

**PROSES BERPIKIR SISWA DALAM MENGAJUKAN  
DUGAAN MATEMATIKA BERDASARKAN PEMROSESAN  
INFORMASI**



**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh  
**Endang Rahayu Ningsih**  
**34201700010**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

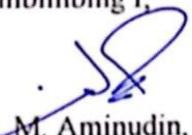
### PROSES BERPIKIR SISWA DALAM MENGAJUKAN DUGAAN MATEMATIKA BERDASARKAN PEMROSESAN INFORMASI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh  
**Endang Rahayu Ningsih**  
34201700010

Menyetujui untuk diajukan pada ujian siding skripsi,

Pembimbing I,

  
Dr. M. Aminudin, M.Pd  
NIK. 211 312 010

Pembimbing II,

  
Dyana Wijayanti, M.Pd, Ph.D  
NIK. 211 321 003

Mengetahui  
Ketua Program Studi,

  
Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd  
NIK. 211 313 016

## LEMBAR PENGESAHAN

### PROSES BERPIKIR SISWA DALAM MENGAJUKAN DUGAAN MATEMATIKA BERDASARKAN PEMROSESAN INFORMASI

Disusun dan Dipersiapkan oleh

**Endang Rahayu Ningsih**

**34201700010**

Telah dipertahankan Dewan Penguji pada tanggal 13 Januari 2023 dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima sebagai persyaratan untuk mendapat gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

#### SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua Penguji	: Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd NIK. 211 313 016	(  )
Penguji 1	: Dr. Imam Kusmaryono, M.Pd NIK. 211 311 006	(  )
Penguji 2	: Dyana Wijayanti, M.Pd, Ph.D NIK. 211 312 003	(  )
Penguji 3	: Dr. M. Aminudin, M.Pd NIK. 211 312 010	(  )

Semarang, 01 Maret 2022

Universitas Islam Sultan Agung

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



**Endang Rahayu Ningsih**, M.Pd

NIK. 211 312 011

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Endang Rahayu Ningsih

NIM : 34201700010

Program Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul:

**PROSES BERPIKIR SISWA DALAM MENGAJUKAN DUGAAN  
MATEMATIKA BERDASARKAN PEMROSESAN INFORMASI.**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bukan dibuatkan orang lain atau jiplakan atau modifikasi karya orang lain.

Bila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang sudah saya peroleh.

Semarang, 06 Januari 2023

Yang menyatakan,



METERAL TEMBEL  
10000  
EBCB2AJX016297383

Endang Rahayu Ningsih

34201700010

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

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

*-(HR. Ahmad)-*

*“Bermanfaat bagi sesama bukan persoalan karena ingin mendapat kebaikan serupa, melainkan sebagai perwujudan fitrah manusia. Kebermanfaatan yang berlandaskan pada kebenaran (hakiki)”*

### PERSEMBAHAN

Penulis persembahkan karya ini untuk:

1. Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung
2. SMP Alam Nurul Furqon Rembang



## SARI

**Ningsih, Endang Rahayu.** 2023. Proses Berpikir Siswa Dalam Mengajukan Dugaan Matematika Berdasarkan Pemrosesan Informasi. Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung. Pembimbing I: Dr. M. Aminudin, M.Pd, Pembimbing II: Dyana Wijayanti, M.Pd, Ph.D.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses berpikir siswa dalam mengajukan dugaan berdasarkan teori pemrosesan informasi. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII, VIII dan IX SMP Alam Nurul Furqon Rembang sebanyak 69 siswa. Diperoleh 5 siswa yang terbagi dalam tiga proses berpikir terdiri dari kelas VII sebanyak 2 siswa, kelas VIII sebanyak 2 siswa dan kelas IX sebanyak 1 siswa.

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Pengumpulan data menggunakan instrument tes dan wawancara. Tes terdiri dari tiga soal mengenai pemecahan masalah akar. Wawancara digunakan untuk mendalami proses berpikir siswa dalam mengajukan dugaan. Analisis data pada penelitian ini meliputi reduksi data yang disajikan dalam bentuk teks dan penarikan kesimpulan/verifikasi.

Hasil penelitian ini menemukan tiga tipe proses berpikir siswa dalam mengajukan dugaan, antara lain: proses berpikir dalam mengajukan dugaan tanpa pemahaman konsep (MTPK), proses berpikir dalam mengajukan dugaan dengan pemahaman konsep yang keliru (MPKK), proses berpikir dalam mengajukan dugaan dengan pemahaman konsep utuh (MPKU). MTPK menunjukkan subjek belum mengetahui dan memahami konsep variabel  $x^2$ . MPKK menunjukkan bahwa subjek mengetahui konsep  $x^2$  sebagai  $x \times x$ , tetapi dalam penyelesaiannya diubah menjadi  $x + x$ . MPKU menunjukkan subjek mengetahui dan memahami konsep variabel  $x^2$ .

**Kata Kunci:** Dugaan Matematika, Pemecahan Masalah, Teori Pemrosesan Informasi, Proses Berpikir

## ABSTRACT

*Ningsih, Endang Rahayu. 2023. The Thinking Process of Students in Proposing Mathematical Conjectures on Information Processing. Essay. Mathematics Education Study Program. Faculty of Teaching and Education, Sultan Agung Islamic University. First Advisor: Dr. M. Aminudin, M.Pd, Second Advisor: Dyana Wijayanti, M.Pd, Ph.D.*

*The purpose of this study is to describe the students' thinking processes in making conjectures based on information processing theory. The subjects of this study were 69 students in grades VII, VIII and IX at SMP Alam Nurul Furqon Rembang. There were 5 students who were divided into three thought processes consisting of 2 students in class VII, 2 students in class VIII and 1 student in class IX.*

*This research method uses a qualitative descriptive approach. Data collection using test instruments and interviews. The test consists of three questions regarding solving root problems. Interviews were used to explore students' thinking processes in making conjectures. Data analysis in this study included data reduction presented in text form and drawing conclusions/verification.*

*The results of this study found three types of students' thinking processes in making conjectures, including: the thinking process in making conjectures without understanding the concept (MTPK), the thought process in making conjectures with wrong conceptual understanding (MPKK), the thought process in proposing conjectures with intact conceptual understanding (MPKU). MTPK showed that the subject did not know and understand the concept of the variable  $x^2$ . MPKK shows that the subject knows the concept of  $x^2$  as  $x \times x$ , but in problem solving is changed to  $x + x$ . MPKU shows that the subject knows and understands the concept of the variable  $x^2$ .*

**Keywords:** *Information Processing Theory, Mathematical Conjecture, Problem Solving, Thought Process*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum, Wr, Wb.*

Alhamdulillahirobbil'aalamin, berkat rahmat Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Proses Berpikir Siswa Dalam Mengajukan Dugaan Matematika Berdasarkan Pemrosesan Informasi, dengan penuh perjuangan dan kerja keras penulis, serta dukungan dari orang-orang terkasih. Alhamdulillah penulis sangat bersyukur dan terharu dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Selama penyusunan skripsi ini penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, petunjuk, dorongan serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan secara moril maupun materil. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Gunarto, S.h, M.Hum selaku rector Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Dr. Turahmat, M.Pd selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd selaku ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Dr. M. Aminudin, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I dan Dyana Wijayanti, M.Pd, Ph.D selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa

membimbing, memberikan arahan serta memotivasi penulis selama proses penyusunan skripsi ini dengan sangat sabar.

5. Seluruh dosen program studi pendidikan matematika yang sudah menjadi jendela ilmu bagi penulis selama menjalani proses perkuliahan.
6. Kedua orang tua saya Bapak Sakri dan Ibu Tasimah yang telah memberikan doa restu dan dukungan secara moril dan materil serta doa yang dipanjatkan kepada Allah SWT untuk penulis.
7. M. Abdul Rozaq, S.H, M.Ag selaku kepala sekolah SMP Alam Nurul Furqon Rembang yang telah memberikan izin sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.
8. Bapak/Ibu guru SMP Alam Nurul Furqon Rembang yang telah mendampingi peneliti selama melakukan penelitian.
9. Kawan-kawan yang telah bersedia mendengar keluh kesah saya, terutama Mbak Ayuana dan Bang Dermawan terimakasih telah memberikan nasihat dan menguatkan Endang. Kawan-kawan seperjuangan Candradimuka terimakasih telah menjadi tempat untuk berdiskusi sehingga membuka cara pandang Endang selama ini. Kawan-kawan HMI khususnya HMI Komisariat FKIP terimakasih telah menjadi tempat untuk berproses serta menjadi keluarga kedua selama Endang di Semarang. Dan tidak lupa kawan-kawan PMTK 2017 terimakasih atas perjuangan dan kebersamaannya.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat beberapa kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Semarang, 06 Januari 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
SARI.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR BAGAN .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Fokus Penelitian.....	6
1.3. Rumusan Masalah.....	6
1.4. Tujuan Penelitian.....	7
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II.....	9
KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1. Kajian Teori.....	9
2.1.1. Proses Berpikir.....	9
2.1.2. Teori Pemrosesan Informasi .....	12
2.1.3. Dugaan Matematika.....	15

2.1.4. Pokok Bahasan Akar Persamaan .....	17
2.2. Penelitian yang Relevan .....	26
BAB III .....	29
METODE PENELITIAN.....	29
3.1. Desain Penelitian .....	29
3.2. Tempat Penelitian.....	31
3.3. Sumber Data Penelitian .....	31
3.4. Teknik Pengumpulan Data .....	31
3.5. Instrument Penelitian.....	32
3.6. Teknik Analisis Data .....	33
3.7. Pengujian Keabsahan Data .....	34
BAB IV .....	36
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	36
4.1. Deskripsi Hasil Penelitian .....	36
4.2. Pembahasan .....	64
BAB V.....	68
PENUTUP.....	68
5.1. Simpulan.....	68
5.2. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70
LAMPIRAN.....	74

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kompetensi Dasar Pada Materi Akar Persamaan Kuadrat .....	23
Tabel 2.2 Indikator Pencapaian Kompetensi Pada Materi Akar Persamaan Kuadrat .....	24
Tabel 4.1 Hasil Pemilihan Subjek Penelitian .....	37
Tabel 4.2 Ringkasan Proses Berpikir .....	59



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Instrument Tes Materi Akar Persamaan Kuadrat.....	32
Gambar 4.1 Pemecahan Masalah Subjek 1 ( $S_1$ ).....	41
Gambar 4.2 Pemecahan Masalah Subjek 2 ( $S_2$ ).....	44
Gambar 4.3 Pemecahan masalah subjek 3 ( $S_3$ ).....	46
Gambar 4.4 Pemecahan masalah subjek 4 ( $S_4$ ).....	51
Gambar 4.5 Pemecahan masalah subjek 5 ( $S_5$ ).....	58



## DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 Alur Pemrosesan Informasi.....	15
Bagan 4.1 Proses Berpikir Subjek 1 (S <sub>1</sub> ).....	41
Bagan 4.2 Proses Berpikir Subjek 2 (S <sub>2</sub> ).....	44
Bagan 4.3 Proses Berpikir Subjek 3 (S <sub>3</sub> ).....	49
Bagan 4.4 Proses Berpikir Subjek 4 (S <sub>4</sub> ).....	53
Bagan 4.5 Proses Berpikir Subjek 5 (S <sub>5</sub> ).....	58



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Indikator Penelitian.....	75
Lampiran 2 Kisi-Kisi Soal Akar Persamaan Kuadrat Pencarian Data Subjek Utama .....	76
Lampiran 3 Instrument Soal Tes Pencarian Data Subjek Utama.....	77
Lampiran 4 Alternatif Penyelesaian Soal Tes Pengumpulan Data Subjek Utama	78
Lampiran 5 Pedoman Wawancara .....	84
Lampiran 6 Daftar Nama Siswa Kelas VII .....	85
Lampiran 7 Daftar Nama Siswa Kelas VIII.....	86
Lampiran 8 Daftar Nama Siswa Kelas IX.....	87
Lampiran 9 Lembar Jawaban Subjek 1 (S <sub>1</sub> ).....	88
Lampiran 10 Hasil Wawancara Subjek 1 (S <sub>1</sub> ).....	89
Lampiran 11 Lembar Jawaban Subjek 2 (S <sub>2</sub> ).....	92
Lampiran 12 Hasil Wawancara Subjek 2 (S <sub>2</sub> ).....	93
Lampiran 13 Lembar Jawaban Subjek 3 (S <sub>3</sub> ).....	96
Lampiran 14 Hasil Wawancara Subjek 3 (S <sub>3</sub> ).....	97
Lampiran 15 Lembar Jawaban Subjek 4 (S <sub>4</sub> ).....	103
Lampiran 16 Hasil Wawancara Subjek 4 (S <sub>4</sub> ).....	104
Lampiran 17 Lembar Jawaban Subjek 5 (S <sub>5</sub> ).....	107
Lampiran 18 Hasil Wawancara Subjek 5 (S <sub>5</sub> ).....	108
Lampiran 19 Surat Ijin Penelitian .....	116
Lampiran 20 Surat Balasan Penelitian .....	117
Lampiran 21 Dokumentasi.....	118

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu unsur utama dalam peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM) berkualitas dengan mengembangkan potensi yang dimiliki serta mampu beradaptasi sesuai dengan perkembangan zaman. Dalam pendidikan terdapat empat komponen yang saling berkaitan dalam mencapai pendidikan berkualitas di antaranya Sumber Daya Manusia (SDM), dana, sarana prasarana dan kebijakan. Sumber Daya Manusia (SDM) menjadi komponen strategis dalam mempergunakan komponen lainnya sehingga pendidikan menjadi lebih efektif dan efisien (Ningrum, 2009).

Namun, belakangan ini pendidikan di Indonesia mengalami berbagai dinamika yang dipengaruhi oleh arus globalisasi sehingga informasi dapat diperoleh dengan mudah melalui media komunikasi yang berkembang. Dengan keterbukaan informasi menjadikan tujuan pendidikan bukan hanya sebagai sarana peningkatan pengetahuan siswa. Merujuk kepada tujuan pendidikan nasional yang tercantum dalam Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 pasal 3 tentang Tujuan Pendidikan Nasional yaitu mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan bertanggung jawab. Hal ini selaras dengan pemikiran Ki Hajar Dewantara dalam memandang pendidikan bertujuan membentuk pribadi siswa yang berkarakter sesuai dengan nilai-nilai

kebudayaan serta meningkatkan kemampuan berpikir sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki, sehingga mempengaruhi perilaku siswa dalam bermasyarakat (Febriyanti, 2021).

Hal ini ditopang oleh perubahan arah pendidikan Indonesia khususnya pendidikan formal yang berkaitan dengan pembelajaran yang dilakukan dalam lingkup satuan pendidikan. Pada kurikulum sebelumnya materi pembelajaran disusun untuk memberikan pengetahuan kepada siswa dan dalam proses pembelajarannya pendekatan yang digunakan bertumpu pada hafalan yang dibebankan kepada siswa yang kemudian penilaian dalam proses pembelajaran dilakukan melalui ulangan dan ujian. Sedangkan pada kurikulum 2013 materi disusun seimbang mencakup kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan, dimana dalam pendekatan pembelajaran yang digunakan menuntut siswa terlibat aktif dalam kegiatan pengamatan, pertanyaan, pengumpulan data, penalaran dan penyajian hasil yang diperoleh dari berbagai sumber belajar yang kemudian penilaiannya diukur melalui kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan berdasarkan portofolio (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia, 2014).

Dengan adanya perubahan arah kurikulum di Indonesia yang kemudian mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam kegiatan belajar sehingga diharapkan mampu meningkatkan kemampuan siswa melalui pembelajaran yang dilakukan dan guru berperan sebagai fasilitator, pemantik dan motivator dalam proses belajar siswa.

Namun dalam praktiknya, perubahan tersebut belum sepenuhnya mampu diterapkan pada setiap pembelajaran disebabkan kemampuan dan tingkat pemahaman yang dimiliki setiap siswa berbeda-beda sehingga guru perlu memilih pendekatan yang sesuai dengan karakteristik siswa sehingga tercapainya kurikulum 2013. Hal ini selaras dengan hasil survei yang dilakukan oleh *Programme for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2018 yang menunjukkan kualitas pendidikan di Indonesia berada pada peringkat 73 dari 79 negara dengan didasarkan pada tiga kategori penilaian yaitu matematika (*numerasi*), sains dan membaca (*literasi*). Dalam kategori matematika, Indonesia menduduki peringkat 72 dari 79 negara dengan skor rata-rata yang diperoleh 379 sedangkan skor rata-rata dunia untuk kategori matematika 489 (Ramesyah, 2020). Selain itu, matematika masih menjadi mata pelajaran yang ditakuti oleh sebagian besar siswa sehingga menimbulkan kesan awal yang sulit untuk memahami matematika.

Matematika tidak terbatas sebagai disiplin ilmu melainkan sebagai bahasa dan salah satu sarana dalam berpikir yang memiliki pola-pola tertentu dalam penarikan kesimpulan (Suriasumantri, 2010). Menurut Ruseffendi pada matematika terdapat struktur yang membahas hal-hal dari yang tidak didefinisikan menjadi hal yang didefinisikan sehingga membentuk aksioma atau postulat yang akhirnya menjadi dalil (Isrok'atun & Amelia Rosmala, 2018). Dari beberapa pendapat di atas, dapat diartikan matematika sebagai sarana dalam berpikir dengan struktur yang terdapat dalam matematika dan

terdapat simbol-simbol matematis serta pola tertentu yang kemudian dapat ditarik kesimpulan.

Matematika sebagai salah satu sarana dalam berpikir menjadi alat yang dapat digunakan oleh aktivitas akal dalam memahami serta melakukan pemecahan dalam suatu permasalahan. Berkaitan dengan aktivitas akal, kemampuan yang dapat diperoleh dari pembelajaran matematika adalah penalaran. Menurut Litner penalaran merupakan proses berpikir yang dilakukan untuk menghasilkan pernyataan dan menarik kesimpulan dari suatu permasalahan (Konita, et al., 2019). O'Daffler dan Thornquist mengungkapkan bahwa ketika bernalar, terdapat beberapa aktivitas yang terjadi dalam alam pikiran yaitu aktivitas menyelidiki pola, membuat dan menguji dugaan serta menggunakan penalaran deduktif dan induktif formal untuk membuat argumen matematik (Maulyda, 2020). Berdasarkan pernyataan tersebut ketika siswa mengaktifkan daya bernalar terjadi beberapa aktivitas dalam pikiran salah satunya membuat dugaan terhadap permasalahan matematika.

Berkaitan dengan kemampuan mengajukan dugaan, salah satu penelitian yang tercatat dalam *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika* penelitian yang dilaksanakan pada sekolah menengah Aceh. Menunjukkan bahwa, siswa belum memenuhi dengan sempurna kemampuan mengajukan dugaan matematika. Hal ini dilihat pada ketidak mampuan siswa dalam menuliskan informasi yang diperoleh dari soal dan tidak mampu mengerjakan soal yang diberikan secara sistematis. Akan tetapi siswa mampu

mengajukan dugaan pada penyelesaian soal dengan menggunakan konsep *pythagoras* (Jannah, et al., 2020).

Dalam istilah matematika, dugaan disebut dengan *conjecture* yaitu suatu pernyataan awal yang disusun berdasarkan pola atau struktur tertentu yang di temukan dalam permasalahan matematika. Melalui dugaan tersebut dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa mulai dari mengidentifikasi masalah, menyusun argumentasi menggunakan bahasa matematis yang kemudian dapat dibuktikan kebenarannya.

Berdasarkan kondisi umum pendidikan di Indonesia hingga proses pembelajaran yang terfokus pada pembelajaran matematika seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Penelitian ini berkaitan dengan penalaran matematis yang berfokus pada proses berpikir siswa dalam menduga penyelesaian suatu permasalahan matematika sehingga dari dugaan tersebut dapat dilakukan penarikan kesimpulan.

Penelitian ini berfokus pada proses berpikir siswa dalam mengajukan dugaan matematika dalam menyelesaikan permasalahan. Kemampuan mengajukan dugaan disebut juga sebagai kemampuan merancang asumsi sebagai landasan berpikir dalam menyelesaikan permasalahan. Upaya yang dapat dilakukan siswa dalam mengajukan dugaan yaitu siswa dituntut untuk mengajukan berbagai proposisi dalam bentuk penyelesaian permasalahan sehingga dapat memunculkan kemungkinan-kemungkinan sebagai solusi pada permasalahan yang diberikan. Kemampuan ini dapat dilatih dengan pemberian

permasalahan matematika non-prosedural, sehingga dapat merangsang kemampuan mengajukan dugaan pada siswa dengan penalaran yang dimiliki.

Penelitian ini menggunakan materi akar persamaan sebagai landasan dalam menyusun instrument penelitian. Pemilihan materi yang digunakan peneliti mengacu pada identifikasi masalah di salah satu sekolah menengah pertama. Tujuan penelitian ini diharapkan mampu menjelaskan proses berpikir siswa dalam menduga permasalahan matematis sehingga proses penyelesaian masalah matematika tidak hanya menggunakan langkah prosedural yang tidak semua siswa memahami dengan cepat setiap langkahnya dan cenderung menjadikan matematika sebagai bahan hafalan, serta menjadikan siswa tidak kreatif dalam berpikir.

### **1.2. Fokus Penelitian**

Penelitian ini berfokus pada proses berpikir siswa kaitannya dengan pengajuan dugaan dalam menyelesaikan permasalahan matematika berdasarkan teori pemrosesan informasi. Soal yang diberikan dalam penelitian ini menggunakan soal yang tidak harus diselesaikan menggunakan langkah penyelesaian prosedural.

### **1.3. Rumusan Masalah**

Dalam Penelitian ini rumusan masalah yang akan dibahas berkaitan dengan bagaimana proses berpikir siswa dalam melakukan dugaan matematis berdasarkan teori pemrosesan informasi.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan proses berpikir siswa dalam melakukan dugaan berdasarkan teori pemrosesan informasi. Sehingga peneliti maupun guru dapat mengetahui proses berpikir siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Proses penyelesaian masalah matematika tidak hanya menggunakan langkah prosedural yang tidak semua siswa memahami dengan cepat setiap langkahnya dan cenderung menjadikan matematika sebagai bahan hafalan serta menjadikan siswa tidak kreatif dalam berpikir.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada orang tua dan masyarakat secara umum dalam memandang matematika tidak hanya sebagai hitung-hitungan dan kumpulan rumus yang harus di hafal. Melainkan dapat merandang matematika sebagai salah satu sarana dalam berpikir dan mengembangkan kemampuan berpikir siswa salah satunya kemampuan dalam mengajukan dugaan.

Secara khusus manfaat penelitian ini terhadap guru matematika serta pihak-pihak tertentu yang melakukan kajian dan pengembangan terhadap matematika. Dengan penelitian ini diharapkan guru dapat memahami proses berpikir siswa dalam menduga langkah penyelesaian dari permasalahan matematika yang diberikan. Sehingga guru dapat menentukan metode pembelajaran maupun pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan proses berpikir siswa.

Selain itu, harapan kedepannya guru mampu menuntun siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika menggunakan dugaan matematika. Dengan begitu siswa tidak lagi terpaku pada penyelesaian prosedural yang mana tidak semua siswa mampu memahaminya.



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1. Kajian Teori

##### 2.1.1. Proses Berpikir

Berpikir merupakan aktivitas akal dalam merespon suatu fenomena atau peristiwa yang terdapat diluar dan dalam diri manusia. Akal pada manusia sebagai salah satu fitrah yang digunakan untuk berpikir, sebagai pembeda antara manusia dan makhluk hidup lainnya. Dengan berpikir, manusia memiliki pandangan terhadap realitas tertentu dan sebagian besar pandangan yang dimiliki akan menghasilkan suatu tindakan. Proses berpikir merupakan usaha yang dilakukan oleh akal dalam merespon fenomena yang mempengaruhinya.

Dalam pandangan *epistemologi* menurut Murtadha Muthahhari terdapat beberapa tahapan dalam berpikir. Pertama tahapan indrawi (*empiris*) proses berpikir yang didasarkan pada indrawi, menghasilkan pengetahuan berdasarkan indra yang memiliki batas wilayah tertentu. Kedua tahapan akal (*rasio*) berbekal pengetahuan yang diperoleh melalui indra, kemudian diarahkan pada alam mental (akal) manusia untuk diolah menggunakan kaidah-kaidah logika dan analitis. Ketiga tahapan hati (*qalbu*) menjadi tahap tertinggi dalam berpikir, bermula berpikir yang didasarkan pada indra, kemudian akal menjalankan perannya menggunakan kaidah-kaidah logis, setelah itu hati menjalankan perannya dalam menentukan baik dan buruknya suatu pemikiran

sebagai hasil dari proses berpikir yang dapat di pertanggungjawabkan kebenarannya (Muthahhari, 2010).

Berpikir secara istilah disebut kognitif (*cognition*) yaitu kemampuan yang mencakup aktivitas mental manusia dalam merepresentasikan objek yang ditangkap menggunakan pancaindra. Dalam pandangan kognitivisme kemampuan kognitif dimulai sejak manusia lahir dan akan berlangsung terus-menerus berdasarkan interaksi manusia dengan lingkungan sekitar yang melibatkan proses kerja akal (Ariesta, 2018).

Proses perkembangan manusia khususnya dalam perkembangan kognitif dijelaskan lebih lanjut oleh Jean Piaget yang merupakan salah satu tokoh psikologi berfokus pada perkembangan kognitif. Menurut Piaget terdapat dua hal yang terjadi dalam proses belajar yaitu adaptasi dan organisasi (Isrok'atun & Amelia Rosmala, 2018). Adaptasi sebagai istilah yang digunakan Piaget pada proses perkembangan kognitif untuk menunjukkan pentingnya pola hubungan individu dengan lingkungan. Sedangkan organisasi sebagai upaya dalam menyusun konsep yang sesuai dengan struktur kognitif siswa, agar mencapai keseimbangan (*equilibrium*) antara pengetahuan yang dimiliki dan pengalaman yang dihadapi.

Dalam proses adaptasi terdapat *asimilasi* dan *akomodasi* sebagai proses yang saling melengkapi (Sopamena, et al., 2018). *Asimilasi* sebagai proses dimana siswa memiliki pengetahuan yang sesuai dengan pengalaman yang dihadapi. Sedangkan *akomodasi* yaitu proses perubahan atau pengembangan pengetahuan yang dimiliki berdasarkan pengalaman yang dihadapi. Sehingga

terjadi keseimbangan (*equilibrium*) antara pengetahuan yang dimiliki dan pengalaman yang dihadapi.

Piaget membagi empat tahap perkembangan kognitif berdasarkan usia, diantaranya (Isrok'atun & Amelia Rosmala, 2018) :

1. Usia 0-2 tahun sebagai usia awal sedang berlangsung perkembangan sensori motor, kemampuan manusia untuk mengembangkan konsep yang diperoleh melalui indra dan aktivitas gerak tubuh.
2. Usia 2-7 tahun sebagai tahap perkembangan pra-operasional, anak dapat menyatakan gagasan berdasarkan penangkapan pengetahuan melalui indra. Namun pada tahap ini proses berpikir anak belum mempunyai sistem yang terorganisir.
3. Usia 7-11 tahun memasuki tahap perkembangan operasional konkret anak sudah cukup mampu mengorganisir ide yang diperoleh dengan menggunakan kaidah berpikir logis. Akan tetapi pada tahap ini terbatas hanya objek fisik yang berada dihadapan anak. Oleh karena itu pada tahap operasional konkret diperlukan benda-benda yang mampu merepresentasikan apa yang menjadi fokus pembahasan agar anak dapat membangun pemahaman dalam dirinya melalui benda yang ditangkap menggunakan pancaindra.
4. Usia >11 tahun masuk dalam tahap perkembangan operasional formal yaitu anak mampu mengabstraksikan dan merefleksikan pemahaman yang dimiliki. Ruseffendi menyatakan pada tahap perkembangan operasional formal anak mulai belajar merumuskan dan menguji hipotesis, mampu

berpikir menggunakan kaidah logis serta memberikan argumentasi terhadap apa yang dipikirkan.

Berdasarkan tahap perkembangan di atas, diketahui bahwa dalam proses berpikir memerlukan beberapa tahapan. Untuk mengembangkan pemahaman secara utuh mulai sejak dilahirkan dan berlangsung terus menerus seiring pertumbuhan manusia. Namun pandangan yang disampaikan oleh Piaget dalam tahap perkembangan kognitif tidak dapat dijadikan tolak ukur pada setiap siswa. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor yang mempengaruhi perkembangan kognitif anak, faktor tersebut dibagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup faktor biologis siswa yang berkaitan dengan genetik (potensi berpikir yang diwarisi dari gen orang tua). Serta faktor psikologis berkaitan dengan dorongan dari dalam diri, seperti motivasi internal dan pola berpikir yang didapat dari hasil merefleksikan pengalaman serta pengetahuan yang pernah dilalui.

Kemudian faktor eksternal kaitannya antara relasi siswa dengan lingkungan, mulai dari lingkungan keluarga hingga masyarakat umum, kemampuan penggunaan dan penangkapan bahasa, serta motivasi yang berasal dari luar. Oleh karena itu, terdapat kemungkinan proses berpikir siswa telah mencapai tahap berpikir tingkat tinggi dibanding dengan usianya atau bahkan sebaliknya.

### **2.1.2. Teori Pemrosesan Informasi**

Berpikir pada proses belajar di dalamnya terdapat upaya pemrosesan informasi dalam pikiran yang dilakukan siswa. Sejalan dengan teori

pemrosesan informasi yang dipelopori oleh Gagne (1985) dengan berlandaskan teori kognitif Piaget. Dalam pemrosesan informasi yang dilakukan siswa, terdapat interaksi antara kondisi internal dan eksternal, sehingga berpengaruh terhadap pemecahan masalah. Kondisi internal mencakup proses mengolah informasi dalam pikiran siswa. Sedangkan kondisi eksternal sebagai rangsangan dari lingkungan yang mempengaruhi siswa dalam memproses informasi.

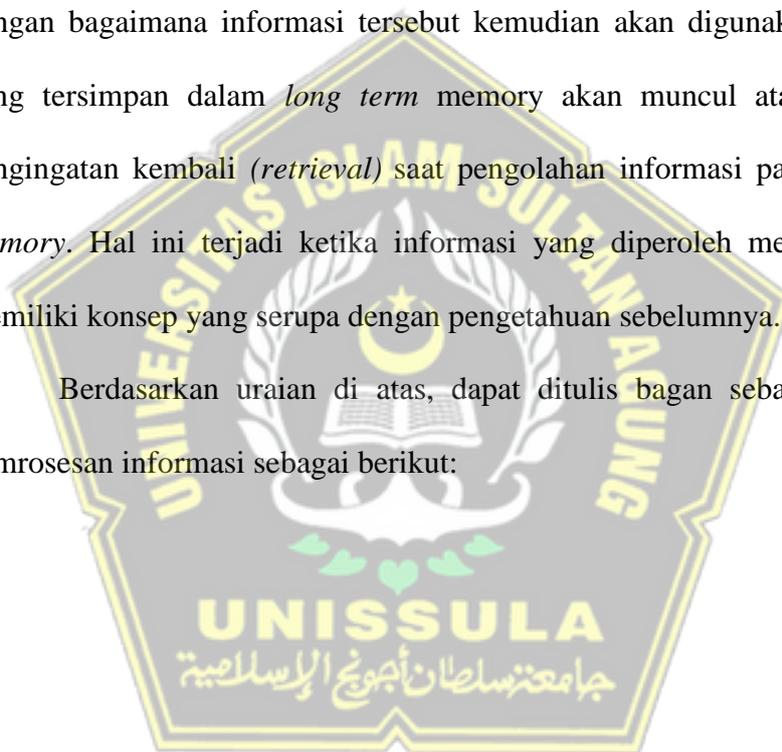
Pemrosesan informasi merujuk pada bagaimana cara siswa dalam menerima dan mengumpulkan stimulus dari lingkungan, mengorganisasi data, memecahkan dan memformulasikan masalah, menemukan dan membangun konsep serta menggunakan simbol verbal maupun non verbal (Adhe & Ningrum, 2022).

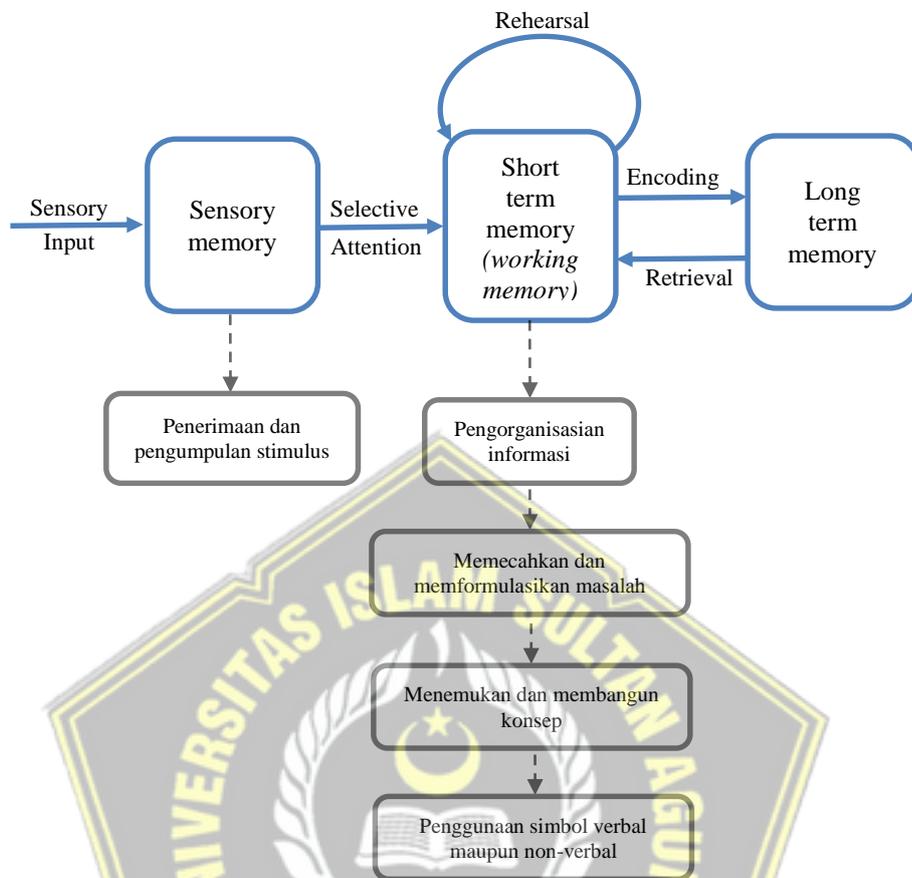
Adapun tahap pemrosesan informasi yang dikemukakan oleh Atkinson dan Shiffrin (1968), dibagi menjadi tiga tahap pemrosesan dan penyimpanan informasi dalam struktur kognitif. Pertama tahap *sensory memory*, sebagai tempat pengumpulan dan penerimaan stimulus dari lingkungan menggunakan pancaindra. Pada tahap ini informasi yang disimpan hanya bertahan dalam waktu yang sangat singkat dan mudah terganggu atau berganti. Kedua tahap *short term memory* atau disebut sebagai memory kerja (*working memory*), sebab terjadi pengolahan informasi pada sistem memori yang memiliki kapasitas terbatas. Informasi akan tersimpan di dalam *short term memory* selama  $\pm 20$  menit, masa penyimpanan informasi akan bertambah jika terjadi pengulangan (*rehearsal*). Informasi yang telah diolah berangsur-angsur akan

menghilang jika tidak lagi diperlukan. Akan tetapi jika informasi selalu digunakan maka akan masuk (*encoding*) ke tahap *long term memory*.

Ketiga tahap *long term memory*, merupakan memori yang memiliki kapasitas tidak terbatas serta dapat menyimpan banyak sekali informasi dalam waktu yang lama. Informasi yang tersimpan pada *long term memory* akan disusun membentuk *schema*. *Schema* sebagai pengelompokan informasi sesuai dengan bagaimana informasi tersebut kemudian akan digunakan. Informasi yang tersimpan dalam *long term memory* akan muncul atau mengalami pengingatan kembali (*retrieval*) saat pengolahan informasi pada *short term memory*. Hal ini terjadi ketika informasi yang diperoleh melalui stimulus memiliki konsep yang serupa dengan pengetahuan sebelumnya.

Berdasarkan uraian di atas, dapat ditulis bagan sebagai alur teori pemrosesan informasi sebagai berikut:





Bagan 2.1 Alur Pemrosesan Informasi

Berdasarkan teori pemrosesan informasi yang telah dijelaskan, dapat digunakan sebagai indikator dalam menentukan alur berpikir siswa dalam melakukan pemecahan masalah.

### 2.1.3. Dugaan Matematika

Matematika sebagai salah satu sarana dalam berpikir yang dimaksudkan menjadi instrument yang dapat digunakan oleh aktivitas akal dalam memahami serta melakukan pemecahan dalam suatu permasalahan. Matematika sebagai sarana dalam berpikir mempunyai karakteristik diantaranya *pertama*, sebagai bahasa yang dapat digunakan untuk menghindari

makna ganda dan emosionalitas dalam suatu bahasa verbal dengan penggunaan simbol-simbol dalam matematika. *Kedua*, sebagai pola berpikir deduktif yang didasarkan pada kaidah dan konsep matematis yang kebenarannya telah ditentukan sehingga membentuk premis-premis yang dapat ditarik kesimpulan (Suriasumantri, 2010). Berkaitan dengan aktivitas akal salah satu kemampuan yang dapat diperoleh dari pembelajaran matematika adalah penalaran.

Menurut Litner penalaran merupakan proses berpikir yang dilakukan untuk menghasilkan pernyataan dan menarik kesimpulan dari suatu permasalahan (Konita, et al., 2019). Sebagai proses berpikir maka dalam penalaran terdapat unsur-unsur yang dapat digunakan diantaranya logis berdasarkan alur berpikir logika tertentu dan analitis (Suriasumantri, 2010). O'Daffler dan Thornquist mengungkapkan bahwa ketika bernalar, terdapat beberapa aktivitas yang terjadi dalam alam pikiran yaitu aktivitas menyelidiki pola, mengajukan dugaan serta menggunakan penalaran deduktif dan induktif formal untuk membangun argumen matematik (Mauluya, 2020).

Berdasarkan aktivitas penalaran di atas terdapat aktivitas dalam mengajukan dugaan dalam menyelesaikan permasalahan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) istilah dugaan disebut dengan perkiraan atau kemungkinan yang akan terjadi didasarkan pada pola-pola yang terbentuk atau hasil temuan yang belum teruji nilai kebenarannya. Jika dikaitkan dalam pembelajaran matematika, kemampuan mengajukan dugaan dapat mendorong siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematis dengan berbagai kemungkinan solusi penyelesaian yang didasarkan pada hasil temuan dan pola

yang terbentuk dalam soal yang diberikan serta berbekal pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya oleh siswa. Kemampuan mengajukan dugaan dapat merangsang proses pembentukan pola berpikir siswa sehingga tidak terpaku kepada rumus-rumus yang seringkali sulit dipahami oleh siswa untuk menyelesaikan persoalan matematis dan dapat menjadikan matematika lebih bermakna dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan kajian literature yang telah dijelaskan diatas dapat di tarik indikator yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan dugaan matematis yaitu memahami soal sehingga dapat menemukan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, memperkirakan langkah penyelesaian pada soal serta mampu menyelesaikan soal yang diberikan.

#### **2.1.4. Pokok Bahasan Akar Persamaan**

Persamaan kuadrat merupakan salah satu materi pada jenjang SMP/MTs Sederajat. Salah satu sub bahasan yang berkaitan dengan persamaan kuadrat pada umumnya adalah akar persamaan kuadrat yang disajikan dalam bentuk persamaan. Akar persamaan merupakan bentuk persamaan kuadrat satu variabel dimana dalam penyusunan fungsinya memiliki pangkat paling tinggi dua. Bentuk umum dari persamaan kuadrat adalah  $ax^2 + bx + c = 0$  dimana  $a \neq 0$ , dan  $a, b, c \in R$ . Suku  $a$  dan  $b$  pada persamaan ini disebut sebagai konstanta, sedangkan  $c$  disebut sebagai koefisien. Nilai  $x$  yang memenuhi persamaan  $ax^2 + bx + c = 0$  disebut akar-akar persamaan kuadrat.

Dalam menentukan penyelesaian akar persamaan kuadrat siswa dapat menggunakan tiga metode penyelesaian sebagai berikut (Shafira, 2020).

## 1) Memfaktorkan

Metode pemfaktoran yaitu dengan mengubah penjumlahan suku-suku aljabar menjadi bentuk perkalian. Penyelesaian menggunakan pemfaktoran perlu memperhatikan hal-hal berikut :

- Persamaan dinyatakan dalam bentuk baku sehingga salah satu ruasnya adalah nol. Misalnya  $ax^2 + bx + c = 0$  atau  $0 = ax^2 + bx + c$ .
- Kemudian bentuk  $ax^2 + bx + c$  difaktorkan dengan menggunakan sifat jika  $p \cdot q = 0$ , maka  $p = 0$  dan  $q = 0$ . Sehingga langkah penyelesaian metode pemfaktoran sebagai berikut :

(i)  $x^2 + bx - c = 0 \rightarrow (x + p)(x + q) = 0$

Dengan  $(p + q) = b$  dan  $(p \cdot q) = c$ .

(ii)  $ax^2 + bx - c = 0 \rightarrow (ax + p)(ax + q) = 0$

Dengan  $(p + q) = b$  dan  $(p \cdot q) = c$ .

Berikut ini contoh soal dengan metode penyelesaian pemfaktoran.

Tentukan akar persamaan dari  $6x^2 + 13x - 5 = 0$  !

**Penyelesaian :**

- (i) Membuat persamaan menjadi bentuk baku dengan salah satu ruas bernilai nol.

$$6x^2 + 13x - 5 = 0$$

- (ii) Persamaan difaktorkan menggunakan sifat jika  $p \cdot q = 0$ , maka  $p = 0$  dan  $q = 0$ .

$$(3x - 1)(2x + 5) = 0$$

$$3x = 1 \text{ atau } 2x = -5$$

$$x_1 = \frac{1}{3} \text{ atau } x_2 = -\frac{5}{2}$$

Jadi, akar persamaan dari  $6x^2 + 13x - 5 = 0$  yang diperoleh menggunakan metode penyelesaian pemfaktoran yaitu  $x_1 = \frac{1}{3}$  atau  $x_2 = -\frac{5}{2}$ .

## 2) Kuadrat Sempurna

Penyelesaian menggunakan metode kuadrat sempurna yaitu mengubah bentuk umum menjadi bentuk kuadrat sempurna. Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan persamaan kuadrat  $ax^2 + bx - c = 0$  dengan metode kuadrat sempurna yaitu :

- (i) Koefisien  $x^2$  yaitu  $a$  adalah 1 atau dibuat menjadi 1
- (ii) Persamaan dinyatakan dalam bentuk  $x^2 + mx = n$
- (iii) Kedua ruas persamaan ditambah dengan  $\left(\frac{1}{2} \text{ koefisien } x\right)$
- (iv) Persamaan dinyatakan dalam bentuk  $(x + p)^2 = q$
- (v) Persamaan dinyatakan dalam bentuk  $(x + p)^2 = q \leftrightarrow x + p = \pm \sqrt{q}$

Berikut ini contoh soal dengan metode penyelesaian kuadrat sempurna. Tentukan akar persamaan dari  $x^2 - 2x + 1 = 7$  !

### Penyelesaian :

- (i) Koefisien  $x^2$  dibuat menjadi 1

$$x^2 - 2x + 1 = 7$$

(ii) Persamaan dinyatakan dalam bentuk  $x^2 + mx = n$

$$x^2 - 2x = 7 - 1$$

$$x^2 - 2x = 6$$

(iii) Kedua ruas persamaan ditambah dengan  $\left(\frac{1}{2} \text{ koefisien } x\right)$

$$x^2 - 2x + 1 = 6 + 1$$

$$x^2 - 2x + 1 = 7$$

(iv) Persamaan dinyatakan dalam bentuk  $(x + p)^2 = q$

$$(x - 1)^2 = 7$$

(v) Persamaan dinyatakan dalam bentuk  $(x + p)^2 = q \leftrightarrow x + p =$

$$\pm \sqrt{q}$$

$$(x - 1)^2 = 7$$

$$\leftrightarrow (x - 1) = \sqrt{7}$$

$$x = \pm \sqrt{7} + 1$$

$$x_1 = \sqrt{7} + 1 \text{ atau } x_2 = -\sqrt{7} + 1$$

Jadi, akar persamaan dari  $x^2 - 2x + 1 = 7$  yang diperoleh menggunakan metode penyelesaian kuadrat sempurna yaitu  $x_1 = \sqrt{7} +$

1 atau  $x_2 = -\sqrt{7} + 1$ .

### 3) Rumus Kuadratik (Rumus ABC)

Rumus kuadratik yaitu metode penyelesaian dengan menggunakan nilai  $a, b,$  dan  $c$  dari suatu persamaan kuadrat yang kemudian di substitusikan ke dalam rumus ABC. Dalam penyelesaian akar persamaan

kuadrat dengan rumus kuadratik dapat menggunakan langkah-langkah berikut :

- (i) Persamaan harus dinyatakan dalam bentuk baku persamaan kuadrat yaitu  $ax^2 + bx + c = 0$
- (ii) Tentukan nilai  $a, b$  dan  $c$  dari persamaan kuadrat
- (iii) Substitusikan nilai  $a, b$  dan  $c$  pada rumus ABC berikut ini :

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

Rumus ABC diatas terlihat bahwa penyelesaian akar persamaan kuadrat sangat ditentukan oleh nilai  $b^2 - 4ac$  yang disebut *diskriminan* dari persamaan kuadrat  $ax^2 + bx + c = 0$  dan dilambangkan dengan huruf D, sehingga  $D = b^2 - 4ac$ . Nilai *diskriminan* pada persamaan kuadrat menjadi pembeda pada setiap jenis akar-akar persamaan kuadrat.

Berikut ini contoh soal dengan metode penyelesaian rumus kuadratik. Tentukan akar persamaan dari  $x^2 + 9x - 6 = 0$  !

**Penyelesaian :**

- (i) Persamaan telah dinyatakan dalam bentuk baku  
 $x^2 + 9x - 6 = 0$
- (ii) Tentukan nilai  $a, b$  dan  $c$  dari persamaan kuadrat  
Nilai  $a = 1, b = 9,$  dan  $c = 6$

(iii) Substitusikan nilai  $a, b$  dan  $c$  pada rumus ABC

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-9 \pm \sqrt{9^2 - 4(1)(6)}}{2(1)}$$

$$x_{1,2} = \frac{-9 \pm \sqrt{27 - 24}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{-9 \pm \sqrt{3}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-9 + \sqrt{3}}{2} \quad \text{atau} \quad x_2 = \frac{-9 - \sqrt{3}}{2}$$

Jadi, akar persamaan dari  $x^2 + 9x - 6 = 0$  yang diperoleh menggunakan metode penyelesaian rumus kuadrat yaitu  $x_1 = \frac{-9 + \sqrt{3}}{2}$

atau  $x_2 = \frac{-9 - \sqrt{3}}{2}$ .

Karakteristik dan jenis akar-akar persamaan kuadrat dapat dilihat dari koefisien persamaannya. Berikut ini karakteristik dan jenis dari akar persamaan kuadrat berdasarkan koefisien persamaan kuadratnya :

1. Jika  $x_1$  dan  $x_2$  merupakan akar-akar dari persamaan kuadrat

$$ax^2 + bx + c = 0.$$

- Penjumlahan akar-akarnya maka  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$
- Perkalian akar-akarnya maka  $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$
- Selisih akar-akarnya maka  $x_1 - x_2 = \frac{\sqrt{D}}{a}$

2. Misal suatu persamaan kuadrat  $ax^2 + bx + c = 0$  dengan nilai *diskriminan* adalah  $D = b^2 - 4ac$ , maka jenis akar-akar persamaan kuadratnya yaitu :

- $D \geq 0$ , persamaan kuadrat mempunyai akar-akar real atau nyata
- $D > 0$ , persamaan kuadrat mempunyai dua akar real yang berbeda.
- $D < 0$ , persamaan kuadrat yang mempunyai akar-akar imajiner
- $D = 0$ , persamaan kuadrat mempunyai akar-akar real yang kembar.

Berdasarkan observasi yang dilakukan, sebagian besar siswa mengalami kesalahan dalam memahami soal sehingga langkah penyelesaian yang dilakukan tidak sesuai. Pada soal tes materi akar persamaan kuadrat yang di berikan peneliti pada siswa, menggunakan kompetensi dasar materi Akar Persamaan Kuadrat sebagai berikut :

**Tabel 2.1 Kompetensi Dasar pada Materi Akar Persamaan Kuadrat**

<b>Kompetensi Dasar</b>	
<b>3.2</b>	Menjelaskan persamaan kuadrat dan karakteristiknya berdasarkan akar-akarnya serta cara penyelesaiannya.
<b>3.3</b>	Menjelaskan fungsi kuadrat dengan menggunakan table, persamaan dan grafik.
<b>3.4</b>	Menjelaskan hubungan antara koefisien dan diskriminan fungsi kuadrat dengan grafiknya.
<b>4.2</b>	Menjelaskan masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.
<b>4.3</b>	Menyajikan fungsi kuadrat menggunakan table, persamaan dan grafik.

**4.4**

Menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan sifat-sifat fungsi kuadrat.

Table 1 diatas merupakan kompetensi dasar pada materi Akar Persamaan Kuadrat dengan indikator capaian sebagai berikut :

**Tabel 2.2 Indikator Pencapaian Kompetensi pada Materi Akar Persamaan Kuadrat**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>
<b>3.2.</b> Menjelaskan persamaan kuadrat dan karakteristiknya berdasarkan akar-akarnya serta cara penyelesaiannya.	<b>3.2.1.</b> Menentukan akar persamaan kuadrat dengan memfaktorkan. <b>3.2.2.</b> Mengidentifikasi jumlah dan hasil kali akar-akar dari persamaan kuadrat berdasarkan koefisien-koefisiennya. <b>3.2.3.</b> Menentukan akar persamaan kuadrat dengan melengkapkan kuadrat sempurna. <b>3.2.4.</b> Menentukan akar persamaan kuadrat dengan menggunakan rumus kuadrat (rumus ABC). <b>3.2.5.</b> Mengidentifikasi karakteristik dari penyelesaian persamaan kuadrat dengan melihat nilai Diskriminasinya.
<b>3.3.</b> Menjelaskan fungsi kuadrat dengan menggunakan table, persamaan dan grafik.	<b>3.3.1.</b> Menentukan nilai optimum dari fungsi kuadrat. <b>3.3.2.</b> Membuat sketsa grafik fungsi kuadrat.
<b>3.4.</b> Menjelaskan hubungan antara koefisien dan diskriminan fungsi kuadrat dengan grafiknya.	<b>3.4.1.</b> Menjelaskan pengaruh dari koefisien $x^2$ pada fungsi kuadrat $f(x)$ terhadap karakteristik dari grafik fungsi $f(x)$ . <b>3.4.2.</b> Mengidentifikasi sumbu simetri dari grafik fungsi kuadrat $f(x)$ dengan memperhatikan nilai dari koefisien $x^2$ dan $x$ . <b>3.4.3.</b> Menjelaskan hubungan antara nilai diskriminan dan titik potong grafik fungsi kuadrat terhadap sumbu $x$ .
<b>4.2.</b> Menjelaskan masalah yang berkaitan dengan	<b>4.2.1.</b> Menyajikan masalah kontekstual dalam bentuk persamaan kuadrat. <b>4.2.2.</b> Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.

<p>persamaan kuadrat.</p> <p><b>4.3.</b> Menyajikan fungsi kuadrat menggunakan table, persamaan dan grafik.</p> <p><b>4.4.</b> Menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan sifat-sifat fungsi kuadrat.</p>	<p><b>4.3.1.</b> Menentukan fungsi kuadrat jika sudah diketahui grafiknya.</p> <p><b>4.3.2.</b> Menentukan fungsi kuadrat jika diketahui titik puncak, titik potong, sumbu simetri atau beberapa titik pada persamaan kuadrat.</p> <p><b>4.4.1.</b> Menyajikan masalah kontekstual dalam bentuk fungsi kuadrat.</p> <p><b>4.4.2.</b> Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi kuadrat.</p>
--	--

Dapat diperoleh kesimpulan bahwa akar persamaan kuadrat merupakan persamaan *polynomial* (suku banyak) yang pangkat tertingginya dua atau berorde dua. Pada soal akar persamaan kuadrat terdapat tiga metode penyelesaian dengan langkah prosedural, yaitu *pertama*, metode pemfaktoran, dengan mengubah penjumlahan suku-suku aljabar menjadi bentuk perkalian. *Kedua*, metode melengkapi kuadrat sempurna, yaitu dengan mengubah bentuk umum menjadi bentuk kuadrat sempurna. *Ketiga*, metode rumus kuadratik yaitu menggunakan nilai  $a$ ,  $b$  dan  $c$  dari suatu persamaan kuadrat kemudian di substitusikan pada rumus ABC.

Adapun langkah non-prosedural salah satunya dengan menggunakan dugaan matematika. Hal ini di dasari oleh hasil observasi awal peneliti bahwa di temukan siswa/i yang menyelesaikan permasalahan matematika dengan menggunakan dugaan. Dalam menggunakan metode penyelesaian dugaan matematika, tidak ada patokan baku dalam setiap langkahnya. Namun yang

menjadi tolak ukur dalam menggunakan dugaan matematika ketika siswa mampu memahami konsep soal yang diberikan sehingga dapat memperkirakan langkah penyelesaian pada soal dan mampu menyelesaikan soal tersebut.

## 2.2. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang menjelaskan tentang proses berpikir siswa pada pembelajaran matematika sudah banyak dilakukan. Akan tetapi penelitian yang menjelaskan tentang bagaimana proses berpikir siswa dalam mengajukan dugaan matematika khususnya pada soal akar persamaan belum ada yang melakukan. Beberapa penelitian tentang proses berpikir siswa salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Agustina (2022) yang bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana proses berpikir siswa pada level model mental “sintetis” dalam konsep bilangan bulat berdasarkan teori pemrosesan informasi. Sehingga dapat dipahami bagaimana alur berpikir siswa pada level model mental “sintetis” dalam konsep bilangan bulat.

Penelitian yang telah dilakukan memberikan kesimpulan bahwa proses berpikir subjek yang berada pada level model mental sintetis berdasarkan teori pemrosesan informasi, diawali dengan membaca soal yang diberikan peneliti terlebih dahulu sehingga stimulus bisa masuk pada otak. Soal yang diberikan akan masuk pada sensory register yang dapat melalui indra penglihatan dan pendengaran subjek. Rangsangan sensory register akan masuk ke dalam short term memory dengan cara attention. Kemudian informasi akan diteruskan dalam short term memory dan akan terjadi retrieval. Selanjutnya pada tahapan ini, subjek memanggil kembali informasi yang pernah dia dapatkan dari short

term memory pada long term memory. Sehingga saat adanya proses retrieval, subjek mengalami forgotten sehingga lupa dengan bagaimana hasil proses penjumlahan bilangan negative dan positif.

Penelitian sejenis juga dilakukan oleh Sopamena, Sangkala dan Rahman (2018) dengan tujuan penelitian untuk mendeskripsikan proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori Piaget pada materi program linear kelas XI SMA Negeri 11 Ambon. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa subjek DA (S1) melakukan proses berpikir yaitu, langsung dapat menentukan hal yang diketahui dan hal yang ditanyakan, langsung menentukan rencana penyelesaian masalah sebagai pedoman dalam menyelesaikan masalah, langsung dapat menggunakan strategi penyelesaian masalah yang telah dibuat pada langkah sebelumnya dan langsung menarik kesimpulan. Sedangkan subjek WAD (S2) melakukan proses berpikir yaitu langsung dapat mengidentifikasi hal yang diketahui dan hal yang ditanyakan pada masalah. Selanjutnya WAD mengalami kebingungan dalam menentukan rencana penyelesaian masalah sehingga proses berpikirnya terjadi *disequilibrasi*, yang kemudian WAD mengkonstruksi skema yang dimiliki dengan informasi yang ada pada masalah untuk menentukan strategi penyelesaian masalah yang tepat. Kemudian langsung menyelesaikan masalah sesuai perencanaan yang telah dibuat pada langkah selanjutnya dan langsung dapat menarik kesimpulan yang tepat.

Setyono (2021) juga melakukan penelitian yang sejenis dengan tujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir matematis siswa dalam memecahkan

masalah matematika berdasarkan teori Mason ditinjau dari kecerdasan logis-matematis dan visual-spasial. Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dengan kecerdasan logis matematis, memenuhi semua indikator dari proses berpikir matematis. Siswa dengan kecerdasan logis-matematis memenuhi semua indikator pemecahan masalah, yaitu fase *entry*, *attack* dan *review* kecuali pada aspek *extend*. Siswa dengan kecerdasan logis-matematis tidak dapat mencari cara lain dalam memecahkan masalah matematika. Sedangkan siswa dengan kecerdasan visual-spasial memenuhi indikator *specializing* dan *convincing* akan tetapi melakukan kesalahan pada proses *generalizing* dan *conjecturing*. Siswa dengan kecerdasan visual-spasial memenuhi semua indikator pada fase *entry* dan *review*, kecuali pada aspek *extend*. Siswa dengan kecerdasan visual-spasial melakukan kesalahan pada fase *attack*, tepatnya pada aspek *try* karena *conjecturing* salah, sehingga mengakibatkan jawaban akhir salah. Siswa dengan kecerdasan visual-spasial tidak dapat mencari cara lain dalam memecahkan masalah.

Dari beberapa penelitian di atas, relevan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Dimana peneliti sama melakukan penelitian tentang proses berpikir siswa dalam melakukan pemecahan masalah. Akan tetapi perbedaannya dalam penelitian yang akan dilakukan yaitu peneliti membahas tentang proses berpikir siswa dalam mengajukan dugaan matematika berdasarkan teori pemrosesan informasi.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan fenomenologi. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang berawal dari pola berpikir induktif berdasarkan pengamatan secara objektif terhadap peristiwa tertentu (Harahap, 2020). Menurut Moleong penelitian kualitatif memiliki tujuan untuk memahami peristiwa yang dihadapi oleh subjek penelitian (Awabin, 2021). Dengan demikian penelitian kualitatif tidak untuk mengeneralisir suatu hasil temuan, melainkan untuk menggali lebih dalam dan menjelaskan hal-hal yang berkaitan dengan suatu peristiwa.

Sugiyono menjelaskan dalam pelaksanaan penelitian kualitatif secara umum terdapat tiga tahapan yang dilakukan, yaitu :

1. Tahapan orientasi atau deskripsi, peneliti menjelaskan apa yang dilihat, didengar, dirasakan dan ditanyakan berdasarkan peristiwa yang akan diidentifikasi.
2. Tahapan reduksi atau fokus, peneliti melakukan pemilihan informasi yang akan dijadikan fokus dalam penelitian sesuai dengan data yang telah diperoleh pada tahap pertama.
3. Tahapan seleksi, peneliti menguraikan fokus yang telah ditetapkan menjadi lebih rinci.

Dalam pendekatan fenomenologi langkah yang dilakukan oleh peneliti (Hasbiansyah, 2008), antara lain :

1. Menentukan batasan fenomena yang akan diteliti dengan memahami terlebih dahulu fenomena tersebut berdasarkan kajian literatur.
2. Merumuskan daftar pertanyaan yang dapat mengarahkan pada esensi dari suatu peristiwa.
3. Mengumpulkan data dari individu yang mengalami peristiwa dengan teknik observasi, wawancara dan penelusuran dokumen.
4. Analisis data menggunakan empat tahapan yaitu *pertama*, menjelaskan peristiwa yang dialami subjek penelitian dengan bahasa tulisan. *Kedua*, dari tahap pertama kemudian peneliti menyimpan pernyataan-pernyataan yang relevan dengan tema pembahasan. *Ketiga*, peneliti mengelompokkan pernyataan berdasarkan subtema pembahasan. *Keempat*, peneliti menyusun penjelasan yang menyeluruh berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari tahap sebelumnya.
5. Penulisan laporan ditulis dengan bahasa yang mudah dipahami dan menjelaskan peristiwa dengan jelas agar pembaca mudah memahami maksud dari tulisan.

Dengan menggunakan pendekatan fenomenologi, penelitian ini didesain agar dapat mendeskripsikan serta memaparkan hasil penelitian berkaitan dengan proses berpikir siswa dalam mengajukan dugaan dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

### **3.2. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMP Alam Nurul Furqon Rembang yang berkedudukan di Desa Mlagen, RT.04/RW.02, Kecamatan Pamotan, Kabupaten Rembang. Penelitian dilakukan kepada siswa SMP Alam Nurul Furqon Rembang Semester Gasal Tahun Ajaran 2021/2022, dengan materi yang digunakan adalah materi akar persamaan kuadrat.

### **3.3. Sumber Data Penelitian**

Pemilihan subjek dalam penelitian ini dilakukan dengan cara *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan pemilihan sampel dengan kriteria tertentu yang ditentukan oleh peneliti berdasarkan tujuan penelitian (Raihan, 2017). Subjek penelitian adalah siswa SMP Alam Nurul Furqon Rembang yang menyelesaikan permasalahan matematika dengan langkah pengajuan dugaan berdasarkan indikator dugaan matematika.

Peneliti mengambil sampel penelitian dengan memberikan soal tes kepada siswa SMP Alam Nurul Furqon Rembang. Kemudian akan dipilih berdasarkan langkah penyelesaian yang digunakan dalam menyelesaikan soal dengan mengacu pada indikator penelitian. Setelah itu akan dilakukan wawancara kepada siswa. dengan pedoman wawancara semi terstruktur.

### **3.4. Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data observasi, wawancara dan dokumentasi. Sumber data awal dalam penelitian ini menggunakan hasil tes serta wawancara yang dilakukan kepada beberapa siswa SMP Alam Nurul Furqon Rembang sebagai subjek awal. Pada teknik observasi

selain mengobservasi lingkungan sekolah seperti profil, kurikulum, sarana & prasarana. Penulis mengajukan permasalahan matematika berkaitan dengan akar persamaan kuadrat. Kemudian siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan dan peneliti akan menganalisis hasil kerja siswa menggunakan indikator dugaan matematika. Setelah peneliti mendapatkan siswa yang menyelesaikan permasalahan menggunakan dugaan matematika, dilakukan wawancara semi terstruktur terhadap siswa untuk mengetahui lebih dalam proses penyelesaian yang dilakukan oleh siswa.

### 3.5. Instrument Penelitian

Instrument utama dalam penelitian kualitatif adalah peneliti sendiri (*human instrument*). Selain itu perlu adanya instrumen tambahan yang digunakan untuk melengkapi data hasil pengamatan. Penelitian ini menggunakan instrumen tambahan berupa tes yang berisi permasalahan matematika berkaitan dengan materi akar persamaan kuadrat kemudian siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan, serta penggunaan handphone untuk merekam selama proses wawancara berlangsung.

Adapun soal tes yang digunakan sebagai instrument tambahan penelitian sebagai berikut :

Tentukan akar persamaan berikut dan sertakan dalam bentuk desimal !

1.  $x^2 - 3 = 0$
2.  $5 = x^2$
3.  $7 = x^2$

Gambar 3.1 Instrument Tes Materi Akar Persamaan Kuadrat

Penggunaan soal tes tersebut dimungkinkan dalam penyelesaiannya siswa menggunakan pengajuan dugaan untuk memecahkan permasalahan. Dimana bentuk akar persamaan kuadrat pada soal adalah akar persamaan kuadrat murni dimana  $b$  sebagai konstanta bernilai nol ( $b=0$ ). Bentuk umum dari persamaan kuadrat adalah  $ax^2 + bx + c = 0$  dimana  $a \neq 0$ , dan  $a, b, c \in R$ . Berdasarkan nilai  $a, b$  dan  $c$  pada persamaan tersebut disebut sebagai akar persamaan kuadrat real (Shafira, 2020).

### 3.6. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model analisis Miles dan Huberman yang mengemukakan bahwa, penelitian kualitatif dilakukan pada saat pengumpulan data berlangsung dan setelah selesai pengumpulan data dalam periode tertentu (Madawani, 2020). Misalnya pada saat wawancara, peneliti telah melakukan analisis terhadap jawaban siswa, kemudian berdasarkan analisis tersebut belum memuaskan, maka peneliti akan memperdalam pertanyaan wawancara untuk memperoleh data yang kredibel dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Pengumpulan data yang diperoleh melalui lembar jawab siswa, wawancara dan pengamatan, selanjutnya dilakukan teknik analisis dengan 3 alur kegiatan yang saling berkaitan diantaranya:

#### (1) Reduksi data (*Data reduction*)

Reduksi data sebagai kegiatan merangkum, memilih yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, mencari tema dan pola

berdasarkan data yang diperoleh. Bertujuan untuk mempermudah peneliti memperoleh gambaran yang lebih jelas dari data yang kompleks serta mempermudah peneliti mendapatkan data selanjutnya.

(2) Penyajian data (*Data display*)

Setelah mereduksi data, dilakukan penyajian data yang dapat ditampilkan dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori. Penelitian ini menggunakan penyajian data berupa teks yang bersifat naratif sesuai dengan aspek-aspek penelitian. Penyajian data dimaksudkan untuk memudahkan peneliti menafsirkan data serta menarik kesimpulan.

(3) Penarikan kesimpulan/verifikasi

Berdasarkan data yang telah direduksi dan disajikan, peneliti melakukan penarikan kesimpulan yang dilakukan secara bertahap. Penarikan kesimpulan pertama bersifat sementara, seiring dengan bertambahnya data maka harus dilakukan verifikasi data dengan cara mempelajari kembali data yang telah ada.

### **3.7. Pengujian Keabsahan Data**

Dalam menganalisis keabsahan data penelitian menurut Sugiyono terdapat empat cara untuk menguji keabsahan data yaitu uji kredibilitas, uji transferabilitas, uji dependabilitas dan uji konfirmabilitas/objektivitas (Putri, 2013). Penelitian ini menggunakan uji kredibilitas yaitu uji kepercayaan menggunakan triangulasi data berdasarkan sumber yang diperoleh dengan melakukan penyesuaian data mulai dari data yang diperoleh melalui hasil pengerjaan siswa, wawancara dan dokumentasi. Jika terdapat kesamaan dari

ketiga teknik pengumpulan data dapat diartikan data yang diperoleh sesuai dan dapat di pertanggung jawabkan.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 3 minggu mulai tanggal 12 September – 03 Oktober 2022. Penelitian dilakukan kepada 69 siswa yang terdiri dari kelas VII, VIII dan IX, kemudian dipilih dengan cara *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan pemilihan sampel dengan kriteria tertentu berdasarkan tujuan penelitian (Raihan, 2017). Peneliti melakukan pengambilan data dengan memberikan soal dugaan kepada 69 siswa sebelum melakukan pemilihan sampel. Pengambilan data dibagi menjadi 3 sesi yang dikelompokkan berdasarkan kelas siswa. Pengambilan data pertama kelas IX sebanyak 23 siswa, pengambilan data kedua kelas VIII sebanyak 26 siswa dan pengambilan data ketiga kelas VII sebanyak 20 siswa. Penelitian dilaksanakan secara fleksibel disesuaikan dengan jadwal kegiatan pondok pesantren dan sekolah.

Setelah memperoleh data, peneliti memilih sampel sementara berdasarkan langkah penyelesaian yang digunakan oleh siswa pada lembar jawaban. Pemilihan sampel sementara mengacu pada salah satu indikator penelitian yaitu, melakukan pemecahan masalah dengan memperkirakan langkah awal penyelesaian menggunakan dugaan matematika. Diperoleh 41 siswa yang menyelesaikan soal dengan mengajukan dugaan matematika, siswa tersebut terdiri dari 8 siswa kelas IX, 19 siswa kelas VIII dan 14 siswa kelas

VII. Kemudian sampel sementara yang berjumlah 41 siswa dilakukan pendalaman dengan wawancara semi terstruktur untuk mendapatkan data yang sesuai dengan indikator serta tujuan penelitian.

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis peneliti diperoleh 5 siswa yang memenuhi indikator penelitian dan 5 siswa tersebut dijadikan sampel penelitian dengan tabel sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Hasil Pemilihan Subjek Penelitian**

No.	Nama	Kelas	Inisial Subjek	Tipe Proses Berpikir	Keterangan
1.	FM	VII	S <sub>1</sub>		Subjek membagi angka yang terdapat pada soal dengan nilai pangkat variabel $x$ .
2.	NAA	VII	S <sub>2</sub>	A	
3.	ATB	VIII	S <sub>3</sub>		Subjek memahami bahwa $x^2$ adalah $x \times x$ akan tetapi dalam penyelesaian $x^2$ diubah menjadi $x + x$
4.	FNF	IX	S <sub>4</sub>	B	
5.	SPAG	VIII	S <sub>5</sub>	C	Mendekati konsep materi akar persamaan.

Wawancara dilakukan perorangan oleh peneliti kepada siswa secara bertahap sesuai dengan pedoman wawancara dan indikator dugaan matematika. Pembahasan ini mendeskripsikan temuan wawancara dan dalam penjelasannya

peneliti menggunakan indikator pemrosesan informasi untuk menguraikan proses berpikir siswa. Adapun indikator pemrosesan informasi menggunakan struktur kognitif pemrosesan informasi Atkinson dan Shiffrin (1968) yang terdiri dari tahap *sensory memory*, tahap short term memory (*working memory*) dan tahap long term memory.

#### **a. Deskripsi Proses Berpikir Tipe A**

Proses berpikir kategori pertama merupakan alur berpikir dengan memperkirakan langkah awal penyelesaian menggunakan dugaan. Namun langkah yang digunakan yaitu dengan membagi angka yang terdapat pada soal dengan nilai pangkat variabel  $x$ . Hasil yang diperoleh kemudian dikalikan kembali dengan nilai pangkat variabel  $x$  sebagai pembuktian.

##### **a.1 ) Subjek 1 (S<sub>1</sub>)**

Pada saat S<sub>1</sub> memahami soal sebagai stimulus, informasi yang diperoleh dikumpulkan pada *sensory memory*. Informasi yang diperoleh oleh S<sub>1</sub> berdasarkan stimulus yang dibaca sebanyak 2 kali yaitu S<sub>1</sub> memahami bahwa mencari nilai  $x$  dan tentukan akar persamaan kuadrat dalam bentuk desimal.

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>1</sub> saat diwawancara sebagai berikut:

*P : “Dalam memahami soal, kamu membaca soal berapa kali?”*

*S<sub>1</sub> : “Cukup 2 kali.”*

*P : “Apa yang kamu ketahui dari soal?”*

*S<sub>1</sub> : “Mencari nilai  $x$ .”*

*P : “Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?”*

*S<sub>1</sub> : “Tentukan akar persamaan kuadrat dalam bentuk desimal.”*

Namun dalam pernyataan yang disampaikan saat wawancara, S<sub>1</sub> belum memahami yang dimaksud dengan akar persamaan kuadrat. Hal ini disebabkan materi akar persamaan kuadrat belum dipelajari oleh S<sub>1</sub>. Walaupun demikian, dengan informasi yang diperoleh melalui soal yaitu bentuk desimal, S<sub>1</sub> dapat memperkirakan langkah awal penyelesaiannya. Proses ini terjadi pada struktur short term memory (*working memory*) S<sub>1</sub> mulai memformulasikan dan melakukan pemecahan masalah dengan memperkirakan angka pada nilai  $x$ , kemudian dalam pembuktian nilai tersebut dikalikan dengan nilai pangkat variabel  $x$ .

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>1</sub> saat diwawancara sebagai berikut:

*P : “Dapatkah kamu memperkirakan langkah awal penyelesaiannya?”*

*S<sub>1</sub> : “Jadi menurut saya soal bagian (a),  $x$  nya itu saya kira-kira dikalikan 2 jadi saya jawab 1,5. Untuk soal bagian (b) saya kira-kira 2,5. Untuk yang bagian (c) saya kira-kira 3,5.”*

*P : “Kenapa bisa terpikirkan langkah awal penyelesaian seperti itu? Dan saat mengira-ngira kenapa memilih angka 1,5 untuk soal bagian (a) dan 2,5 untuk soal bagian (b)?”*

*S<sub>1</sub> : “Karena  $x$  nya belum diketahui, kalau pakai angka yang lain nanti hasilnya beda dengan soal. Di soal minta bentuk desimal, jadi saya pikir-pikir angka yang dikali 2 itu bisa dapat angka 3 untuk soal bagian (a)*

*sama angka 5 untuk soal bagian (b), terus dapat 1,5 dari 3 dibagi dengan angka 2 yang ada di x dan 2,5 dari 5 dibagi dengan angka 2 yang ada di x.”*

Dari pernyataan diatas dapat dipahami bahwa dalam memahami soal, S<sub>1</sub> memahami bahwa nilai  $x$  ketika dioperasikan harus memperoleh hasil yang sama dengan soal. Setelah memperoleh langkah penyelesaian, pada saat wawancara berdasarkan pernyataan yang disampaikan tidak terlihat bahwa S<sub>1</sub> melakukan pengulangan (*rehearsal*) terhadap konsep penyelesaian yang digunakan dan belum terjadi *retrieval* atau pemanggilan berupa ingatan terhadap konsep-konsep serupa yang pernah dipelajari. Dugaan peneliti hal ini disebabkan oleh S<sub>1</sub> belum mempelajari materi akar persamaan dan sebelumnya belum pernah melihat bentuk variabel  $x^2$ . Sehingga langkah yang digunakan oleh S<sub>1</sub> masuk sebagai informasi baru dalam melakukan penyelesaian terhadap soal serupa. Informasi tersebut kemudian diteruskan ke *long term memory* sehingga S<sub>1</sub> mampu menjelaskan kembali langkah penyelesaian yang digunakan kepada peneliti.

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>1</sub> saat diwawancara dan pemecahan masalah yang ditulis sebagai berikut:

*P : “Apakah kamu sudah yakin dengan langkah penyelesaiannya?”*

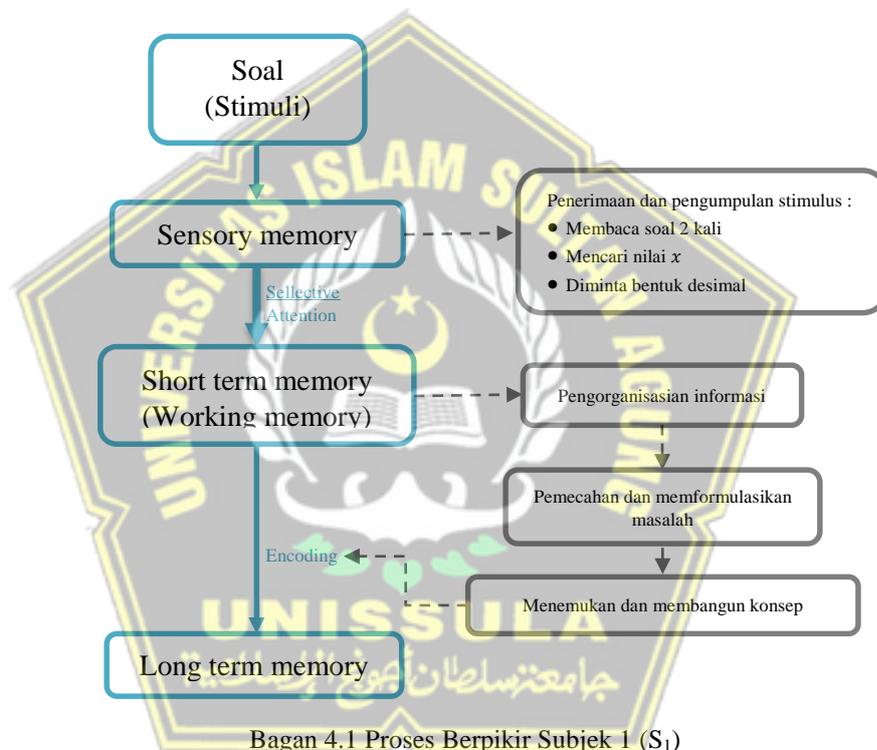
*S<sub>1</sub> : “Saya belum yakin karena belum dipelajari materinya dan saya juga baru melihat bentuk  $x^2$ .”*

*P : “Apakah kamu sudah mendapatkan akar persamaannya?”*

*S<sub>1</sub> : “Saya belum paham karena akar persamaannya saya tidak tahu.”*

$$\begin{aligned}
 a. x^2 - 3 &= 0 = 1,5x^2 \\
 b. 5 &= x^2 = 2,5x^2 \\
 c. 7 &= x^2 = 3,5x^2
 \end{aligned}$$

Gambar 4.1 Pemecahan Masalah Subjek 1 (S<sub>1</sub>)



Bagan 4.1 Proses Berpikir Subjek 1 (S<sub>1</sub>)

### a.2 ) Subjek 2 (S<sub>2</sub>)

Pada saat menerima stimulus berupa soal, S<sub>2</sub> membaca soal sebanyak lebih dari 5 kali sebagai upaya penerimaan dan pengumpulan stimulus. Informasi yang diperoleh yaitu S<sub>2</sub> melihat soal yang diberikan memiliki kesamaan dan baginya antara soal satu dan soal lainnya sama, perbedaannya

hanya pada letak variabel. Selain itu yang dipahami oleh S<sub>2</sub> mengenai instruksi yang diberikan pada soal yaitu mencari nilai  $x$ .

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>2</sub> saat diwawancara sebagai berikut:

*P : “Dalam memahami soal, kamu membaca soal berapa kali?”*

*S<sub>2</sub> : “Saya **membaca lebih dari 5 kali** karena kurang fokus saat membaca soalnya.”*

*P : “Apa yang kamu ketahui tentang soal tersebut?”*

*S<sub>2</sub> : “**Semua soalnya hampir sama, hanya letak variabel yang berbeda**, misalnya soal bagian (a)  $x^2$  berada di sebelah kiri, kalau soal bagian (b) dan (c) letak variabel berada di kanan.”*

*P : “Apa yang diketahui dari soal tersebut?”*

*S<sub>2</sub> : “**Mencari nilai  $x$ .**”*

Setelah memperoleh informasi, S<sub>2</sub> dengan pemahaman yang dimiliki melakukan pengorganisasian data yaitu dengan menyusun informasi tersebut agar dapat diformulasikan dan melakukan pemecahan masalah. Proses ini dalam struktur pemrosesan informasi terjadi pada short term memory (*working memory*) yang berfungsi untuk memproses informasi. Dalam memformulasikan masalah, S<sub>2</sub> memperkirakan langkah yang digunakan dengan membagi angka yang terdapat pada soal dengan nilai pangkat pada variabel  $x$ . Hal tersebut dimungkinkan S<sub>2</sub> sebagai langkah awal penyelesaian dan sebagai pembuktian terhadap langkah yang digunakan, S<sub>2</sub> mengkalikan hasil yang diperoleh dari hasil pembagian tersebut dengan 2.

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>2</sub> saat diwawancara sebagai berikut:

*P : “Dapatkah kamu memperkirakan langkah awal penyelesaiannya?”*

*S<sub>2</sub> : “Untuk mendapatkan nilai  $x$  menurut saya soal bagian (a) **3 dibagi dengan 2** hasilnya  $x = 1,5$ . Untuk soal bagian (b) 5 dibagi dengan 2 jadi  $x = 2,5$ . Kalau soal bagian (c) 7 dibagi dengan 2 hasilnya  $x = 3,5$ . **Untuk membuktikan nilai  $x$ , nilai  $x$  yang diperoleh dikalikan dengan 2 agar memperoleh hasil yang sama seperti soal.**”*

*P : “Kenapa bisa terpikirkan langkah awal penyelesaian seperti ini?”*

*S<sub>2</sub> : “**Saya membagi dengan 2 agar memperoleh hasil yang sama seperti soal**”*

Pemahaman yang dimiliki S<sub>2</sub> dalam menerima stimulus yaitu soal yang diberikan telah mempunyai hasil atau jawaban. Sehingga dalam menentukan nilai  $x$ , S<sub>2</sub> menyesuaikan langkah-langkah yang digunakan agar memperoleh jawaban yang sama ketika dioperasionalkan. Setelah memperoleh langkah penyelesaian, tidak terlihat bahwa S<sub>2</sub> melakukan pengulangan (*rehearsal*) atau upaya mereview konsep penyelesaian yang digunakan. Selain itu pada pernyataan yang disampaikan oleh S<sub>2</sub> (ketika penelitian dilakukan) belum mempelajari materi akar persamaan kuadrat sehingga S<sub>2</sub> memperkirakan langkah yang akan digunakan berdasarkan pemahamannya terhadap soal. Setelah itu pemecahan masalah yang digunakan oleh S<sub>2</sub> menjadi pemahaman baru yang masuk (*encoding*) ke tahap *long term memory* sebagai langkah penyelesaian ketika memperoleh soal seperti yang diberikan peneliti.

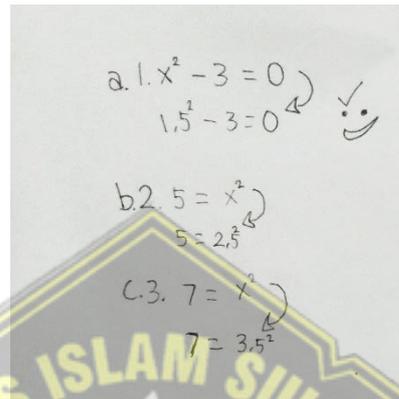
Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>2</sub> saat diwawancara dan pemecahan masalah yang ditulis sebagai berikut:

*P : “Apakah kamu sudah yakin dengan langkah penyelesaiannya?”*

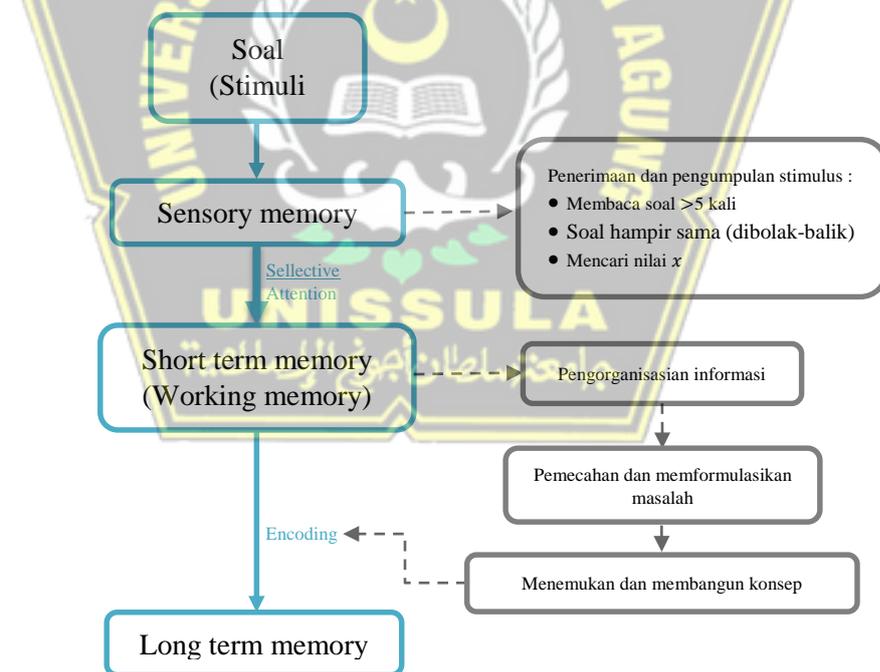
*S<sub>2</sub> : “**Saya belum yakin, karena belum mempelajari akar persamaan.**”*

*P : “Apakah kamu dapat menjelaskan langkah penyelesaiannya dengan rinci?”*

$S_2$  : “Soal bagian (a) mencari nilai  $x$  yang jika dikuadratkan dan dikurangi 3 hasilnya 0. Angka 2 pada variabel saya kalikan dengan nilai  $x$ . Kemudian 3 dibagi 2 hasilnya 1,5. Lalu 1,5 dikali 2 hasilnya 3, dan kalau dikurangi 3 hasilnya 0. Soal bagian (b) 5 dibagi 2 hasilnya 2,5. Kemudian 2,5 dikali 2 hasilnya 5, memperoleh hasil yang sama seperti soal. Soal bagian (c) caranya sama seperti soal bagian (b).”



Gambar 4.2 Pemecahan Masalah Subjek 2 ( $S_2$ )



Bagan 4.2 Proses Berpikir Subjek 2 ( $S_2$ )

## **b. Deskripsi Proses Berpikir Tipe B**

Proses berpikir kategori kedua merupakan alur berpikir dengan memperkirakan langkah awal penyelesaian menggunakan dugaan. Subjek memahami secara konsep bahwa  $x^2$  adalah  $x \times x$ , akan tetapi dalam pemecahan masalah yang digunakan  $x^2$  diubah menjadi  $x + x$ . Berbeda dengan pemecahan masalah menggunakan dugaan pertama, dugaan kedua menitik beratkan pada dua hal. Pertama subjek terfokus pada instruksi soal yang diminta yaitu sertakan dalam bentuk desimal. Kedua pada pembuktian nilai  $x$  yang diperoleh, subjek mensubsitusikan nilai  $x$  tersebut pada soal namun secara konsep yang digunakan yaitu penyederhanaan  $x^2$  yang digunakan adalah  $x + x$ .

### **b.1 ) Subjek 3 (S<sub>3</sub>)**

Informasi yang diterima oleh S<sub>3</sub> saat menerima stimulus yaitu soal berupa angka dan bentuk akar. Setelah itu S<sub>3</sub> mengetahui bahwa pada soal terdapat pangkat 2 dan hasil operasinya sudah ada di soal. Hal ini terlihat ketika S<sub>3</sub> menuliskan jika dan maka pada lembar jawab. Sehingga yang diminta yaitu mencari nilai  $x$  yang disertakan dalam bentuk desimal, hal ini disampaikan S<sub>3</sub> setelah membaca soal sebanyak 2 kali.

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>3</sub> saat wawancara dan pemecahan masalah yang ditulis sebagai berikut:

*P : “Apa yang kamu pikirkan setelah melihat soal?”*

*S<sub>3</sub> : “Pertama kali muncul dalam pikiran saya angka, lalu pangkat 2 adalah bentuk akar”*

P : “Dalam memahami soal, kamu membaca soal berapa kali?”

S<sub>3</sub> : “**Saya membaca soal sebanyak 2 kali.**”

P : “Apa yang diketahui dari soal tersebut?”

S<sub>3</sub> : “**Yang diketahui dari soal adalah pangkat 2 dan hasilnya sudah ada di soal.**”

P : “Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?”

S<sub>3</sub> : “Diminta untuk **mencari nilai x dan dalam bentuk desimal.**”

Jika  $a \cdot x^2 - b = 0$   
 $b = 5 = x$   
 $c = 7 = x^2$   
Maka  
 $a = 3 - 3 = 0$   
 $b = 5 = 5$   
 $c = 7 = 7$   
Jadi  
 $a = 1,5 + 1,5 = 3 - 3 = 0$   
 $b = 5 = 2 \cdot 5 + 2 \cdot 5 = 5$   
 $c = 7 = 3 \cdot 5 + 3 \cdot 5 = 7$

Gambar 4.3 Pemecahan masalah subjek 3 (S<sub>3</sub>)

Ketika membaca soal nomor 1 bagian (a), S<sub>3</sub> sempat mengalami kebingungan terhadap soal yang diberikan. Namun saat membaca soal nomor 1 bagian (b) dan (c) S<sub>3</sub> mulai memahami soal. Disaat bersamaan S<sub>3</sub> mengalami *retrival* berupa ingatan tentang variabel  $x^2$  yang terdapat pada soal, akan tetapi S<sub>3</sub> belum memahami langkah penyelesaiannya. Kemudian berdasarkan informasi yang diterima melalui stimulus, S<sub>3</sub> mulai menyeleksi, menyusun dan mengatur informasi tersebut yang kemudian dilakukan pemecahan masalah.

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>3</sub> saat wawancara sebagai berikut:

P : “Apa yang kamu ketahui tentang soal tersebut?”

S<sub>3</sub> : “Yang saya tahu dan ingat dari soal hanya bentuk/gambar kuadratnya saja”

P : “Dapatkah kamu memperkirakan langkah awal penyelesaiannya?”

S<sub>3</sub> : “Untuk langkah penyelesaiannya, pertama  $x^2$  dipecah menjadi 2 memperoleh  $x$  dan  $x$ . Misalnya seperti soal bagian (a)  $x^2$  dipecah, dikarenakan angka yang terdapat pada soal 3 kemudian dipecah menjadi 2 diperoleh 1,5 dan 1,5. Begitupun dengan soal bagian (b) dan (c).”

P : “Bagaimana cara kamu memecah  $x^2$ ?”

S<sub>3</sub> : “Cara saya memecah  $x^2$  yaitu menjadi  $x + x$ . Sebenarnya saya tahu kalau  $x^2$  berarti  $x \times x$ , seperti  $1^2$  itu kan  $1 \times 1$ . Tetapi saya ubah menjadi penjumlahan (+) karena bilangan yang saya perkirakan ketika dikali tidak sesuai dengan jawabannya. Misalnya soal yang (a)  $x^2 - 3 = 0$ , setelah dipindah menjadi  $x^2 = 3$ , lalu  $x^2$  nya dipecah menjadi 1,5 dan 1,5, kalau dikali hasilnya bukan 3, kemudian saya coba tambah dapat hasilnya 3.”

Langkah yang dilakukan oleh S<sub>3</sub> untuk memperkirakan langkah awal penyelesaian yaitu dengan memecah (menyederhanakan) variabel  $x^2$ . Akan tetapi konsep penyederhanaan yang digunakan S<sub>3</sub> dengan menjumlahkan dua variabel  $x$  dan angka yang terdapat pada soal dibagi 2. Setelah itu S<sub>3</sub> sempat terpikir untuk mencoba mensubstitusikan hasil  $x$  yang diperoleh ke variabel  $x^2$  dengan cara dikali. Namun jawaban yang diperoleh belum sesuai dengan jawaban yang terdapat pada soal. Sehingga S<sub>3</sub> menggunakan langkah penyelesaian dengan mengoperasikan hasil  $x$  yang diperoleh ke variabel  $x^2$  dengan cara dijumlahkan.

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan  $S_3$  saat wawancara sebagai berikut:

*P : “Kenapa menggunakan langkah awal penyelesaian seperti ini?”*

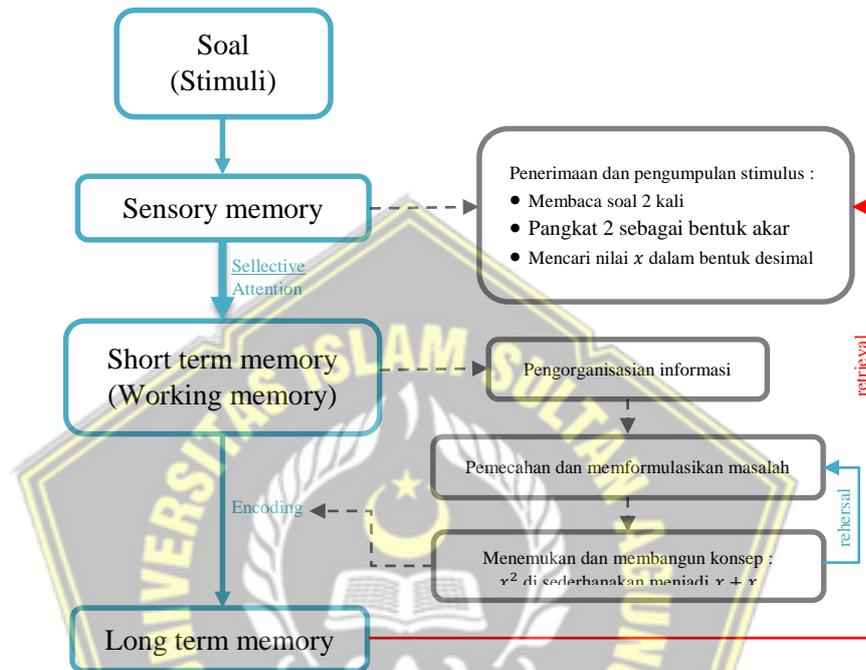
*S<sub>3</sub> : “Saya pernah belajar kalau  $x^2$  itu berarti  $x \times x$  seperti  $1^2$ . Tetapi saya coba mengkalikan jawabannya tidak ketemu, lalu saya coba menambahkan ketemu jawabannya.”*

*P : “Apakah kamu dapat menjelaskan langkah penyelesaiannya dengan rinci?”*

*S<sub>3</sub> : “Pertama saya baca soal, karena belum paham soal bagian (a), saya coba amati soal yang (b) dan (c). Lalu saya baca kembali soal yang (a) kemudian ketemu langkahnya. Jadi untuk soal yang (a)  $x^2 - 3 = 0$ , angka 3 saya pindahkan ke sebelah kanan menjadi  $x^2 = 3$ , agar sama seperti soal yang (b) dan (c). Kemudian  $x^2$  dipecah menjadi 2 dengan cara  $\frac{3}{2} = 1,5$  (angka 3 dapat dari soal dan angka 2 dapat dari pangkat 2), angka 3 dan 2 saya bagi supaya mendapat  $x$ . Setelah mendapatkan 1,5, saya mencoba mengkalikan 1,5 dengan 1,5 hasilnya lebih dari 3. Jadi saya coba lagi dengan cara menambahkan 1,5 dengan 1,5 dan hasilnya adalah 3. Karena kalau menambahkan hasilnya adalah 3, jadinya saya menggunakan  $x^2$  kalau dipecah menjadi  $x + x$ , dan karena tadi di dapat  $x = 1,5$ , jadinya  $1,5 + 1,5 = 3$ . Soal yang (b)  $5 = x^2$  caranya yaitu dengan cara  $\frac{5}{2} = 2,5$  (angka 5 didapat dari soal dan angka 2 didapat dari pangkat). Sama seperti soal yang (a), setelah mendapatkan 2,5 saya mencoba mengkalikan 2,5 dengan 2,5 tetapi hasilnya lebih dari 5. Jadi saya mencoba untuk menambahkan 2,5 dengan 2,5 hasilnya adalah 5. Jadi soal yang (b) kalau dipecah menjadi  $x + x$  dan karena tadi didapat  $x = 2,5$ , jadinya  $2,5 + 2,5 = 5$ . Soal yang (c)  $7 = x^2$  caranya yaitu dengan cara  $\frac{7}{2} = 3,5$  (angka 7 didapat dari soal dan angka 2 didapat dari pangkat). Sama seperti soal yang (a) dan (b), setelah mendapatkan 3,5 saya mencoba mengkalikan 3,5 dengan 3,5 tetapi hasilnya lebih dari 7. Jadi saya mencoba untuk menambahkan 3,5 dengan 3,5 hasilnya adalah 7. Jadi soal yang (c) kalau dipecah menjadi  $x + x$  dan karena tadi didapat  $x = 3,5$ , jadinya  $3,5 + 3,5 = 7$ .”*

Langkah tersebut kemudian digunakan  $S_3$  sebagai langkah penyelesaian tiap soal. Proses pemecahan masalah terjadi pada short term memory (*working*

*memory*) menghasilkan informasi berupa langkah penyelesaian soal yang kemudian menjadi konsep baru yang diteruskan (*encoding*) ke long term memory.



Bagan 4.3 Proses Berpikir Subjek 3 (S<sub>3</sub>)

## b.2 ) Subjek 4 (S<sub>4</sub>)

Saat menerima stimulus yang diberikan S<sub>4</sub> membaca soal sebanyak 2 kali, informasi yang diperoleh melalui stimulus diinput ke sensory memory melalui pancraindra. Informasi yang diperoleh S<sub>4</sub> berupa instruksi pada soal yaitu akar persamaan dalam bentuk desimal, akan tetapi S<sub>4</sub> belum memahami yang dimaksud dengan akar persamaan. Pada pernyataan yang disampaikan melalui wawancara S<sub>4</sub> cukup kesulitan dalam memahami soal yang diberikan,

sebab kurangnya minat S<sub>4</sub> dalam mempelajari pelajaran matematika selain itu juga belum memahami materi akar persamaan.

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>4</sub> saat wawancara sebagai berikut:

*P : “Dalam memahami soal, kamu membaca soal berapa kali?”*

*S<sub>4</sub> : “Saya membaca soal **2 kal.**”*

*P : “Apa yang kamu ketahui tentang soal tersebut?”*

*S<sub>4</sub> : “Jawabannya **diminta bentuk desimal.**”*

*P : “Apa yang diketahui dari soal tersebut?”*

*S<sub>4</sub> : “Yang diketahui yaitu soalnya kalau bagian (a)  $x^2 - 3 = 0$ , soal bagian (b)  $5 = x^2$ , soal bagian (c)  $7 = x^2$ .”*

*P : “Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?”*

*S<sub>4</sub> : “Yang ditanya **mencari akar persamaan dalam bentuk desimal.** Tetapi saya **belum tahu akar persamaan yang seperti apa** karena saya belum mempelajari. Dulu pernah mendapatkan materi yang ada  $x^2$  tetapi lupa kelas berapa.”*

Informasi telah diterima kemudian dengan perhatian S<sub>4</sub> menyusun informasi tersebut agar dapat memperkirakan langkah awal penyelesaiannya. Dalam memformulasikan masalah S<sub>4</sub> bertumpu pada instruksi soal yaitu bentuk desimal dan pangkat 2 yang terdapat pada tiap soal. Sehingga langkah awal yang digunakan S<sub>4</sub> dalam menyelesaikan soal yaitu dengan membagi angka yang terdapat pada soal dengan pangkat 2.

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>4</sub> saat wawancara dan pemecahan masalah yang ditulis sebagai berikut:

*P : “Dapatkah kamu memperkirakan langkah awal penyelesaiannya?”*

S<sub>4</sub> : “Caranya saya bagi dengan pangkat 2..”

P : “Kenapa bisa terpikirkan langkah awal penyelesaian seperti ini?”

S<sub>4</sub> : “Karena pertanyaannya sertakan dalam bentuk desimal lalu saya pikir, seumpama angka-angka yang terdapat disoal saya bagi 2 yang terdapat divariabel memperoleh hasil desimal. Saya berpatokan pada bentuk desimal, kemudian saya pikir angka 3, 5, dan 7 bilangan ganjil kalau di bagi 2 memperoleh hasil desimal.”

P : “Langkah penyelesaian seperti apa yang akan digunakan dalam menentukan akar persamaan pada soal tersebut?”

S<sub>4</sub> : “Saya memperhatikan soal bagian (b)  $5 = x^2$ , berapa nilai  $x$  supaya hasilnya bisa 5. Awalnya saya pikir 5 dibagi 2 yang terdapat divariabel hasilnya  $\frac{5}{2} = 2,5$ . Soal bagian (c) penyelesaiannya sama seperti soal bagian (b). Kalau soal bagian (a)  $x^2 - 3 = 0$ , angka  $-3$  pindah ruas ke kanan jadi  $x^2 = 3$ , oleh karena  $0 + 3$  hasilnya 3. Kemudian angka 3 dibagi 2 hasilnya 1,5. Setelah saya mengerjakan soal saya pikir,  $x^2$  itu perkalian berarti  $x \times x$ , seumpama hasilnya 2,5 kemudian coba dikali  $2,5 \times 2,5$  itu hasilnya lebih dari 5.”

a.  $x^2 - 3 = 0$  ( ~~$x^2 = 3$~~ )  $x = 1,5$   
b.  $5 = x^2$  ( ~~$x^2 = 5$~~ )  $x = 2,5$   
c.  $7 = x^2$  ( ~~$x^2 = 7$~~ )  $x = 3,5$

Gambar 4.4 Pemecahan masalah subjek 4 (S<sub>4</sub>)

Namun setelah menemukan hasil dari langkah awal tersebut, S<sub>4</sub> mengalami *retrival* atau pengingatan kembali terhadap konsep yang pernah dipahami sebelumnya berupa penyederhanaan variabel  $x^2$ . Sehingga konsep yang digunakan S<sub>4</sub> dalam menyelesaikan soal mengalami *disequilibrium* atau ketidakseimbangan antara konsep yang digunakan dan konsep yang telah dipahami sebelumnya. Oleh karena itu S<sub>4</sub> melakukan penyesuaian terhadap konsep yang digunakan berupa penyederhanaan variabel  $x^2$  yang sebelumnya

diketahui  $S_4$  sebagai  $x \times x$  diubah menjadi  $x + x$  agar memperoleh jawaban yang sama seperti soal.

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan  $S_4$  saat wawancara sebagai berikut:

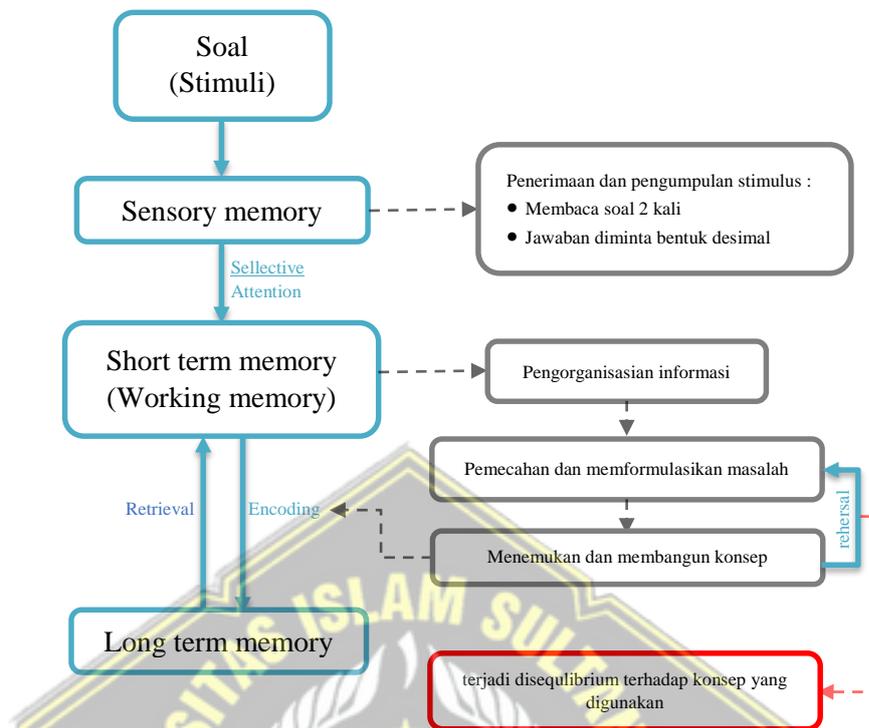
*P : “Apakah kamu sudah yakin dengan langkah penyelesaiannya?”*

*S<sub>4</sub> : “Tidak yakin karena belum memahami materi akar persamaan. Sepertinya langkah yang saya gunakan salah karena semisal jawaban bagian (b) harusnya  $2,5 \times 2,5$  tetapi hasilnya bukan 5. Karena saya tidak tahu hitungnya bagaimana waktu mengerjakan saya **tambahkan menjadi  $2,5 + 2,5$  supaya hasilnya 5.**”*

*P : “Apakah kamu dapat menjelaskan langkah penyelesaiannya dengan rinci?”*

*S<sub>4</sub> : “Pertama saya baca soal, pahami soal walaupun belum tahu akar persamaan yang seperti apa. Yang saya pahami hasilnya bentuk desimal kemudian saya lihat soal bagian (a)  $x^2 - 3 = 0$ , angka 3 saya bagi dengan 2 hasilnya  $x = 1,5$ . Sebagai pembuktian, saya mengecek hasilnya 1,5 di masukkan kevariabel yang terdapat disoal.  $1,5^2 - 3 = 0$ , menjadi  $(1,5 + 1,5) - 3 = 0$ , hasilnya  $3 - 3 = 0$  sama seperti disoal. Begitupun soal bagian (b) dan (c).”*

Setelah  $S_4$  menemukan pemecahan masalah dalam menyelesaikan soal, pemecahan masalah tersebut menjadi suatu konsep baru. Kemudian konsep tersebut diteruskan ke *long term memory* sehingga  $S_4$  mampu menjelaskan kembali langkah yang digunakan.



Bagan 4.4 Proses Berpikir Subjek 4 (S<sub>4</sub>)

### c. Deskripsi Proses Berpikir Tipe C

Proses berpikir kategori ketiga merupakan alur berpikir dengan memperkirakan langkah awal penyelesaian menggunakan dugaan. Dugaan yang digunakan oleh subjek dalam menentukan langkah penyelesaian mendekati secara konsep materi persamaan kuadrat.

Proses pertama terjadi pada struktur pemrosesan informasi tahap **sensory memory** yang dilakukan S<sub>5</sub> dengan **menerima stimulus** dan mengumpulkan informasi dari lingkungan. Terlihat ketika S<sub>5</sub> mulai membaca soal yang diberikan sebanyak kurang dari 3 kali. Informasi yang diterima berdasarkan apa yang diketahui tentang soal yaitu mencari akar dan yang terpikirkan oleh S<sub>5</sub> pertama kali membaca soal yaitu  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{5}$  dan  $\sqrt{7}$ .

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>5</sub> saat wawancara sebagai berikut:

*P : “Dalam memahami soal, kamu membaca soal berapa kali?”*

*S<sub>5</sub> : “**Lebih dari sekali tetapi tidak lebih dari 3 kali**”*

*P : “Apa yang kamu ketahui tentang soal tersebut?”*

*S<sub>5</sub> : “Yang saya ketahui dari soal ini **mencari akarnya.**”*

*P : “Apa yang kamu pikirkan pertama kali saat melihat soal?”*

*S<sub>5</sub> : “**Yang saya pikirkan pertama kali melihat soal yaitu  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{5}$ , sama  $\sqrt{7}$ .**”*

Ketika proses pengumpulan dan penerimaan stimulus berlangsung di dalam sensory memory disaat bersamaan **terjadi retrieval atau proses pemanfaatan informasi yang tersimpan pada long term memory.** Terlihat ketika S<sub>5</sub> menerima stimulus berupa  $x^2$  pada soal, kemudian disampaikan bahwa S<sub>5</sub> pernah mempelajari kalau  $x^2$  di pindah ke kanan berubah menjadi akar. **Setelah itu terjadi proses pengorganisasian informasi yang diterima melalui stimulus dikelompokkan dan disusun ke dalam pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.** S<sub>5</sub> menyusun informasi yang diperoleh melalui stimulus dimulai dengan memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Oleh karena setiap soal memiliki variabel  $x^2$  sehingga dimungkinkan langkah awal penyelesaiannya dengan mengubah variabel menjadi bentuk akar untuk memperoleh nilai  $x$ .

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>5</sub> saat wawancara sebagai berikut:

*P : “Kenapa kamu bisa terpikir seperti itu?”*

*S<sub>5</sub> : “Saya pikir seperti itu karena pada soal terdapat variabel  $x^2$ . Yang pernah saya pelajari dulu kalau ada  $x^2$  pindah ke kanan berubah menjadi akar. Seperti soal bagian (a)  $x^2 - 3 = 0$ , kemudian  $-3$  saya pindah ke kanan tandanya berubah menjadi positif. Saya lihat lagi terdapat  $x^2$ , karena mau mencari nilai  $x$  saya pindahkan pangkat 2 ke 3 berubah menjadi akar”*

*P : “Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?”*

*S<sub>5</sub> : “Menentukan akar persamaan disertakan bentuk desimal.”*

*P : “Dapatkah kamu memperkirakan langkah awal penyelesaiannya?”*

*S<sub>5</sub> : “Saya bisa memperkirakan sedikit. Kalau soal bagian (a) saya pindahkan  $-3$  ke kanan kemudian dibuat bentuk akar agar mendapatkan nilai  $x$ . Soal bagian (b)  $5 = x^2$  sama dengan  $x^2 = 5$ , jadi langsung pangkat 2 saya jadikan bentuk akar agar mendapat nilai  $x$ . Soal bagian (c)  $7 = x^2$  caranya sama seperti soal bagian (b).”*

Setelah dilakukan pengorganisasian informasi, S<sub>5</sub> mulai melakukan pemecahan dan memformulasikan masalah dengan mengakomodasi pengetahuan yang dimiliki. Pengubahan skema terjadi ketika S<sub>5</sub> mencari hasil dari  $\sqrt{3}$  yang disebabkan oleh ketidak rasionalan bilangan pada soal.

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan S<sub>5</sub> saat wawancara sebagai berikut:

*P : “Kenapa bisa terpikirkan dugaan ini dalam memperkirakan langkah awal penyelesaian?”*

*S<sub>5</sub> : “Saat mencari hasil dari  $\sqrt{3}$  saya agak susah karena bilangan tersebut tidak rasional, berbeda dengan  $\sqrt{4}$  yang hasilnya 2.”*

*P : “Langkah penyelesaian seperti apa yang akan digunakan?”*

*S<sub>5</sub> : “... Saya cari berapa kali berapa bilangan yang sama kalau dikali hasilnya 3. Pertama saya coba  $1 \times 1 = 1$ , coba lagi  $2 \times 2 = 4$ , kalau  $1^2 = 1$  dan  $2^2 = 4$ , berarti  $\sqrt{3}$  itu antara angka 1 dan 2, bilangannya tidak mungkin bilangan asli, pasti bilangan desimal. Kalau begitu saya cari lagi antara 1 dan 2, dan pasti diawali dengan angka 1 koma. Karena kalau diawali dengan angka 2 itu lebih dari 3. Kemudian saya buat  $\sqrt{3}$  menjadi  $\sqrt{3000}$  caranya 3 yang didalam akar saya kalikan dengan 1000. Awalnya saya*

*kalikan dulu dengan 10 terus coba dikali 100, coba lagi dikali 1000. Dikali kaya gitu supaya saya gampang hitungnya karena perkaliannya jadi lebih luas terus supaya tahu angka setelahnya koma itu ada berapa. Kalau 3000 itu sama dengan 3,000 bentuk desimalnya. Terus waktu 3 dikali 10 jadinya  $\sqrt{30}$  itu saya belum dapat bilangan yang sama kalau dikali hasilnya 30. Jadi saya coba kalikan lagi 3 kali 100 jadinya  $\sqrt{300}$ , tapi karena belum dapat juga bilangannya. Saya kalikan lagi 3 dikali 1000 jadinya  $\sqrt{3000}$ . Saya cari berapa bilangan yang sama kalau dikali hasilnya 3000 atau yang paling mendekati. Saya coba  $170 \times 170 = 2890$  yang paling mendekati. Terus 2890 ini masih ada sisa 110 dari  $\sqrt{3000}$ . 110 saya jadikan bentuk akar jadinya  $\sqrt{110}$  karena tadikan sisanya dari  $\sqrt{3000}$ . Saya cari lagi berapa kali berapa bilangan yang sama kalau dikali hasilnya  $\sqrt{110}$ , yang paling mendekati  $9 \times 9 = 81$ , terus masih ada sisanya 29. Karena tadi saya kalikan dengan 1000 berarti cuman ada 3 angka setelahnya koma. Saya tulis angka yang pertama tadi dapatnya 170 tapi karena dibelakang koma, nol itu sama saja tidak ada jadi saya tulis 17. Angka yang kedua 9 dan angka yang ketiga 29. Kalau disusun jadi 17929, karena cuman ada 3 angka setelahnya koma dan angka awalnya tadi 1 koma jadi hasilnya 1,792... titik-titik ini karena ada sisanya yang masih bisa diteruskan. ...”*

Langkah penyelesaian yang digunakan S<sub>5</sub> pada soal nomor 1 bagian (a) tersebut kemudian digunakan dalam menyelesaikan permasalahan pada soal-soal selanjutnya. Konsep yang digunakan oleh S<sub>5</sub> dalam menghitung hasil dari  $\sqrt{3}$  tidak dituliskan pada lembar pengerjaan namun S<sub>5</sub> menggunakan simbol verbal berupa pernyataan langsung yang disampaikan saat wawancara.

Namun setelah memperoleh hasilnya, S<sub>5</sub> mengalami kegamangan ketika melakukan *rehearsal* (pengulangan) terhadap pemecahan masalah yang digunakan, sehingga S<sub>5</sub> membuat pemecahan masalah ke 2. Hal ini terlihat jelas pada pemecahan masalah soal nomor 1 bagian (c) ketika S<sub>5</sub> menggunakan pemecahan masalah ke 2. Akan tetapi hasil yang diperoleh dengan pemecahan masalah ke 2 terjadi *disequilibrium* antara pengetahuan yang dimiliki dengan

pemecahan masalah yang digunakan. Oleh karena itu  $S_5$  lebih meyakini menggunakan pemecahan masalah pertama dalam menentukan nilai  $x$ .

Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan yang disampaikan  $S_5$  saat wawancara sebagai berikut:

*P : “Apakah kamu sudah yakin dengan langkah penyelesaiannya?”*

*S<sub>5</sub> : “Untuk soal bagian (a) dan (b) saya sudah yakin pakai cara yang pertama. Tapi untuk soal bagian (c) saya tidak yakin karena tadi saya mencoba pakai cara yang kedua. Setelah saya pikir lagi sepertinya tidak seperti itu karena hasilnya tidak meyakinkan, kemudian disoal pangkat 2 seharusnya bukan dibagi.”*

*P : “Dapatkah kamu menguraikan hasil yang diperoleh secara rinci?”*

*S<sub>5</sub> : “(c)  $7 = x^2$  soal bagian (c) awalnya sama seperti soal bagian (a) dan (b), pangkatnya dipindah ke 7 lawannya jadi  $\sqrt{7}$ . Caranya agak berbeda dengan soal sebelumnya, saya coba pakai cara yang kedua saya bagi dengan 2 jadinya  $\frac{x}{2} = \frac{\sqrt{7}}{2}$  jadinya  $\frac{x}{2} = \sqrt{3,5}$ . Angka 2 yang dipembaginya itu diperoleh melalui pangkat 2. Saya juga sempat kepikiran setelah pakai cara yang pertama sepertinya jawaban dari soal-soalnya ini berpola. Kalau pakai cara yang pertama soal bagian (a) jawabannya 1 koma..., soal bagian (b) 2 koma..., mungkin soal bagian (c) itu 3 koma... jadinya saya tulis pakai cara yang ini. Terus saya pikir lagi, agak ragu-ragu karena inikan pangkat 2 bagaimana bisa dibagi. Setelah dikumpulkan baru saya kepikiran, kalau 3,5 ketika dikali hasilnya lebih dari 9 karena  $3 \times 3 = 9$  sedangkan disoal  $\sqrt{7}$ . Jadi soal bagian (c) jawabannya pasti salah menurut saya.”*

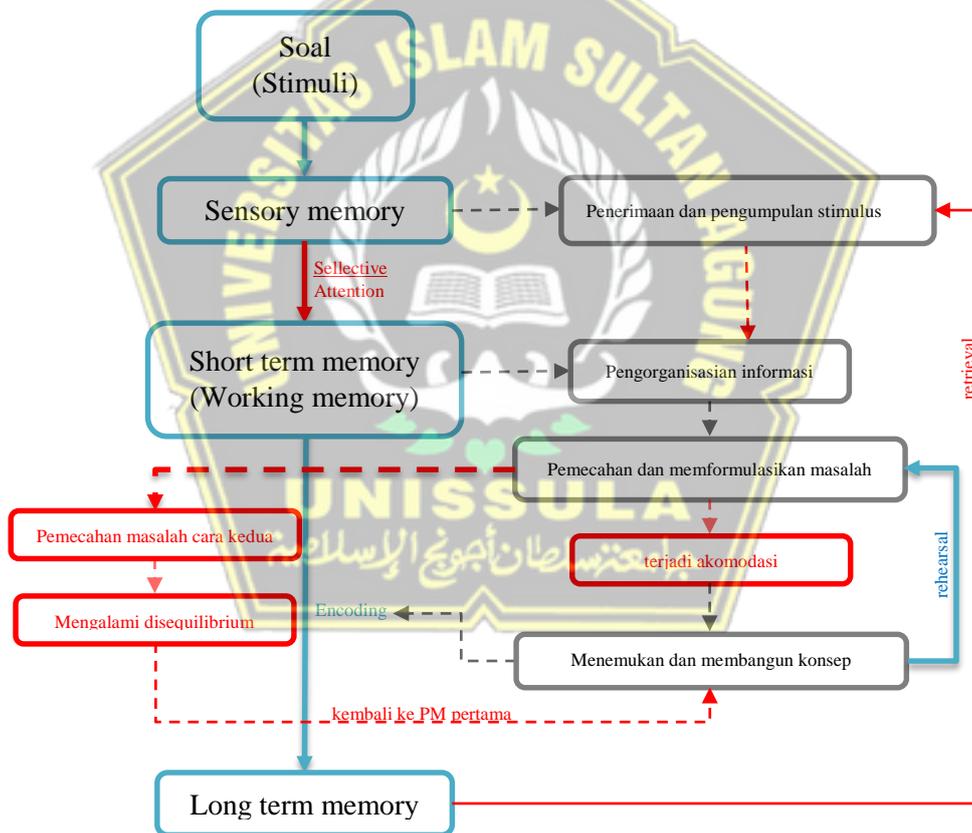
Hal ini dapat dilihat pada pemecahan masalah yang ditulis oleh  $S_5$  sebagai berikut:

① a.  $x^2 - 3 = 0$        $x = 1,792 \dots$   
 $x^2 = 3$        $\frac{x}{2} = \sqrt{1,5}$   
 $x = \sqrt{3}$

b.  $5 = x^2$        $x = \cancel{2,23} \dots$   
 $x = \sqrt{5}$        $\frac{x}{2} = \sqrt{2,5}$

c.  $7 = x^2$        $\frac{x}{2} = \sqrt{3,5}$   
 $x = \sqrt{7}$

Gambar 4.5 Pemecahan masalah subjek 5 (S<sub>5</sub>)



Bagan 4.5 Proses Berpikir Subjek 5 (S<sub>5</sub>)

Tabel 4.2 Ringkasan Proses Berpikir

Konsep Umum	Proses Berpikir MTPK		Proses Berpikir MPKK		Proses Berpikir MPKU
	Subjek 1	Subjek 2	Subjek 3	Subjek 4	Subjek 5
Stimuli	Soal tes	Soal tes	Soal tes	Soal tes	Soal tes
Sensory memory	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca soal 2 kali</li> <li>• Mencari nilai <math>x</math></li> <li>• Diminta bentuk desimal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca soal &gt; 5 kali</li> <li>• Soal hampir sama</li> <li>• Mencari nilai <math>x</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca soal 2 kali</li> <li>• Pangkat 2 sebagai bentuk akar</li> <li>• Mencari nilai <math>x</math> dalam bentuk desimal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca soal 2 kali</li> <li>• Jawaban diminta bentuk desimal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca soal 2 – 3 kali</li> <li>• Mencari akar</li> <li>• Pertama kali melihat soal muncul <math>\sqrt{3}, \sqrt{5}</math> dan <math>\sqrt{7}</math>, pada pikiran</li> </ul>
Selective & attention	Terjadi penyeleksian informasi dengan perhatian penuh yang kemudian informasi di proses pada <i>short term memory</i> .	Terjadi penyeleksian informasi dengan perhatian penuh yang kemudian informasi di proses pada <i>short term memory</i> .	Terjadi penyeleksian informasi dengan perhatian penuh yang kemudian informasi di proses pada <i>short term memory</i> .	Terjadi penyeleksian informasi dengan perhatian penuh yang kemudian informasi di proses pada <i>short term memory</i> .	Tidak terjadi penyeleksian informasi, sebab saat melihat $x^2$ pada soal (ditahap <i>sensory memory</i> ) terjadi <i>retrieval</i> . Sehingga $S_5$ langsung memformulasikan dan melakukan pemecahan masalah

					pada tahap <i>short term memory</i> .
Short term memory ( <i>working memory</i> )	Pemecahan masalah yang digunakan yaitu dengan memperkirakan angka pada nilai $x$ . Kemudian melakukan pembuktian nilai $x$ dengan mengkalikan dengan angka 2.	Pemecahan masalah yang digunakan dengan membagi angka yang terdapat pada soal dengan angka 2 yang terdapat pada variabel. Kemudian pembuktian terhadap langkah yang digunakan dengan mengkalikan hasil yang diperoleh dengan angka 2.	Pemecahan masalah yang digunakan yaitu dengan menyederhanakan $x^2$ menjadi $x + x$ dan angka yang terdapat pada soal dipecah menjadi 2.	Pemecahan masalah yang digunakan yaitu dengan membagi angka yang terdapat pada soal dengan angka 2 yang terdapat pada variabel.	Pemecahan masalah dilakukan dengan mengakomodasi pengetahuan yang dimiliki, perubahan skema terjadi ketika mencari hasil dari $\sqrt{3}$ , $\sqrt{5}$ dan $\sqrt{7}$ . Hal ini disebabkan oleh ketidak rasionalan bilangan tersebut.
Rehearsal	Tidak terjadi	Tidak terjadi	S <sub>3</sub> mencoba mensubstitusikan nilai yang diperoleh dengan $x^2$ sebagai $x \times x$ , akan tetapi hasil yang diperoleh tidak sesuai sebab hasil yang diperoleh	Saat terjadi <i>retrieval</i> , S <sub>4</sub> melakukan pembuktian kembali langkah yang digunakan dengan konsep $x^2$ sebagai $x \times x$ , namun terjadi <i>disequilibrium</i>	Setelah menemukan hasil dengan cara pertama yang digunakan, S <sub>5</sub> melakukan pengulangan terhadap pemecahan masalah dengan cara kedua

			melebihi nilai pada soal.	antara konsep yang digunakan dan pengalaman yang sedang dihadapi.	untuk memperoleh hasil dari $\sqrt{3}$ , $\sqrt{5}$ dan $\sqrt{7}$ yaitu dengan dibagi 2 menjadi $\frac{x}{2} = \sqrt{1,5}$ (hal yang sama untuk soal bagian b dan c). Namun hasil yang diperoleh mengalami <i>disequilibrium</i> .
Retrieval	Belum terjadi karena S <sub>1</sub> belum mempelajari materi akar persamaan kuadrat dan sebelumnya belum pernah melihat variabel $x^2$ .	Belum terjadi karena S <sub>1</sub> belum mempelajari materi akar persamaan kuadrat dan sebelumnya belum pernah melihat variabel $x^2$ .	Terjadi ketika S <sub>3</sub> melihat variabel $x^2$ pada tahap <i>sensory memory</i> , hal ini disebabkan sebelumnya pernah melihat variabel $x^2$ .	Ketika S <sub>4</sub> telah menemukan hasil dari langkah yang digunakan dan melakukan pembuktian terhadap hasil yang diperoleh dengan $x^2$ sebagai $x + x$ yang terjadi pada tahap <i>short term memory</i> , kemudian terjadi pengingatan terhadap konsep $x^2$ yaitu $x \times x$ .	Terjadi pada tahap <i>sensory memory</i> ketika S <sub>5</sub> melihat variabel $x^2$ yang terdapat pada soal.

Encoding	Penyelesaian yang digunakan masuk ke <i>long term memory</i> sebagai skema baru.	Penyelesaian yang digunakan masuk ke <i>long term memory</i> sebagai skema baru.	Setelah terjadi <i>rehearsal</i> dan hasil yang diperoleh tidak sesuai, S <sub>3</sub> menggunakan penyelesaian dengan $x^2$ sebagai $x + x$ .	Terjadi <i>disequilibrium</i> terhadap konsep $x^2$ sebagai $x \times x$ , sehingga S <sub>4</sub> menggunakan konsep $x^2$ sebagai $x + x$ sebagai pembuktian hasil.	Oleh karena hasil yang diperoleh dengan cara kedua mengalami <i>disequilibrium</i> ketika dilakukan pembuktian hasil, maka S <sub>5</sub> menggunakan cara pertama sebagai langkah penyelesaian soal.
Long term memory	Langkah penyelesaian yang digunakan masuk sebagai skema baru dalam menyelesaikan soal, sehingga S <sub>1</sub> dapat menjelaskan langkah yang digunakan kepada peneliti.	Langkah penyelesaian yang digunakan masuk sebagai skema baru dalam menyelesaikan soal, sehingga S <sub>2</sub> dapat menjelaskan langkah yang digunakan kepada peneliti.	Langkah penyelesaian yang digunakan masuk sebagai skema baru dalam menyelesaikan soal, sehingga S <sub>3</sub> dapat menjelaskan langkah yang digunakan kepada peneliti.	Langkah penyelesaian yang digunakan masuk sebagai skema baru dalam menyelesaikan soal, sehingga S <sub>4</sub> dapat menjelaskan langkah yang digunakan kepada peneliti.	Langkah penyelesaian yang digunakan masuk sebagai skema baru dalam menyelesaikan soal, sehingga S <sub>5</sub> dapat menjelaskan langkah yang digunakan kepada peneliti.

Berdasarkan data penelitian berupa lembar jawab dan hasil wawancara setiap subjek, diperoleh tiga proses berpikir. Pertama, proses berpikir dalam mengajukan dugaan tanpa pemahaman konsep (MTPK) terdapat subjek 1 dan subjek 2. Proses berpikir yang terjadi pada subjek 1 dalam merespon stimulus yaitu mengacu pada instruksi soal berupa “sertakan dalam bentuk desimal”. Pemecahan masalah dilakukan dengan memperkirakan angka pada nilai  $x$ . Sebagai pembuktian, subjek 1 mengkalikan nilai yang telah diperkirakan sebelumnya dengan angka 2.

Sedikit berbeda yang dilakukan subjek 2 dalam melakukan langkah awal pemecahan masalah. Subjek 2 membagi angka yang terdapat pada soal dengan nilai variabel  $x$ . Proses berpikir MTPK tidak banyak mengalami perubahan dalam struktur pemrosesan informasi. Hal ini disebabkan subjek 1 dan subjek 2 saat penelitian dilakukan berada pada tingkat sekolah kelas VII, pada tingkat tersebut belum memasuki materi akar persamaan bahkan belum pernah melihat variabel  $x^2$ . Sehingga dalam struktur *kognitif* subjek 1 dan subjek 2 belum memiliki skema mengenai penyelesaian terhadap soal yang diberikan. Yang kemudian tidak terjadi *retrieval* atau pengingatan terhadap konsep-konsep serupa.

Kedua, proses berpikir dalam mengajukan dugaan dengan pemahaman konsep keliru (MPKK) terdapat subjek 3 dan subjek 4. Proses berpikir subjek 3 dalam merespon stimulus mengacu pada instruksi soal berupa “bentuk desimal”. Serta pada tahap *sensory memory*, subjek 3 mengalami *retrieval* sebagai pengingatan terhadap variabel  $x^2$ . Kemudian informasi tersebut diolah

pada *short term memory*, pemecahan masalah yang dilakukan dengan menyederhanakan  $x^2$  menjadi  $x + x$ .

Perbedaan antara subjek 3 dan subjek 4 terletak pada *retrieval* atau pengingatan kembali terhadap pengetahuan serupa. *Retrieval* pada subjek 4 terjadi pada *short term memory (working memory)*, ketika subjek 4 telah menemukan hasil dari langkah penyelesaian yang digunakan dan melakukan *rehearsal* atau merivew langkah yang digunakan dengan pembuktian  $x^2$  sebagai  $x + x$ .

Proses berpikir kategori B terbentuk berdasarkan latar belakang subjek 3 yang berada pada tingkat sekolah kelas VIII, dan subjek 4 yang berada pada tingkat sekolah kelas IX. Ketika berpatokan pada silabus dinas pendidikan materi akar persamaan kuadrat, akan dipelajari ketika berada pada kelas IX. Walaupun demikian, subjek 3 cukup familiar terhadap variabel  $x^2$  pada soal, berdasarkan pengalaman yang pernah dilalui. Akan tetapi subjek 3 belum memahami langkah penyelesaian sesuai dengan materi akar persamaan kuadrat. Sedangkan subjek 4 yang berada pada tingkat sekolah kelas IX. Jika mengacu pada silabus dinas pendidikan, idealnya telah mendapatkan materi akar persamaan kuadrat. Akan tetapi kurikulum yang digunakan di SMP Alam Nurul Furqon Rembang berbeda dengan dinas pendidikan. Sehingga saat penelitian berlangsung, subjek 4 belum mendapatkan materi akar persamaan kuadrat. Akibatnya subjek 4 belum memahami yang dimaksud dengan akar

persamaan kuadrat serta penyelesaian yang digunakan, akan tetapi mengetahui konsep  $x^2$ .

Ketiga, proses berpikir dalam mengajukan dugaan dengan pemahaman konsep utuh (MPKU) terdapat subjek 5 yang memiliki perbedaan dalam melakukan pemrosesan informasi. Hal ini didasarkan pada pengalaman yang telah dimiliki subjek 5 terhadap soal serupa dan pemahaman yang diperoleh dari pengalaman tersebut. Subjek 5 telah memiliki pemahaman konsep variabel  $x^2$  sebagai  $x \times x$ , akan tetapi pada pemecahan masalah subjek 5 melakukan akomodasi terhadap langkah yang digunakan dalam menentukan hasil dari  $x = \sqrt{3}$ ,  $x = \sqrt{5}$  dan  $x = \sqrt{7}$ . Sebab angka yang terdapat pada soal merupakan bilangan irasional ketika di akarkan.

#### **4.2. Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan terdapat tiga tipe proses berpikir dalam mengajukan dugaan matematika, antara lain: Proses berpikir dalam mengajukan dugaan tanpa pemahaman konsep (MTPK), proses berpikir dalam mengajukan dugaan dengan pemahaman konsep yang keliru (MPKK) dan proses berpikir dalam mengajukan dugaan dengan pemahaman konsep utuh (MPKU).

Ketiga proses berpikir tersebut sangat dipengaruhi oleh pemahaman konsep dalam melakukan pemecahan masalah matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Aledya (2019), bahwa pemahaman konsep matematika sebagai bagian yang sangat penting dalam proses pembelajaran

matematika. Sebab dengan penguasaan konsep, siswa memiliki bekal untuk mencapai kemampuan dasar yang lain seperti penalaran, komunikasi matematis, koneksi serta pemecahan masalah. Pemahaman konsep matematis sebagai suatu kemampuan penguasaan materi dan kemampuan siswa untuk memahami, menyerap, menguasai serta mengimplementasikan dalam pembelajaran matematika (Yulianti, et al., 2018). Disampaikan juga dalam penelitian Zulkarnain dan Budiman (2019) bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis sangat berpengaruh pada kemampuan pemecahan masalah matematika. Semakin tinggi kemampuan pemahaman konsep, maka semakin tinggi juga kemampuan pemecahan masalah.

Proses berpikir dalam mengajukan dugaan tanpa pemahaman konsep (MTPK) dialami oleh subjek 1 dan subjek 2, disebabkan belum pernah mempelajari konsep variabel berpangkat, bahwa  $x^2$  adalah  $x \times x$ , bahkan pertama kali melihat variabel  $x^2$  saat peneliti memberikan soal. Pemecahan masalah yang dilakukan yaitu dengan membagi angka yang terdapat pada soal dengan nilai pangkat variabel  $x$ . Oleh karena itu, siswa yang belum memiliki pemahaman konsep dan pengalaman mempelajari variabel berpangkat, berpeluang besar membuat kesalahan dalam menyelesaikan masalah. Hal ini sejalan dengan penelitian Lutfia dan Zanthi (2019) bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal, disebabkan salah satu faktor internal yaitu kurangnya pemahaman konsep yang terjadi pada siswa.

Proses berpikir dalam mengajukan dugaan dengan pemahaman konsep yang keliru (MPKK) dialami oleh subjek 3 dan subjek 4. Walaupun subjek 3

dan subjek 4 telah memiliki pengalaman belajar sehingga mengetahui konsep variabel  $x^2$ , hal ini belum dapat dikatakan subjek 3 dan subjek 4 memahami apa yang dipelajari. Pemecahan masalah yang digunakan subjek 3 dan subjek 4 mengetahui bahwa variabel  $x^2$  sebagai  $x \times x$ . Akan tetapi, konsep variabel  $x^2$  diubah menjadi  $x + x$  agar memperoleh nilai yang sesuai dengan soal. Oleh karena itu, siswa yang telah memiliki pengalaman belajar sehingga mengetahui konsep variabel  $x^2$ , belum tentu memahami apa yang dipelajari. Hal ini sejalan dengan pendapat Trianto (dalam Aledya (2019)) menyatakan bahwa, yang terjadi dilapangan banyak siswa hanya menghafal konsep dan kurang mampu menggunakan konsep tersebut pada pemecahan masalah yang berhubungan dengan konsep yang dimiliki. Pendapat serupa disampaikan oleh Rasam dan Sari (dalam Sarumaha (2022)) menyatakan ketika siswa cenderung menghafal konsep yang terjadi adalah adanya pemahaman konsep yang sifatnya statis, sehingga siswa tidak mampu menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan permasalahan.

Proses berpikir dalam mengajukan dugaan dengan pemahaman konsep utuh (MPKU) dialami oleh subjek 5. Disebabkan subjek 5 telah memiliki pengalaman mempelajari variabel berpangkat dan pemahaman yang diperoleh dari pengalaman tersebut. Subjek 5 memahami bahwa konsep variabel  $x^2$  sebagai  $x \times x$ , walaupun saat melakukan pemecahan masalah terjadi akomodasi dalam menentukan hasil dari  $x = \sqrt{3}$ ,  $x = \sqrt{5}$  dan  $x = \sqrt{7}$ , sebab angka yang terdapat pada soal merupakan bilangan irasional. Oleh sebab itu, agar dapat menyelesaikan permasalahan matematika, dibutuhkan pemahaman

konsep yang utuh. Hal ini sejalan dengan pendapat Aripin (dalam Fauziah & Pertiwi (2022)) menyatakan bahwa kemampuan pemahaman matematis sangat penting untuk dikuasai siswa, sebab dalam pembelajaran matematika diperlukan suatu pemahaman konsep yang utuh dan tidak hanya berbentuk hafalan saja. Pemahaman lebih tinggi satu tingkat dari hafalan, sehingga memerlukan kemampuan menangkap makna/arti dari suatu konsep. Siswa dapat dikatakan memahami sesuatu, jika mampu mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pelajaran seperti komunikasi lisan, tulisan, grafik, serta mampu membangun hubungan antara pengetahuan baru diintegrasikan dengan skema kognitif yang telah dimiliki (Sugiyanto & Wicaksono, 2020).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam mengajukan dugaan pada penyelesaian akar persamaan dibutuhkan pemahaman konsep yang utuh. Siswa yang belum memiliki pemahaman konsep tentu akan kesulitan ketika melakukan pemecahan masalah, seperti halnya yang terjadi pada proses berpikir MTPK. Sementara itu, dalam memahami konsep tidak cukup hanya dengan mengetahui konsep tersebut, seperti yang terjadi pada proses berpikir MPKK. Melainkan dibutuhkan kemampuan menangkap arti dari suatu konsep, sehingga siswa mampu mengkonstruksi pemahaman tersebut dengan permasalahan yang dihadapi, seperti halnya yang terjadi pada proses berpikir MPKU.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Simpulan

Hasil penelitian ini menemukan tiga proses berpikir siswa dalam mengajukan dugaan, diantaranya (1) Proses berpikir dalam mengajukan dugaan tanpa pemahaman konsep disingkat (MTPK); (2) Proses berpikir dalam mengajukan dugaan dengan pemahaman konsep yang keliru disingkat (MPKK); dan (3) Proses berpikir dalam mengajukan dugaan dengan pemahaman konsep utuh disingkat (MPKU).

Proses berpikir MTPK terjadi pada struktur short term memory (*working memory*) saat subjek mengorganisasikan informasi. Subjek mengalami kesulitan yang disebabkan subjek belum memiliki pemahaman konsep saat melakukan pemecahan masalah. Proses berpikir MPKK terjadi pada struktur short term memory (*working memory*) saat subjek menemukan dan membangun konsep. Subjek belum memahami secara utuh konsep sehingga terjadi *disequilibrium* dalam melakukan pemecahan masalah. Proses berpikir MPKU terjadi pada struktur *sensory memory* saat pengumpulan informasi subjek mengalami *retrieval* berdasarkan pemahaman konsep yang telah dimiliki sebelumnya. Kemudian subjek melakukan pemecahan masalah berdasarkan pemahaman tersebut.

## 5.2. Saran

Saran peneliti kepada guru yaitu pertama memberikan scaffolding berupa dorongan kepada siswa dalam memahami konsep matematika atau konteks yang dipelajari, sehingga secara bertahap siswa mampu membangun pemahaman secara mandiri. Bantuan scaffolding dapat mencakup ilustrasi, petunjuk, motivasi, peringatan, kata kunci, garis besar dari masalah ke langkah-langkah yang lebih sederhana menuju cara mengatasi masalah, memberi contoh, dan bantuan lainnya yang jelas dan relevan sehingga memungkinkan siswa untuk mencapai tingkat perkembangan belajar mandiri (Belland & Evidence, 2016 dalam (Kusmaryono, 2021).

Kedua, pemahaman konsep menjadi kunci dalam melakukan pemecahan masalah menggunakan dugaan matematika. Oleh karena itu dalam pembelajaran matematika, sebaiknya guru tidak hanya mengedepankan siswa sekedar mengetahui akan tetapi memahami suatu konsep. Sehingga dengan memahami konsep, siswa mampu mengkonstruksi pemahaman yang dimiliki sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

Ketiga, guru dapat melakukan pembiasaan kepada siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang mengacu pada pemecahan masalah menggunakan dugaan matematika. Sebab dengan permasalahan yang mengacu pada dugaan, akan menguji pemahaman siswa. Sebagai contoh soal dugaan pada materi akar persamaan, guru dapat memberikan soal yang mempunyai nilai bilangan irasional seperti  $x^2 - 3 = 0$  atau  $5 = x^2$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhe, K. R. & Ningrum, M. A., 2022. Teori Pemrosesan Informasi. Dalam: *Antologi Neurosains Dalam Pendidikan*. Surabaya: Jakad Media Publishing, p. 39.
- Aledya, V., 2019. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Pada Siswa. *Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan*, p. 6.
- Ariesta, F. W., 2018. *Teori Belajar Abad 21 : Behaviorisme VS Kognitivisme*. [Online] Available at: <https://pgsd.binus.ac.id/2018/11/23/teori-belajar-abad-21-behaviorisme-vs-kognitivisme/> [Diakses 22 Oktober 2021].
- Awabin, S., 2021. *Metode Penelitian Kualitatif : Pengertian Menurut Ahli, Jenis-jenis dan Karakteristiknya*. [Online] Available at: <https://penerbitdepublish.com/metode-penelitian-kualitatif/> [Diakses 04 November 2021].
- Fauziah, A. A. & Pertiwi, C. M., 2022. Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning Di Kelas X SMA Negeri 6 Cimahi. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, Mei, V(III), p. 760.
- Febriyanti, N., 2021. Implementasi Konsep Pendidikan Menurut Ki Hajar Dewantara. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5 (1), p. 1633.
- Hamdayama, J., 2017. *Metodologi Pengajaran*. 2 penyunt. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Harahap, N., 2020. *Penelitian Kualitatif*. Medan: Wal Ashri Publishing.
- Hasbiansyah, O., 2008. Pendekatan Fenomenologi : Pengantar Praktik Penelitian dalam Ilmu Sosial dan Komunikasi. *MediaTor*, Juni, IX(1), p. 171.
- Isrok'atun & Amelia Rosmala, 2018. *Model-Model Pembelajaran Matematika*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

- Jannah, R., Zubainur, C. M. & S., 2020. Kemampuan Siswa Dalam Mengajukan Dugaan dan Melakukan Manipulasi Matematika Melalui Model Discovery Learning di Sekolah Menengah Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, Februari, V(I), p. 71.
- Konita, M., Asikin, M. & Noor Asih, T. S., 2019. Kemampuan Penalaran Matematis dalam Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, Extending (CORE). *PRISMA*, Februari, Volume II, p. 612.
- K. P. d. K. I., 2014. *Paparan Wakil Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Bidang Pendidikan*. [Online] Available at: <https://www.kemdikbud.go.id/kemdikbud/dokumen/Paparan/Paparan%20Wamendik.pdf>
- Kusmaryono, I., 2021. *Strategi Scaffolding Pada Pembelajaran Matematika*. Semarang, JISA : Jurnal Ilmiah Sultan Agung.
- Lutfia, L. & Zanthi, L. S., 2019. Analisis Kesalahan Menurut Tahapan Kastolan dan Pemberian Scaffolding Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Journal On Education*, April, I(IV), p. 403.
- Madawani, 2020. *Praktis Penelitian Kualitatif Teori Dasar dan Analisis Data Dalam Perspektif Kualitatif*. Yogyakarta: Deepublish.
- Maulida, M. A., 2020. *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM*. Malang: CV. IRDH.
- Muthahhari, M., 2010. *Pengantar Epistimologi Islam*. Jakarta: Sadra Press.
- Ningrum, E., 2009. Pengembangan Sumber Daya Manusia Bidang Pendidikan. *Jurnal Geografi Gea*, Volume 9, p. 2.
- Putri, I. P., S. & Hasbiyati, I., 2018. Strategi Pengajaran Matematika Untuk Menentukan Akar-Akar Persamaan Kuadrat. *Matematics Paedagogic*, II(2), p. 91.

- Putri, P. S., 2013. Penyesuaian Diri Remaja yang Tinggal di Panti Asuhan (Study Kasus Pada 2 Orang Remaja yang Tinggal di Panti Asuhan Wisma Putera Bandung). *Repository UPI*, p. 52.
- Raihan, 2017. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Universitas Islam Jakarta.
- Ramesyah, F., 2020. *PISA : Skor Pendidikan Indonesia Masih di Bawah Rata-rata Dunia*. [Online] Available at: <https://kumparan.com/ferdy-ramesyah/pisa-skor-pendidikan-indonesia-masih-di-bawah-rata-rata-dunia-1usItNpTYEW> [Diakses 03 Oktober 2021].
- Sarumaha, R., 2022. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa MTs Teludalam. *Jurnal Education And Development*, September, X(III), p. 417.
- Shafira, N., 2020. *Metode Untuk Menentukan Akar-Aakar Persamaan Kuadrat*, Medan: Researchgate.net.
- Sopamena, P., Sangkala, N. S. & Rahman, F. J., 2018. Proses Berpikir Sswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Piaget Pada Materi Program Linear Di Kelas XI SMA Negeri 11 Ambon. *Prosiding SEMNAS Matematika & Pendidikan Matematika IAIN Ambon*, p. 85.
- Sugiyanto & Wicaksono, A. B., 2020. Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMA Pada Kompetensi Pertidaksamaan Rasional dan Irasional. *IJEL: Indonesian Journal Of Education And Learning*, April, III(II), p. 355.
- Suharna, H., 2018. *Teori Berpikir Reflektif dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Suratno, Kamid & Yulita Sinabang, 2020. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa.

*JMPIS : Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial*, Januari, I(1), p. 138.

Suriasumantri, J. S., 2010. *Filsafat Ilmu : Sebuah Pengantar Populer*. 22 penyunt. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.

Undang-Undang Republik Indonesia, 2003. *No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*, Jakarta: Perpustakaan Nasional.

Uno, H. B., 2016. *Teori Motivasi & Pengukurannya : Analisis di Bidang Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Widodo, S., 2017. *Kapita Selekta Pembelajaran Matematika II*. Kediri: Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Yulianti, E. N., Z. & Z., 2018. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMPN 1 Kuok Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, Agustus, II(II), p. 94.

