dan T2SMS. Informasi kedua, subjek menulis dan menyebutkan “*Berapa banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 30 persegi*”, dari TA2SMS, JS-W2SMS dan T2SMS. Informasi ketiga, subjek menulis dan menyebutkan “*Berapa banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk  $n$  persegi*”, dari TA2SMS, JS-W2SMS dan T2SMS. Subjek dapat menyebutkan 3 unsur informasi yang ditanyakan pada soal. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek dapat menyebutkan unsur-unsur informasi yang ditanyakan pada soal dengan benar dan lengkap*. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMS pada Gambar 4.16 berikut:



Gambar 4.16 Alur Argumen SMS dalam Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Ditanyakan



c. Menulis atau Menyatakan Pengetahuan Terdahulu Tentang Konsep dan Simbol dari Rumus yang Sesuai dengan Informasi yang Diterima

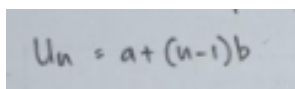
Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMS dalam menulis atau menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol dari rumus yang sesuai dengan Informasi yang diterima dalam menyelesaikan masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

TA3SMS : “Untuk mencari  $n$  persegi yang memanjang seingat saya karena selisihnya sama jadi rumus yang digunakan yaitu  $Un = a + (n - 1)b$ . Simbol yang digunakan  $Un, a, b$ ”

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMS.

PP-W3SMS : “Sebutkan apa saja simbol yang kamu gunakan!”  
 JS-W3SMS : “simbol yang saya gunakan itu  $Un, a, b$   
 PP-W4SMS : “Jelaskan makna tiap simbol yang kamu gunakan!  
 JS-W4SMS : “ $Un$  itu suku yang dicari,  $a$  itu suku awalnya dan  $b$  itu beda”

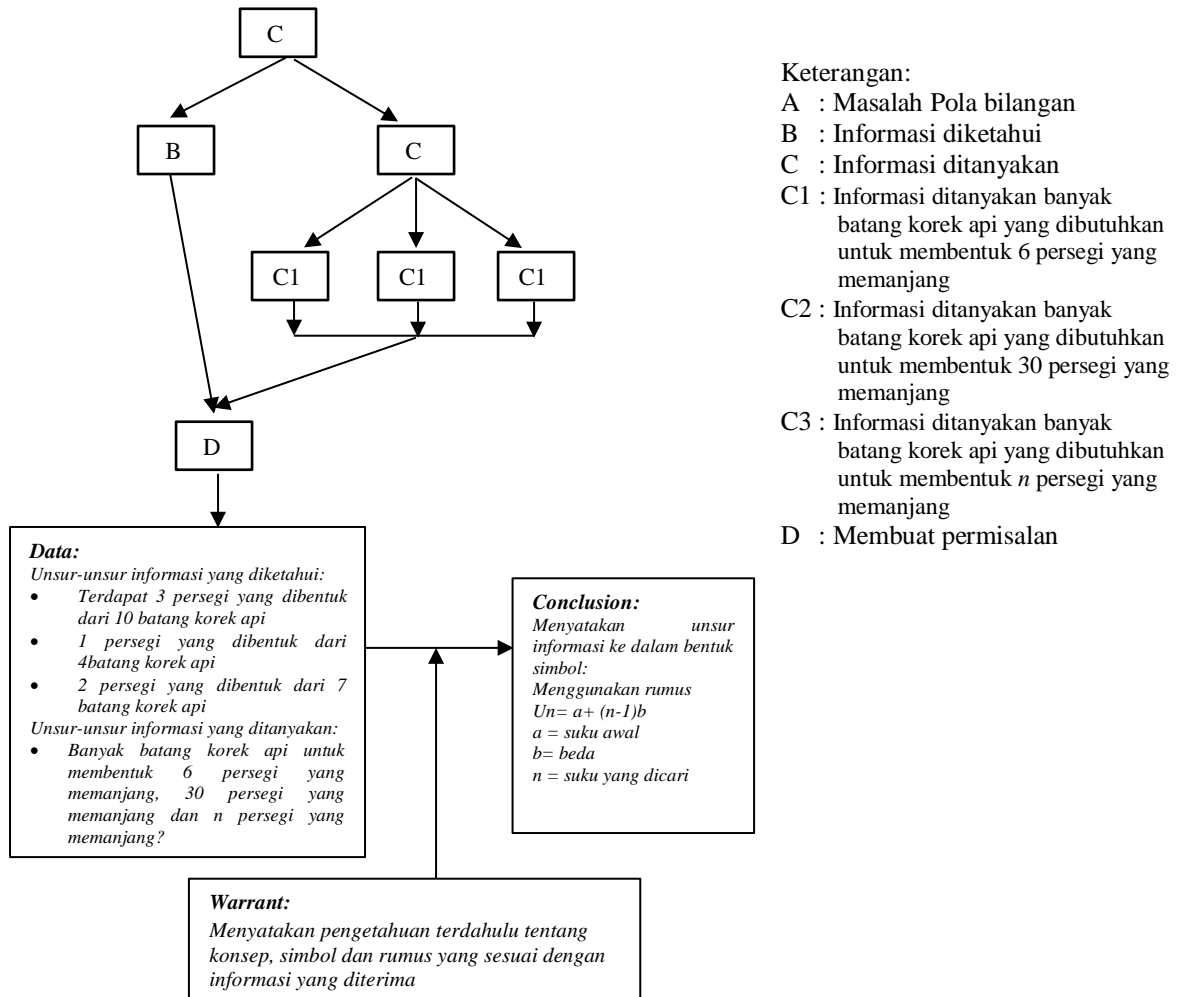
Berdasarkan hasil *think aloud* (TA3SMS) menunjukkan bahwa SMS mampu menyatakan pengetahuan terdahulu tentang simbol dari rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima. Hasil wawancara (W4SMS) juga menunjukkan bahwa SMS mampu menjelaskan makna simbol dari rumus yang digunakan. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMS pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMS langsung menuliskan jawaban berupa informasi dari persoalan yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.17 berikut ini (T3SMS):


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

Gambar 4.17 Potongan Jawaban T3SMS Saat Menuliskan Pengetahuan Terdahulu tentang Simbol dari Rumus yang Sesuai dengan Informasi yang Diterima

Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut dianalisis.

Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, subjek menulis dan menyatakan unsur-unsur informasi pada soal kedalam bentuk simbol yaitu  $U_n$  adalah suku yang dicari, simbol  $b$  adalah beda, simbol  $a$  adalah suku awal”, dari TA3SMS, JS-W4SMS dan T3SMS. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek dapat menyatakan unsur-unsur informasi pada soal ke dalam bentuk simbol dengan benar dan lengkap*. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMS pada Gambar 4.18 berikut:



Gambar 4.18 Alur Argumen SMS dalam Menyatakan Pengetahuan Terdahulu tentang Simbol dan Rumus yang Sesuai dengan Informasi yang Diterima

d. Merencanakan Strategi Penyelesaian

Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMS dalam menulis atau menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol dari rumus yang sesuai dengan Informasi yang diterima dalam menyelesaikan masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

TA4SMS : “*Hmm... Menghitung secara manual banyak persegi yang terbentuk dari berapa banyak batang korek api yang dibutuhkan dan menggunakan rumus jika suku yang dicari lebih banyak dari 30 sehingga tidak menghabiskan kertas. Mencari banyak batang korek api pada  $n$  persegi menggunakan rumus  $U_n = a + (n+1)b$  yang pernah dipelajari sebelumnya*”

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMT.

PP-W6SMS : “Bagaimana rencana penyelesaian masalah yang kamu gunakan?”

JS-W6SMS : “Rencana awal, menggambar 6 persegi dan menghitung secara manual kemudian menghitung banyak batang korek api yang terbentuk, untuk nomor 1.b juga seperti itu, untuk bagian c saya menggunakan rumus barisan aritmatika dari literatur atau buku matematika yang pernah dipelajari yaitu  $U_n = a + (n+1)b$ ”

Berdasarkan hasil *think aloud* (TA4SMS) menunjukkan bahwa SMS mampu menyatakan rencana penyelesaian dengan menghitung secara manual dan menggunakan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima. Hasil wawancara (W6SMS) juga menunjukkan bahwa SMS mampu menjelaskan rencana penyelesaian dengan menggambar 6 persegi dan membuat pola barisan bilangan pada 30 persegi dan diperjelas dengan rumus. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMS pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMS langsung

menuliskan jawaban berupa informasi dari persoalan yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.19 berikut ini (T4SMS):

Banyak persegi yang terbentuk	3	6	9
Banyak korek yang dibutuhkan	10	19	28

Diagram: A square grid with 6 squares in a row and 1 square in a column, forming a larger square shape. The grid is labeled with 'a' in a circle.

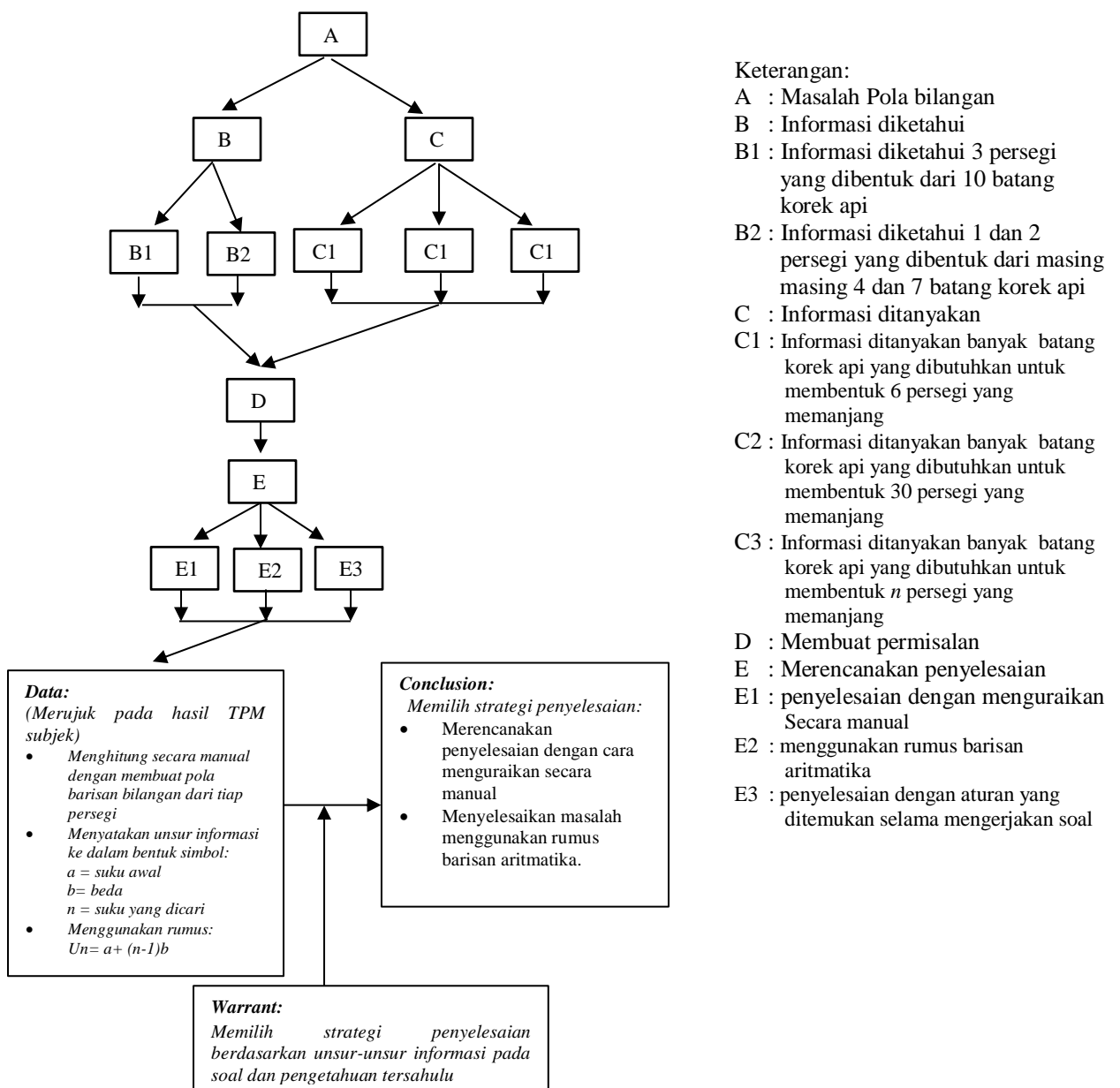
Formula:  $U_n = a + (n-1)b$

Gambar 4.19 Potongan Jawaban T4SMS Saat Menulis Rencana Penyelesaian

Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut dianalisis.

Penulis menjelaskan analisis data SMS dalam merencanakan penyelesaian. Subjek merencanakan penyelesaian selama proses menjawab soal yang dilakukan yaitu “menggambar 6 persegi dan menghitung secara manual pada bagian 1.a dari 1 persegi, setelah menghitung 1 persegi terdiri dari 4 korek api, persegi kedua terdiri dari 7 batang korek api hingga 6 persegi yang dibentuk dari 19 batang korek api dan seterusnya hingga 30 persegi”, dari TA4SMS, JS-W6SMS dan T4SMS. Subjek merencanakan bagian c yaitu Mencari banyak batang korek api pada  $n$  persegi menggunakan rumus  $U_n = a + (n-1)b$  yang pernah dipelajari sebelumnya dari TA4SMS, JS-W6SMS dan T4SMS. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa SMS dapat memilih rencana penyelesaian yang tepat.

Selanjutnya, penulis menguraikan tentang argumen subjek dalam memilih strategi atau rencana penyelesaian yang merujuk pada *Toulmin's Argumen Pattern* (TAP). Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMS pada Gambar 4.20 berikut:



Gambar 4.20 Alur Argumen SMS dalam Memilih Rencana penyelesaian

e. Menyatakan Alasan Logis yang Digunakan pada Langkah-langkah Penyelesaian untuk Menentukan Solusi yang Tepat

Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMS dalam menulis atau menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol dari rumus yang sesuai dengan Informasi yang diterima dalam menyelesaikan masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

TA5SMS : “Hmm... Pada bagian 1.a membuat tabel dan menggambar secara manual kemudian menghitung secara manual banyak batang korek api pada gambar yang terdapat pada soal. Pada 3 persegi yang dibutuhkan 10 batang korek api yang disebutkan pada soal. Untuk 6 persegi dihitung banyak batang korek api yang dibutuhkan 19 batang korek api. Pada bagian 1.b menggunakan rumus  $U_n = a + (n-1)b$ , kemudian memasukan nilai  $a$ ,  $n$  dan  $b$  yang sudah ada. Kemudian menghitung dan mendahulukan dalam kurung. Hasil yang diperoleh dikalikan dengan nilai  $b$  yaitu 9 sehingga memperoleh nilai 81 dan terakhir ditambah dengan 10 sehingga memperoleh hasil akhir 91”

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMS.

PP-W7SMS : “Mengapa kamu menggunakan langkah penyelesaian tersebut?”

JS-W7SMS : “hmm... karena dengan langkah menghitung secara manual tiap batang korek api yang ada pada persegi. Lebih memudahkan jika suku yang di cari sedikit. Contohnya saya menggambar 6 persegi kemudian menghitung banyak korek api dari 1 persegi sampai 6 persegi yang memanjang dibutuhkan berapa batang korek api. Selain itu saya menggunakan rumus aritmatika pada pola bilangan yang pernah dipelajari menggunakan rumus  $U_n = a + (n-1)b$ . dari rumus yang ada sudah diketahui nilai  $a$  dan  $b$  maka di substitusikan ke dalam rumus sehingga diperoleh  $U_n = 3n - 1$ ”.

Berdasarkan hasil *think aloud* (TA5SMS) menunjukkan bahwa SMS mampu menyatakan rencana penyelesaian dengan menggambar, menghitung secara manual dan menggunakan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima. Hasil wawancara (W7SMS) juga menunjukkan bahwa SMS mampu menjelaskan rencana penyelesaian dengan menggambar 6 persegi dan membuat pola barisan bilangan pada 30 persegi dan diperjelas dengan rumus. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMS pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMS langsung menuliskan jawaban berupa informasi dari persoalan yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.21 berikut ini (T5SMS):

The image shows a student's handwritten work. At the top, there is a table with two rows and three columns. The first row is labeled 'banyak persegi yang terbentuk' and has values 3, 6, 9. The second row is labeled 'banyak korek yang dibutuhkan' and has values 10, 19, 28. Above the table, there are two arcs labeled 'beda' with values 3 and 9. Below the table, there are two arcs labeled 'beda' with values 9 and 9. To the left of the table is a circled letter 'a'. Below the table is a diagram of a row of 6 squares. Below the diagram is the text 'Jadi, dibutuhkan 19 korek untuk membuat 6 persegi yang memanjang'. Below this is a section titled 'Tentukan jumlah korek yang dibutuhkan' followed by the formula  $U_n = a + (n-1)b$  and the values  $a = 10$  and  $b = 9$ . The calculations are:  $U_{10} = 10 + (10-1) \cdot 9$ ,  $U_{10} = 10 + 9 \cdot 9$ ,  $U_{10} = 10 + 81$ , and  $U_{10} = 91$ . The final conclusion is 'Jadi, dibutuhkan 91 buah korek untuk membuat 30 persegi memanjang'.

Banyak persegi yang terbentuk	3	6	9
Banyak korek yang dibutuhkan	10	19	28

Jadi, dibutuhkan 19 korek untuk membuat 6 persegi yang memanjang

Tentukan jumlah korek yang dibutuhkan

$$U_n = a + (n-1)b \quad \text{dik. } a = 10$$

$$U_{10} = 10 + (10-1) \cdot 9 \quad b = 9$$

$$U_{10} = 10 + 9 \cdot 9$$

$$U_{10} = 10 + 81$$

$$U_{10} = 91$$

Jadi, dibutuhkan 91 buah korek untuk membuat 30 persegi memanjang

Gambar 4.21 Potongan Jawaban T5SMS Saat Menulis Alasan Logis yang Digunakan pada Langkah-langkah Penyelesaian untuk Menentukan Solusi yang tepat

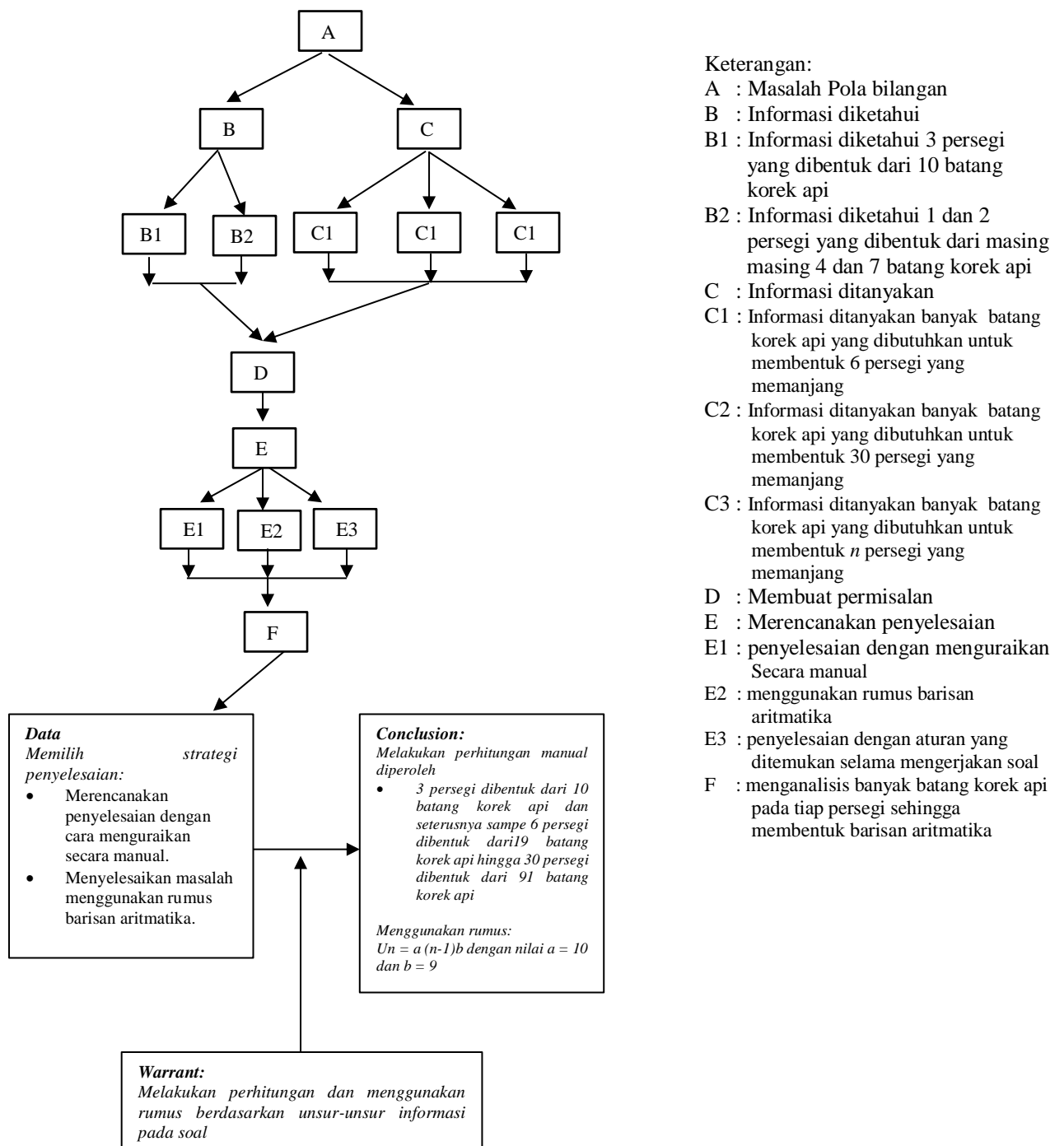
Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think*



*aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut akan dianalisis.

Penulis menjelaskan analisis data SMS dalam menyatakan alasan logis yang digunakan pada tiap langkah-langkah penyelesaian untuk menentukan solusi yang tepat. Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, subjek memilih strategi pada bagian a dan b “*menggambar, mengurai secara manual tiap persegi dan menghitungnya*”, dari TA5SMS, JS-W7SMS dan T5SMS. Selanjutnya, subjek menggunakan “*rumus barisan aritmatika*”, dari TA5SMS, JS-W7SMS dan T5SMS. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek dapat memilih strategi penyelesaian dengan benar dan lengkap.*

Selanjutnya, penulis menguraikan tentang argumen subjek dalam memilih strategi atau rencana penyelesaian yang merujuk pada *Toulmin's Argumen Pattern* (TAP). Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMS pada Gambar 4.22 berikut:



Gambar 4.22 Alur Argumen SMS dalam Menyatakan Alasan Logis yang Digunakan pada Langkah-langkah Penyelesaian untuk Menentukan Solusi yang Tepat

- f. Menulis dan Menyatakan Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan

Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMS dalam menulis atau menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol dari rumus yang sesuai dengan Informasi yang diterima dalam menyelesaikan masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

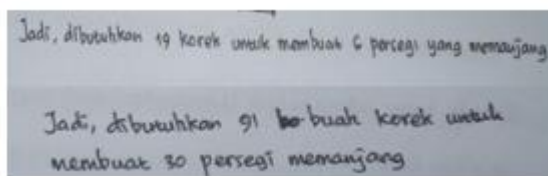
TA6SMS : “*Hmm..* Jadi, banyak batang korek api pada 6 persegi yang memanjang adalah 19 batang korek api. Jadi, banyak batang korek api pada 30 persegi yang memanjang adalah 91 batang korek api Jadi, rumus untuk mencari banyak batang korek api pada  $n$  persegi yang memanjang adalah  $3n + 1$ ”

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMS.

PP-W9SMS : “Apakah solusi yang kamu peroleh sudah tepat? Beri alasan!”  
 JS-W9SMS : “sudah buk, alasannya saya gambar dan memakai rumus hasilnya sama”  
 PP-W10SMS : Apa kesimpulan yang diperoleh?  
 JS-W10SMS : “Pada bagian 1.a banyak batang korek api untuk membentuk 6 persegi adalah 19 batang korek api, bagian 1.b banyak batang korek api untuk membentuk 30 persegi adalah 91 batang korek api dan bagian terakhir banyak batang korek api untuk membentuk  $n$  persegi adalah  $Un = a + (n-1)b$  batang korek api. Tinggal dimasukkan nilai  $n$  yaitu suku yang dicari ke nomor 1 bagian a dan b maka hasilnya adalah  $3n+1$  batang korek api”

Berdasarkan hasil *think aloud* (TA6SMS) menunjukkan bahwa SMS mampu menyatakan kesimpulan dari hasil yang diperoleh sesuai dengan apa yang ditanyakan. Hasil wawancara (W10SMS) juga menunjukkan bahwa SMS mampu menyatakan kesimpulan dengan tepat. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMS pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMS langsung kesimpulan dari

hasil yang diperoleh sesuai dengan apa yang ditanyakan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.23 berikut ini (T6SMS):



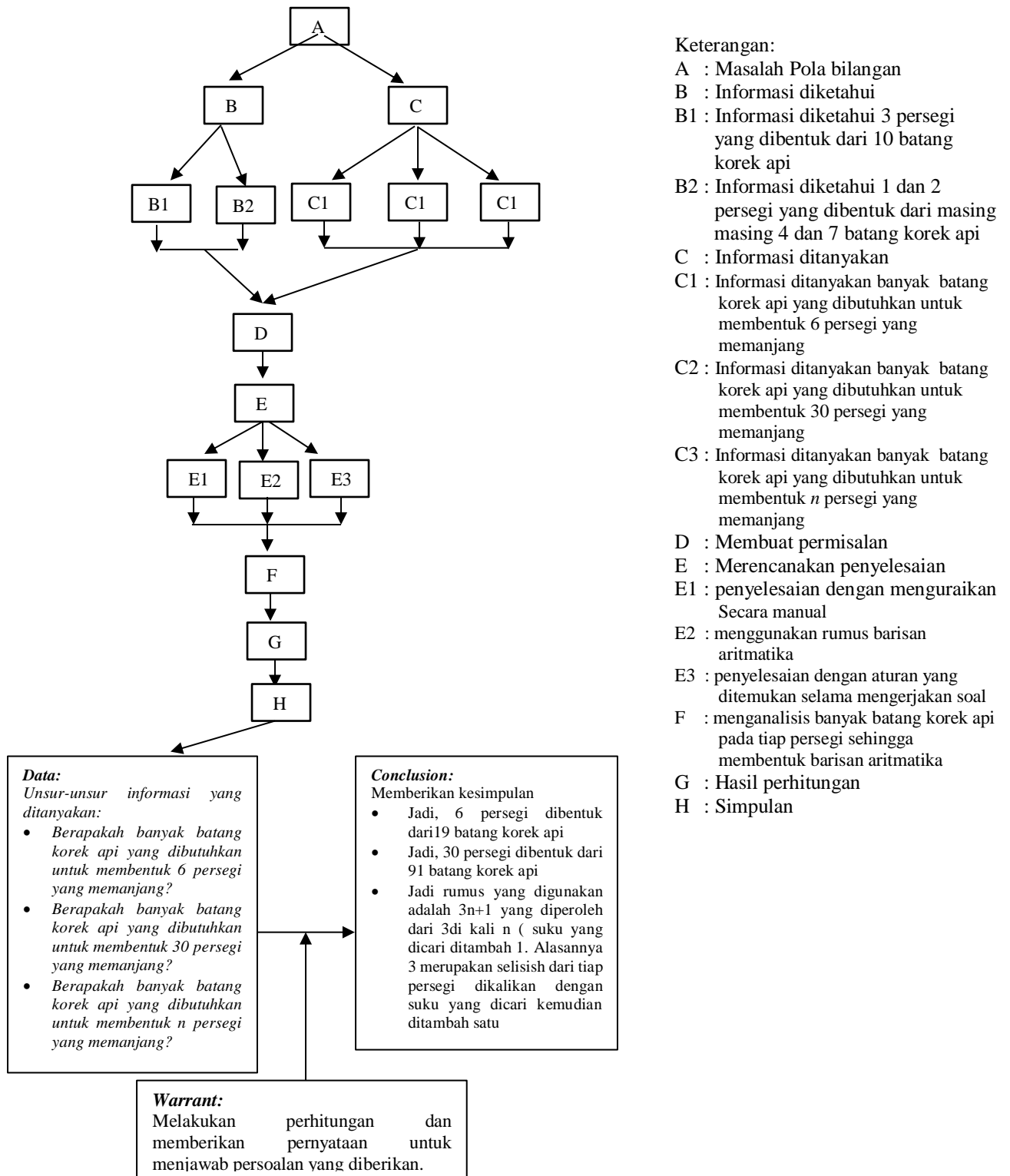
Gambar 4.23 Potongan Jawaban T6SMS Saat Menulis Kesimpulan Dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan apa yang Ditanyakan

Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut akan dianalisis.

Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, subjek menulis dan menyebutkan kesimpulan berdasarkan proses komputasi yang telah dilakukan “*Jadi, banyak batang korek api pada 6 persegi yang memanjang adalah 19 batang korek api*”, dari TA6SMS, JS-W10SMS dan T6SMS. Selanjutnya, subjek menuliskan dan menyebutkan “*Jadi, banyak batang korek api pada 30 persegi yang memanjang adalah 91 batang korek api*”, dari TA6SMS, JS-W10SMS dan T6SMS. *Jadi, rumus untuk mencari banyak batang korek api pada n persegi yang memanjang adalah  $3n + 1$*  dari TA6SMS, JS-W10SMS dan T6SMS. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek dapat melakukan perhitungan dengan benar dan lengkap.*

Selanjutnya, penulis menguraikan tentang argumen subjek dalam memilih strategi atau rencana penyelesaian yang merujuk pada *Toulmin's Argumen Pattern*

(TAP). Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMS pada Gambar 4.24 berikut:



Gambar 4.24 Alur Argumen SMS dalam Menulis atau Menyatakan Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan

### 3. Paparan Subjek Berkemampuan Matematika Rendah (SMR)

Penulis menguraikan hasil tes subjek berkemampuan matematika sedang. SMR merupakan subjek yang masuk dalam kategori kemampuan matematika sedang. Berikut disajikan hasil jawaban dari tes yang diberikan, hasil *think aloud* dan hasil wawancara:

#### a. Mengidentifikasi Informasi yang Diketahui

Pada bagian ini, penulis akan menguraikan hasil tes subjek berkemampuan matematika rendah (SMR) tentang bagaimana SMR menulis atau menyebutkan informasi yang diketahui ketika penyelesaian TPM. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

TA1SMR : “hmm... terdapat 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api”.

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMR (W1SMR). SMR menulis dan menyebutkan informasi yang ada pada soal yang menunjukkan 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api. Berdasarkan jawaban tertulis di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Pada tahap ini, informasi yang terdapat pada soal mempermudah subjek SMR untuk memahami soal dan merancang penyelesaian masalah. Berikut data hasil wawancara pada tahap siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan atau menyebutkan informasi yang diketahui dari soal yang diberikan.

PP-W1SMR : “Apa saja informasi yang kamu peroleh dari soal yang diberikan? Beri alasan!”

JS- W1SMR : “Gambar 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api”.

Berdasarkan hasil *think aloud* (TA1SMR) menunjukkan bahwa SMR mampu memahami maksud dari soal dengan menuliskan informasi yang ada pada soal seperti 3 persegi terdiri dari 10 korek api. Hasil wawancara (W1SMR) juga menunjukkan bahwa SMR mampu memahami informasi yang diketahui pada soal. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMR pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMR langsung menuliskan jawaban berupa informasi dari persoalan yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.25 berikut ini:



Gambar 4.25 Potongan Jawaban T1SMR Saat Menuliskan Informasi yang Diketahui

Pada bagian ini, penulis menjelaskan analisis data subjek SMR yang dibedakan berdasarkan kategori sebagai berikut.

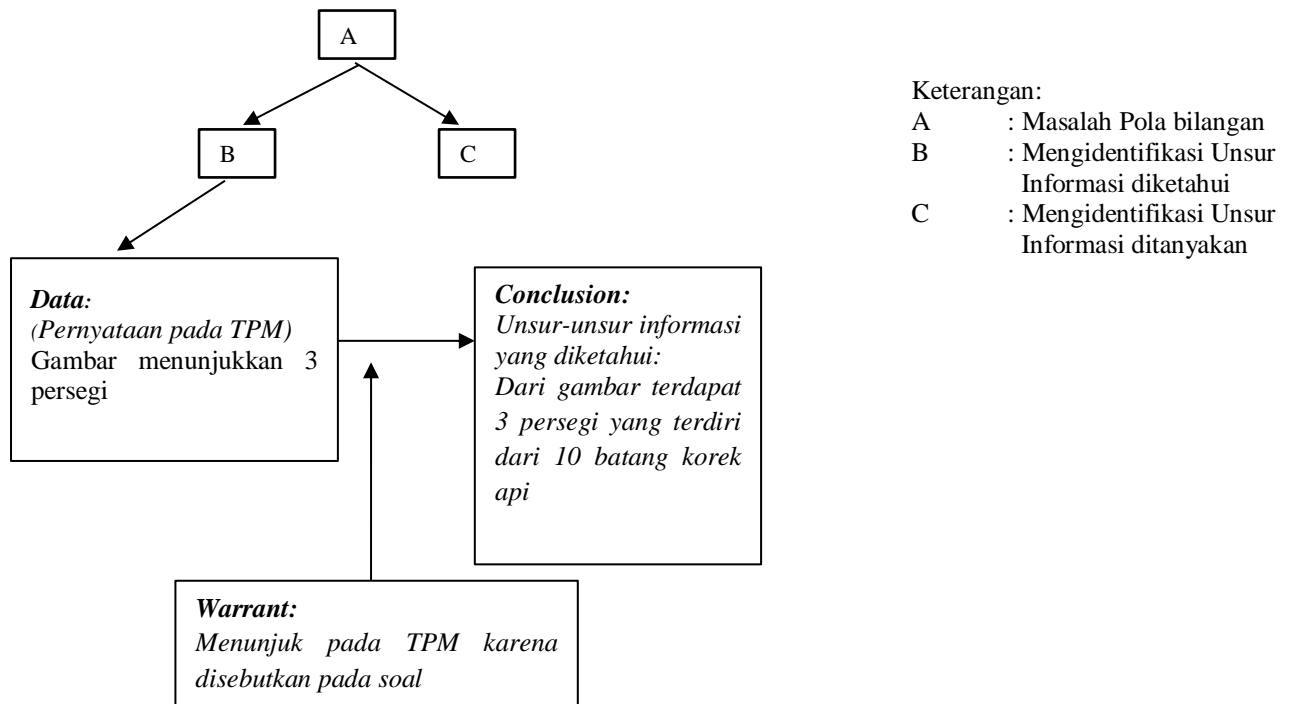
a) Subjek Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Diketahui pada Soal

Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, subjek menulis dan menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal. Terdapat empat unsur informasi yang ditulis dan disebutkan subjek. Informasi pertama, subjek menulis dan menyebutkan “*Terdapat 3 persegi yang terdiri dari 10 batang korek api*”, dari TS-SMR-G0101, JS-SMR-TA0101 dan JS-SMR-W0401. Subjek dapat menulis dan menyebutkan 1 unsur informasi pada soal. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek dapat menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap*.

b) Argumen Subjek dalam Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Diketahui pada Soal

Pada bagian ini, penulis akan menguraikan tentang argumen subjek dalam menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal yang merujuk pada *Toulmin's Argumen Pattern (TAP)*. Sebagai data adalah pernyataan dalam TPM yang sudah dicermati, diperhatikan, dan dibaca oleh subjek. Pada awalnya penulis meminta subjek untuk mengamati, mencermati, dan membaca soal. Selanjutnya subjek SMR dapat menulis dan menyebutkan dengan benar namun tidak lengkap "*unsur-unsur informasi yang diketahui*". Kemudian subjek SMR dapat mengajukan alasan logis dari penulisan dan penyebutan suatu pernyataan yakni unsur-unsur informasi yang diketahui, maka penulis nyatakan sebagai *warrant*. Sedangkan pernyataan yang disajikan subjek dalam bentuk unsur-unsur informasi yang diketahui, maka penulis nyatakan sebagai *conclusion*. Selanjutnya, subjek SMR dapat menyajikan simbol yang tepat dan bermakna dari pernyataan unsur-unsur informasi yang diketahui dan unsur informasi yang ditanyakan. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen subjek SMR pada Gambar 4.26 berikut.





Gambar 4.26 Alur Argumen SMR dalam Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Diketahui

## b. Mengidentifikasi Informasi yang Ditanyakan

Pada bagian ini, penulis akan menguraikan hasil tes subjek berkemampuan matematika rendah (SMR) tentang bagaimana SMR menulis atau menyebutkan informasi yang ditanyakan ketika penyelesaian TPM. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

TA2SMR : “Tentukan banyak batang korek api yang dibentuk dari 6 persegi yang memanjang”

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMR.

Hasil wawancara subjek SMR (Review soal)

PP-W2-SMR : “Apa saja informasi yang kamu peroleh dari soal yang diberikan? Beri alasan!”

JS-W2SMR : “Menentukan banyak batang korek api untuk 6 persegi yang memanjang”.

Berdasarkan hasil *think aloud* (TA2SMR) menunjukkan bahwa SMR mampu memahami maksud dari soal dengan menuliskan informasi yang ada pada soal seperti menentukan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 6 persegi yang memanjang. Hasil wawancara (W2SMR) juga menunjukkan bahwa SMR mampu memahami informasi yang diketahui pada soal namun tidak menuliskan informasi yang ditanyakan pada lembar jawaban. Pada soal nomor 1.a SMR hanya mengatakan bahwa untuk mendapatkan banyak korek api pada 6 persegi yang memanjang.

Pada bagian ini, penulis menjelaskan analisis data subjek SMR yang dibedakan berdasarkan kategori sebagai berikut.

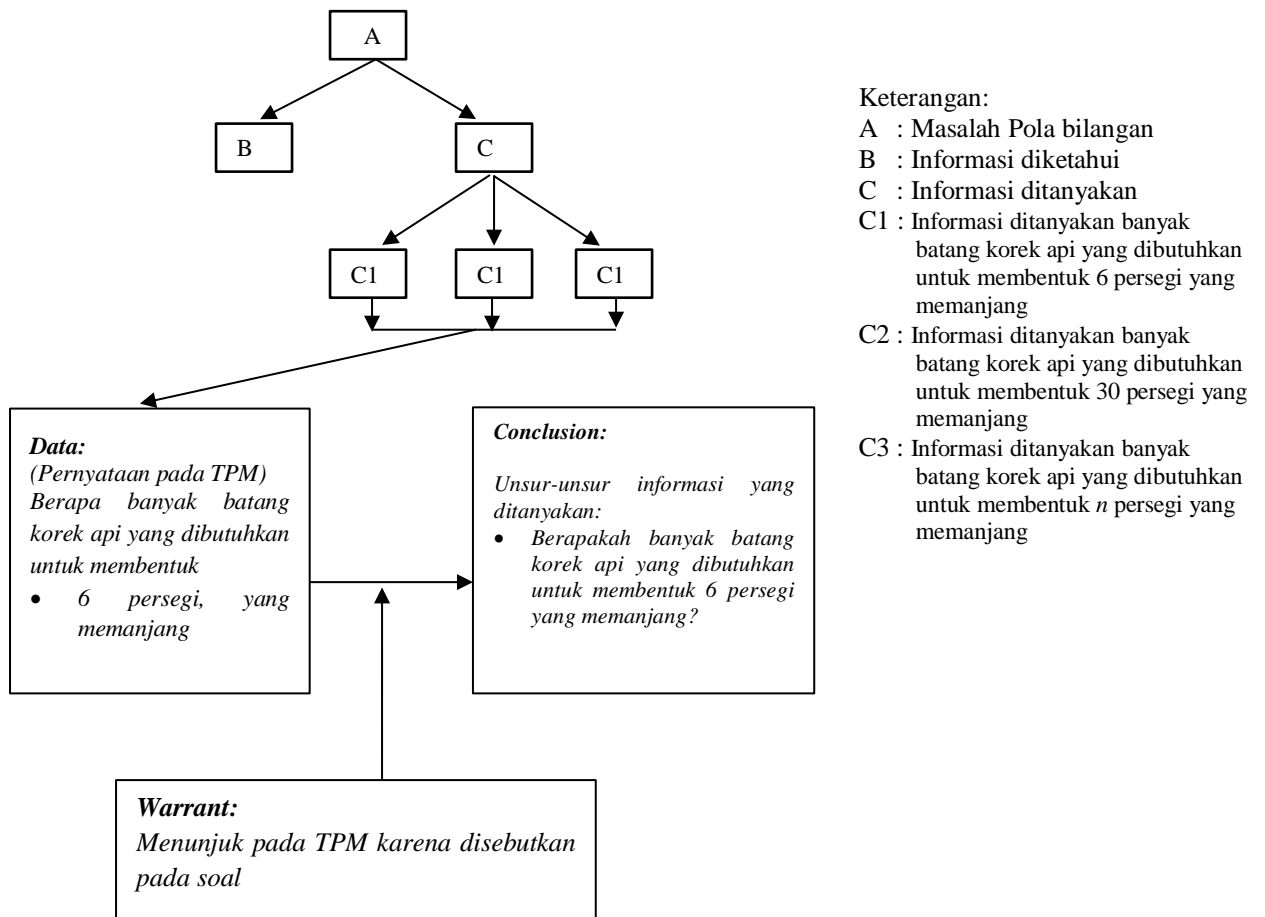
a) Subjek Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Ditanyakan

Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, subjek menulis dan menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal. Terdapat tiga unsur informasi yang disebutkan subjek. subjek menyebutkan hanya menyebutkan 1 informasi “*Menentukan banyaknya batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 6 persegi*”, dari JS-SMR-TA0701 dan JS-SMR-W0701. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek dapat menyebutkan unsur-unsur informasi yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap.*

b) Argumen Subjek dalam Menulis atau Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Ditanyakan

Pada bagian ini, penulis akan menguraikan tentang argumen subjek dalam menyebutkan unsur-unsur informasi yang ditanyakan pada soal yang merujuk pada *Toulmin's Argumen Pattern* (TAP). Sebagai data adalah pernyataan dalam TPM yang sudah dicermati, diperhatikan, dan dibaca oleh subjek. Pada awalnya penulis meminta subjek untuk mengamati, mencermati, dan membaca TPM. Selanjutnya *SMR dapat menulis atau menyebutkan dengan benar dan lengkap “unsur informasi yang ditanyakan”*. Kemudian SMR dapat mengajukan alasan logis dari penulisan dan penyebutan pernyataan yakni unsur-unsur informasi yang ditanyakan maka penulis nyatakan sebagai *warrant*. Sedangkan pernyataan yang disajikan subjek dalam bentuk unsur-unsur informasi yang ditanyakan, maka penulis nyatakan sebagai *conclusion*. Selanjutnya, SMR dapat menyajikan simbol yang tepat dan bermakna dari

pernyataan unsur-unsur informasi yang ditanyakan. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen SMR pada Gambar 4.27 berikut:



Gambar 4.27 Alur Argumen SMR Menyebutkan Unsur-unsur Informasi yang Ditanyakan Pada Soal

c. Merencanakan Staregi Penyelesaian

Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMR dalam menulis atau menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol dari rumus yang sesuai dengan Informasi yang diterima dalam menyelesaikan masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

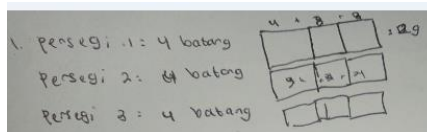
TA3SMR : “*Hmm... menggambar 3 persegi dan menghitung satu pesatu*”

Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMR.

PP-W3SMR : “Bagaimana rencana penyelesaian masalah yang kamu gunakan?”

JS-W3SMR : “Saya sebenarnya gk ngerti buk tapi saya gambar 3 persegi terus hitung satu persatu”.

Berdasarkan hasil *think aloud* (T34SMR) menunjukkan bahwa SMR mampu menyatakan rencana penyelesaian dengan menghitung secara manual dan menggunakan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima. Hasil wawancara (W3SMR) juga menunjukkan bahwa SMR mampu menjelaskan rencana penyelesaian dengan menggambar 6 persegi dan membuat pola barisan bilangan pada 30 persegi, namun rencana penyelesaian yang dilakukan masih terdapat kesalahan. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMR pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMR langsung menuliskan jawaban berupa informasi dari persoalan yang diberikan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.28 berikut ini (T4SMR):



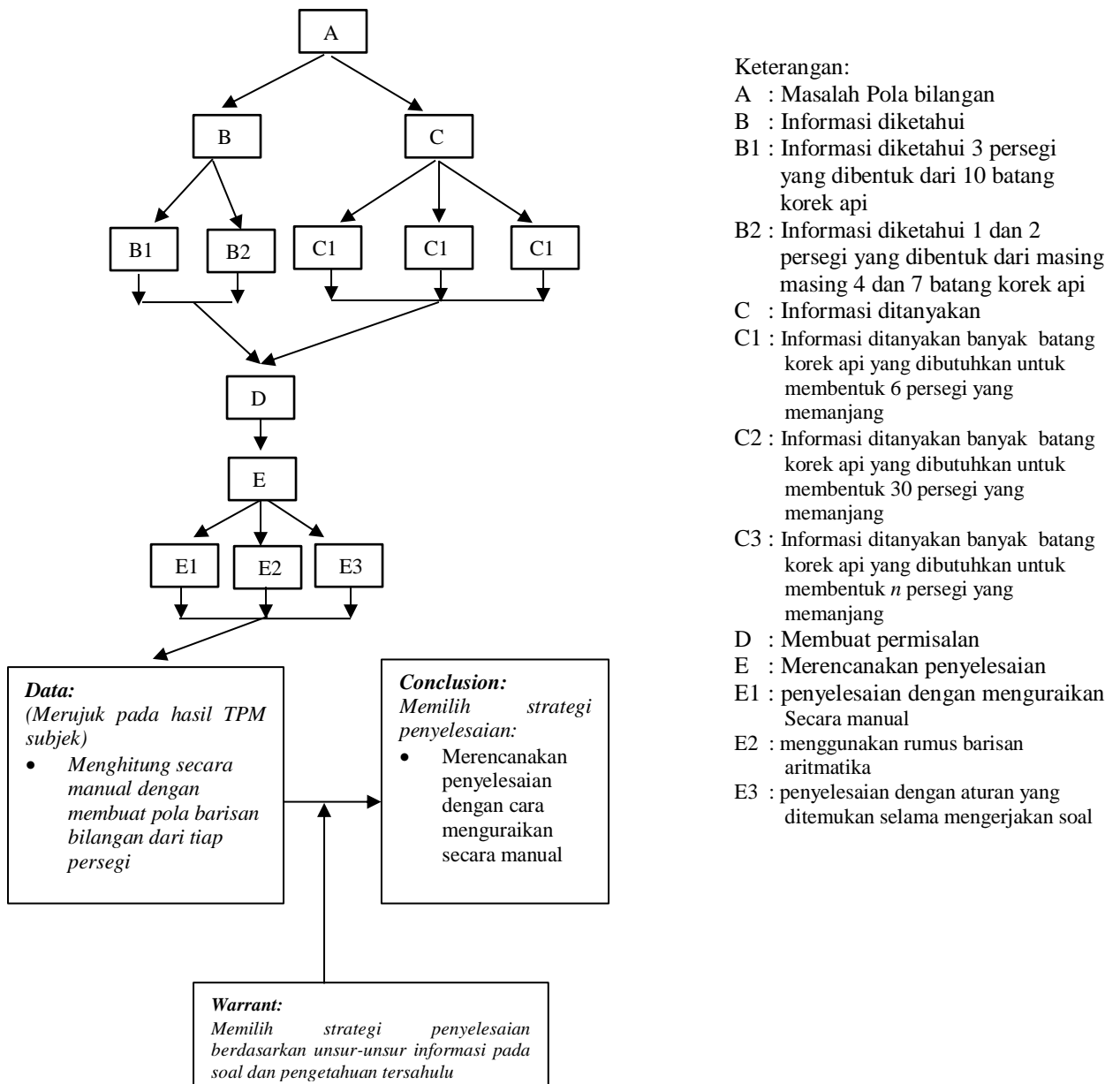
Gambar 4.28 Potongan Jawaban T3SMR Saat Menulis Rencana Penyelesaian

Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut akan dianalisis pada bagian berikut.

Pada bagian ini, penulis menjelaskan analisis data subjek SMR dalam merencanakan penyelesaian. Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, subjek merencanakan penyelesaian selama proses menjawab soal yang dilakukan yaitu “*menggambar dan menghitung satu persatu*”, dari TS-SMR-G0401, JS-SMR-TA0501, dan JS-SMR-W1001. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek tidak dapat merencanakan penyelesaian masalah*.

Selanjutnya, penulis menguraikan tentang argumen subjek dalam memilih strategi atau rencana penyelesaian yang merujuk pada *Toulmin's Argumen Pattern* (TAP). Sebagai data adalah pernyataan dalam TPM yang sudah dicermati, diperhatikan, dan dibaca oleh subjek. Pada awalnya penulis meminta subjek untuk mengamati, mencermati, dan membaca TPM. Selanjutnya *SMR dapat memilih rencana penyelesaian yang tepat*. Kemudian SMR dapat mengajukan alasan logis dari pemilihan strategi, maka penulis nyatakan sebagai *warrant*. Sedangkan pernyataan yang disajikan subjek dalam pemilihan strategi, maka penulis nyatakan sebagai *conclusion*. Selanjutnya, SMR dapat menyajikan pemilihan strategi yang

tepat dari unsur-unsur informasi pada soal. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen SMR pada Gambar 4.29 berikut:



Gambar 4.29 Alur Argumen SMR dalam Memilih Rencana penyelesaian

d. Menulis dan Menyatakan Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan

Pada bagian ini, penulis menguraikan data subjek SMR dalam menulis atau menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol dari rumus yang sesuai dengan Informasi yang diterima dalam menyelesaikan masalah yang diperoleh dari hasil tes, *think aloud* dan wawancara. Adapun hasil tes, *think aloud* dan wawancara sebagai berikut:

TA6SMR : “*Hmm..* Jadi, banyak batang korek api pada 6 dan 30 persegi yang memanjang adalah Jawabannya 29 dan 89”

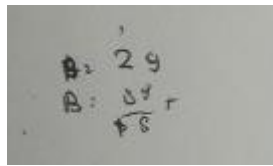
Hasil *think aloud* tersebut dikuatkan oleh kutipan wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari SMR.

PP-W4SMR : Apa kesimpulan yang diperoleh?

JS-W4SMR : “Jawaban yang saya dapat adalah 29 dan 89”

Berdasarkan hasil *think aloud* (TA4SMR) menunjukkan bahwa SMR mampu menyatakan kesimpulan dari hasil yang diperoleh sesuai dengan apa yang ditanyakan. Hasil wawancara (W4SMR) juga menunjukkan bahwa SMR mampu menyatakan kesimpulan namun hasilnya salah. Hal tersebut diperkuat dengan jawaban SMR pada lembar jawaban yang menunjukkan bahwa SMR langsung kesimpulan dari hasil yang diperoleh sesuai dengan apa yang ditanyakan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.30 berikut ini (T4SMR):





Gambar 4.30 Potongan Jawaban T6SMS Saat Menulis Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan

Berdasarkan perbandingan data hasil TPM dan *Think aloud* dengan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat kesamaan antara data hasil TPM dan *think aloud* dengan hasil wawancara, sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil TPM dan *think aloud* adalah valid. Selanjutnya, data valid tersebut akan dianalisis pada bagian berikut.

1) Analisis Data Subjek SMR dalam Menulis dan Menyatakan Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan

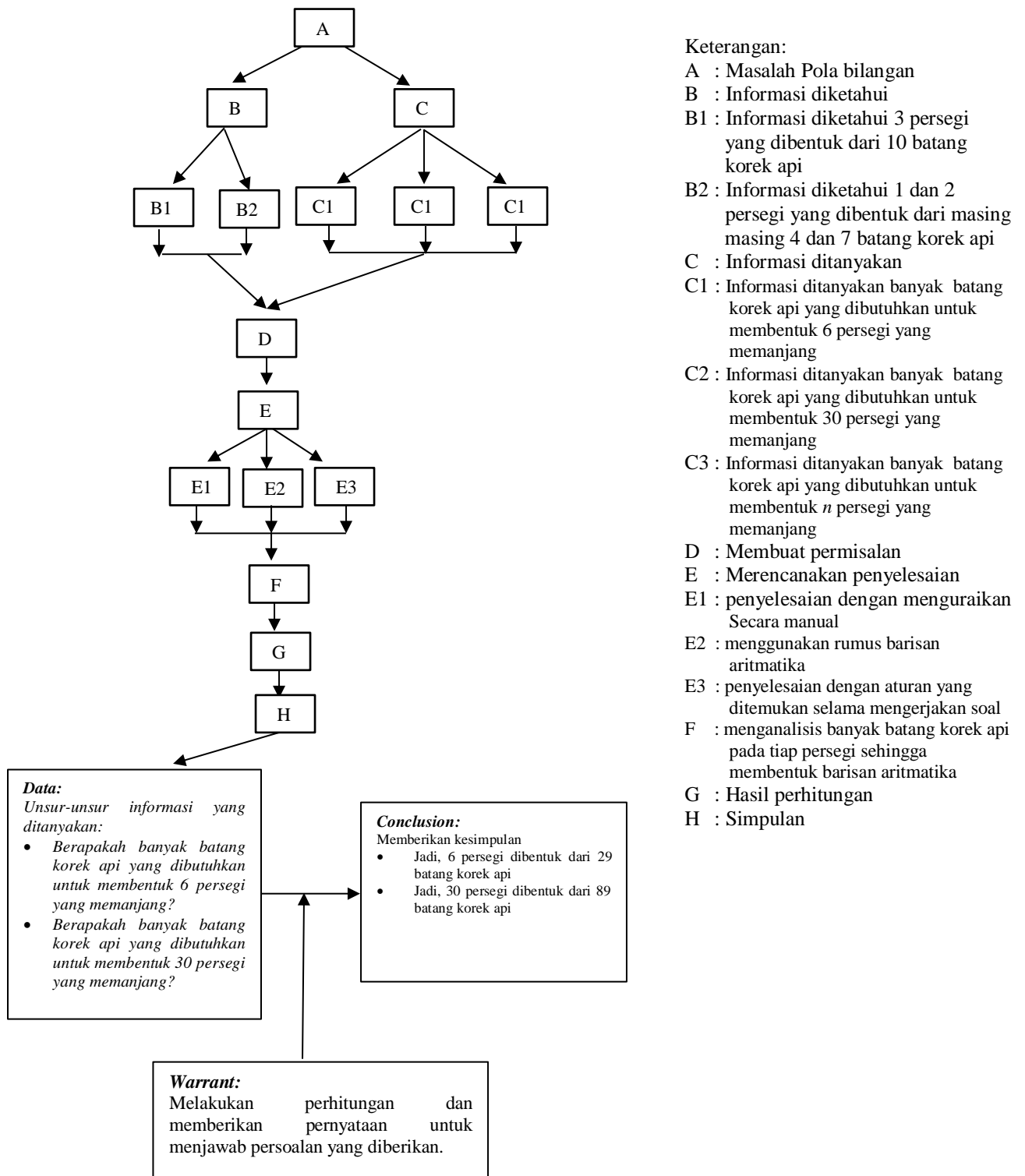
Pada bagian ini, penulis menjelaskan analisis data subjek SMR yang dibedakan berdasarkan kategori sebagai berikut.

a) Subjek Menulis dan Menyatakan Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan

Berdasarkan validasi data yang telah dilakukan, subjek menulis dan menyebutkan kesimpulan berdasarkan proses komputasi yang telah dilakukan “jawabannya 29 dan 89”, dari TS-SMR-G0701, JS-SMR-TA0801, JS-SMR-W2201, dan JS-SMR-W2301. Berdasarkan jawaban subjek tersebut, penulis dapat menyimpulkan bahwa *subjek dapat menyatakan kesimpulan tetapi salah*.

- b) Argumen Subjek Menulis dan Menyatakan Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan

Pada bagian ini, penulis akan menguraikan tentang argumen subjek dalam menemukan jawaban yang merujuk pada *Toulmin's Argumen Pattern* (TAP). Sebagai data adalah pernyataan dalam TPM yang sudah dicermati, diperhatikan, dan dibaca oleh subjek. Pada awalnya penulis meminta subjek untuk mengamati, mencermati, dan membaca TPM. Selanjutnya *subjek dapat menyatakan kesimpulan tetapi salah*. Kemudian SMR dapat mengajukan alasan logis dari perhitungan dan membuat kesimpulan, maka penulis nyatakan sebagai *warrant*. Sedangkan pernyataan yang disajikan subjek dalam perhitungan dan membuat kesimpulan, maka penulis nyatakan sebagai *conclusion*. Selanjutnya, SMR dapat menyajikan kesimpulan tetapi salah. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan argumen SMR pada Gambar 4.31 berikut:



Gambar 4.31 Alur Argumen SMR dalam Menulis atau Menyatakan Kesimpulan dari Hasil yang Diperoleh Sesuai dengan yang Ditanyakan

## **B. Hasil Penelitian**

Berdasarkan paparan data sebelumnya, maka hasil penelitian terkait argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika sebagai berikut:

### **1. Argumentasi Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika**

Siswa yang berkemampuan matematika tinggi pada penelitian ini diwakili oleh SMT. Berdasarkan paparan data, siswa mampu menyampaikan argumentasi dalam menyelesaikan masalah matematika. Argumentasi siswa dideskripsikan berdasarkan skema yang akan dijabarkan ke dalam 3 model argumentasi Toulmin yaitu *data*, *warrant* dan *conclusion* (Toulmin, 2003) yang disesuaikan dengan indikator antara lain (1) menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui dan ditanyakan, (2) menulis /menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol, (3) merencanakan dan memilih strategi penyelesaian, (4) menyatakan alasan logis, (5) menulis dan menyatakan kesimpulan.

Pada tahap menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui dan ditanyakan, SMT menuliskan dan menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal secara lengkap dan benar karena siswa dapat secara langsung mengidentifikasi dan menguraikan persoalan. SMT memiliki kemampuan matematika dalam mengidentifikasi unsur-unsur informasi dengan pasti, menemukan unsur-unsur informasi yang tidak diketahui pada soal dengan cepat dan konsentrasi dalam waktu yang lama. Oleh karena itu, aktivitas argumentasi SMT dalam mengkonstruksi unsur-unsur informasi pada soal menggunakan pengetahuan matematika yang dimiliki. Pertama, SMT menuliskan

dan menyebutkan informasi yang terdapat pada soal dengan lengkap dan benar. SMT menuliskan data berupa gambar menunjukkan 3 persegi. Kedua, SMT menyatakan *warrant* dari menuliskan informasi 3 persegi yang disebutkan pada soal untuk mendapatkan *conclusion*. Ketiga, mendapatkan *conclusion* yang tepat berupa kesimpulan dari gambar yang menunjukkan 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api. Selanjutnya, dari *conclusion* tersebut SMT memperoleh data baru berupa 1 persegi dan 2 persegi. SMT menyatakan *warrant* dari menuliskan data untuk mendapatkan *conclusion* baru. *Warrant* yang disampaikan oleh SMT karena terdapat pada soal dan menghitung secara manual jumlah batang korek api sehingga membentuk 1 persegi dan 2 persegi. SMT mendapatkan *conclusion* yang tepat berupa jumlah batang korek api dari 1 persegi yaitu 4 dan jumlah batang korek api dari 2 persegi yaitu 7 batang korek api. Pada tahap ini, siswa SMT memberikan argumen yang logis ketika menulis dan menyebutkan informasi yang diketahui. Argumen yang diberikan alasannya karena terdapat pada soal. Kemudian dari argumen tersebut siswa dapat menemukan unsur informasi baru setelah menghitung banyak batang korek api pada gambar persegi yang disebutkan pada soal.

Pada tahap menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima. SMT mengingat algoritme penyelesaian dengan barisan bilangan yang ada di buku, menentukan banyak batang korek api pada 1,2,3 hingga  $n$  persegi. Selain itu, SMT memanfaatkan analogi dan menghubungkan unsur-unsur informasi pada soal dengan memodelkan masalah pola bilangan dalam bentuk barisan aritmatika. Pertama, SMT menyebutkan menuliskan data berupa gambar menunjukkan 3 persegi yang dibentuk dari 10

batang korek api, 1 persegi dibentuk dari 4 batang korek api, 2 persegi dibentuk dari 7 batang korek api. Kemudian siswa SMT mencari banyaknya batang korek api yang dibentuk dari 6 persegi yang memanjang, 30 persegi yang memanjang dan  $n$  persegi yang memanjang. Kedua, SMT menyatakan *warrant* berupa pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima untuk mendapat *conclusion*. Ketiga, SMT mendapatkan *conclusion* yang tepat berupa kesimpulan dari menyatakan pengetahuan terdahulu dengan menuliskan rumus  $U_n = 3n + 1$  atau  $U_n = a + (n - 1)b$ , kemudian siswa menjelaskan makna dari rumus yang ditulis *simbol  $b$  adalah beda, simbol  $a$  adalah suku awal dan  $U_n$  adalah suku yang dicari* berdasarkan unsur-unsur informasi yang diperoleh dalam soal.

Pada tahap dalam merencanakan dan memilih penyelesaian, SMT mengingat pengetahuan sebelumnya untuk digunakan untuk menemukan solusi. SKT memiliki kemampuan matematika dalam mengingat materi matematika dengan cepat berdasarkan informasi yang diperoleh dan konsentrasi dalam waktu yang lama. Pertama, SMT menyebutkan informasi berupa menghitung secara manual dengan membuat pola barisan bilangan dari tiga persegi. Kedua, SMT menyatakan *warrant* dari menuliskan informasi dengan memilih rencana penyelesaian berdasarkan unsur-unsur informasi dan pengetahuan terdahulu. Ketiga, SMT mendapatkan kesimpulan berupa merencanakan penyelesaian dengan cara menguraikan secara manual, menyelesaikan masalah menggunakan rumus barisan aritmatika dan merencanakan penyelesaian masalah dengan aturan yang ditemukan selama mengerjakan soal.

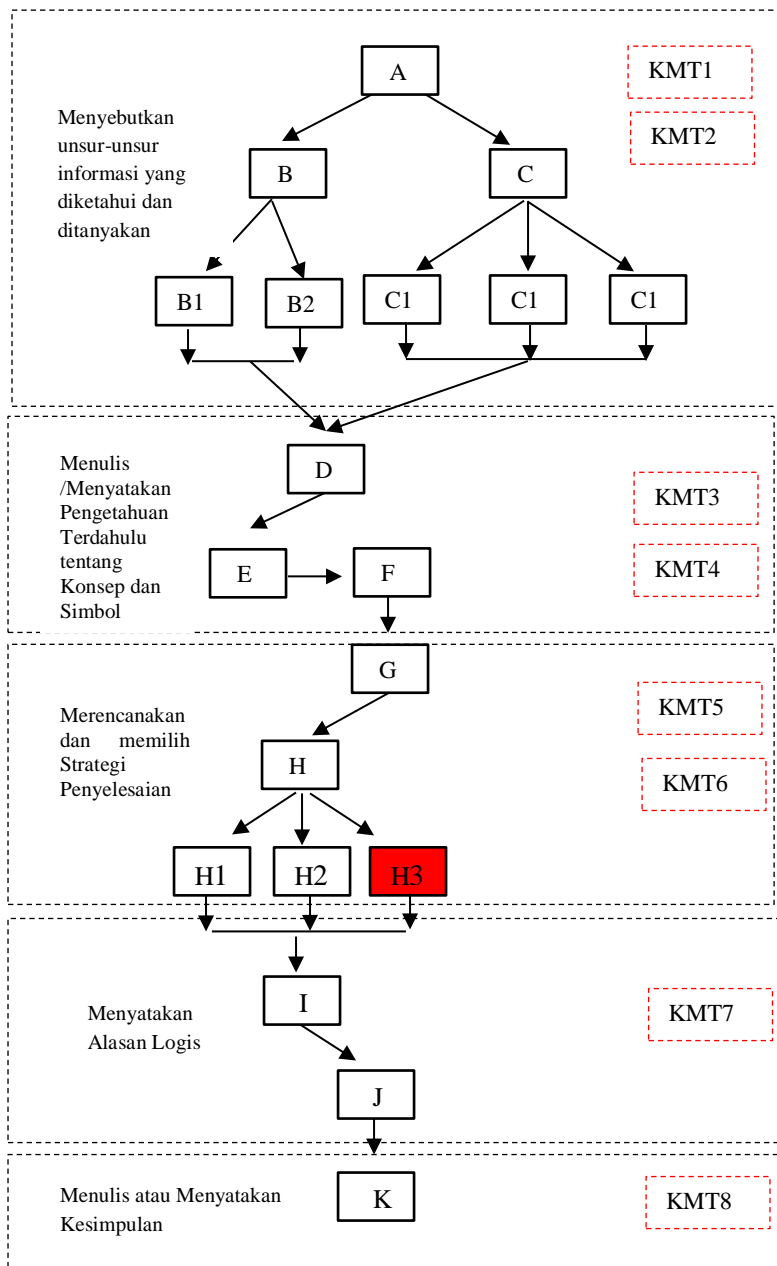
Pada tahap dalam menyatakan alasan logis yang digunakan pada tiap langkah-langkah penyelesaian. SMT memiliki kemampuan matematika dalam menentukan cara praktis dalam menyelesaikan soal berdasarkan pengetahuan matematika yang dimiliki sebelumnya dan konsentrasi dalam waktu yang lama. SMT menganalisis banyak batang korek api pada tiap persegi sehingga membentuk barisan aritmatika dan dapat menghitung banyak batang korek api pada  $n$  persegi dengan rumus umum suku ke- $n$  yang pernah diberikan guru. Pertama, SMT menulis dan menyebutkan rencana penyelesaian dengan cara menguraikan secara manual, menyelesaikan masalah menggunakan rumus barisan aritmatika dan merencanakan penyelesaian masalah dengan aturan yang ditemukan selama mengerjakan soal dapat melakukan perhitungan secara benar dan lengkap. Kedua, SMT menyatakan *warrant* dari rencana penyelesaian dengan melakukan perhitungan dari informasi yang diperoleh menggunakan rumus dan simbol dengan tepat, dapat memahami makna tiap simbol yang digunakan, mengatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan rumus yang sesuai dan menggunakan operasi hitung dengan tepat siswa SMT merencanakan langkah-langkah penyelesaian dan menyampaikan argumen yang logis yang mendasari dugaan menggunakan rumus  $U_n$  untuk mendapatkan *conclusion*. Ketiga, SMT mendapatkan *conclusion* berupa menguraikan secara manual dalam bentuk pola barisan bilangan pada bagian 1.a dan 1.b dari 1 persegi, setelah menghitung 1 persegi terdiri dari 4 korek api, persegi kedua terdiri dari 7 batang korek api dan seterusnya sampai 6 persegi. Kemudian, siswa merencanakan penyelesaian bagian c yaitu dengan mencari banyak batang korek api pada  $n$  persegi menggunakan rumus  $U_n = a + (n-1)b$  yang pernah dipelajari sebelumnya. Namun,

SMT hanya menuliskan rumus tanpa mensubstitusikan nilai  $a$  dan  $b$  pada rumus. Kemudian pada tahap ini, siswa mampu memberikan penjelasan secara logis, tepat dan jelas terkait langkah-langkah penyelesaian serta memberikan argumentasi yang logis dalam beberapa langkah penyelesaian.

Selanjutnya dalam menulis dan menyatakan kesimpulan, SMT dapat menghitung dan mengolah data sehingga membuat kesimpulan secara lengkap dan benar. Dengan demikian SMT memiliki kemampuan matematika dalam menemukan cara praktis dalam menyelesaikan soal, kemampuan numerik yang baik sehingga dapat membuat generalisasi dengan cepat, dan konsentrasi dalam waktu yang lama. Pertama, SMT menuliskan dan menyebutkan data berupa informasi yang ditanyakan pada soal dengan tujuan untuk menyatakan solusi dari soal yang diberikan. Kedua, SMT menyatakan *warrant* dari informasi dengan melakukan perhitungan secara manual dan menggunakan rumus dari pengetahuan terdahulu untuk memperoleh *conclusion*. Ketiga, SMT mendapatkan *conclusion* yang tepat berupa melakukan perhitungan secara benar dan lengkap dengan cara menghitung secara manual, menggambarkan dan membuat pola barisan bilangan dari 6 persegi yang memanjang dan 30 persegi yang memanjang sehingga diperoleh banyak batang korek api masing-masing yang terbentuk adalah 19 batang korek api dan 91 batang korek api. Kemudian pada bagian c, siswa menggunakan rumus untuk menentukan  $n$  persegi yang memanjang yang dibentuk dari berapa batang korek api. Siswa menggunakan rumus  $Un = 3n + 1$ . Siswa juga dapat membuat kesimpulan secara benar dan lengkap dengan menyebutkan banyak batang korek api yang dibentuk dari 6 persegi yang memanjang, 30 persegi yang memanjang dan



$n$  persegi yang memanjang. Oleh karena itu, hal yang dipaparkan merupakan aktivitas argumentasi SMT mengkonstruksi hubungan antar unsur-unsur informasi pada soal dengan pengetahuan yang dimiliki sehingga menemukan jawaban yang tepat. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis menyimpulkan argumentasi SKT pada Gambar 4.32 berikut.



Keterangan:

A : Masalah Pola bilangan

B : Informasi diketahui

B1 : Informasi diketahui 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api

B2 : Informasi diketahui 1 dan 2 persegi yang dibentuk dari masing masing 4 dan 7 batang korek api

C : Informasi ditanyakan

C1 : Informasi ditanyakan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 6 persegi yang memanjang

C2 : Informasi ditanyakan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 30 persegi yang memanjang

C3 : Informasi ditanyakan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk  $n$  persegi yang memanjang

D : Mengingat pengetahuan sebelumnya untuk digunakan untuk menemukan solusi

E : Mengingat algoritme penyelesaian dengan barisan bilangan yang ada di buku

F : Menentukan banyak batang korek api pada 1,2,3 hingga  $n$  persegi

G : Memodelkan masalah pola bilangan dalam bentuk barisan aritmatika

H : Merencanakan penyelesaian

H1 : penyelesaian dengan menguraikan Secara manual

H2 : Menggunakan rumus barisan aritmatika

H3 : Penyelesaian dengan aturan yang ditemukan selama mengerjakan soal

I : Menganalisis banyak batang korek api pada tiap persegi sehingga membentuk barisan aritmatika

J : Menghitung banyak batang korek api pada  $n$  persegi dengan rumus umum suku ke- $n$  yang pernah diberikan guru

K : Menyimpulkan hasil solusi yang diperoleh yaitu  $3n+1$

KMT $i$  : 1,2,3, ...

- : Struktur berpikir subjek
- : Langkah subjek benar
- : Langkah subjek salah
- : Langkah yang tidak dilakukan subjek

Gambar 4.32 Alur Argumentasi SMT dalam Menyelesaikan Masalah

## 2. Argumentasi Siswa Berkemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Siswa yang berkemampuan matematika sedang pada penelitian ini diwakili oleh SMS. Berdasarkan paparan data, siswa mampu menyampaikan argumentasi dengan kecenderungan yang sama dalam menyelesaikan masalah matematika. Argumentasi siswa dideskripsikan berdasarkan skema yang akan dijabarkan ke dalam 3 model argumentasi Toulmin yaitu data, *warrant* dan *conclusion* (Toulmin, 2003) yang disesuaikan dengan indikator antara lain (1) menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui dan ditanyakan, (2) menulis /menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol, (3) merencanakan dan memilih strategi penyelesaian, (4) menyatakan alasan logis, (5) menulis dan menyatakan kesimpulan.

Pada tahap SMS menuliskan dan menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal secara benar namun tidak lengkap. SMS memiliki kemampuan matematika dalam mengidentifikasi unsur-unsur informasi pada soal dan memahami masalah dengan membangun hubungan unsur-unsur informasi yang terdapat pada soal. Pertama, SMS menuliskan dan menyebutkan informasi yang terdapat pada soal berupa gambar menunjukkan 3 persegi. Kedua, SMS menyatakan *warrant* dari menuliskan informasi 3 persegi yang disebutkan pada soal untuk mendapatkan *conclusion*. Ketiga, mendapatkan *conclusion* yang tepat berupa kesimpulan dari gambar yang menunjukkan 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api. SMS juga menuliskan dan menyebutkan informasi yang terdapat pada soal berupa gambar menunjukkan 3 persegi. Kedua, SMS menyatakan

*warrant* dari menuliskan informasi 3 persegi yang disebutkan pada soal untuk mendapatkan *conclusion*. Ketiga, mendapatkan *conclusion* yang tepat berupa kesimpulan dari gambar yang menunjukkan 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api.

Pada tahap menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima. Pertama, SMS menyebutkan menuliskan data berupa gambar menunjukkan 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api. Kemudian siswa SMS mencari banyaknya batang korek api yang dibentuk dari 6 persegi yang memanjang, 30 persegi yang memanjang dan  $n$  persegi yang memanjang Kedua, SMS menyatakan *warrant* berupa pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima untuk mendapat *conclusion*. Ketiga, SMS mendapatkan *conclusion* yang tepat berupa kesimpulan dari menyatakan pengetahuan terdahulu dengan menuliskan rumus atau  $Un = a + (n-1)b$ , kemudian siswa menjelaskan makna dari rumus yang ditulis simbol  $Un$  adalah suku yang dicari  $a$  adalah suku awal dan simbol  $b$  adalah beda. Pertama, SMS menyebutkan menuliskan data berupa gambar menunjukkan 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api. Kemudian siswa SMS mencari banyaknya batang korek api yang dibentuk dari 6 persegi yang memanjang, 30 persegi yang memanjang dan  $n$  persegi yang memanjang Kedua, SMS menyatakan *warrant* berupa pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima untuk mendapat *conclusion*. Ketiga, SMS mendapatkan *conclusion* yang tepat berupa kesimpulan dari menyatakan pengetahuan terdahulu dengan menuliskan rumus atau  $Un = a + (n-1)b$ , kemudian

siswa menjelaskan makna dari rumus yang ditulis simbol *Un* adalah suku yang dicari *a* adalah suku awal dan simbol *b* adalah beda.

Pada tahap dalam merencanakan strategi penyelesaian. Pertama, SMS menyebutkan informasi berupa menggambar dan menghitung secara manual banyaknya batang korek api yang dibentuk dari 3 persegi. Kedua, SMS menyatakan *warrant* dari menuliskan informasi dengan memilih rencana penyelesaian berdasarkan unsur-unsur informasi dan pengetahuan terdahulu. Ketiga, SMS mendapatkan kesimpulan berupa merencanakan penyelesaian dengan cara menguraikan secara manual dan menyelesaikan masalah menggunakan rumus. Pertama, SMS menyebutkan informasi berupa menggambar dan menghitung secara manual banyaknya batang korek api yang dibentuk dari 3 persegi. Kedua, SMS menyatakan *warrant* dari menuliskan informasi dengan memilih rencana penyelesaian berdasarkan unsur-unsur informasi dan pengetahuan terdahulu. Ketiga, SMS mendapatkan kesimpulan berupa merencanakan penyelesaian dengan cara menguraikan secara manual dan menyelesaikan masalah menggunakan rumus barisan aritmatika.

Pada tahap dalam menyatakan alasan logis yang digunakan pada tiap langkah-langkah penyelesaian. Pertama, SMS menulis dan menyebutkan rencana penyelesaian dengan cara menguraikan secara manual, menyelesaikan masalah menggunakan rumus barisan aritmatika. Kedua, SMS menyatakan *warrant* dari rencana penyelesaian dengan melakukan perhitungan dari informasi yang diperoleh menggunakan rumus dan simbol dengan tepat, dapat memahami makna tiap simbol yang digunakan, mengatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan rumus

yang sesuai dan menggunakan operasi hitung dengan tepat siswa SMS merencanakan langkah-langkah penyelesaian dan menyampaikan argumen yang logis yang mendasari dugaan menggunakan rumus  $U_n$  untuk mendapatkan *conclusion*. Ketiga, SMS mendapatkan *conclusion* berupa menguraikan secara manual dalam bentuk pola barisan bilangan pada bagian 1.a dan 1.b dari 1 persegi, setelah menghitung 1 persegi terdiri dari 4 korek api, persegi kedua terdiri dari 7 batang korek api dan seterusnya sampai 6 persegi. Kemudian, siswa merencanakan penyelesaian bagian c yaitu dengan mencari banyak batang korek api pada  $n$  persegi menggunakan rumus  $U_n = a + (n-1)b$  yang pernah dipelajari sebelumnya. Namun, SMS hanya menuliskan rumus tanpa mensubstitusikan nilai  $a$  dan  $b$  pada rumus.

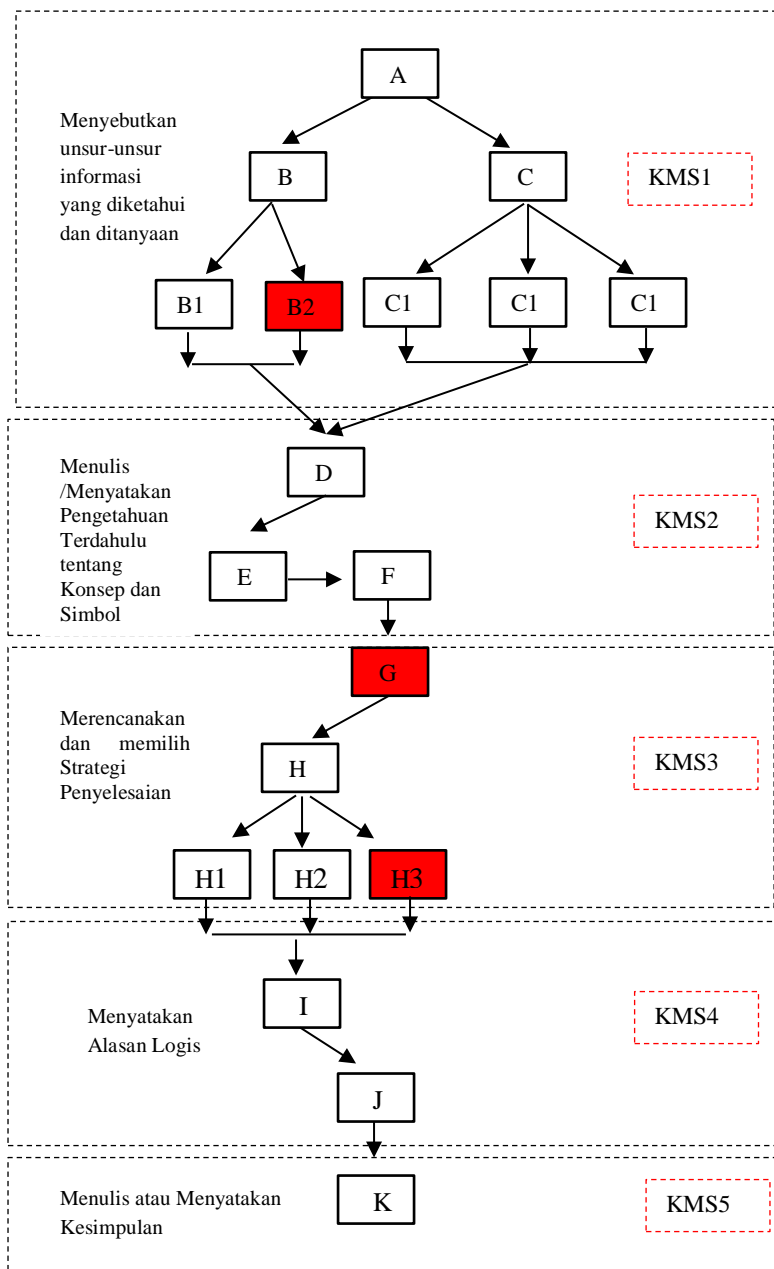
Pertama, SMS menulis dan menyebutkan rencana penyelesaian dengan cara menguraikan secara manual, menyelesaikan masalah menggunakan rumus barisan aritmatika. Kedua, SMS menyatakan warrant dari rencana penyelesaian dengan melakukan perhitungan dari informasi yang diperoleh menggunakan rumus dan simbol dengan tepat, dapat memahami makna tiap simbol yang digunakan, mengatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan rumus yang sesuai dan menggunakan operasi hitung dengan tepat siswa SMS merencanakan langkah-langkah penyelesaian dan menyampaikan argumen yang logis yang mendasari dugaan menggunakan rumus  $U_n$  untuk mendapatkan *conclusion*. Ketiga, SMS mendapatkan *conclusion* berupa menguraikan secara manual dalam bentuk pola barisan bilangan pada bagian 1.a dan 1.b dari 1 persegi, setelah menghitung 1 persegi terdiri dari 4 korek api, persegi kedua terdiri dari 7 batang korek api dan seterusnya sampai 6 persegi. Kemudian, SMS merencanakan penyelesaian bagian

c yaitu dengan mencari banyak batang korek api pada  $n$  persegi menggunakan rumus  $U_n = a + (n-1)b$  yang pernah dipelajari sebelumnya. Namun, SMS hanya menuliskan rumus tanpa mensubstitusikan nilai  $a$  dan  $b$  pada rumus.

Selanjutnya dalam menulis atau menyatakan kesimpulan, SMS menuliskan dan menyebutkan solusi dari hasil pengerjaan dengan benar dan lengkap. Pertama, SMS menuliskan dan menyebutkan data berupa informasi yang ditanyakan pada soal dengan tujuan untuk menyatakan solusi dari soal yang diberikan. Kedua, SMS menyatakan *warrant* dari informasi dengan melakukan perhitungan secara manual dan menggunakan rumus dari pengetahuan terdahulu untuk memperoleh *conclusion*. Ketiga, SMS mendapatkan *conclusion* yang tepat berupa melakukan perhitungan secara benar dan lengkap dengan cara menghitung secara manual, menggambarkan dan membuat pola barisan bilangan dari 6 persegi yang memanjang dan 30 persegi yang memanjang sehingga diperoleh banyak batang korek api masing-masing yang terbentuk adalah 19 batang korek api dan 91 batang korek api. Kemudian pada bagian c, siswa menggunakan rumus untuk menentukan  $n$  persegi yang memanjang yang dibentuk dari berapa batang korek api. Siswa menggunakan rumus  $U_n = a + (n-1)b$ , namun SMS hanya menuliskan rumus dan belum mensubstitusikan nilai  $a$  dan  $b$  ke dalam rumus yang sudah ditulis. Siswa juga dapat membuat kesimpulan secara benar namun belum lengkap dengan menyebutkan banyak batang korek api yang dibentuk dari 6 persegi yang memanjang, 30 persegi yang memanjang dan  $n$  persegi yang memanjang.

Oleh karena itu, hal yang telah dipaparkan merupakan aktivitas argumentasi yang dilakukan SMS. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis menyimpulkan argumentasi SMS pada Gambar 4.33 berikut.





Keterangan:

- A : Masalah Pola bilangan
- B : Informasi diketahui
- B1 : Informasi diketahui 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api
- B2 : Informasi diketahui 1 dan 2 persegi yang dibentuk dari masing masing 4 dan 7 batang korek api
- C : Informasi ditanyakan
- C1 : Informasi ditanyakan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 6 persegi yang memanjang
- C2 : Informasi ditanyakan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 30 persegi yang memanjang
- C3 : Informasi ditanyakan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk  $n$  persegi yang memanjang
- D : Mengingat pengetahuan sebelumnya untuk digunakan untuk menemukan solusi
- E : Mengingat algoritme penyelesaian dengan barisan bilangan yang ada di buku
- F : Menentukan banyak batang korek api pada 1,2,3 hingga  $n$  persegi
- G : Memodelkan masalah pola bilangan dalam bentuk barisan aritmatika
- H : Merencanakan penyelesaian
- H1 : penyelesaian dengan menguraikan Secara manual
- H2 : Menggunakan rumus barisan aritmatika
- H3 : Penyelesaian dengan aturan yang ditemukan selama mengerjakan soal
- I : Menganalisis banyak batang korek api pada tiap persegi sehingga membentuk barisan aritmatika
- J : Menghitung banyak batang korek api pada  $n$  persegi dengan rumus umum suku ke- $n$  yang pernah diberikan guru
- K : Menyimpulkan hasil solusi yang diperoleh yaitu  $3n+1$

- : Struktur berpikir subjek
- : Langkah subjek benar
- : Langkah subjek salah
- : Langkah yang tidak dilakukan subjek

KMT $i$  : 1,2,3, ...

Gambar 4.33 Alur Argumentasi SMS dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

### **3. Argumentasi Siswa Berkemampuan Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Masalah Matematika**

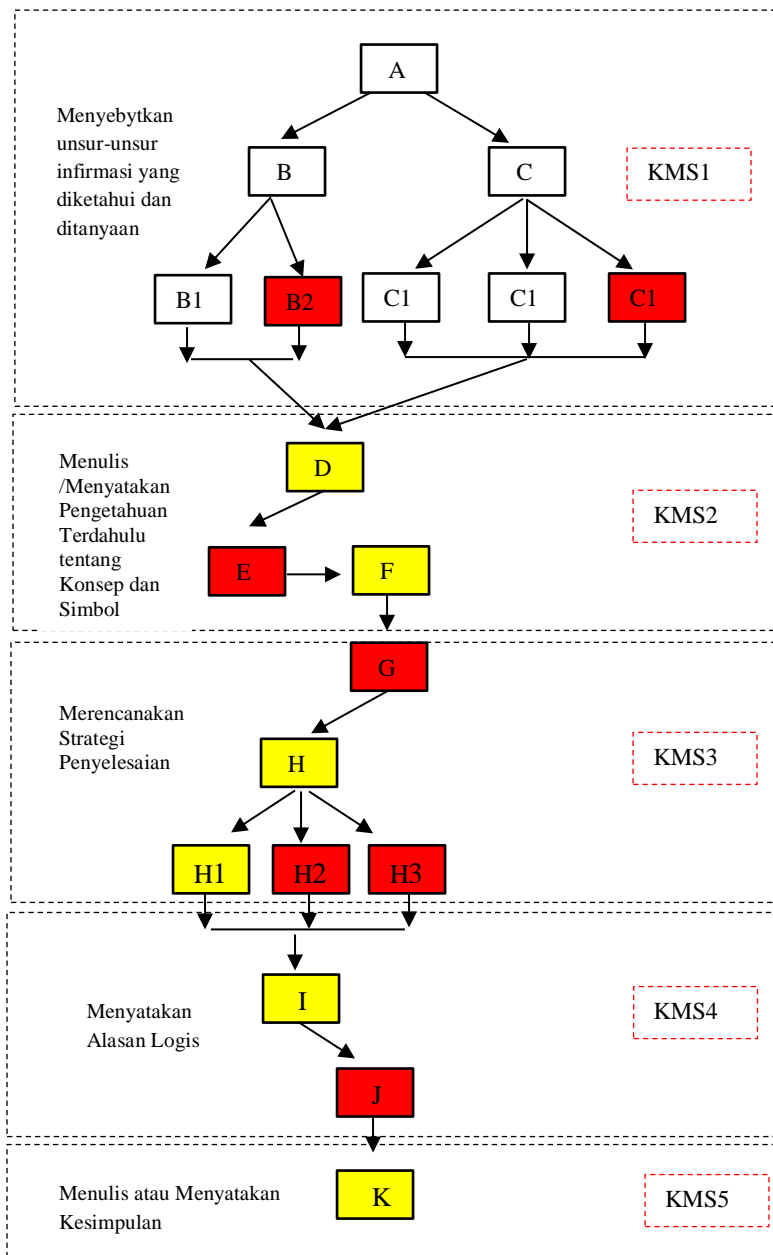
Siswa yang berkemampuan matematika rendah pada penelitian ini diwakili oleh SMR. Berdasarkan paparan data, siswa mampu menyampaikan argumentasi dengan kecenderungan yang sama dalam menyelesaikan masalah matematika. Argumentasi siswa dideskripsikan berdasarkan skema yang akan dijabarkan ke dalam 3 model argumentasi Toulmin yaitu data, *warrant* dan *conclusion* (Toulmin, 2003) yang disesuaikan dengan indikator antara lain (1) menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui dan ditanyakan, (2) menulis /menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan simbol, (3) merencanakan dan memilih strategi penyelesaian, (4) menyatakan alasan logis, (5) menulis dan menyatakan kesimpulan.

Pada tahap ini, SMR menuliskan dan menyebutkan unsur-unsur informasi yang diketahui pada soal secara tidak lengkap karena SMR kesulitan secara langsung mengidentifikasi dan menguraikan persoalan. SMR juga kesulitan dalam membangun hubungan antar unsur-unsur informasi pada soal yang ditandai dengan keraguan dan memerlukan waktu yang lama dalam menyebutkan unsur-unsur informasi tersebut.

SMR tidak menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima. Selain itu, SMR juga menghindari penggunaan notasi simbolik dalam penulisan unsur-unsur informasi pada soal. Selanjutnya pada tahap menyatakan alasan logis pada langkah penyelesaian SMR menulis dan menyebutkan rencana penyelesaian dengan cara

menggambar dan menghitung satu persatu. SMR menyatakan warrant dari rencana penyelesaian dengan melakukan perhitungan dari informasi yang diperoleh dengan alasan menggambar ulang 3 persegi yang terdapat pada soal. SMR merencanakan langkah-langkah penyelesaian dan menyampaikan argumen yang tidak logis yang mendasari suatu pernyataan untuk mendapatkan *conclusion*. Ketiga, SMR mendapatkan *conclusion* berupa hanya menggambar kembali persegi yang terdapat pada soal.

SMR melakukan perhitungan dan membuat kesimpulan secara tidak benar dan tidak lengkap. SMR memiliki periode konsentrasi jangka pendek yang ditunjukkan dengan gampang menyerah dalam proses pengerjaan soal. SMR tidak dapat menyelesaikan masalah disebabkan karena siswa tidak mampu mengenali pola untuk membangun penyelesaian. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis menyimpulkan argumentasi SMR pada Gambar 4.34 berikut.



Keterangan:

- A : Masalah Pola bilangan
- B : Informasi diketahui
- B1 : Informasi diketahui 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api
- B2 : Informasi diketahui 1 dan 2 persegi yang dibentuk dari masing masing 4 dan 7 batang korek api
- C : Informasi ditanyakan
- C1 : Informasi ditanyakan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 6 persegi yang memanjang
- C2 : Informasi ditanyakan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk 30 persegi yang memanjang
- C3 : Informasi ditanyakan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk  $n$  persegi yang memanjang
- D : Mengingat pengetahuan sebelumnya untuk menemukan solusi
- E : Mengingat algoritme penyelesaian dengan barisan bilangan yang ada di buku
- F : Menentukan banyak batang korek api pada 1,2,3 hingga  $n$  persegi
- G : Memodelkan masalah pola bilangan dalam bentuk barisan aritmatika
- H : Merencanakan penyelesaian
- H1 : penyelesaian dengan menguraikan Secara manual
- H2 : Menggunakan rumus barisan aritmatika
- H3 : Penyelesaian dengan aturan yang ditemukan selama mengerjakan soal
- I : Menganalisis banyak batang korek api pada tiap persegi sehingga membentuk barisan aritmatika
- J : Menghitung banyak batang korek api pada  $n$  persegi dengan rumus umum suku ke- $n$  yang pernah diberikan guru
- K : Menyimpulkan hasil solusi yang diperoleh yaitu  $3n+1$

- : Struktur berpikir subjek
- : Langkah subjek benar
- (Yellow) : Langkah subjek salah
- (Red) : Langkah yang tidak dilakukan subjek

KMT<sub>i</sub> : 1,2,3, ...

Gambar 4.34 Alur Argumentasi SMR dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

Berdasarkan paparan data dan temuan hasil penelitian, pada bagian ini akan dideskripsikan keterkaitan temuan penelitian terkait argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dengan penelitian-penelitian terdahulu. Adapun pembahasan dipaparkan sebagai berikut.

#### **A. Argumentasi Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika**

Berdasarkan hasil penelitian terkait argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, pada tahap mengidentifikasi informasi apa yang diketahui pada soal yang dijawabkan ke dalam model argumentasi Toulmin (Toulmin, 2003). *Siswa secara langsung dapat menguraikan persoalan secara lengkap, baik itu pada jawaban maupun ungkapan lisan yang disampaikan saat menyelesaikan masalah. Siswa memberikan argumen yang logis ketika menulis dan menyebutkan informasi yang diketahui.* Hal ini sesuai dengan karakteristik kemampuan matematika tinggi yaitu dapat mengidentifikasi unsur-unsur informasi pada soal dengan pasti (Borovik & Gardiner, 2006). Menurut (Harpen & Sriraman, 2013), tahap mengidentifikasi soal meliputi kemampuan dalam menguraikan unsur penting terkait informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Argumen yang diberikan alasannya karena disebutkan dalam soal dan siswa berkemampuan matematika tinggi mampu mengidentifikasi unsur-unsur informasi pada soal dengan benar dan menemukan unsur-unsur informasi yang tidak diketahui pada soal dengan cepat. *Siswa dapat menganalisis informasi dengan menulis dan*

*menyebutkan informasi yang ada pada pokok persoalan yang sesuai dengan pendapat Sujadi & Riyadi (2015) yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi dapat menyeleksi dan mempertimbangkan berbagai informasi untuk menyusun rencana penyelesaian masalah dengan menganalisis informasi yang ada pada pokok persoalan.*

Selanjutnya pada tahap menulis atau menyatakan pengetahuan terdahulu tentang simbol dari rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima. Berdasarkan unsur-unsur informasi yang diperoleh dalam soal. Hal ini sesuai dengan Wing (2014) bahwa pada tahap menyatakan pengetahuan terdahulu tentang simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima, *siswa menyeleksi dan mempertimbangkan berbagai informasi untuk menyusun rencana pemecahan soal dengan menganalisis informasi yang ada pada pokok persoalan.*

Pada penelitian ini, *siswa merencanakan penyelesaian yang tepat dalam menyelesaikan masalah pada soal.* Hal ini sesuai dengan (Yackel, 2001) menyatakan bahwa ketika siswa berargumentasi maka akan melibatkan identifikasi antar objek, ide, dan situasi yang membentuk suatu hubungan ditandai dengan dibangunnya keterkaitan diantara unsur-unsur informasi yang diberikan dengan pengalaman yang dimiliki sebelumnya. Sebagaimana yang dikatakan King (2019) dan Krummheuer (1995), ketika menyusun rencana penyelesaian *siswa dapat mengingat konsep atau materi yang kemudian digunakan untuk menjawab soal.* Kemudian menurut pendapat Demirel (2015) bahwa melaksanakan rencana penyelesaian adalah tahap mengaplikasikan pola yang bertujuan menemukan solusi penyelesaian.

Pada tahap menyatakan alasan logis yang digunakan pada langkah-langkah penyelesaian. *Siswa mampu memberikan penjelasan secara logis, tepat dan jelas terkait langkah-langkah penyelesaian serta memberikan argumentasi yang logis dalam beberapa langkah penyelesaian.* Sejalan dengan Siswono (2008) bahwa kemampuan siswa dalam menyatakan alasan yang logis untuk menarik kesimpulan sesuai dengan aturan logika dan dapat dibuktikan kevalidan sesuai dengan pengetahuan sebelumnya. Menurut Mcneill (2011) saat siswa dapat menyatakan alasan secara logis dan sistematis, maka siswa tersebut memiliki kemampuan dalam berargumentasi dengan baik.

Kemampuan matematika mempengaruhi kemampuan penyelesaian masalah siswa. Siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi memiliki kemampuan penyelesaian masalah yang baik (Nurman 2008). Hal ini sesuai dengan pernyataan (Somatanaya, 2017) juga menyatakan bahwa memiliki berbagai sifat logis, yang menimbulkan kesimpulan, yaitu kesimpulan yang kesimpulannya harus benar jika premisnya benar.

#### **B. Argumentasi Siswa Berkemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Masalah Matematika**

Berdasarkan hasil penelitian terkait argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, pada tahap mengidentifikasi informasi apa yang diketahui pada soal yang dijawabkan ke dalam model argumentasi Toulmin (Toulmin, 2003). *Siswa memberikan argumen yang logis ketika menulis dan menyebutkan informasi yang diketahui.* Argumen yang diberikan alasannya karena terdapat pada soal. Kemudian dari argumen tersebut siswa dapat menemukan unsur

informasi baru setelah menghitung banyak batang korek api pada gambar persegi yang disebutkan pada soal. *Siswa dapat menganalisis informasi dengan menulis dan menyebutkan informasi yang ada pada pokok persoalan.*

Selanjutnya pada tahap menulis atau menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima. Berdasarkan unsur-unsur informasi yang diperoleh dalam soal. Hal ini sesuai dengan Sujadi & Riyadi (2015) bahwa pada tahap menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima, *siswa menyeleksi dan mempertimbangkan berbagai informasi untuk menyusun rencana pemecahan soal dengan menganalisis informasi yang ada pada pokok persoalan.*

Pada penelitian ini, *siswa merencanakan penyelesaian yang tepat dalam menyelesaikan masalah pada soal.* Hal ini sesuai dengan Samo (2017), bahwa siswa dengan kemampuan matematika sedang dapat memahami soal dan menyusun strategi namun berada pada kategori kurang dalam melaksanakan rencana karena terdapat kesalahan. Sebagaimana yang dikatakan Haseski dkk. (2018), ketika menyusun rencana penyelesaian siswa dapat mengingat konsep atau materi yang kemudian digunakan untuk menjawab soal namun siswa yang berkemampuan matematika sedang masih belum lengkap menyatakan alasan yang logis dalam menyelesaikan masalah.

Pada tahap menyatakan alasan logis yang digunakan pada langkah-langkah penyelesaian. *Siswa mampu memberikan penjelasan secara logis, tepat dan jelas terkait langkah-langkah penyelesaian serta memberikan argumentasi yang logis*



*dalam beberapa langkah penyelesaian.* Sejalan dengan Siswono (2008) bahwa kemampuan siswa dalam menyatakan alasan yang logis untuk menarik kesimpulan sesuai dengan aturan logika dan dapat dibuktikan kevalidan sesuai dengan pengetahuan sebelumnya. Menurut Simon (2006) saat siswa dapat menyatakan alasan secara logis dan sistematis, maka siswa tersebut memiliki kemampuan dalam berargumentasi dengan baik.

Selanjutnya kemampuan matematika mempengaruhi kemampuan penyelesaian masalah siswa. Siswa yang memiliki kemampuan matematika sedang memiliki kemampuan penyelesaian masalah yang cukup baik (Nurman 2008). Hal ini sesuai dengan pernyataan Samo (2017) siswa dengan kemampuan matematika sedang berada pada kategori kurang dalam melaksanakan rencana karena solusi yang diperoleh terdapat kesalahan yang dilakukan.

### **C. Argumentasi Siswa Berkemampuan Matematika Rendah dalam Menyelesaikan Masalah Matematika**

Berdasarkan hasil penelitian terkait argumentasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, pada tahap mengidentifikasi informasi apa yang diketahui pada soal yang dijabarkan ke dalam model argumentasi Toulmin (Toulmin, 2003). *Siswa secara langsung dapat menguraikan persoalan tetapi tidak secara lengkap, baik itu pada jawaban maupun ungkapan lisan yang disampaikan saat menyelesaikan masalah.* Namun, penguraian soal terkait apa yang diketahui dan ditanyakan dapat diungkapkan siswa ketika melakukan wawancara tetapi tidak lengkap. Sebagaimana yang disampaikan (Vilkomir & Donoghue, 2009) tahap mengidentifikasi soal meliputi kemampuan dalam menguraikan unsur penting

terkait informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal siswa kesulitan dalam membangun hubungan anatar unsur-unsur informasi pada soal.

Adapun pada langkah menyelesaikan masalah siswa secara keseluruhan, awalnya *siswa tidak mampu membangun penyelesaian dan terdapat langkah-langkah yang tidak terstruktur akibat kesalahan yang dilakukan*. Menurut (Pugalee, 2001) bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah berada pada kategori kurang dalam memahami soal dan kurang mampu menyusun strategi sehingga solusi yang diperoleh tidak dapat menyelesaikan masalah disebabkan karena siswa tidak mampu mengenali pola untuk membangun penyelesaian.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa:

Argumentasi siswa berkemampuan matematika tinggi mampu menyelesaikan masalah matematika dengan memenuhi semua indikator dan 3 model argumentasi Toulmin yaitu data, warrant dan conclusion yang meliputi: (1) pada tahap mengidentifikasi informasi yang diketahui, siswa dapat menulis atau menyebutkan informasi yang diketahui pada soal dengan lengkap dan benar serta menyebutkan data, warrant dan conclusion dengan benar dan lengkap; (2) pada tahap mengidentifikasi informasi yang ditanyakan, siswa dapat menulis atau menyebutkan informasi yang ditanyakan pada soal dengan lengkap dan benar serta menyebutkan data, warrant dan conclusion dengan benar dan lengkap; (3) pada tahap menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima, siswa mampu menggunakan rumus dan menyebutkan makna tiap simbol yang ada pada rumus dengan lengkap dan benar; (4) pada tahap memilih rencana atau strategi penyelesaian, siswa dapat memilih strategi penyelesaian masalah pada soal dengan menghubungkannya dengan pengetahuan matematika yang dimiliki sebelumnya; (5) pada tahap menyatakan alasan logis yang digunakan pada langkah-langkah penyelesaian, siswa mampu menggunakan langkah-

langkah penyelesaian secara teratur dan dapat memberika argumen yang logis yang mendasari dugaan menggunakan rumus  $U_n$ ; (6) pada tahap menyatakan kesimpulan atau solusi, siswa dapat menghitung dan membuat kesimpulan secara benar dan lengkap.

1. Argumentasi siswa berkemampuan matematika sedang mampu menyelesaikan masalah matematika dengan memenuhi semua indikator namun terdapat terdapat kesalahan dan 3 model argumentasi Toulmin yaitu data, warrant dan conclusion yang meliputi: (1) pada tahap mengidentifikasi informasi yang diketahui, siswa dapat menulis atau menyebutkan informasi yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap serta menyebutkan data, warrant dan counlusion dengan benar; (2) pada tahap mengidentifikasi informasi yang ditanyakan, siswa dapat menulis atau menyebutkan informasi yang ditanyakan pada soal dengan lengkap dan benar serta menyebutkan data, warrant dan counlusion dengan benar dan lengkap; (3) pada tahap menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima, siswa mampu menggunakan rumus dan menyebutkan makna tiap simbol yang ada pada rumus dengan lengkap dan benar; (4) pada tahap memilih rencana atau strategi penyelesaian, siswa dapat memilih strategi penyelesaian masalah pada soal dengan menghubungkannya dengan pengetahuan matematika yang dimiliki sebelumnya; (5) pada tahap menyatakan alasan logis yang digunakan pada langkah-langkah penyelesaian, siswa mampu menggunakan langkah-langkah penyelesaian secara teratur dan dapat memberika argumen yang logis yang

mendasari dugaan menggunakan rumus  $U_n$  ; (6) pada tahap menyatakan kesimpulan atau solusi, siswa dapat menghitung dan membuat kesimpulan secara benar dan lengkap.

2. Argumentasi siswa berkemampuan matematika tinggi mampu menyelesaikan masalah matematika dengan tidak memenuhi semua indikator dan model argumentasi Toulmin yaitu data, warrant dan conclusion yang meliputi: (1) pada tahap mengidentifikasi informasi yang diketahui, siswa dapat menulis atau menyebutkan informasi yang diketahui pada soal dengan benar namun tidak lengkap; (2) pada tahap mengidentifikasi informasi yang ditanyakan, siswa dapat menulis atau menyebutkan informasi yang ditanyakan pada soal dengan benar namun tidak lengkap; (3) pada tahap menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima, siswa tidak mampu menggunakan rumus dan menyebutkan makna tiap simbol yang ada pada rumus dengan lengkap dan benar; (4) pada tahap memilih rencana atau strategi penyelesaian, siswa tidak dapat memilih strategi penyelesaian masalah pada soal; (5) pada tahap menyatakan alasan logis yang digunakan pada langkah-langkah penyelesaian, siswa tidak mampu menggunakan langkah-langkah penyelesaian secara teratur dan dapat memberika argumen yang logis yang mendasari dugaan menggunakan rumus  $U_n$  ; (6) pada tahap menyatakan kesimpulan atau solusi, siswa tidak dapat menghitung dan membuat kesimpulan namun salah.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diuraikan, maka saran yang perlu diperhatikan dan dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Bagi guru, pada pembelajaran matematika khususnya materi pola bilangan sebaiknya lebih memperhatikan argumentasi siswa karena dengan berargumentasi siswa mampu untuk berpikir secara logis sehingga dapat membantu siswa dalam pemecahan soal terkait dengan matematika.
2. Bagi peneliti sendiri selanjutnya diharapkan dapat mengungkap lebih dalam terkait faktor yang mempengaruhi argumentasi siswa dalam menyelesaikan soal pada materi pola bilangan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aberdein, A. (2009). Mathematics and Argumentation. *Foundations of Science*, 14(1–2), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s10699-008-9158-3>
- Anisah dkk. (2016). Pengembangan Soal Matematika Model Pisa Pada Konten Quantity Untuk Mengukur. *Jurnal Elemen*, 2(1), 14–26. <https://media.neliti.com/media/publications/121613-ID-pengembangan-soal-matematika-model-pisa.pdf>
- Anne, P., Smith, R. C., Conner, A., Singletary, L. M., Francisco, R. T., Wagner, P. A., Smith, R. C., Conner, A., & Francisco, R. T. (2016). *Using Toulmin 's Model to Develop Prospective Secondary Mathematics Teachers ' Conceptions of Collective Argumentation*. 3(1), 8–26.
- Aufschnaiter, C. Von, Erduran, S., Osborne, J., Simon, S., Education, P., & Giessen, J. (2008). *Arguing to Learn and Learning to Argue : Case Studies of How Students ' Argumentation Relates to Their Scientific Knowledge*. 45(1), 101–131. <https://doi.org/10.1002/tea>
- Atqiya, N., Yuliati, L., & Diantoro, M. (2020). *Eksplorasi Perbedaan Gender Pada Argumentasi Ilmiah Siswa*. 1327–1337. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/14053/6229>
- Baiduri, Budayasa, I. K., Lukito, A., & Sutawijaya, A. (2013). Analisis Proses Berpikir Relasional Siswa Sekolah Masalah Matematika ( Kasus Siswa Berkemampuan Matematika Rendah ). *Himpunan Matematika Indonesia*, 310–323.
- Bieda, K. N., Ji, X., Drwencke, J., & Picard, A. (2013). Reasoning-and-proving opportunities in elementary mathematics textbooks. *International Journal of Educational Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2013.06.005>
- Borovik, A., & Gardiner, T. (2006). Mathematical abilities and mathematical skills. *Manchester Institute for Mathematical Sciences Shool of Mathematics*, 22–28.
- Brodie, K. (2010). No Title. In *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classrooms*.
- Budiarti, V. (2018). *P ROFIL P ENYELESAIAN SOAL T RIGONOMETRI D ITINJAU DARI Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika*. 7, 273–284.
- Cheng, A. K. (2006). Mathematical modelling, technology and H3 mathematics. *Association OfT Mathematics Educators*, 9(2), 33–47.
- Demirel, M., Derman, I., & Karagedik, E. (2015). A Study on the Relationship between Reflective Thinking Skills towards Problem Solving and Attitudes towards Mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 2086–2096. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.326>
- Erduran, S. (2004). *TAPping into Argumentation : Developments in the Application of Toulmin 's Argument Pattern for Studying Science Discourse*. 915–933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Erduran, S., (2018). "Toulmin's argument pattern as a "horizon of possibilities" in the study of argumentation in science education", *Cultural Studies of Science Education*, vol. 13, no. 4, 1091-1099.

- Farida, I., & Fuji, W. (2014). Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Konsep koloid yang dikembangkan melalui pembelajaran Inkuiri ARgumentatif. *EDUSAINS, VI Nomor 0*, 32–40.
- Fatmawati, D. R., Harlita, & Ramli, M. (2018). Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa melalui Action Research dengan Fokus Tindakan Think Pair Share. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 253–259. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/31790>
- Fitri, E., & Sari, P. (2012). *Pengembangan Soal Matematika Model PISA Untuk Mengetahui Argumentasi Siswa di Sekolah Menengah Pertama*. 124–147.
- Harpen, X. Y. Van, & Sriraman, B. (2013). *Creativity and mathematical problem posing : an analysis of high school students ' mathematical problem posing in China and the USA*. 201–221. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9419-5>
- Indrawati, K. A. D., & Febrilia, B. R. A. (2019). Pola Argumentasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (Spltv). *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(2), 141. <https://doi.org/10.24853/fbc.5.2.141-154>
- Istiandaru, A., Syakrina, N., Setyawan, F., Charitas, R., Prahmana, I., Sofyan, A., & Hidayat, E. (2018). *How Students Solves PISA Tasks : An Overview of Students ' Mathematical Literacy*. 2(2), 129–138.
- John, A. & R. (1970). *Philosophy of science, an introduction*.
- King, B. (2019). *Using Teaching Through Problem Solving to Transform In-Service Teachers ' Thinking about Instruction*. *MERGA*, 1(April), 169–189.
- Kondalkar, V. . (2007). *Organizational behavior*. New Delhi: New Age International (P) Ltd., Publishers.
- Krummheuer, G. (1995). *The ethnology of argumentation*. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 229-269). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Marinda, L. (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Dan Problematikanya Pada Anak Usia Sekolah Dasar. *An-Nisa ' : Jurnal Kajian Perempuan Dan Keislaman*, 13(1), 116–152. <https://doi.org/10.35719/annisa.v13i1.26>
- Mcneill, K. L. (2011). *Elementary Students ' Views of Explanation , Argumentation , and Evidence , and Their Abilities to Construct Arguments Over the School Year*. 48(7), 793–823. <https://doi.org/10.1002/tea.20430>
- McNeill, K., & Krajcik, J. (2008). Assessing Middle School Students' Content Knowledge and Reasoning Through Written Scientific Explanations. *Assessing Science Learning: Perspectives from Research and Practice*, 101–116.
- McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J., & Marx, R. W. (2006). Supporting Students' Construction of Scientific Explanations by Fading Scaffolds in Instructional Materials. *Journal of the Learning Sciences*, 15(2), 153–191.
- Midgett, C. W., & Eddins, S. K. (2001). *NCTM ' s Principles and Standards for School Mathematics : Implications for Administrators*. 623, 35–42.



- Napfiah, S. (2016). Berpikir Aljabar Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Taksonomi Solo. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 171–182.
- NCTM. 2010. *Standards for School Mathematics*.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematic*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nurmahanani, I. (2016). Penerapan Strategi Metakognisi dan Berpikir kritis dalam Menulis Argumentasi pada Mahasiswa PGSD UPI kampus Purwakarta. *Metodi Didaktik*, 10(2), 9–20.
- Nurman. 2008. Profil Menyelesaikan masalah Geometri Siswa Kelas Akselerasi SMP Ditinjau Dari Tingkat Kemampuan Matematika. Surabaya : UNESA
- Ormrod Ellis, J. (2008). *Psikologi Pendidikan*. Penerbit Erlangga.
- Partanto, P. (2001). *Kamus Ilmiah Populer (Surabaya:Arkola, 2001)*.
- Permatasari, N. Y., Margana, A., & Masalah, A. L. B. (2014). MENINGKATKAN KEMAMPUAN SISWA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3, 31–42.
- Pramesti, P., & Rosyidi, A. H. (2020). Profil Argumentasi Siswa dalam Memecahkan Masalah PISA-like Berdasarkan Model Toulmin. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 3(2), 92. <https://doi.org/10.26740/jrpipm.v3n2.p92-101>
- Rahman, D. F. (2018). *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching Analisis Argumentasi dalam Isu Sosiosaintifik Siswa SMP*. 01(01), 9–13.
- Ramadhan, F., & Abidin, Z. (2013). *Proses Berpikir Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Matematika Soal Cerita ditinjau dari Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif*. 1998, 151–156.
- Rofiki, I. (2015). *Penalaran imitatif siswa dalam menyelesaikan masalah generalisasi pola*. 511–520.
- Samo, D. D. (2017). *Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Tahun Pertama pada Masalah Geometri Konteks Budaya Problem Solving Ability of First Year University Student in Cultural Context Geometry Problem*. 4(2), 141–152.
- Shodiqin, A., & Utomo, P. W. (2020). *Profil Pemecahan Masalah Menurut Krulik Dan Rudnick Ditinjau Dari Kemampuan Wolfram Mathematica*. 201920.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2–3), 235–260. <https://doi.org/10.1080/09500690500336957>
- Siswono, Y. Ek. T. (2018). Matematik a. In *Pembeajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan pemecaha Masalah*. Penerbit PT remaja Rosdakarya Bandung.
- Sujadi dan Riyadi. 2015. Elementary Studen’s views of explanation, argumentation, and evidence, and heir abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*. 48(7):793-823.
- Sobur, H. A. K., Ushuluddin, F., & Sts, I. (2015). LOGIKA PERSPEKTIF ILMU PENGETAHUAN. *TAJDID*, XIV(2), 387–414.

- Soekisno, R. B. A. (2015). Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Matematis Mahasiswa. *Infinity Journal*, 4(2), 120. <https://doi.org/10.22460/infinity.v4i2.77>
- Somatanaya, A. A. G. (2017). Analisis Kemampuan Berfikir Nalar Matematis Serta Kontribusinya Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa ( Studi Terhadap Mahasiswa FKIP Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi ). *Teori Dan Riset Matematika*, 1(2).
- Sriraman, B. (2005). *Are Giftedness and Creativity*. XVII(1), 20–36.
- Sujadi dan Riyadi. 2015. Elementary Student's views of explanation, argumentation, and evidence, and heir abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*. 48(7):793-823.
- Sukiyanto. (2020). Munculnya Kesadaran Metakognisi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 126–132.
- Sumartini, T. S. (2015). *PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS*. 5(April).
- Syaifudin, A. 2011. Penalaran Argumen Siswa dalam Wacana Tulis Argumentatif. Jakarta: Erlangga.
- Toulmin, S.E. 1958. *The Uses of Argument*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Toulmin, S. E. 2003. *The Uses of Argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Vilkomir, T., & Donoghue, J. O. (2009). Using components of mathematical ability for initial development and identification of mathematically promising students. *International Journal Of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(2), 183–199. <https://doi.org/10.1080/00207390802276200>
- Vincent, J., Chick, H., & Mccrae, B. (2005). *Argumentation Profile Charts As Tools For Analysing Students ' Argumentations*. 4, 281–288.
- Wulandari, W., Darmawijoyo, D., & Hartono, Y. (2016). Pengaruh Pendekatan Pemodelan Matematika Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa Kelas Viii Smp Negeri 15 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1). <https://doi.org/10.22342/jpm.10.1.3292.114-126>
- Yackel, E. (2001). Explanation, Justification and Argumentation in Mathematics Classroom Erna Yackel Purdue University Calumet. *Pme Conference*, 1, 1–9.  
[http://didmat.dima.unige.it/miur/miur\\_dima/G/STORIA\\_DI\\_UNA\\_RICERCA/YACKEL.PDF](http://didmat.dima.unige.it/miur/miur_dima/G/STORIA_DI_UNA_RICERCA/YACKEL.PDF)
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). *Beyond STS : A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education*. <https://doi.org/10.1002/sce.20048>

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## Lampiran 1: Tes Kemampuan Matematika (TKM)

**KISI-KISI TES KEMAMPUAN MATEMATIKA**

Satuan Pendidikan	: SMP/MTs
Kelas	: VIII (Delapan)
Mata Pelajaran	: Matematika
Bentuk Soal	: Uraian
Tujuan diberikan tes	: Untuk menjangking subjek penelitian
Kemampuan matematika	: Merupakan penguasaan materi pada jenjang sebelumnya. Peneliti akan melakukan penelitian di kelas VIII maka tes kemampuan matematika yang diberikan adalah materi kelas VII semester I dan semester II

Materi dan Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator kemampuan matematika	Nomor Soal
<b>Kelas VII, Semester 1</b> <b>Bilangan</b> 4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan	Melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memaknai kata campuran sebagai operasi penjumlahan</li> <li>• Mengubah pecahan campuran menjadi pecahan biasa dengan tepat</li> <li>• Melakukan operasi hitung dengan tepat</li> <li>• Hasil yang diperoleh tepat</li> </ul>	1

Materi dan Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator kemampuan matematika	Nomor Soal
<p><b>Himpunan</b> 4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan dan operasi biner pada himpunan</p>	Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Alur Venn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendaftarkan anggota himpunan S dengan tepat</li> <li>• Mendaftarkan anggota himpunan A dengan tepat</li> <li>• Mendaftarkan anggota himpunan B dengan tepat</li> <li>• Menggambar Alur venn dengan benar dan menempatkan anggota himpunan S, A dan B dengan tepat</li> </ul>	2
<p><b>Bentuk Aljabar</b> 4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar</p>	Menyelesaikan masalah nyata pada operasi bentuk aljabar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan rumus dengan tepat</li> <li>• Menggunakan operasi hitung dengan tepat</li> <li>• Mengelompokkan variable yang sama</li> <li>• Menggunakan sifat matematika</li> <li>• Hasil perhitungan yang diperoleh sudah tepat</li> </ul>	3
<p><b>Persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel</b> 4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel</p>	Menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan permisalan dengan tepat</li> <li>• Membuat model matematika dengan tepat</li> <li>• Mensubstitusikan nilai x dan melakukan operasi hitung dengan tepat</li> <li>• Memperoleh harga yang harus dibayar dengan tepat</li> </ul>	4

Materi dan Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator kemampuan matematika	Nomor Soal
<p><b>Kelas VII, Semester 2</b>  <b>Perbandingan</b>            4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rasio dua besaran (satunya sama dan berbeda)</p>	<p>Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Perbandingan (rasio).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari banyak bola kuning dengan tepat</li> <li>• Mencari banyak bola hijau dengan tepat</li> <li>• Menghitung dengan tepat</li> <li>• selisih antara bola hijau dan merah</li> </ul>	5
<p><b>Aritmetika Sosial</b>            4.11 Menyelesaikan masalah berkaitan dengan aritmetika sosial (penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara)</p>	<p>Memecahkan masalah terkait dengan aritmetika sosial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan besar diskon yang diterima pembeli dengan tepat</li> <li>• Menentukan harga yang harus dibayar pembeli setelah diskon dengan tepat</li> <li>• Menentukan keuntungan yang diperoleh dengan tepat</li> <li>• Menghitung dengan tepat</li> <li>• Memperoleh hasil beli sebenarnya dengan benar</li> </ul>	6
<p><b>Segiempat dan segitiga</b>            4.15 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling segiempat (persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat dan layang-layang)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat dan layang-layang</li> <li>• Menghitung keliling dan luas bangun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari nilai lebar dengan benar menggunakan rumus keliling persegi panjang dan menghitung dengan benar</li> <li>• Mensubstitusikan dengan tepat</li> <li>• Memperoleh luas meja dengan tepat</li> </ul>	7

Materi dan Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator kemampuan matematika	Nomor Soal
	segiempat dan segitiga		

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

## Lampiran 2. Soal Tes Kemampuan Matematika (TKM)

### Petunjuk:

1. Bacalah doa terlebih dahulu.
2. Tulislah nama lengkap, nomor absen, dan kelas pada lembar jawaban.
3. Bacalah soal dengan teliti kemudian tulislah jawaban pada lembar jawaban yang telah disediakan.
4. Kerjakan dengan teliti.
5. Waktu mengerjakan soal adalah 45 menit.
6. Kumpulkan lembar soal dan jawaban jika telah selesai.

### Soal

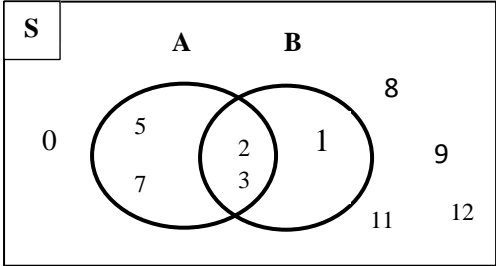
1. Rudi membuat minuman untuk berbuka puasa dengan mencampurkan air mineral  $21\frac{1}{2}$  liter, sirup  $2\frac{1}{4}$  liter dan air soda  $1\frac{3}{4}$  liter. Campuran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam botol dengan volume 0,5 liter. Hitunglah banyak botol yang diperlukan.
2. Diketahui himpunan semesta  $S = \{\text{bilangan cacah kurang dari } 13\}$ ,  $A = \{\text{bilangan prima kurang dari } 12\}$  dan  $B = \{\text{bilangan asli kurang dari } 5\}$ . Gambarlah Alur Venn dari informasi di atas dan daftarkan anggota-anggotanya.
3. Pak Budi memiliki kebun yang berbentuk persegi panjang dengan panjang  $(5x + 3)$  m dan lebar  $(2x + 5)$  m. Tentukan luas kebun pak Budi.
4. Toko baju memberikan diskon 25% untuk baju yang dijual. Jika harga jual baju Rp. 160.000,00 dan setiap penjualan masih mendapatkan keuntungan sebanyak 10%, maka tentukan harga dasar baju tersebut.

5. Perbandingan antara banyak bola merah, bola kuning dan bola hijau adalah 4:6:8. Jika banyak bola merah ada 84, tentukan banyak bola kuning dan bola hijau.
6. Andi memiliki meja berbentuk persegi panjang. Keliling meja adalah 74 cm. Jika panjangnya 5 cm lebih dari lebarnya, tentukan luas meja tersebut.
7. Lina membeli kue untuk lebaran. Harga satu kaleng kue cokelat sama dengan 2 kali harga satu kaleng kue kacang. Harga 3 kaleng kue cokelat dan 2 kaleng kue kacang adalah Rp. 320.000,00. Jika Lina membeli 2 kaleng kue cokelat dan 3 kaleng kue kacang, tentukan berapa yang harus dibayar Lina.



### Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Matematika

No.	Penyelesaian	Indikator	Skor
1.	Volume minuman yang sudah dicampur, diperoleh: $= 21\frac{1}{2} + 2\frac{1}{4} + 1\frac{3}{4}$	Memahami kata campuran sebagai operasi penjumlahan	1
	$= 21\frac{1}{2} + 2\frac{1}{4} + 1\frac{3}{4}$ $= \frac{43}{2} + \frac{9}{4} + \frac{7}{4}$	Mengubah pecahan campuran menjadi pecahan biasa dengan tepat	1
	$= \frac{43}{2} + \frac{9}{4} + \frac{7}{4}$ $= \frac{43}{2} + \frac{16}{4}$ $= \frac{172+32}{8}$ $= \frac{204}{8}$ $= \frac{51}{2}$	Melakukan operasi hitung dengan tepat	1
	Banyak botol = $\frac{51}{2} : 0,5$ $= \frac{51}{2} : \frac{1}{2}$ $= \frac{51}{2} \times \frac{2}{1}$ $= 51$	Menghitung dan memperoleh banyak botol dengan tepat	1
	Jadi, banyak botol yang dibutuhkan adalah 51 botol	Solusi yang diperoleh tepat	1
2	Himpunan S = {bilangan cacah kurang dari 13}	Mendaftarkan anggota himpunan S dengan tepat	1

No.	Penyelesaian	Indikator	Skor
	Himpunan $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$		
	Himpunan $A = \{\text{bilangan prima kurang dari 12}\}$ Himpunan $A = \{2, 3, 5, 7, 11\}$	Mendaftarkan anggota himpunan A dengan tepat	1
	Himpunan $B = \{\text{bilangan asli kurang dari 5}\}$ Himpunan $B = \{1, 2, 3, 4\}$	Mendaftarkan anggota himpunan B dengan tepat	1
	Maka bentuk Alur Venn nya adalah  	Menggambar Alur venn dengan benar dan menempatkan anggota himpunan S, A dan B dengan tepat	2
3	Karena kebun berbentuk persegi panjang, ingat bahwa rumus luas persegi panjang adalah $L = p \times l$	Menggunakan rumus dengan tepat	1
	Maka, $L = p \times l$ $= (5x + 3)(2x + 5)$ $= 5x(2x + 5) + 3(2x + 5)$ $= 10x^2 + 25x + 6x + 15$ $= 10x^2 + 31x + 15$	Menggunakan operasi hitung dengan tepat	1
	$= 10x^2 + 25x + 6x + 15$	Mengelompokkan variable yang sama	1
	$= 10x^2 + (25 + 6)x + 15$	Menggunakan sifat matematika	1
	$= 10x^2 + 31x + 15$	Hasil perhitungan yang diperoleh sudah tepat	1
4	Misalkan: Harga kue coklat = x Harga kue kacang = y	Melakukan permisalan	1
	Model matematika	Membuat model matematika dengan tepat	2

No.	Penyelesaian	Indikator	Skor
	Harga satu kaleng kue coklat sama dengan 2 kali harga satu kaleng kue kacang, maka: $x = 2y \dots\dots(1)$ Harga 3 kaleng kue coklat dan harga 2 kaleng kue kacang Rp. 320.000, maka: $3x + 2y = 320.000 \dots\dots(2)$		
	Substitusi persamaan (1) ke persamaan (2) diperoleh: $3x + 2y = 320.000$ $3(2y) + 2y = 320.000$ $6y + 2y = 320.000$ $8y = 320.000$ $y = \frac{320.000}{8}$ $y = 40.000$ substitusi nilai $y = 40.000$ ke persamaan (1), diperoleh: $x = 2y$ $x = 2(40.000)$ $x = 80.000$	Mensubstitusikan nilai x dan melakukan operasi hitung dengan tepat	1
	maka harga 2 kaleng kue coklat dan 3 kaleng kue kacang adalah $2x + 3y = 2(80.000) + 3(40.000)$ $= 160.000 + 120.000$ $= 280.000$ Jadi harga yang harus dibayar oleh Lina adalah Rp. 280.000	Memperoleh harga yang harus dibayar dengan tepat	1
5	merah : kuning : hijau $4 : 6 : 8$ Total bola merah 84 Maka, banyak bola kuning adalah $= \frac{6}{4} \times 84$ $= 6 \times 21$ $= 126$	Mencari banyak bola kuning dengan tepat	2
	banyak bola hijau adalah $= \frac{8}{4} \times 84$ $= 8 \times 21$	Mencari banyak bola hijau dengan tepat	2

No.	Penyelesaian	Indikator	Skor
	= 168		
	Jadi, banyak bola kuning adalah 126 dan banyak bola hijau adalah 168	Membuat kesimpulan dengan tepat	1
6.	Menentukan besar diskon yang diterima pembeli = 25% x Rp. 160.000 = Rp. 40.000	Menentukan besar diskon yang diterima pembeli dengan tepat	1
	Menentukan harga yang harus dibayar pembeli setelah diskon =Rp. 160.000 – Rp. 40.000 = Rp. 120.000	Menentukan harga yang harus dibayar pembeli setelah diskon Dengan tepat	1
	Dari harga yang harus dibayar pembeli setelah diskon yaitu Rp. 120.000 ternyata penjual masih mendapat keuntungan 10%. Sehingga keuntungannya adalah = Rp. 120.000 x 10% = Rp 12.000	Menentukan keuntungan yang diperoleh dengan tepat	2
	Maka, harga beli sebenarnya adalah = Rp. 120.000 – Rp. 12.000 = Rp. 108.000 Jadi harga beli sebenarnya adalah Rp. 108.000	Memperoleh hasil beli sebenarnya dengan benar	1
7	$K = 2(p + l)$ $74 = 2(5 + l + l)$ $74 = 2(5 + 2l)$ $74 = 10 + 4l$ $4l = 74 - 10$ $4l = 64$ $l = \frac{64}{4}$ $= 16 \text{ cm}$	Mencari nilai lebar dengan benar menggunakan rumus keliling persegi panjang dan menghitung dengan benar	2
	Karena $p = 5 + l$ maka Substitusikan nilai $l$ diperoleh $p = 5 + l$ $= 5 + 16$ $= 21 \text{ cm}$	Mensubstitusikan dengan tepat	2

No.	Penyelesaian	Indikator	Skor
	Sehingga Luas meja = $p \times l$ = $21 \times 16$ = $336 \text{ cm}^2$ Jadi, luas meja adalah $336 \text{ cm}^2$	Memperoleh luas meja dengan tepat	1`



Lampiran 3 Tabel Kategori Kemampuan Matematika Pada Kelas VIII G Sift 1

No	Nama	Nomor Soal							Total	Nilai Akhir	Kemampuan Matematika
		1	2	3	4	5	6	7			
1	Andrean Prasetyo	2	3	1	1	1	1	1	10	28,57143	Rendah
2	Alea Naura	1	2	1	1	1	1	2	9	25,71429	Rendah
3	Areefa Nur Hemanda	2	4	4	2	1	2	1	16	45,71429	Rendah
4	Aldiansyah	2	2	4	1	2	1	2	14	40	Rendah
5	Ahmad Davin	2	1	3	1	0	0	0	7	20	Rendah
6	Ahmad Raihan M.	2	3	2	0	1	0	1	9	25,71429	Rendah
7	Alya Septya R.	1	5	4	1	1	0	0	12	34,28571	Rendah
8	Areta Kirana	5	3	4	5	5	4	5	31	88,57143	Tinggi
9	Haikal	2	3	1	1	1	0	0	8	22,85714	Rendah
10	Bunga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rendah
11	Dara	3	5	4	3	5	4	3	27	77,14286	Sedang
12	Arum Pratiwi	2	2	0	0	0	0	0	4	11,42857	Rendah
13	Jihan	0	2	0	0	0	0	0	2	5,714286	Rendah
14	Hurin	2	2	1	0	0	0	1	6	17,14286	Rendah
15	Hermalia	4	5	4	1	0	0	0	14	40	Rendah

Lampiran 4 Tabel Kategori Kemampuan Matematika Pada Kelas VIII G Sift 2

Nama	Nomor Soal							Total	Nilai Akhir	Kemampuan Matematika
	1	2	3	4	5	6	7			
Masyrifatun Muttah'ah	1	0	1	0	0	0	4	6	17,1428571	Rendah
Miza Adi Putra	0	4	2	0	0	0	0	6	17,1428571	Rendah
M. Satriyo Sebyo	2	5	5	4	4	5	4	29	82,8571429	Tinggi
Rasya Trio Saputra	1	5	1	1	1	0	0	9	25,7142857	Rendah
Raya Naziidhiya	5	3	4	4	5	1	1	23	70,7142857	Sedang
Wildan Faris Ramadhani	0	3	0	1	1	0	0	5	14,2857143	Rendah
Sellovina Lestari	0	3	4	0	1	0	4	12	34,2857143	Rendah
M. Rayhan Ibrahim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Rendah
Naila Rahma A.	1	0	0	0	0	0	4	5	14,2857143	Rendah
Nayaka Widya Adristi	2	4	3	3	3	0	0	15	42,8571429	Rendah
Putri Shaina	3	4	3	3	3	3	4	21	65,7142857	Sedang
Galang	0	4	2	0	0	0	0	6	17,1428571	Rendah
Lituhayu Jaiadara Astabumi	1	5	1	0	0	0	0	7	20	Rendah
Kayisa Calyasari Ramadhani	5	5	4	4	4	3	4	29	82,8571429	Tinggi
M. Iqbal Ramadhan	0	3	1	1	0	0	0	5	14,2857143	Rendah
M. Lazuardi Lael	2	3	3	0	0	0	0	8	22,8571429	Rendah




### LEMBAR VALIDASI TES SOAL PENYELESAIAN MASALAH (TPM)

- Tujuan TPM : Tes tulis yang harus dikerjakan subjek untuk mengetahui penyelesaian masalah matematika terkait argumentasi siswa yang akan diungkap melalui wawancara
- Materi : Pola bilangan
- Bentuk soal : Soal uraian
- Pustaka : Rofiki, imam. 2015. Penalaran Imitatif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Generalisasi Pola. Dalam Sa'dijah, T. Nusantara, A. R. As'ari, A. Qoshar, E. Hidayanto, Sukoriyanto, I. N. Hidayah, & J. Badriyah (Editor), *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pembelajaran 2015, 511-520*. Malang: Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang

#### Petunjuk Validasi

- Dimohon memberikan penilaian dan saran dengan cara memberi tanda silang (X) pada kolom yang tersedia sesuai dengan keadaan yang ditentukan.
- Bila validator merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan TPM ini, dimohon menuliskan pada kolom komentar/saran atau langsung pada naskah.

No.	Pertanyaan dalam Tes Penyelesaian Masalah (TPM)	Penilaian			Saran-saran			
1.	Perhatikan gambar di bawah ini!  Gambar menunjukkan 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api. Tentukan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk $n$ persegi yang memanjang.	A	B	C	1	2	3	4
Catatan:								

## Lampiran 2: Tes Penyelesaian Masalah

Petunjuk:

- a. Sebelum mengerjakan soal, bacalah doa terlebih dahulu.
- b. Bacalah soal dengan teliti kemudian tulislah jawaban pada lembar jawaban yang telah disediakan.
- c. Soal terdiri atas 2 butir pertanyaan.
- d. Soal dikerjakan dalam waktu 40 menit.
- e. Ucapkan dengan lantang semua yang dipikirkan selama pengerjaan soal.
- f. Kumpulkan lembar soal dan jawaban jika telah selesai.

## Soal:

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar menunjukkan 3 persegi yang dibentuk dari 10 batang korek api

Tentukan banyak batang korek api yang dibutuhkan untuk membentuk:

- a. 6 persegi yang memanjang.
- b. 30 persegi yang memanjang.
- c.  $n$  persegi yang memanjang.

### Analisis Jawaban Tes Penyelesaian Masalah

No	Argumentasi Toulmin	Indikator Argumentasi	Deskripsi	
1.	Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat mengidentifikasi data dengan menuliskan atau menyebutkan informasi yang diketahui dari soal yang diberikaa</li> </ul>	Siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan atau menyebutkan informasi yang diketahui dari soal yang diberikan secara lengkap dan benar.	
			Siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan atau menyebutkan informasi yang diketahui dari soal yang diberikan dengan benar tetapi tidak lengkap.	
			Siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan atau menyebutkan informasi yang diketahui dari soal yang diberikan namun terdapat kesalahan.	
			Siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan atau menyebutkan informasi yang diketahui dari soal yang diberikan tetapi salah.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan/menyebutkan informasi yang ditanyakan dari soal yang diberikan.</li> </ul>	Siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan atau menyebutkan informasi yang ditanyakan dari soal yang diberikan secara lengkap dan benar.	
			Siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan atau menyebutkan informasi yang ditanyakan dari soal yang diberikan dengan benar tetapi tidak lengkap.	
			Siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan atau menyebutkan informasi yang ditanyakan dari soal yang diberikan namun terdapat kesalahan.	
			Siswa dapat mengidentifikasi data dengan menuliskan atau menyebutkan informasi yang ditanyakan pada soal tetapi salah.	
				Siswa mampu menyatakan informasi pada tiap langkah penyelesaian secara lengkap dan benar

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu menyatakan informasi pada tiap langkah penyelesaian.</li> </ul>	<p>Siswa mampu menyatakan informasi pada tiap langkah penyelesaian dengan benar namun tidak lengkap</p> <p>Siswa mampu menyatakan informasi pada tiap langkah penyelesaian namun terdapat kesalahan</p> <p>Siswa mampu menyatakan informasi pada tiap langkah penyelesaian tetapi salah</p>
2.	<i>Warrant</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima</li> </ul>	<p>Siswa menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima secara tepat dan akurat.</p> <p>Siswa menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima secara tepat namun tidak akurat.</p> <p>Siswa menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima namun tidak menggunakannya secara tepat.</p> <p>Siswa menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep, simbol dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima namun salah</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa merencanakan penyelesaian soal</li> </ul>	<p>Siswa merencanakan penyelesaian soal secara tepat dan akurat</p> <p>Siswa merencanakan penyelesaian soal secara tepat namun tidak akurat</p> <p>Siswa merencanakan penyelesaian soal namun terdapat kesalahan</p> <p>Siswa merencanakan penyelesaian soal tetapi salah</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menyajikan data berupa langkah-langkah logis yang digunakan untuk menentukan solusi penyelesaian dari soal yang diberikan</li> </ul>	<p>Siswa dapat menyajikan data berupa langkah-langkah logis yang digunakan untuk menentukan solusi penyelesaian dari soal yang diberikan secara tepat dan akurat</p> <p>Siswa dapat menyajikan data berupa langkah-langkah logis yang digunakan untuk menentukan solusi penyelesaian</p>

			dari soal yang diberikan secara tepat namun tidak akurat
			Siswa dapat menyajikan data berupa langkah-langkah logis yang digunakan untuk menentukan solusi penyelesaian dari soal yang diberikan namun terdapat kesalahan
			Siswa dapat menyajikan data berupa langkah-langkah logis yang digunakan untuk menentukan solusi penyelesaian dari soal yang diberikan tetapi salah
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menyampaikan alasan yang logis dan strategi yang digunakan</li> </ul>	Siswa dapat menyampaikan alasan yang logis dan strategi yang digunakan secara lengkap dan benar
			Siswa dapat menyampaikan alasan yang logis dan strategi yang digunakan secara tepat namun tidak akurat
			Siswa dapat menyampaikan alasan yang logis dan strategi yang digunakan namun terdapat kesalahan
			Siswa dapat menyampaikan alasan yang logis dan strategi yang digunakan tetapi salah
3.	<i>Conclusion</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mampu memberikan pernyataan untuk menjawab permasalahan yang diberikan</li> </ul>	Siswa mampu memberikan pernyataan untuk menjawab permasalahan yang diberikan secara lengkap dan benar
			Siswa mampu memberikan pernyataan untuk menjawab permasalahan yang diberikan benar tetapi tidak akurat
			Siswa dapat melakukan identifikasi soal dengan menuliskan atau menyebutkan informasi yang diketahui dari soal yang diberikan terdapat kesalahan
			Siswa dapat melakukan identifikasi soal dengan menuliskan atau menyebutkan informasi yang diketahui dari soal yang diberikan tetapi salah

No.	Penyelesaian	Indikator
1.	<p><b>Memahami masalah yang diberikan</b>  Pola ke-1: banyak batang korek api = 4  Pola ke-2: banyak batang korek api = 7  Pola ke-3: banyak batang korek api = 10</p>	Siswa dapat melakukan identifikasi data dari masalah yang diberikan menuliskan informasi yang ada pada soal dengan tepat
	<p>Dari 3 pola tersebut didapatkan bahwa aturan pembentukannya yaitu menambahkan 3 untuk setiap suku berikutnya</p>	Siswa dapat mengolah data dari soal yang diberikan dengan mencari banyak batang korek api pada pola persegi yang ada pada gambar dengan tepat
	<p><b>Strategi yang digunakan</b>  4, 7, 10, ...   <math>a = 4</math>  <math>b = 3</math></p>	Mencari nilai beda tiap suku dengan tepat
	<p>a. Jika 6 persegi = <math>(6 \times 3) + 1 = 19</math>  b. Jika 30 persegi = <math>(30 \times 3) + 1 = 91</math></p>	Memperoleh banyak korek api dari 6 dan 30 persegi dengan tepat
	<p>c. karena aturan pembentukannya yaitu menambahkan 3 untuk setiap suku berikutnya maka soal berbentuk barisan aritmatika dengan rumus:   <math display="block">U_n = a + (n - 1)b</math></p>	Siswa menentukan informasi lain yang tidak diketahui pada soal seperti rumus atau yang lainnya
	<p>Substitusikan nilai a dan b pada rumus untuk mencari 6 persegi dan 30 persegi   <math display="block">\begin{aligned} U_n &amp;= a + (n - 1)b \\ &amp;= 4 + (n - 1)3 \\ &amp;= 4 + 3n - 3 \\ &amp;= 3n + 4 - 3 \\ &amp;= 3n + 1 \end{aligned}</math></p>	Menghitung dan memperoleh hasil dengan tepat
	<p>6 persegi   <math display="block">\begin{aligned} U_6 &amp;= a + (n - 1)b \\ &amp;= 4 + (6 - 1)3 \\ &amp;= 4 + 15 \\ &amp;= 19 \end{aligned}</math></p>	Memperoleh banyak korek api dengan 6 persegi dengan tepat

No.	Penyelesaian	Indikator																				
	30 persegi $U_{30} = a + (n - 1)b$ $= 4 + (30 - 1)3$ $= 4 + 87$ $= 91$	Memperoleh banyak korek api dengan 30 persegi dengan tepat																				
2.	<p><b>Memahami masalah yang diberikan</b>            2 orang = 1 kali jabat tangan            3 orang = 3 kali jabat tangan            4 orang = 6 kali jabat tangan            5 orang = 10 kali jabat tangan</p> <p>a. Membuat tabel</p> <table border="1" data-bbox="408 860 948 1052"> <thead> <tr> <th>Banyak orang</th> <th>Banyak jabat tangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 orang</td> <td>1 kali jabat tangan</td> </tr> <tr> <td>3 orang</td> <td>3 kali jabat tangan</td> </tr> <tr> <td>4 orang</td> <td>6 kali jabat tangan</td> </tr> <tr> <td>5 orang</td> <td>10 kali jabat tangan</td> </tr> </tbody> </table> <p>Barisan bilangan yang terbentuk adalah 1, 3, 6, 10</p> <p>Maka:</p> <table border="1" data-bbox="408 1272 948 1464"> <thead> <tr> <th>Banyak orang</th> <th>Banyak jabat tangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 orang</td> <td>1 = 1</td> </tr> <tr> <td>3 orang</td> <td>1+2 = 3</td> </tr> <tr> <td>4 orang</td> <td>1+2+3 = 6</td> </tr> <tr> <td>5 orang</td> <td>1+2+3+4 = 10</td> </tr> </tbody> </table>	Banyak orang	Banyak jabat tangan	2 orang	1 kali jabat tangan	3 orang	3 kali jabat tangan	4 orang	6 kali jabat tangan	5 orang	10 kali jabat tangan	Banyak orang	Banyak jabat tangan	2 orang	1 = 1	3 orang	1+2 = 3	4 orang	1+2+3 = 6	5 orang	1+2+3+4 = 10	<p>Siswa dapat melakukan identifikasi data dari masalah yang diberikan menuliskan informasi yang ada pada soal dengan tepat</p> <p>Siswa dapat mengolah data dari soal yang diberikan dengan membuat tabel dan barisan bilangan</p> <p>Mencari nilai beda tiap suku dengan tepat</p>
Banyak orang	Banyak jabat tangan																					
2 orang	1 kali jabat tangan																					
3 orang	3 kali jabat tangan																					
4 orang	6 kali jabat tangan																					
5 orang	10 kali jabat tangan																					
Banyak orang	Banyak jabat tangan																					
2 orang	1 = 1																					
3 orang	1+2 = 3																					
4 orang	1+2+3 = 6																					
5 orang	1+2+3+4 = 10																					
	<p>b. Jika ada 50 orang maka:            Banyak jabat tangan = <math>1+2+3+4+\dots+49</math>            Banyak suku ke (<math>n</math>) adalah  <math display="block">U_n = a + (n - 1)b</math> <math display="block">49 = 1 + (n - 1) \cdot 1</math> <math display="block">49 = 1 + n - 1</math> <math display="block">n = 49</math></p> <p>Jumlah jabat tangan  <math display="block">U_n = \frac{1}{2}n(n + a)</math></p>	Rumus yang digunakan tepat																				

No.	Penyelesaian	Indikator
	$U_{49} = \frac{1}{2} 49(49 + 1)$ $U_{49} = \frac{1}{2} 2.450$ $U_{49} = 1.225$	
	<p>c. Banyak jabat tangan jika ada <math>n</math> orang</p> $= 1+2+3+4+\dots+(n-1)$ $S_n = \frac{(n-1)(1+(n-1))}{2}$ $= \frac{n(n-1)}{2}$ $nC_2 = \binom{n}{2} = \frac{n!}{2!(n-2)!}$	Solusi yang diperoleh tepat



### PEDOMAN WAWANCARA

Tujuan : Mendeskripsikan argumentasi siswa sekolah menengah pertama kelas VIII dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika.

Jenis Wawancara : Semi Terstruktur  
 Wawancara dilakukan sesaat setelah peserta didik mengerjakan tes soal penyelesaian matematika pada materi pola bilangan. Wawancara difokuskan untuk menggali informasi terkait argumentasi siswa ketika menyelesaikan masalah matematika yang diberikan.

**Tabel 1.1. Pedoman Wawancara**

Argumentasi Toulmin	Indikator	Pertanyaan
Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan/menyebutkan informasi yang diketahui dari soal yang diberikan.</li> <li>• Siswa dapat melakukan identifikasi data dengan menuliskan/menyebutkan informasi yang ditanyakan dari soal yang diberikan.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ketika soal diberikan apa yang kamu lakukan?</li> <li>b. Apa saja informasi yang kamu peroleh dari soal yang diberikan? Beri alasan!</li> <li>c. Apakah ada informasi lainnya? Jika ada sebutkan!</li> </ol>
Warrant (alasan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyatakan pengetahuan terdahulu tentang konsep dan rumus yang sesuai dengan informasi yang diterima</li> <li>• Merencanakan penyelesaian soal</li> <li>• Siswa dapat menyampaikan alasan yang logis dan strategi yang digunakan Diberikan</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Apakah ada simbol atau rumus yang kamu gunakan?</li> <li>b. Sebutkan apa saja simbol yang kamu gunakan!</li> <li>c. Apakah kamu bisa memahami makna simbol pada rumus yang digunakan?</li> <li>d. Jelaskan makna tiap simbol yang kamu gunakan!</li> <li>e. Apakah operasi hitung yang kamu gunakan sudah tepat? Beri alasan!</li> </ol>

		<p>f. Bagaimana rencana penyelesaian soal yang kamu gunakan?</p> <p>g. Jelaskan rencana penyelesaian yang kamu gunakan? Mengapa kamu menggunakan rencana penyelesaian tersebut?</p>
Conclusion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dapat menyimpulkan kesimpulan dan hasil yang diperoleh sesuai dengan apa yang ditanyakan soal</li> </ul>	<p>a. Ketika selesai mengerjakan soal, apakah kamu memeriksa kembali jawabanmu?</p> <p>b. Apakah solusi yang kamu peroleh sudah tepat? Beri alasan!</p>

Lampiran 6 Lembar Validasi Instrumen Penelitian Oleh Imam Rofiki, M.Pd

**LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN MATEMATIKA (TKM)**

Tujuan TKM : Tes tulis yang harus dikerjakan untuk menjangking subjek  
 Kemampuan matematika : Merupakan penguasaan materi pada jenjang sebelumnya. Peneliti akan melakukan penelitian di kelas VIII maka tes kemampuan matematika yang diberikan adalah materi kelas VII semester I dan semester II  
 Materi : Matematika SMP Kelas VII  
 Bentuk soal : Soal uraian

**Petunjuk Validasi**

- Dimohon memberikan penilaian dan saran dengan cara memberi tanda silang (X) pada kolom yang tersedia sesuai dengan keadaan yang ditentukan.
- Bila validator merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan TKM ini, dimohon menuliskan pada kolom komentar/saran atau langsung pada naskah.

No.	Pertanyaan dalam Tes Penyelesaian Masalah (TKM)	Penilaian			Saran-saran			
1.	Rudi membuat minuman dengan mencampurkan air mineral $21\frac{1}{2}$ liter, sirup $2\frac{1}{4}$ liter dan air soda $1\frac{3}{4}$ liter. Campuran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam botol dengan volume 0,5 liter. Hitunglah banyak botol yang diperlukan. Catatan:	X	B	C	1	2	3	4
2.	Diketahui himpunan S = {bilangan cacah kurang dari 13}, Himpunan A = {bilangan prima kurang dari 12} dan himpunan B = {bilangan asli kurang dari 5}. Gambarlah diagram venn dari informasi di atas dan daftarkan anggota-anggotanya. Catatan:	A	X	C	1	2	3	4

Saran umum

Tugas soal yg ada dan buku lembar tes kemampuan matematika tersebut bisa di dalam lembar validasi. Perbaiki format soal. Harap peloton no 2 dan 6.

Catatan:  
 Malang, 3... November 2021

Validator

*Imam Rofiki*  
 Dr. Imam Rofiki, M.Pd  
 NIP.

No.	Pertanyaan dalam Tes Penyelesaian Masalah (TKM)	Penilaian			Saran-saran			
3.	Pak Budi memiliki kebun yang berbentuk persegi panjang dengan panjang $(5x + 3)$ cm dan lebar $(2x + 5)$ cm. Tentukan luas sawah pak Budi. Catatan:	X	B	C	1	2	3	4
4.	Lina akan membeli kue untuk lebaran. Harga satu kaleng kue cokelat sama dengan 2 kali harga satu kaleng kue kacang. Harga 3 kaleng kue cokelat dan 2 kaleng kue kacang adalah Rp. 320.000. Jika Lina membeli 2 kaleng kue cokelat dan 3 kaleng kue kacang. Tentukan berapa yang harus dibayar Lina. Catatan:	X	B	C	1	2	3	4
5.	Perbandingan antara bola merah, bola kuning dan bola hijau adalah 4:6:8. Jika banyak bola merah ada 84, tentukan banyak bola kuning dan selisih antara bola hijau dan merah. Catatan:	X	B	C	1	2	3	4
6.	Menjelang lebaran toko baju memberikan diskon 25% untuk baju yang dijual. Jika harga jual baju Rp. 160.000 dan setiap penjualan satu baju mendapatkan keuntungan sebanyak 10%. Tentukan harga beli sebenarnya. Catatan:	A	X	C	1	2	3	4
7.	Andi memiliki meja berbentuk persegi panjang. Keliling meja adalah 74 cm. Jika panjangnya 5 cm dari lebarnya. Tentukan luas meja tersebut. Catatan:	X	B	C	1	2	3	4

Kriteria Skala Penilaian	Catatan Saran
A. Valid tanpa revisi	1. Perbaikan pada item pertanyaan TPM
B. Valid dengan revisi	2. Perbaikan bahasa pada pertanyaan
C. Tidak valid	3. Perbaikan lainnya
	4. Tidak ada perbaikan

**LEMBAR VALIDASI SOAL**

Jenis Instrumen : Tes tulis  
 Materi : Pola bilangan  
 Bentuk soal : Soal uraian  
 Peneliti : Mimardekawati  
 Nama Validator : Imam Rohki  
 Instansi : UIN Murni Makel (Bulan May)

**A. Judul Penelitian**

Argumentasi siswa sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika dan gender.

**B. Tujuan**

Untuk mendeskripsikan argumentasi siswa sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika dan gender.

**C. Petunjuk**

1. Berilah tanda cek (✓) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut.

Skor	Keterangan
1	Kurang
2	Cukup
3	Baik
4	Sangat baik

2. Untuk menentukan kesimpulan dari seluruh aspek penyekoran, dimohon bapak/ibu mengisi titik-titik pada kolom skor rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut:

$S_R$  = Persentase skor rata-rata hasil validasi

$S_T$  = Skor total hasil validasi dari masing-masing validator

$S_M$  = Skor maksimal total skala penilaian

3	Rumusan soal menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami oleh siswa			✓	
<b>Total Nilai</b>					

**Kesesuaian instrumen dengan tujuan penelitian**

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Rumusan soal dapat mendeskripsikan argumentasi siswa sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika dan gender.			✓		
<b>Total Nilai</b>						

**F. Penilaian umum**

$$S_R = \frac{S_T}{S_M} \times 100\%$$

$$S_R = \dots \times 100\%$$

$$S_R = \dots \%$$

Berikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal eksplorasi konsep matematika sebagai instrumen penelitian dengan cara meilingkari salah satu pilihan berikut.

1. Layak digunakan
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

3. Apabila ada komentar/saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada lembar/tempat yang disediakan.

**Penilaian terhadap materi soal**

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Materi soal sesuai untuk siswa tingkat SMP/MTs se derajat			✓		
2	Materi soal dapat memunculkan argumentasi siswa			✓		
3	Kesesuaian materi soal dengan tahapan membangun argumentasi siswa			✓		
<b>Total Nilai</b>						

**Penilaian terhadap konstruksi soal**

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓		
2	Rumus soal menggunakan kalimat tanya atau perintah			✓		
3	Rumusan soal terstruktur dengan baik		✓			
<b>Total Nilai</b>						

**Penilaian terhadap bahasa**

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Rumusan soal menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓		
2	Rumusan soal menggunakan kata-kata yang dikenal siswa			✓		

**G. Komentar/saran**

→ Rumus soal yang menggunakan rumus  
 → Rumus soal yang menggunakan rumus

Malang, .....2021

Validator

*[Signature]*

Dr. Imnan Rohki, M.Pd

NIP.

**LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA**

Fakultas : Ilmu Tabiyah dan Keguruan  
 Jurusan : Magister Pendidikan Matematika  
 Penyusun : Mimardekawati  
 Judul Tesis : Argumentasi Siswa Sekolah Menengah Pertama Kelas VIII dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan gender dan Kemampuan Matematika

**Identitas Validator**

Nama : Imam Rokki  
 NIDP : 19860702200802011157  
 Instansi : UIN Maloek Malik Ibrahim Malang  
 Pendidikan : S3 Pendidikan Matematika  
 Pengalaman :


**A. Petunjuk Penilaian**

1. Sebelum mengisi angket, mohon Bapak/Ibu membaca pedoman wawancara terlampir.
2. Instrumen ini terdiri atas kolom pernyataan dan kolom jawaban. Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi kolom jawaban yang dianggap paling sesuai dengan pernyataan menggunakan tanda centang.
3. Bapak/Ibu dapat menuliskan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

**E. Saran**

D. Bagi pertanyaan yang data muncul data lebih mendalam

Keterangan:  
 Malang, ..... 2021

Validator  
  
 Dr. Imam Rokki, M.Pd  
 NIP. ....

**B. Keterangan**


Skala Penilaian			
1	2	3	4
Kurang Sesuai	Cukup Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai

**C. Lembar Penilaian**

No.	Butir Pertanyaan	Skala			
		1	2	3	4
1	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓	
2	Penggunaan kalimat tanya tidak menimbulkan makna ganda			✓	
3	Pertanyaan wawancara sudah tepat untuk memperoleh informasi tentang argumentasi siswa			✓	
4	Pertanyaan yang disajikan, lengkap, untuk memperoleh informasi tentang argumentasi siswa			✓	

**D. Komentar**

## Lampiran 7 Hasil validasi instrumen penelitian oleh Al Kusaeri, M.Pd

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN MATEMATIKA (TKM)			
Tujuan TKM	: Tes tulis yang harus dikerjakan untuk menjangar subjek		
Kemampuan matematika	: Merupakan penguasaan materi pada jenjang sebelumnya. Peneliti akan melakukan penelitian di kelas VIII maka tes kemampuan matematika yang diberikan adalah materi kelas VII semester I dan semester II		
Materi	: Matematika SMP Kelas VII		
Bentuk soal	: Soal uraian		
<b>Petunjuk Validasi</b>			
a.	Dimohon memberikan penilaian dan saran dengan cara memberi tanda silang (X) pada kolom yang tersedia sesuai dengan keadaan yang ditentukan.		
b.	Bila validator merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan TKM ini, dimohon menuliskan pada kolom komentar/saran atau langsung pada naskah.		
<b>No.</b>	<b>Pertanyaan dalam Tes Penyelesaian Masalah (TKM)</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Saran-saran</b>
1.	Rudi membuat minuman dengan mencampurkan air mineral $2\frac{1}{2}$ liter, sirup $2\frac{1}{4}$ liter dan air soda $1\frac{3}{4}$ liter. Campuran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam botol dengan volume 0,5 liter. Hitunglah banyak botol yang diperlukan. Catatan:	A B C 1 2 3 4	
2.	Diketahui himpunan S= {bilangan cacah kurang dari 13}, Himpunan A= {bilangan prima kurang dari 12} dan himpunan B = {bilangan asli kurang dari 5}. Gambarkan diagram Venn dari informasi di atas dan daftarkan anggotanya. Catatan:	A B C 1 2 3 4	
<b>No.</b>	<b>Pertanyaan dalam Tes Penyelesaian Masalah (TKM)</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Saran-saran</b>
3.	Pak Budi memiliki kebun yang berbentuk persegi panjang dengan panjang $(5x + 3)$ m dan lebar $(2x + 5)$ m. Tentukan luas sawah pak Budi. Catatan:	A B C 1 2 3 4	
4.	Lina akan membeli kue untuk lebaran. Harga satu kaleng kue coklat sama dengan 2 kali harga satu kaleng kue kacang. Harga 3 kaleng kue coklat dan 2 kaleng kue kacang adalah Rp. 320.000. Jika Lina membeli 2 kaleng kue coklat dan 3 kaleng kue kacang, tentukan berapa yang harus dibayar Lina. Catatan:	A B C 1 2 3 4	
5.	Perbandingan antara bola merah, bola kuning dan bola hijau adalah 4:6:8. Jika banyak bola merah ada 84, tentukan banyak bola kuning dan bola hijau. Catatan:	A B C 1 2 3 4	
6.	Menjelang lebaran toko baju memberikan diskon 25% untuk baju yang dijual. Jika harga jual baju Rp. 160.000,00 dan setiap penjualan satu baju mendapatkan keuntungan sebanyak 10%. Tentukan harga beli sebenarnya. Catatan:	A B C 1 2 3 4	
8.	Andi memiliki meja berbentuk persegi panjang. Keliling meja adalah 74 cm. Jika panjangnya 5 cm lebih dari lebarnya, tentukan luas meja tersebut. Catatan:	A B C 1 2 3 4	
<b>Kriteria Skala Penilaian</b>		<b>Catatan Saran</b>	
A. Valid tanpa revisi		1. Perbaikan pada item pertanyaan TPM	
B. Valid dengan revisi		2. Perbaikan bahasa pada pertanyaan	
C. Tidak valid		3. Perbaikan lainnya	
		4. Tidak ada perbaikan	
		Keterangan: Mataram, 2021 Validator  Dr. Al Kusaeri, M.Pd NIP. 198008022006041002	

## LEMBAR VALIDASI SOAL.

Jenis Instrumen : Tes tulis  
 Materi : Pola bilangan  
 Bentuk soal : Soal uraian  
 Peneliti : Mimardekawati  
 Nama Validator :  
 Instansi :

## C. Judul Penelitian

Argumentasi siswa sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika dan gender.

## D. Tujuan

Untuk mendeskripsikan argumentasi siswa sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika dan gender.

## E. Petunjuk

1. Berilah tanda cek (✓) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut.

Skor	Keterangan
1	Kurang
2	Cukup
3	Baik
4	Sangat baik

2. Untuk menentukan kesimpulan dari seluruh aspek penyekoran, dimohon bapak/ibu mengisi titik-titik pada kolom skor rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut:

$S_R$  = Persentase skor rata-rata hasil validasi

$S_T$  = Skor total hasil validasi dari masing-masing validator

$S_M$  = Skor maksimal total skala penilaian

3. Apabila ada komentar/saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada lembar/tempat yang disediakan.

## Penilaian terhadap materi soal

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Materi soal sesuai untuk siswa tingkat SMP/MTs se derajat			✓		
2	Materi soal dapat memunculkan argumentasi siswa			✓		
3	Kesesuaian materi soal dengan tahapan membangun argumentasi siswa			✓		
Total Nilai						

## Penilaian terhadap konstruksi soal

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
2	Rumus soal menggunakan kalimat tanya atau perintah				✓	
3	Rumusan soal terstruktur dengan baik				✓	
Total Nilai						

## Penilaian terhadap bahasa

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Rumusan soal menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓		
2	Rumusan soal menggunakan kata-kata yang dikenal siswa				✓	
3	Rumusan soal menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami oleh siswa				✓	
Total Nilai						

## Kesesuaian instrumen dengan tujuan penelitian

No	Kriteria yang dinilai	Skala penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Rumusan soal dapat mendeskripsikan argumentasi siswa sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika dan gender.			✓		
Total Nilai						

## F. Penilaian umum

$$S_R = \frac{S_T}{S_M} \times 100\%$$

$$S_R = \dots \times 100\%$$

$$S_R = \dots \%$$

Berikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal eksplorasi konsep matematika sebagai instrumen penelitian dengan cara melingkari salah satu pilihan berikut.

- Layak digunakan
- Layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak digunakan

## G. Komentar/saran

Diperlukan beberapa perbaikan isi dan redaksi soal untuk memaksimalkan emungkinan siswa dapat mengkonkretkan informasi yang terdapat di soal guna membantu siswa melakukan tahapan penyelesaian masalah dengan baik.

Mataram, 2021  
 Validator

Dr. Al Kusaeri, M.Pd  
 NIP. 198008022006041002

**LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA**

Fakultas : Ilmu Tabiyah dan Keguruan  
 Jurusan : Magister Pendidikan Matematika  
 Penyusun : Mimardekawati  
 Judul Tesis : Argumentasi Siswa Sekolah Menengah Pertama Kelas VIII dalam  
 Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan gender dan  
 Kemampuan Matematika dan gender

## Identitas Validator

Nama : Dr. Ai Kusaei. M.Pd  
 NIP : 198008022006041002  
 Instansi : FTK UIN Mataram  
 Pendidikan : S3 Pendidikan Matematika  
 Pengalaman : -

## A. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket, mohon Bapak/Ibu membaca pedoman wawancara terlebih dahulu.
2. Instrumen ini terdiri atas kolom pernyataan dan kolom jawaban. Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi kolom jawaban yang dianggap paling sesuai dengan pernyataan menggunakan tanda centang.
3. Bapak/Ibu dapat menuliskan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

## E. Saran

Diperlukan perbaikan redaksi pertanyaan yang memungkinkan muncul suasana yang lebih santai, gunakanakan pilihan kata yang sederhana dan sesuaikan dengan kondisi perkembangan siswa SMP

Keterangan:  
 Mataram, 2021  
 Validator



Dr. Ai Kusaei. M.Pd  
 NIP. 198008022006041002

## B. Catatan

Skala Penilaian			
1	2	3	4
Kurang Sesuai	Cukup Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai

## C. Lembar Penilaian

No.	Butir Pertanyaan	Skala			
		1	2	3	4
1	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				√
2	Penggunaan kalimat tanya tidak menimbulkan makna ganda				√
3	Pertanyaan wawancara sudah tepat untuk memperoleh informasi tentang argumentasi siswa			√	
4	Pertanyaan yang disajikan, lengkap, untuk memperoleh informasi tentang argumentasi siswa				√

## D. Komentar

Pertanyaan memungkinkan terbangun suasana seperti sedang mengintrogasi siswa bermasalah



## Lampiran 8 Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BATU**  
**MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI**  
 Jalan Pronoyudo Nomor 4 Areng-areng Dadaprejo Kec. Junrejo Batu 65323  
 Telepon (0341) 531400 Faksimile (0341) 531 400  
 Email:mtsnegeribatu@gmail.com

**SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN**

Nomor : 763 /Mts.13.36.01/KP.00.1/12/2021

Yang bertanda tangan dibawah ini,

**N a m a** : Buasim, S.Pd.M.Pd  
**NIP** : 197005211997031001  
**Pangkat / Gol. Ruang** : Pembina (IV/a)  
**J a b a t a n** : Kepala Madrasah  
**Alamat Lembaga** : Jl. Pronoyudo No 4 Kelurahan Dadaprejo-Junrejo

Menerangkan dengan sebenarnya :

**Nama** : Mimardekawati  
**NIM** : 19810009  
**Jurusan/Prodi** : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)  
 Program Magister Pendidikan Matematika.  
**Universitas** : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim  
 Telah melaksanakan kegiatan penelitian untuk menyelesaikan tugas penyusunan skripsi yang dilaksanakan 2 (dua) sift di kelas VIII G pada :  
**Hari, tanggal** : 4 s.d 18 November 2021.  
**Agenda kegiatan** : Sift 1-2 ( Melakukan 3 kali tatap muka)  
 Sift 1-2 ( Memberikan angket gender)  
 Sift 1-2 ( Test penyelesaian masalah )

**" ARGUMENTASI SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN KEMAMPUAN MATEMATIKA**

Demikian surat keterangan ini agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 06 Desember 2021

Kepala Madrasah



**Buasim**



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR.E. Untuk memastikan keasliannya, silahkan scan QRCode dan pastikan diarahkan ke alamat <https://tte.kemenag.go.id> atau kunjungi halaman <https://tte.kemenag.go.id/>  
 Token : e3vNVJ

## Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian

