



**ANALISIS METAKOGNISI SISWA KELAS XI KIA 1 SMKN 5 JEMBER  
DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA  
POKOK BAHASAN FUNGSI KOMPOSISI**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Siti Maimunah**  
**NIM 110210101055**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**



**ANALISIS METAKOGNISI SISWA KELAS XI KIA 1 SMKN 5 JEMBER  
DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA  
POKOK BAHASAN FUNGSI KOMPOSISI**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Studi Pendidikan Matematika (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

**Siti Maimunah  
NIM 110210101055**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan ridhonya, sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan. Semoga setiap untaian kata di dalamnya dapat menjadi persembahan sebagai ungkapan atas segala rasa sayang dan terima kasih saya kepada:

1. Kedua orang tuaku, Ayahanda Abd. Muchtar dan Ibunda Saudah, terima kasih atas cinta dan do'a yang tidak berhenti menjagaku selama ini;
2. Keluarga Kakakku Siti Maisaroh, S.T.Hi., terima kasih atas dukungan dan do'anya selama ini;
3. Keluarga kakekku Alm. H. Hosnan Ali, terima kasih telah menjadi keluarga hebat yang mengajarku banyak hal;
4. Bapak dan Ibu Guruku di TK Al-Masyitah V, MI Nurul Mun'im, MTs N Paiton, SMAN 1 Kraksaan, terima kasih atas ilmu dan bimbingannya;
5. Saudaraku Keluarga Besar Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2011 khususnya MAIN *class* (*Mathematics International Class* 2011), terima kasih atas hari-hari perjuangan yang tak terlupakan;
6. Teman Puri Bidari, NH3, UKM USEF, UJAR, terima kasih atas pengalaman berharga yang penuh makna;
7. Teman-teman semua dimanapun kalian berada yang tidak dapat disebutkan, terima kasih atas doanya;
8. Almamaterku tercinta Universitas Jember, khususnya Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) yang telah memberikan banyak pengetahuan dan pengalaman berharga yang mendidik.

**MOTO**

Mereka Menjawab, "Maha Suci Engkau, tidak ada yang kami ketahui selain apa yang telah Engkau ajarkan kepada kami. Sungguh, Engkau-lah Yang Maha Mengetahui, Maha Bijaksana"

(terjemah QS Al-Baqarah ayat 32)

"Metode lebih penting dari materi. Namun Guru lebih penting dari keduanya"

(Anonim)

"Berpikir adalah pekerjaan terberat, karena itulah sedikit sekali orang yang mau menggunakan otaknya."

(Henry Ford)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Maimunah

NIM : 110210101055

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul ” **Analisis Metakognisi Siswa Kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pokok Bahasan Fungsi Komposisi** ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2015

Yang menyatakan,

Siti Maimunah

NIM.110210101055

**SKRIPSI**

**ANALISIS METAKOGNISI SISWA KELAS XI KIA 1 SMKN 5 JEMBER  
DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA  
POKOK BAHASAN FUNGSI KOMPOSISI**

Oleh

**Siti Maimunah  
NIM 110210101055**

**Pembimbing**

**Dosen Pembimbing Utama : Dra. Dinawati Trapsilasiwi M.Pd.**

**Dosen Pembimbing Anggota : Arif Fatahillah S.Pd M.Si.**

**HALAMAN PENGAJUAN**

**ANALISIS METAKOGNISI SISWA KELAS XI KIA 1 SMKN 5 JEMBER  
DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA  
POKOK BAHASAN FUNGSI KOMPOSISI**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Program Studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh

Nama : Siti Maimunah  
NIM : 110210101055  
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 01 Mei 1994  
Jurusan/Program : P.MIPA/Pendidikan Matematika

Disetujui oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M.Pd.  
NIP. 19620521 198812 2 001

Arif Fatahillah S.Pd., M.Si.  
NIP. 19820529 200912 1 003

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi berjudul ” Analisis Metakognisi Siswa Kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember  
Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pokok Bahasan Fungsi Komposisi”  
telah diuji dan disahkan pada:

hari : Selasa  
tanggal : 23 Juni 2015  
tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M.Pd.  
NIP. 19620521 198812 2 001

Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.  
NIP. 19820529 200912 1 003

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19680802 199303 1 004

Nurcholif Diah Sri L. S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19820827 200604 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.  
NIP. 19540501 198303 1 005

## RINGKASAN

**Analisis Metakognisi Siswa Kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pokok Bahasan Fungsi Komposisi;** Siti Maimunah, 110210101055; 2015; 75 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pemecahan masalah adalah jantung matematika, karenanya *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) telah merekomendasikan pemecahan masalah menjadi fokus utama dalam pembelajaran matematika. Kemampuan pemecahan masalah matematika seorang siswa tidak hanya tentang sejauh mana pengetahuan siswa, namun juga tentang bagaimana usaha siswa dalam menggunakan dan mengolah pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah tersebut. Kesadaran siswa terhadap proses berpikirnya menjadi salah satu faktor penentu kesuksesan siswa dalam memecahkan sebuah masalah yang dihadapi.

Metakognisi adalah kemampuan secara sadar dalam memahami, mengelola, dan mengevaluasi proses berpikirnya. Adanya metakognisi dalam pemecahan masalah matematika akan membantu siswa menyadari kehadiran sebuah masalah yang perlu diselesaikan, sehingga siswa akan berusaha mengolah seluruh pengetahuan dan pengalaman yang dimilikinya untuk memecahkan masalah tersebut. Hal ini menunjukkan peran penting metakognisi siswa dalam menghadapi sebuah masalah.

SMK adalah salah satu jenjang sekolah menengah atas yang memiliki sistem khusus dalam pembelajarannya yaitu sistem kecakapan vokasi (*Vocational Skill*). Sistem ini mendidik siswa tidak hanya mampu menyelesaikan masalah yang disajikan di pembelajaran dikelas, namun juga mampu menghadapi masalah nyata yang terjadi saat melakukan praktek di lapangan. Sistem ini bertujuan untuk mencetak siswa yang

tidak hanya handal dalam hal teoritis, namun juga handal dalam hal praktikal agar saat mereka sudah siap dengan lingkungan sekitar saat berada didunia kerja.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji bagaimana aktivitas dan tingkatan metakognisi siswa kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember dalam memecahkan masalah matematika yang diberikan dalam bentuk paket tes. Berdasarkan informasi yang didapat dari pihak sekolah dan guru kelas, kelas XI KIA 1 merupakan salah satu kelas yang aktif dalam pembelajaran matematika dikelas. Mayoritas dari siswa dikelas tersebut aktif dalam hal bertanya dan memberikan pendapat sehingga pembelajaran berjalan cukup baik dan seluruh siswa bisa mengikuti jalannya pembelajaran dengan baik. Namun hasil rata-rata ulangan mereka masih dibawah SKM (Standar Kelulusan Minimal). Dengan mengkaji metakognisi mereka, diharapkan akan membantu siswa di kelas XI KIA 1 untuk memaksimalkan pola pembelajarannya.

Langkah awal dari penelitian ini adalah pembuatan instrumen penelitian berupa paket tes pemecahan masalah yang terdiri dari 4 soal uraian dengan materi fungsi komposisi beserta kunci jawaban dan pedoman penskoran, indikator aktivitas metakognisi, indikator tingkatan metakognisi, pedoman wawancara. Sebelum diberikan kepada subyek penelitian, paket tes tersebut divalidasi terlebih dahulu oleh ahli. Terdapat 3 validator yang memvalidasi yaitu 2 dosen P. Matematika UNEJ yang ahli dalam pemecahan masalah dan metakognisi, dan 1 guru matematika di kelas XI KIA. Setelah divalidasi dan dinyatakan valid, dilakukan uji coba dengan memberikan tes pemecahan masalah pada kelas XI KIA 2 SMKN 5 Jember sebanyak 2 kali untuk melihat validitas dan reliabilitas tiap butir soal yang diujikan. Berdasarkan hasil Uji validitas dan reliabilitas, tes dinyatakan valid dan reliabel dan siap untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Selanjutnya paket tes tersebut diberikan kepada subyek penelitian yaitu kelas XI KIA 1. Tes diikuti oleh 36 siswa dari kelas tersebut.

Berdasarkan skor tersebut, siswa dikelompokkan kedalam 3 kelompok yaitu kelompok siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan dilakukan berdasarkan nilai standar deviasi dari skor itu sendiri. 2 siswa termasuk dalam kelompok berkemampuan tinggi, 29 siswa tergolong dalam kelompok berkemampuan sedang, dan 5 siswa tergolong dalam kelompok berkemampuan rendah. Dari tiap-tiap kelompok tersebut diambil 1 siswa untuk diwawancara. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai aktivitas dan tingkatan metakognisi siswa. Aktivitas metakognisi yang ditinjau meliputi aktivitas perencanaan, pemantauan, dan penilaian. Tingkatan metakognisi siswa yaitu *tacit use*, *aware use*, *semi-strategic use*, *strategic use*, *semi-reflective use*, dan *reflective use*. Aktivitas metakognisi ditinjau dari jawaban siswa saat menyelesaikan tes yang diberikan berdasarkan tahapan Polya. Tahapan Polya terdiri atas tahap memahami masalah, membuat rencana, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan menelaah kembali.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, siswa 1 dari kelompok berkemampuan rendah telah memiliki pemahaman yang baik terhadap masalah yang diberikan meski ia tidak selalu bisa menemukan hubungan antar informasi yang ada terutama jika informasi tersebut samar atau tidak secara detail tertulis. Siswa menyadari bahwa ia memerlukan sebuah alasan yang kuat dalam pemilihan strategi penyelesaian. Meski ia hanya menggunakan rencana penyelesaian yang diketahuinya, ia bisa memberikan alasan terkait pemilihan langkah-langkah tersebut. Namun ia tidak bisa mengembangkan langkah tersebut agar bisa digunakan untuk soal yang tingkat kesulitannya berbeda. ketiga aktivitas metakognisi tidak seluruhnya muncul pada tahap pemecahan masalah ketiga dan keempat. Siswa 1 menyadari kurangnya pemahaman pada beberapa materi yang menyebabkan ia tidak mampu menjalankan rencana penyelesaian dengan baik. Ia belum mampu mengembangkan strategi

tersebut untuk menjawab masalah yang lebih sulit Pada tahap menelaah kembali, ia hanya mampu mengembangkan rencana untuk melakukan uji solusi tanpa benar-benar memantau dan mengevaluasinya. Siswa 1 termasuk kedalam tingkatan metakognisi *aware use*.

Siswa 2 dari kelompok berkemampuan sedang termasuk dalam kategori *Strategic-use* karena ia telah mampu berpikir secara metakognitif pada 3 tahap pemecahan masalah. Pada tahap memahami masalah dan membuat rencana penyelesaian, ketiga aktivitas metakognisi telah ada dalam proses berpikirnya. Pada tahap menyelesaikan masalah sesuai rencana, ia telah mampu melakukan pengembangan rencana dengan baik. Ia juga mampu memonitor pekerjaannya dengan baik. Hal ini ditunjukkan saat ia menyadari adanya kesalahan pada hasil kerjanya. Kemampuannya dalam melakukan evaluasi juga baik, meski sikap terburu-buru akan mengganggu konsentrasinya dalam melakukan penilaian. Untuk tahap keempat yaitu menelaah kembali, meski ia mampu mengembangkan sebuah rencana untuk melakukan uji solusi, namun tidak detailnya rencana tersebut menunjukkan bahwa siswa 2 belum mampu memantau dan menilai proses berpikirnya pada tahap ini.

Siswa 3 dari kelompok siswa berkemampuan tinggi telah berpikir secara metakognitif pada ketiga tahap awal pemecahan masalah. Ia mampu mengembangkan perencanaan dan memantaunya dengan baik. Ia juga dapat mengevaluasi proses berpikirnya sehingga ia bisa memperbaiki kesalahan yang ada pada hasil kerjanya. Ia juga mampu mengembangkan rencana untuk uji solusi secara menyeluruh terhadap hasil kerjanya. Ia tidak hanya berfokus pada hasil akhir namun juga pada proses pengerjaan meski uji solusi yang dilakukannya hanya dengan menghubungkan antara hasil yang didapat dengan informasi yang diketahui pada soal. Ia belum mampu menyajikan sebuah strategi berbeda dalam menyelesaikan sebuah masalah. Maka dari itu, belum dapat dipastikan apakah siswa bisa melakukan evaluasi dengan baik dalam

tahap ini jika metode uji solusi yang biasa digunakannya tidak mampu membawanya pada kesimpulan akhir yang dibutuhkan. Karenanya, pengenalan berbagai strategi pemecahan masalah berbeda dalam pembelajaran dikelas sangat diperlukan. Siswa 3 tergolong dalam tingkatan *semi-reflective use*.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember;
4. Para Dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini;
6. Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah membantu dalam memberikan saran dalam penulisan skripsi ini;
7. Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama masa studi kuliah;
8. Validator yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam proses validasi instrumen penelitian;
9. Keluarga Besar SMKN 5 Jember yang telah membantu terlaksananya penelitian;
10. Keluarga Besar Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2011 khususnya MAIN (*Mathematics International Class*) yang telah memberikan bantuan dan semangat dalam proses penulisan skripsi ini;
11. Kelas XI KIA 1 dan XI KIA 2, yang menjadi bagian dari penelitian ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2015

Penulis



**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	vii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang Masalah</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1 Metakognisi</b> .....	6
2.1.1 Pengertian Metakognisi .....	6
2.1.2 Komponen Metakognisi .....	8
2.1.3 Tingkatan Metakognisi .....	10
<b>2.2 Pemecahan Masalah Matematika</b> .....	12
<b>2.3 Metakognisi Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika</b> .	15
<b>2.4 Sekolah Menengah Kejuruan</b> .....	21
<b>2.5 Fungsi Komposisi</b> .....	24

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	27
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	27
<b>3.2 Daerah dan Subyek Penelitian</b> .....	27
<b>3.3 Definisi Operasional</b> .....	28
<b>3.4 Rancangan Penelitian</b> .....	29
<b>3.5 Metode Pengumpulan Data</b> .....	31
<b>3.6 Instrumen Pengumpulan Data</b> .....	33
<b>3.7 Analisis Data</b> .....	33
3.7.1 Validitas Butir Soal .....	33
3.7.2 Reliabilitas Tes .....	34
3.7.3 Tingkat Kemampuan siswa .....	35
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	36
<b>4.1 Pelaksanaan Penelitian</b> .....	36
<b>4.2 Hasil Uji Validasi</b> .....	37
4.2.1 Uji Validasi Ahli .....	37
4.2.2 Uji Validasi Empirik .....	36
<b>4.3 Hasil Analisis Data</b> .....	39
4.3.1 Skor Tes Siswa.....	39
4.3.2 Hasil Wawancara .....	39
4.3.3 Aktivitas dan Tingkat Metakognisi Siswa 1 .....	40
4.3.4 Aktivitas dan Tingkat Metakognisi Siswa 2 .....	47
4.3.4 Aktivitas dan Tingkat Metakognisi Siswa 3 .....	55
<b>4.4 Pembahasan</b> .....	65
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	68
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	68
<b>5.2 Saran</b> .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	70
<b>LAMPIRAN</b> .....	73

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
3.1 Kategori Interpretasi Koefisien Validitas Butir Soal .....	34
3.2 Kategori Interpretasi Koefisien Reliabilitas .....	34
4.1 Detail Hasil Validasi Ahli.....	37
4.2 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Tes.....	38
4.3 Kajian Aktivitas Metakognisi Siswa .....	66
4.4 Hubungan antara Tahapan Polya, Aktivitas dan Tingkatan Metakognisi .	66

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Skema Fungsi Komposisi .....	24
3.1 Skema Penelitian .....	31
4.1 Jawaban Siswa 1 pada Kolom 1.a.....	40
4.2 Jawaban Siswa 1 pada Kolom 1.b .....	41
4.3 Jawaban Siswa 1 pada Kolom 1.c.....	41
4.4 Jawaban Siswa 1 pada Kolom 1.d .....	42
4.5 Jawaban Siswa 1 pada Kolom 2.a.....	42
4.6 Jawaban Siswa 1 pada Kolom 2.b .....	43
4.7 Jawaban Siswa 1 pada Kolom 2.c.....	44
4.8 Jawaban Siswa 1 pada Kolom 3.a.....	44
4.9 Jawaban Siswa 1 pada Kolom 3.b .....	44
4.10 Jawaban Siswa 1 pada Kolom 3.c.....	45
4.11 Jawaban Siswa 2 pada Kolom 1.a.....	47
4.12 Jawaban Siswa 2 pada Kolom 1.b .....	48
4.13 Jawaban Siswa 2 pada Kolom 1.c.....	48
4.14 Jawaban Siswa 2 pada Kolom 1.d .....	49
4.15 Jawaban Siswa 2 pada Kolom 2.a.....	50
4.16 Jawaban Siswa 2 pada Kolom 2.b .....	50
4.17 Jawaban Siswa 2 pada Kolom 2.c.....	51
4.18 Jawaban Siswa 2 pada Kolom 2.d .....	51
4.19 Jawaban Siswa 2 pada Kolom 3.a.....	52
4.20 Jawaban Siswa 2 pada Kolom 3.b .....	52
4.21 Jawaban Siswa 2 pada Kolom 3.c.....	53
4.22 Jawaban Siswa 2 pada Kolom 3.d .....	54
4.23 Jawaban Siswa 3 pada Kolom 1.a.....	56

4.24	Jawaban Siswa 3 pada Kolom 1.b .....	56
4.25	Jawaban Siswa 3 pada Kolom 1.c.....	57
4.26	Jawaban Siswa 3 pada Kolom 1.d .....	58
4.27	Jawaban Siswa 3 pada Kolom 2.a.....	58
4.28	Jawaban Siswa 3 pada Kolom 2.b .....	59
4.29	Jawaban Siswa 3 pada Kolom 2.c.....	59
4.30	Jawaban Siswa 3 pada Kolom 2.d .....	50
4.31	Jawaban Siswa 3 pada Kolom 3.a.....	60
4.32	Jawaban Siswa 3 pada Kolom 3.b .....	60
4.33	Jawaban Siswa 3 pada Kolom 3.c.....	52
4.34	Jawaban Siswa 3 pada Kolom 4.a.....	61

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
A. Matriks Penelitian .....	73
B. Surat Ijin Penelitian.....	75
C. C1. Paket tes pemecahan masalah .....	77
C2. Solusi Paket tes pemecahan masalah.....	86
C3. Pedoman Penskoran .....	95
C4. Indikator Aktivitas Metakognisi.....	97
C5. Indikator Tingkatan Metakognisi .....	98
C6. Pedoman Wawancara .....	103
D. D1. Hasil Validasi Ahli dari Validator 1.....	105
D2. Hasil Validasi Ahli dari Validator 2.....	112
D3. Hasil Validasi Ahli dari Validator 3.....	119
E. Data Skor hasil Uji coba 1 dan 2.....	126
F. F1. Hasil Uji Validasi Empirik Pada Uji Coba 1 .....	128
F2. Hasil Uji Validasi Empirik Pada Uji Coba 2 .....	129
F3. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal .....	130
G. Perolehan Skor Siswa Kels XI KIA 1 .....	131
H. Pengelompokan Siswa Berdasarkan Skor Hasil Tes .....	132
I. I1. Lembar Jawaban Siswa 1 .....	134
I2. Lembar Jawaban Siswa 2 .....	141
I3. Lembar Jawaban Siswa 3 .....	148
J. J1. Dialog Wawancara dengan Siswa 1 .....	156
J2. Dialog Wawancara dengan Siswa 2 .....	160
J3. Dialog Wawancara dengan Siswa 3 .....	164

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Realisasi diri (*Self-Realization*) dalam ilmu filsafat menjelaskan hakikat dan tujuan manusia adalah menjadi manusia dengan membangun dirinya mendekati manusia ideal. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Henderson (1959) bahwa manusia akan menjadi manusia yang sebenarnya jika ia dapat merealisasikan hakikatnya secara total. Di sisi lain, hanya melalui pendidikanlah manusia dapat menjadi manusia. Pendidikan selalu menjadi sorot utama dalam membangun sebuah negara maju sebab pendidikan adalah upaya membantu manusia mempersiapkan diri agar mampu hidup sesuai dengan martabat kemanusiaannya (Wahyudin dkk, 2007:1.29).

SMK sebagai salah satu jenjang sekolah menengah di Indonesia merupakan lembaga pendidikan yang berusaha mencapai tujuan tersebut. Bahkan, target utama dibangunnya SMK adalah mencetak lulusan yang memiliki keterampilan khusus yang akan menjadi bekal mereka untuk terjun didunia kerja. Dengan demikian saat mereka lulus, mereka memiliki kesempatan lebih besar untuk mendapatkan pekerjaan ataupun membuka peluang usaha sendiri jika memang tidak berkesempatan untuk melanjutkan kuliah.

Matematika sebagai salah satu bidang ilmu, memiliki banyak kaitan dengan bidang ilmu yang lain. Banyak bidang ilmu lain yang membutuhkan matematika sebagai kemampuan prasyarat dalam menyelesaikan permasalahan dalam bidang tersebut. Itulah sebabnya pembelajaran matematika telah dilakukan sejak bangku sekolah dasar agar siswa mampu berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif serta inovatif (Nugrahaningsih, 2012). Namun tidak dapat dipungkiri bahwa matematika masih memiliki *image* yang menakutkan bagi siswa. Dibutuhkannya pemahaman yang dan kemampuan logika yang tinggi membuat siswa memiliki ketakutan berlebih

terhadap matematika. Meski berbagai metode pembelajaran diterapkan dalam pembelajaran matematika di kelas, namun masih banyak siswa yang merasa bahwa matematika itu sulit sehingga mereka memiliki rasa pesimis atau rendah diri terkait kemampuan mereka sendiri dalam belajar matematika.

SMK lebih banyak membekali siswa dengan berbagai keterampilan berdasarkan jurusan yang dipilih siswa. Oleh karena itu pembelajaran di SMK lebih banyak berupa praktek langsung di lapangan daripada pemberian teori di kelas. Pemberian teori di kelas juga diupayakan agar berkaitan langsung dengan kehidupan sekitar (kontekstual). Dengan demikian mereka akan menjadi pekerja yang memiliki kemampuan dalam mencerna ide-ide baru, menangani ketidakpastian yang ada, menemukan keteraturan, dan memecahkan masalah yang tidak biasa (*National Research Council*, 1989:1). Menurut Depdiknas tahun 2006, kemampuan memahami masalah, merancang dan menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh sebagai bagian dari kemampuan pemecahan masalah sangat ditekankan dalam pembelajaran matematika di SMK (Masruratullaily, 2013: 2). Karenanya penting sekali bagi siswa SMK untuk memiliki keterampilan dalam pemecahan masalah matematika agar mampu menyelesaikan berbagai permasalahan kontekstual yang akan banyak dihadapi dalam dunia kerja.

Salah satu langkah yang digunakan dalam pemecahan masalah adalah tahapan penyelesaian yang disusun oleh Polya (1973). Langkah-langkahnya yaitu memahami masalah, membuat rencana penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan menelaah kembali. Dengan mengikuti keempat langkah ini, siswa akan terbantu untuk memetakan proses berpikirnya, memandang masalah berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya, sehingga ia akan mampu menyelesaikan masalah yang diberikan dengan lebih baik. Kemampuan pemecahan masalah memiliki kaitan erat dengan bagaimana kesadaran siswa terhadap pengetahuan yang dimilikinya dan bagaimana proses berpikirnya dalam menghadapi masalah. Dengan kata lain, pemecahan masalah berkaitan erat dengan metakognisi. Gagasan Polya tersebut kemudian banyak digunakan sebagai landasan dalam mengembangkan strategi pembelajaran

secara metakognitif karena eratnya keterkaitan antara langkah pemecahan masalah Polya dengan aktivitas metakognisi dalam diri siswa.

Menurut Margareth (Desmita, 2006;137), metakognitif adalah “*Knowledge and awareness about cognitive process*”. Jadi metakognitif adalah suatu kesadaran tentang kognitif kita sendiri, bagaimana kognitif kita bekerja serta bagaimana mengaturnya. Menurut Flavell (dalam Kuzle,2013) metakognisi adalah *thinking about thinking* atau pemantauan dan pengendalian pikiran sehingga istilah tersebut mengacu pada kemampuan seseorang untuk merencanakan, memonitor, dan mengevaluasi suatu proses belajar yang sedang dilakukan. Konsep dari metakognisi adalah ide berpikir tentang pikiran pada diri sendiri, termasuk kesadaran tentang apa yang diketahui (pengetahuan metakognitif), apa yang dapat dilakukan seseorang (keterampilan metakognitif), dan apa yang dilakukan seseorang tentang kemampuan kognitif dirinya sendiri (pengalaman metakognitif). Pengetahuan metakognitif yang terus digunakan akan menjadi pengalaman metakognitif. Pengalaman metakognitif yang terus diasah akan memunculkan aktivitas metakognitif sebagai dampaknya. Komponen aktivitas metakognitif yaitu perencanaan, pemantauan, dan penilaian.

Dalam metakognisi, siswa dapat dikelompokkan berdasarkan tingkatan metakognisi mereka. Tingkatan tersebut yaitu *tacit use, aware use, strategic use, reflective use*. Keempat tingkatan tersebut kemudian dikembangkan menjadi 6 tingkatan yaitu *tacit use, aware use, semi-strategic use, strategic use, semi-reflective use, reflective use*. Tingkatan metakognisi siswa ini dapat diketahui dengan meninjau aktivitas metakognisi siswa selama proses penyelesaian sebuah masalah. Mengetahui tingkatan metakognisinya, akan membantu siswa meningkatkan kemampuannya dengan lebih memahami kelebihan dan kekurangan dalam dirinya. Hal ini akan banyak membantu siswa dalam pembelajaran selanjutnya.

Berkaitan dengan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, mengetahui sejauh mana metakognitif siswa sekaligus juga mengetahui sejauh mana kesadaran siswa terhadap proses kognitifnya akan membantu mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam pemecahan masalah. Hal ini sekaligus akan

mengurangi ketakutan siswa terhadap matematika. Menunjukkan pada siswa bagaimana metakognisi mereka akan menunjukkan bagaimana sebenarnya kesadaran mereka terhadap kognitif mereka sendiri. Hal ini akan menunjukkan kepada mereka cara yang lebih mudah dalam melihat sebuah masalah dalam matematika dan akan membantu mereka dalam menemukan solusi pemecahannya. Dengan demikian rasa paranoid dalam diri mereka akan berkurang.

Penelitian yang dilakukan oleh Theresia (2012) pada kelas akselerasi SMA menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok berkemampuan atas telah mampu berpikir secara metakognitif. Ketiga aktivitas metakognitif telah ada dalam diri siswa saat menyelesaikan masalah yang diberikan. Untuk kelompok berkemampuan rendah belum memiliki kesadaran yang baik terkait proses kognitifnya, beberapa hanya menyelesaikan masalah dengan cara prosedural tanpa benar-benar menyadari alasan dibalik pengambilan langkah-langkah penyelesaian tersebut. Penelitian lain yang dilakukan oleh Nisak (2014) di SMPN 4 Jember menunjukkan bahwa tidak semua aspek metakognisi dimiliki oleh siswa di kelas VIII dalam menyelesaikan masalah matematika. Sehingga mereka belum terbiasa untuk mencoba melakukan penyelesaian masalah dengan cara yang berbeda.

Berdasarkan latar belakang diatas, akan dilakukan penelitian tentang bagaimana aktivitas metakognisi siswa SMK dalam menyelesaikan masalah matematika dengan judul “**Analisis Proses Metakognisi Siswa Kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pokok Bahasan Fungsi Komposisi**”. Penyelesaian masalah matematika tersebut berdasarkan langkah pemecahan masalah model Polya. Kelas XI KIA 1 dipilih sebagai subyek penelitian karena meski kelas tersebut tergolong kelas yang aktif dalam pembelajaran matematika di kelas, namun nilai rata-rata ulangan mereka masih dibawah Standar Kelulusan Minimal. Kajian metakognisi ini diharapkan akan membantu mereka lebih mengenal kemampuannya agar bisa meningkatkan kualitas dan hasil belajar matematika mereka.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Bagaimana aktivitas metakognisi siswa kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember dalam menyelesaikan masalah matematika?
- b) Bagaimana tingkatan metakognisi siswa kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember dalam menyelesaikan masalah matematika

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Untuk mengkaji aktivitas metakognisi siswa kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember dalam menyelesaikan masalah matematika
- b) Untuk mengkaji tingkatan metakognisi siswa kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember dalam menyelesaikan masalah matematika

## 1.4 Manfaat penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a) Bagi guru, dapat dijadikan bahan acuan dalam menjalankan pembelajaran dikelas yang lebih efektif dengan mengetahui bagaimana metakognisi siswa dikelas
- b) Bagi siswa, siswa akan lebih memahami metakognisinya sendiri agar mampu menyelesaikan masalah matematika dengan lebih baik
- c) Bagi peneliti lain, dapat dilakukan sebagai bahan dalam kegiatan penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan metakognisi siswa dalam pembelajaran.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Metakognisi

#### 2.1.1 Pengertian Metakognisi

Anggo (2011) menyatakan bahwa metakognisi kini menjadi bidang yang sangat diperbincangkan di dunia pendidikan terutama jika berkaitan dengan kegiatan berpikir siswa saat pembelajaran dan usaha untuk mengoptimalkan hasil belajarnya. Menurutnya, terlibatnya metakognisi dalam pembelajaran diharapkan mampu memberikan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran baik itu hasil belajar maupun kegiatan belajar itu sendiri

Istilah metakognisi baru diperkenalkan sekitar tahun 1976. Konsep metakognisi sendiri pertama kali diperkenalkan oleh Flavell (dalam Biryukov, 2004) sebagai konsep tentang penataan kecerdasan dan penyimpanan pengetahuan, pencarian pengetahuan, serta pengontrolan terkait apa yang diketahui sebagai bagian dari metamemori. Menurutnya, konsep metakognisi adalah ide berpikir seseorang tentang pemikiran itu sendiri. Ini juga termasuk kesadaran tentang apa yang diketahui (pengetahuan metakognisi), apa yang bisa dilakukan (kemampuan metakognisi), dan apa yang dipahami dari kemampuan kognitif yang dimilikinya (pengalaman metakognisi) (Flavell, 1979: 906).

Definisi lain metakognisi adalah berpikir tentang pemikiran itu sendiri atau *thinking about thinking* (Livingston, 2003). Menurutnya, metakognisi adalah sejauh mana kemampuan seseorang memikirkan proses berpikirnya sendiri. Brown (1987) menyatakan metakognisi sebagai kemampuan mengontrol, mengatur, dan mengevaluasi pemikiran seseorang. Kemampuan ini sekaligus menentukan sejauh mana kesadaran seseorang terkait pemahamannya terhadap proses berfikirnya sendiri. Pengertian ini kemudian diperjelas oleh Lee dan Baylor (dalam Anggo, 2011) sebagai

kesadaran terhadap seluruh aktivitas kognitif seseorang. Kesadaran ini menyangkut bagaimana seseorang mengetahui, menentukan metode pengelolaan, serta memantau kegiatan kognitifnya.

Nugrahaningsih (2012) menekankan bahwa dengan metakognisi, seseorang akan lebih memahami apa yang diketahuinya dan apa yang tidak diketahuinya. Hal ini akan mempermudah seseorang dalam belajar dan menentukan strategi belajar yang lebih cocok dan lebih efektif.

Dalam penelitiannya tentang metakognisi, Schoenfield (dalam Biryukov,2004) menyatakan 3 kategori dari tingkah laku intelektual seseorang yaitu:

1) Pengetahuan tentang proses berfikir seseorang

Pengetahuan yang dimaksud menjelaskan seberapa akurat seseorang mampu mendeskripsikan pemahaman terkait pengetahuan yang dimilikinya. Kategori ini akan menunjukkan apakah seseorang benar-benar menyadari setiap proses berfikirnya saat menghadapi sebuah masalah.

2) Kontrol diri terhadap tindakan seseorang

Pengaturan diri atau kontrol diri terkait tindakan seseorang itu sendiri mengacu pada bagaimana seseorang berusaha untuk menilai sejauh mana pemahamannya terhadap masalah, bagaimana ia merencanakan strategi perencanaan, bagaimana ia memantau kemana cara penyelesaian yang direncanakan itu mengarah, serta menilai apakah jawaban yang dihasilkan adalah jawaban yang terbaik.

3) Kepercayaan diri dan intuisi

Kategori ini mengacu pada sejauh mana keyakinan seseorang terhadap pemahaman dan pengetahuan yang dimilikinya terkait proses berfikirnya sendiri. Kemudian pada penelitian selanjutnya pada tahun 1992, Shoenfield menjadikan ketiga kategori tersebut sebagai 3 aspek penting yang mana pemikiran tentang interaksi antar ketiganya adalah bagian dari metakognisi.

Refleksi yang menjadi kata kunci dari metakognisi membawa seseorang berada pada kemampuan berpikir paling tinggi diatas kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Selain membuat seseorang selalu berpikir kritis dengan selalu mengevaluasi

proses berpikirnya, metakognisi juga membuat seseorang berpikir kreatif untuk menemukan berbagai strategi penyelesaian terhadap setiap masalah yang dihadapi.

Dalam taksonomi Bloom (dalam Krathwohl, 2002) yang telah direvisi, terdapat 3 kategori berpikir tingkat tinggi yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Sedangkan metakognisi mencakup ketiga hal tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa metakognisi mengantarkan seseorang berapa pada kategori berpikir yang paling tinggi melebihi berpikir tingkat tinggi berdasarkan taksonomi Bloom. Dengan adanya metakognisi dalam diri seseorang, akan membantu mereka menyelesaikan berbagai jenis masalah yang ada.

Berdasarkan ulasan terkait pengertian metakognisi diatas, dapat disimpulkan bahwa metakognisi adalah kemampuan seseorang secara sadar dalam memahami, mengelola dan mengevaluasi proses berpikirnya. Kemampuan ini akan menunjukkan apakah seseorang memiliki kesadaran penuh terkait pengetahuan dan pengalaman apa yang dimilikinya selama pembelajaran, hal-hal apa saja yang masih belum diketahuinya terkait materi pelajaran, serta apa yang harus dilakukannya untuk memenuhi ketidaktahuan tersebut. Kemampuan ini jugalah yang pada akhirnya mengarahkan seseorang pada keputusan tentang strategi apa yang akan diambilnya dalam belajar. Karenanya keputusan yang akan diambil setiap orang mungkin akan berbeda tergantung pada bagaimana metakognisinya.

### 2.1.2 **Komponen Metakognisi**

Flavel dalam Nugrahaningsih (2012) menyatakan bahwa kemampuan seseorang untuk mengontrol aktivitas kognitifnya dilakukan melalui interaksi antara empat komponen yaitu:

#### 1) Pengetahuan metakognisi

Pengetahuan metakognitif adalah pendapat siswa tentang proses-proses kognitif yang dimilikinya yang bisa digunakan untuk mengontrol proses kognitifnya sendiri (Flavell dalam Nisak,2014: 11)

Disisi lain, selain tiga kategori pengetahuan (Pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural) terdapat kategori tambahan yaitu pengetahuan metakognitif (Anderson dan Krathwol, 2001;60)

Pengetahuan faktual mengenai hal-hal yang harus diketahui untuk menyelesaikan sebuah masalah. Pengetahuan konseptual mengenai konsep secara luas yang berhubungan dan bisa dikaitkan dan digunakan bersama-sama. Pengetahuan prosedural mengenai bagaimana sebuah langkah-langkah, kriteria, teknik, atau metode digunakan dan dipilih untuk menyelesaikan sebuah masalah. Pengetahuan metakognitif menyangkut pengetahuan dan kesadaran tentang kognisi seseorang secara umum. Pengetahuan ini akan membuat siswa lebih peka terhadap dirinya sendiri yang akan menimbulkan *self efficacy* atau pemikiran mengenai dirinya sendiri dalam diri siswa (Nugrahaningsih,2012)

## 2) Pengalaman metakognisi

Pengalaman Metakognitif mempertimbangkan segala pengalaman intelektual terjadi baik saat gagal maupun sukses dalam sebuah pelajaran. Maksud dari pengalaman intelektual adalah semua proses dan hasil belajar yang pernah dialami oleh siswa seperti apa saja yang sudah dipelajari oleh siswa, masalah dan soal latihan yang seperti apa saja yang pernah dikerjakan oleh siswa, dan strategi apa saja yang pernah dipakai oleh siswa dalam menjawab masalah-masalah tersebut, dll. Pengalaman-pengalaman ini akhirnya akan merujuk pada strategi-strategi metakognitif berupa proses-proses yang digunakan untuk mengontrol semua aktivitas kognitif agar tujuan kognitif dapat tercapai (Flavell,1976). Proses-proses ini terkait dengan 3 elemen dasar metakognisi berdasarkan North Central Regional Educational Laboratory atau NCREL (dalam Nugrahaningsih, 2012) antara lain:

- a) mengembangkan rencana tindakan (perencanaan);
- b) mengatur/memonitor rencana (pemantauan), dan
- c) mengevaluasi rencana (penilaian).

Ketiga elemen dasar tersebut diartikan oleh Cohors-Fresenberg (dalam Anggo, 2011) sebagai aktivitas metakognisi.

### 3) Tujuan atau tugas-tugas

Mengacu pada tujuan berpikir, seperti membaca dan berlatih untuk menghadapi ujian semester. Tujuan ini akan mengarah pada pengetahuan metakognitif dan pengalaman metakognitif baru.

### 4) Aksi atau strategi

Mengacu pada tindakan-tindakan yang dilakukan untuk mencapai tujuan. Tujuan yang dimaksud terkait tugas-tugas belajar atau tujuan berupa hasil belajar yang ingin dicapai.

Sedangkan Brown (dalam Gay, 2002) membagi metakognisi hanya ke dalam dua komponen yaitu pengetahuan tentang kognisi dan pengaturan tentang kognisi. Pengetahuan tentang kognisi yang dimaksud adalah kesadaran yang dimiliki terkait proses berpikirnya dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapainya. Sedangkan pengaturan tentang kognisi lebih mengarah pada bagaimana ia mengelola dan mengevaluasi proses berpikirnya. Pengaturan tentang kognisi menurut Brown ini mencakup dua komponen metakognisi menurut Flavell yaitu pengalaman metakognisi dan aksi atau strategi. Maka secara keseluruhan kedua tokoh ini memiliki kesamaan pandangan terhadap komponen metakognisi meski menggunakan kalimat yang berbeda.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan, komponen metakognisi secara umum terbagi kedalam pengetahuan metakognitif dan pengalaman metakognitif. Pengetahuan metakognitif mencakup segala pengetahuan kognitif yang secara sadar dimilikinya. Pengetahuan tersebut akan muncul secara otomatis ketika seseorang menghadapi masalah yang berkaitan dengan pengetahuan tersebut. Pengalaman metakognitif terkait bagaimana ia menanggapi pengetahuan metakognitifnya. Pengetahuan metakognitif yang terus diasah akan menjadi pengalaman metakognitif. Pada akhirnya pengetahuan metakognitif akan mengarahkannya pada apa yang harus ia lakukan untuk mencapai tujuan-tujuan pembelajarannya dan untuk mencari info tentang apa yang tadinya tidak ia ketahui dengan berbekal pengetahuan yang

dimilikinya sebelumnya. Pengalaman metakognitif ini mengarah pada 3 elemen dasar atau aktivitas metakognisi yaitu: perencanaan, pemantauan, dan penilaian.

Dalam penelitian ini metakognisi siswa yang akan diteliti adalah bagaimana pengalaman metakognisi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Lebih spesifik lagi, pengalaman metakognisi yang dimaksud adalah bagaimana aktivitas metakognisi siswa selama penyelesaian masalah. Berdasarkan jenjang siswa yang akan diteliti yaitu jenjang SMK yang setara dengan SMA, seharusnya siswa telah memiliki pengetahuan matematika dasar yang cukup. Karenanya pada jenjang ini mereka lebih banyak dihadapkan pada permasalahan yang lebih kompleks dan membutuhkan lebih dari satu konsep matematika untuk menyelesaikannya sebagai bentuk penyampaian materi pelajaran. Pembelajaran jenis ini tidak lagi bertujuan untuk melatih ingatan siswa terhadap materi, tapi melatih kemampuan siswa untuk mengembangkan proses berpikirnya dari prosedural menjadi analitis. Karenanya siswa SMK adalah subjek yang sesuai untuk diteliti pengalaman metakognisinya. Dengan menelaah hasil kerja siswa terhadap soal tes yang diberikan, dan melakukan wawancara terhadap minimal 3 orang siswa, informasi terkait pengalaman metakognisi siswa dapat dikaji lebih dalam.

### 2.1.3 **Tingkatan Metakognisi**

Mahromah (2012), mendefinisikan tingkatan metakognisi berdasarkan tingkatan yang didefinisikan oleh Swartz dan Perkins terkait kesadaran siswa dalam berpikir saat menyelesaikan masalah matematika. Hal ini secara tidak langsung menunjukkan bahwa tingkatan metakognisi siswa berkaitan erat dengan tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Tingkatan itu antara lain:

#### 1) *Reflective use*

Dalam jenis ini siswa mampu melakukan refleksi individu dalam penyelesaian masalah, baik itu sebelum, saat, ataupun sesudah. Siswa bisa menyadari dan memperbaiki kesalahan yang mungkin dilakukannya selama penyelesaian masalah. Siswa juga mampu menemukan beberapa strategi penyelesaian yang bisa dilakukan

dan memilih strategi yang paling tepat serta alasan dibalik pemilihan strategi tersebut. Siswa yang berada pada tingkat ini akan selalu melakukan evaluasi dalam setiap langkah yang dipilihnya dalam menyelesaikan masalah. Dia mampu memastikan benar tidaknya setiap jawaban yang dilakukannya, mampu mengetahui dan memperbaiki kesalahan yang dilakukannya, dan mampu menyajikan sebuah informasi rumit menjadi informasi yang lebih sederhana dan umum.

#### 2) *Strategic use*

Jenis ini berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menyadari dan menentukan strategi-strategi yang paling tepat dalam menghadapi suatu masalah yang diberikan. Pemikirannya bersifat strategis. Ia mampu memberikan alasan dibalik pemilihan strategi penyelesaian tersebut dengan benar. Ia juga dapat memastikan bahwa strategi yang dipilihnya tersebut tepat dan sesuai dengan masalah yang diberikan.

#### 3) *Aware use*

Tingkatan ini menunjukkan bahwa siswa memiliki kesadaran bahwa sebuah masalah akan terselesaikan jika ia mampu menjelaskan apa dan mengapa langkah tersebut ditempuh untuk menyelesaikan masalah. Siswa dalam tingkat ini menyadari bahwa ia harus memiliki alasan yang benar terkait langkah-langkah yang dipilihnya dalam menyelesaikan masalah. Namun kebanyakan siswa dalam tahap ini hanya menggunakan pengetahuan prosedural saja, yaitu menggunakan strategi atau langkah penyelesaian yang diketahui atau pernah digunakan sebelumnya.

#### 4) *Tacit use*

Tingkatan ini adalah yang paling rendah. Dalam menyelesaikan masalah, siswa tidak memiliki kesadaran penuh tentang apa yang dilakukannya dalam menyelesaikan masalah. Ia menyelesaikan masalah hanya dengan cara coba-coba tanpa benar-benar mengetahui apakah langkah yang diambilnya sudah tepat atau belum.

Dalam penelitian ini akan dikaji lebih dalam bagaimana tingkatan metakognisi siswa dalam pemecahan masalah matematika. Namun keempat tingkatan tersebut

akan diperluas menjadi 6 tingkatan yaitu *tacit use*, *aware use*, *semi-strategic use*, *strategic use*, *semi-reflective use*, dan *reflective use*. Perluasan ini bertujuan agar tingkat metakognisi siswa bisa dikaji dengan lebih spesifik. Tingkatan metakognisis ini ditinjau dari aktivitas metakognisi siswa saat pemecahan masalah.

## 2.2 Pemecahan Masalah matematika

Menurut Biryukov (2004), sebuah masalah adalah keadaan yang menghadapkan seseorang pada kebutuhan untuk membuat keputusan terkait pemilihan strategi penyelesaian terhadap masalah itu sendiri. Masalah yang dimaksud baik berupa masalah dalam kehidupan sehari-hari atau masalah dari bidang ilmu yang lain.

Tidak semua soal atau pertanyaan bisa disebut sebagai masalah, hal ini tergantung pada siapa yang menjawab dan bagaimana soal itu sendiri. Sebuah soal atau pertanyaan akan disebut masalah jika dalam penyelesaiannya menuntut adanya pemahaman tinggi terhadap konsep, prinsip, dan keterampilan yang dipelajari (Gagne dalam Isnawati, 2011:26). Karenanya jika seorang anak dapat secara langsung menjawab pertanyaan yang diajukan tanpa perlu berpikir terlalu lama untuk menjawabnya atau langsung mengetahui bagaimana cara menyelesaikan sebuah soal yang diberikan dengan benar tanpa memerlukan adanya interaksi antara konsep yang dimilikinya dengan masalah, maka baginya soal atau pertanyaan tersebut bukanlah masalah (Suherman dkk, 2001).

Dengan demikian sebuah masalah matematika bisa dikatakan masalah jika untuk menemukan jawaban dalam penyelesaiannya, dibutuhkan usaha dari seseorang yang akan mendorongnya untuk mengingat kembali materi yang dipelajari sebelumnya dan berusaha untuk belajar terus menerus untuk penyelesaiannya.

Menurut Polya(1973), pemecahan masalah adalah usaha untuk mencari jalan keluar dari sebuah kesukaran dalam mencapai tujuan tertentu. Tujuan ini tidak dapat dicapai tanpa adanya usaha tertentu dalam mencapainya. Karenanya dalam

memecahkan masalah dibutuhkan keterlibatan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman yang dimiliki sebelumnya (Nisak,2014: 9)

Nool (2012) menyatakan bahwa pemecahan masalah adalah jantung matematika. Bahkan *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) merekomendasikan agar pemecahan masalah menjadi fokus utama dalam pembelajaran matematika. Hal ini kemudian diaplikasikan dalam Permendiknas nomor 22 tahun 2006. Killpatrick (dalam Nool, 2012) mengatakan bahwa seorang siswa belum tentu mampu menyelesaikan sebuah masalah dengan sukses meski telah memiliki pengetahuan terkait konsep yang dibutuhkan. Beberapa sumber mengatakan bahwa kesulitan yang dialami siswa dalam pemecahan masalah terkait dengan ketidakmampuan siswa mengatur dan mengontrol proses kognitif mereka sendiri (Nool, 2012; Schoenfeld, 1987). Karenanya pemahaman yang baik terhadap masalah dan proses kognitifnya akan membuat siswa mampu menemukan solusi dari setiap permasalahan matematika yang diberikan. Masalah dalam matematika dapat berupa masalah tertutup dengan hanya satu solusi, masalah terbuka dengan multi-solusi, dan masalah dengan lebih dari satu metode penyelesaian (KTSP,2006).

Lesh dan Zawojewski (dalam Kuzle,2014:20)menyatakan pemecahan masalah matematika dalam pengertian sebagai berikut:

*“the process of interpreting a situation mathematically, which usually involves several iterative cycles of expressing, testing, and revising mathematical interpretation—and of sorting out, integrating, modifying, revising or refining clusters of mathematical concepts from various topics within and beyond mathematics.”*

Pemberian masalah matematika dalam pembelajaran dimaksudkan untuk melatih siswa agar memiliki kemampuan intelektual yang matang terutama dalam memahami, merencanakan, melaksanakan, dan memperoleh solusi dari permasalahan yang diberikan (Nisak, 2014:9). Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika akan sangat berguna bahkan dalam masalah dibidang ilmu lain. Sebab matematika sebagai ilmu universal yang seringkali menjadi alat untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang ilmu yang lain.

Polya (1962) menyatakan langkah-langkah pemecahan masalah sebagai berikut:

1) Memahami masalah

Menemukan informasi dari permasalahan seperti apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, dan syarat-syarat yang diberikan adalah bagian penting dalam langkah ini agar siswa dapat dengan mudah mencari strategi penyelesaian yang bisa dilakukan dalam menjawab masalah yang diberikan (Hamzah dalam Pratama, 2011:13)

2) Menyusun rencana pemecahan masalah

Dengan menemukan syarat-syarat yang diberikan dengan apa yang ditanyakan, akan membuat siswa lebih mudah menemukan hubungan antara keduanya sehingga strategi penyelesaian akan lebih mudah ditemukan. Hobri (2009:43-44) ada beberapa kemungkinan strategi yang bisa dilakukan siswa dalam menghadapi masalah yaitu uji coba (*trial and error*), menggunakan rumus yang telah dipelajari, membuat gambar berdasarkan masalah, memperhatikan pola yang ada, menggunakan daya nalar, menyelesaikan masalah yang ekuivalen, bekerja mundur dari kesimpulan yang harus dibuktikan sampai apa yang diketahui, dll.

3) Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Siswa menyelesaikan permasalahan dengan menjalankan strategi yang telah direncanakan dan dipilih sebelumnya dengan menggunakan data-data yang diketahui dan melakukan perhitungan dengan teliti.

4) Menelaah kembali

Melakukan uji terhadap solusi yang didapatkan. Uji solusi bisa dilakukan dengan memeriksa kesesuaian antara jawaban dengan informasi dalam soal, atau dengan menggunakan cara yang berbeda dalam menyelesaikan masalah. Jika ditemukan kesesuaian antara jawaban dengan informasi dalam soal, atau mendapatkan jawaban yang sama dari dua atau lebih cara yang digunakan, maka jawaban yang didapatkan sudah benar.

Polya juga menekankan bahwa dalam setiap langkah pemecahan masalah diatas, teruslah munculkan pertanyaan “apa”, “bagaimana”, “dimana”, dan

“mengapa” pada diri sendiri. Hal ini akan banyak membantu dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini sejalan dengan tugas aktivitas metakognisi yaitu membuat perencanaan, melakukan pemantauan, dan menilai jalannya proses penyelesaian masalah. Karenanya, Model pemecahan masalah Polya banyak dijadikan acuan untuk mengkaji aktivitas metakognisi.

Dalam penelitian ini, akan diteliti bagaimana aktivitas metakognisi siswa selama menyelesaikan masalah matematika berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah model Polya.

### **2.3 Metakognisi siswa dalam pemecahan masalah matematika**

Metakognisi terutama sangat penting dalam proyek karena siswa harus membuat keputusan tentang strategi apa yang mereka gunakan dan bagaimana menggunakan mereka, Penelitian Marzano (1998:45) mengenai 4000 intervensi pengarahan berbeda menemukan bahwa hal yang paling efektif dalam mengembangkan pembelajaran siswa adalah yang berfokus pada bagaimana siswa berpikir tentang proses pemikiran mereka dan apa yang siswa rasakan mengenai diri mereka sendiri sebagai pelajar.

Kesulitan dalam pemecahan masalah dapat diartikan sebagai ketidakmampuan siswa dalam memonitor secara aktif dan mengatur proses kognitif mereka sendiri (Biryucov,2004). Karenanya beberapa penelitian menyebutkan, metakognisi sebagai pengetahuan dan kesadaran seseorang terhadap proses kognitifnya menjadi kunci utama kesuksesan seseorang dalam pemecahan masalah (Nool, 2012).

Adanya metakognisi dalam pemecahan masalah matematika akan membantu siswa menyadari kehadiran sebuah masalah yang perlu untuk dipecahkan, memfokuskan diri pada apa bagaimana masalah tersebut, dan bagaimana meraih solusi atas masalah tersebut. Hal ini akan membuat siswa lebih mengenal proses berpikirnya, baik itu kekurangan dan kelebihan dalam memahami masalah. Sehingga siswa menjadi lebih siap dan tidak kebingungan dalam menghadapi masalah tersebut. Siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik

memiliki kesadaran yang baik terhadap proses berfikir mereka. Dengan demikian memiliki kesadaran yang baik terhadap keadaan kognitif seseorang (metakognisi) akan sangat membantu dalam menemukan solusi pemecahan masalah matematika. (Kuzle, 2014).

Dalam penelitian ini yang akan ditinjau adalah aktivitas metakognisi siswa selama proses menemukan solusi dari masalah yang diberikan. Pemecahan masalah matematika siswa akan ditinjau dari langkah-langkah pemecahan masalah berdasarkan model Polya.

Indikator aktivitas metakognisi dalam langkah-langkah pemecahan masalah model Polya dijabarkan sebagai berikut:

1) Memahami masalah

- a) Siswa dikatakan mampu membuat perencanaan tindakan jika ia mampu menuliskan informasi apa saja yang terdapat dalam permasalahan yang diberikan, mampu mengolahnya dalam kalimat matematis, mampu mengetahui konsep matematika apa yang berhubungan dengan permasalahan;
- b) Siswa dikatakan mampu memonitor/memantau rencana tindakan jika dalam proses memahami masalah, siswa mampu menemukan informasi tersembunyi yang bisa ditemukan dalam permasalahan tersebut;
- c) Siswa dikatakan mampu melakukan penilaian jika ia telah memastikan bahwa semua informasi yang terdapat dalam permasalahan telah ia tuliskan dengan benar dan ia memahami dengan baik permasalahan yang diberikan.

2) Menyusun rencana pemecahan masalah

- a) Siswa dikatakan mampu mengembangkan rencana tindakan jika ia mampu menemukan hubungan antara apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam permasalahan, serta menemukan strategi-strategi apa saja yang bisa digunakan untuk mendapatkan solusi yang dicari;
- b) Siswa dikatakan mampu memonitor/memantau rencana tindakan jika ia mampu menentukan apa saja syarat-syarat yang harus dipenuhi atau

pengetahuan apa saja yang harus dimilikinya jika ia memilih strategi tertentu yang telah ditemukan sebelumnya;

- c) Siswa dikatakan mampu melakukan penilaian jika ia mampu memilih dengan tepat strategi yang akan digunakan agar solusi dapat ditemukan dengan benar, tepat dan efisien.
- 3) Menyelesaikan masalah sesuai rencana
- a) Siswa dikatakan mampu mengembangkan rencana tindakan jika ia menyelesaikan masalah sesuai strategi yang telah dipilihnya;
  - b) Siswa dikatakan mampu memonitor/memantau rencana tindakan jika ia mampu memastikan bahwa ia telah berada di jalan yang benar dalam menjalan strategi yang dipilihnya, dan mampu menemukan kesalahan yang dibuatnya jika memang ada;
  - c) Siswa dikatakan mampu melakukan penilaian jika ia sudah menyelesaikan strategi yang direncanakan dengan benar dan menemukan solusi yang dicari. Jika selama pengerjaan dia menemukan adanya kejanggalan atau keraguan, dia mampu menemukan dimana letak kejanggalan tersebut dan memperbaikinya hingga mengarahkannya pada solusi akhir yang benar;
- 4) Menelaah kembali
- a) Siswa dikatakan mampu mengembangkan rencana tindakan jika ia mampu menentukan langkah yang bisa digunakan untuk melakukan uji solusi;
  - b) Siswa dikatakan mampu memonitor/memantau rencana tindakan jika ia mampu melakukan uji solusi dengan benar;
  - c) Siswa dikatakan mampu melakukan penilaian jika ia telah memastikan bahwa solusi pemecahan yang didapatkannya sudah benar. Jika solusi yang didapatkan berbeda atau tidak sesuai ketika solusi tersebut ditelaah kembali, maka ia akan berusaha menemukan dimana letak kesalahannya atau mencari alternatif penyelesaian yang lain.

Berdasarkan pembahasan diatas, dalam penelitian ini aktivitas metakognisi akan ditinjau berdasarkan Langkah pemecahan masalah Polya. Kemudian dari hasil

analisa aktivitas metakognisi tersebut, akan dikaji tingkat metakognisi siswa dalam pemecahan masalah.

Berikut indikator tingkat metakognisi berdasarkan aktivitas metakognisi selama pemecahan masalah:

1) *Tacit Use*

- a) dari segi perencanaan, siswa tidak dapat menjelaskan apa yang diketahui (AA1), yang ditanya (AB1), dan hubungan antara keduanya (AC1) dalam soal dengan baik karena kurangnya pemahaman. siswa juga tidak mengetahui jika solusi yang didapat harus diuji kebenarannya (AD1);
- b) Dari segi pemantauan, siswa tidak tahu jika ada informasi yang tidak dalam soal (BA1), mengalami kebingungan terkait apa yang harus dilakukan (BB1), tidak menyadari adanya kesalahan (BC1), tidak melakukan Uji solusi (BD1);
- c) Dari segi penilaian, siswa tidak memastikan apakah informasi yang didapatkan sudah benar(CA1), Tidak tahu dan tidak yakin (CB1) Tidak tahu jika harus mengecek (CC1)Tidak percaya diri dengan kebenaran solusi yang didapat, bahkan tidak yakin apakah solusi tersebut adalah solusi yang dicari (CD1).

2) *Aware Use*

- a) Dari segi perencanaan, siswa mampu menjelaskan apa yang diketahui (AA3) dan ditanya (AB3)dengan baik hanya untuk informasi yang tertulis/eksplisit. Namun Kurang memahami hubungan antara keduanya karena terlalu fokus mencari konsep atau rumus yang harus digunakan (AC2). Siswa tidak mengetahui jika solusi yang didapat harus diuji kebenarannya (AD1), jika mengetahui akan mengalami kebingungan (AD2);
- b) Dari segi pemantauan, siswa tidak tahu jika ada informasi yang tidak tertulis dalam soal (BA1), strategi yang digunakan hanya berdasarkan apa yang diingat saat mengerjakan masalah yang mirip (BB2), tidak menyadari adanya kesalahan (BC1), jika menyadari, akan mengalami kebingungan sebab tidak

dapat menemukan dengan pasti letak kesalahannya (BC2), tidak melakukan uji solusi (BD1);

- c) Dari segi penilaian, siswa mengalami keraguan terhadap kebenaran informasi yang dimilikinya(CA2). Siswa ragu karena tidak bisa memberikan alasan mengapa strategi tersebut dipilih (CB2). Siswa tidak tahu jika harus melakukan pengecekan (CC1)Tidak yakin dengan kebenaran solusi karena tidak bisa memberikan alasan (CD2).

3) *Semi-Strategic Use*

- a) Dari segi perencanaan, siswa mampu menjelaskan apa yang diketahui (AA3) dan ditanya (AB3) dengan baik untuk informasi yang eksplisit namun mengalami kebingungan untuk informasi yang implisit Memahami hubungan antara keduanya dengan baik, mengetahui adanya konsep atau rumus yang berhubungan, namun tidak yakin apakah konsep atau rumus tersebut sudah benar dan tepat (AC3). Sisa juga mengetahui jika solusi perlu diuji kebenarannya, namun mengalami kebingungan bagaimana mengujinya (AD2);
- b) Dari segi pemantauan, siswa tidak tahu jika ada informasi yang tidak diketahui dalam soal (BA1), mengetahui strategi yang bisa digunakan namun tidak percaya diri untuk memberi alasan mengapa strategi tersebut bisa dipakai (BB3), menyadari adanya kesalahan, namun tidak memperbaiki (BC3), serta mengalami kebingungan saat melakukan pengecekan (BD2);
- c) Dapat memastikan kebenaran kecuali informasi tak tertulis (CA3), bisa memberi alasan mengapa strategi tersebut dipilih namun kurang yakin apakah sudah benar (CB3), merasa bingung bagaimana mengecek kebenaran solusi (CC2), dapat memberikan kesimpulan akhir namun tidak yakin apakah 100% benar (CD3).

4) *Strategic Use*

- a) Dari segi perencanaan, siswa mampu menjelaskan dengan baik apa yang diketahui (AA4), ditanya (AB4) baik itu eksplisit ataupun implisit, dan

memahami dengan baik hubungan antara keduanya dan konsep atau rumus yang berhubungan (AC4). Mengetahui perlunya mengecek kebenaran solusi dan bagaimana mengeceknya, namun tidak yakin benar (AD3);

- b) Dari segi pemantauan, mengetahui jika ada informasi yang tidak diketahui dalam soal, namun tidak tahu apakah penting (BA2). Hanya mampu menentukan 1 strategi yang benar dan sesuai, beserta alasannya (BB4). Menyadari adanya kesalahan, namun tidak yakin bagaimana memperbaikinya (BC4). Jika melakukan uji solusi, tidak yakin apakah sudah benar (BD3);
- c) Dari segi penilaian, siswa mampu memastikan seluruh informasi sudah benar termasuk informasi tak tertulis (CA4). Yakin bahwa perhitungan dan strategi yang digunakan sudah benar (CB4). Mengetahui jika solusi harus dicek kebenarannya dan tahu bagaimana cara mengecek kembali namun tidak yakin apakah sudah benar (CC3). Yakin bahwa solusi sudah benar meski tidak melakukan pengecekan ulang (CD4).

5) *Semi-reflective Use*

- a) Dari segi perencanaan, siswa mampu menjelaskan dengan baik apa yang diketahui (AA4), ditanya (AB4) baik itu eksplisit ataupun implisit. Memahami dengan baik hubungan antara keduanya dan konsep atau rumus yang berhubungan (AC4). Mengetahui perlunya mengecek kebenaran solusi dan bagaimana mengujinya dengan benar (AD4);
- b) Dari segi pemantauan, siswa tahu jika ada informasi yang tidak diketahui dalam soal, namun ragu apakah penting (BA3). Mampu menemukan lebih dari 1 strategi yang bisa digunakan namun tidak tahu mana yang paling tepat (BB5). Menyadari adanya kesalahan namun hanya mampu memperbaiki kesalahan perhitungan (BC5). Melakukan pengecekan dengan benar, namun hanya pada point-point penting (BD4);
- c) Dari segi penilaian, siswa mampu memastikan seluruh informasi sudah benar termasuk informasi tak tertulis (CA4). Menyakini kebenaran strategi dan perhitungan meski strategi tersebut bukan yang paling tepat (CB5). Telah

melakukan pengecekan secara umum dan merasa itu cukup(CC4). Meyakini kebenaran solusi berdasarkan strategi, bukan berdasarkan cek ulang (CD5).

6) *Reflective Use*

- a) Dari segi perencanaan, siswa menjelaskan dengan baik apa yang diketahui (AA4), ditanya (AB4) baik itu eksplisit ataupun implisit), dan memahami dengan baik hubungan antara keduanya, memahami konsep atau rumus yang berhubungan (AC4). Mengetahui perlunya mengecek kebenaran solusi dan bagaimana mengujinya dengan benar (AD4);
- b) Dari segi pemantauan, siswa mengetahui jika ada informasi yang tidak diketahui dalam soal dan tahu penting tidaknya informasi tersebut (BA4). Mampu menemukan beberapa strategi yang bisa digunakan dan mampu menentukan strategi mana yang paling tepat (BB6). Menyadari adanya kesalahan dan mampu memperbaikinya baik perhitungan maupun konsep (BC6). Melakukan pengecekan secara detail dan menyeluruh (BD5);
- c) Dari segi penilaian, siswa dapat memastikan seluruh informasi sudah benar termasuk informasi tersembunyi (CA4). Yakin bahwa strategi yang dipilih sudah tepat (CB6). Telah melakukan evaluasi secara detail baik informasi, perhitungan, strategi, dan konsep (CC5). Meyakini kebenaran solusi dan telah melakukan cek ulang untuk memperkuatnya (CD6).

Berdasarkan penjelasan diatas, nampak sekali hubungan antara pemecahan masalah matematika, aktivitas metakognisi, dan tingkatan metakognisi siswa. Aktivitas metakognisi siswa dapat ditinjau dari bagaimana siswa pemecahan masalah siswa. Tingkatan metakognisi siswa dapat ditinjau dari bagaimana aktivitas metakognisi siswa. Dengan kata lain, tingkatan metakognisi siswa bergantung pada bagaimana aktivitas siswa dalam memecahkan masalah matematika.

#### **2.4 Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)**

Kuzle (2014) berpendapat bahwa meningkatnya kebutuhan matematika dalam setiap segi kehidupan terutama dalam dunia kerja menjadi tantangan yang

memberikan dampak besar bagi lembaga pendidikan yang ada di dunia. Menurutnya, materi matematika di sekolah saat ini tidak hanya menuntut kemampuan kalkulasi atau aritmatika saja, namun lebih jauh pada kemampuan adaptasi oleh pengetahuan sebelumnya terhadap materi baru yang ada dan fleksibilitas dalam berpikir. Karenanya tingkatan masalah dan pemecahannya telah berkembang hingga saat ini. Hal ini juga mempengaruhi fokus pembelajaran matematika dalam kurikulum diberbagai negara didunia.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat. Sekolah dijenjang pendidikan dan jenis kejuruan dapat bernama Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), atau Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK), atau bentuk lain yang sederajat ( Undang-Undang Sisdiknas Nomor 20 Tahun 2003).

*Vocational skill* adalah adalah konsep pendidikan yang sampai saat ini diterapkan di SMK. Sebagai konsep pendidikan egaliteral yang menekankan pada pengembangan diri, konsep ini akan menjawab tantangan pendidikan yang menuntut adanya peningkatan kualitas sumber daya manusia (Ilahi, 2012:132-133). *Vocational skill* biasa disebut kecakapan kejuruan karena konsep pendidikan ini tidak hanya membekali siswa dengan keterampilan dan kreativitas (vokasi), namun juga kemampuan mengatasi dan memecahkan permasalahan yang ada dengan baik dan tepat (Toharuddin, 2005:73)

Adanya lingkungan kerja (praktek) sebagai bagian dari konsep *Vocational skill* ini menjadi salah satu faktor kuat yang membuat karakter siswa SMK berbeda dengan karakter siswa di sekolah umum (Wakhinuddin, 2012). Konsep *Vocational Skill* lebih fokus untuk melatih keterampilan psikomotorik siswa daripada kecakapan berpikir ilmiah. Pendidikan Sistem Ganda atau PSG adalah salah satu programnya. Kegiatan PSG atau yang biasa disebut Prakerin ini adalah program magang di perusahaan, pabrik, atau tempat kerja lain yang sesuai yang harus dijalani para siswa selama kurun waktu yang ditentukan. Kegiatan ini akan memberikan pengalaman

bagaimana dunia kerja yang sebenarnya kepada siswa SMK. Selain itu program ini akan melatih siswa untuk berpikir lebih cepat dan lebih tanggap menghadapi permasalahan yang muncul sehingga mereka lebih siap untuk menghadapi dunia kerja yang sebenarnya.

Program-program kecakapan vokasi inilah yang membuat siswa SMK harus memiliki kemampuan matematis dan logis yang baik. Untuk jurusan teknik elektro misalnya, mereka dituntut memiliki kemampuan analisa yang baik agar mampu mendeteksi kerusakan pada sebuah perangkat listrik, dan harus mampu menentukan dengan tepat langkah apa yang harus dilakukan untuk diperbaikinya. Hal ini diperlukan agar mereka tidak berada dalam posisi berbahaya karena adanya ancaman kecelakaan listrik yang mungkin terjadi karena kesalahan. Karenanya, setidaknya mereka memiliki kemampuan pemecahan masalah secara teoritis dan konseptual sebab mereka mampu memecahkan masalah yang lebih sulit tingkatannya yaitu masalah nyata yang terjadi disekitarnya.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji lebih dalam bagaimana metakognisi siswa SMK yang dididik dengan konsep *vocational skill* dalam memecahkan permasalahan matematika yang disajikan dalam bentuk tulisan, apakah mereka mampu menggunakan keterampilan berpikir yang didapatkan dari konsep pendidikan yang diterapkan di SMK dalam menyelesaikan masalah matematika yang diberikan, dan apakah mereka memiliki kesadaran atas kemungkinan diatas.

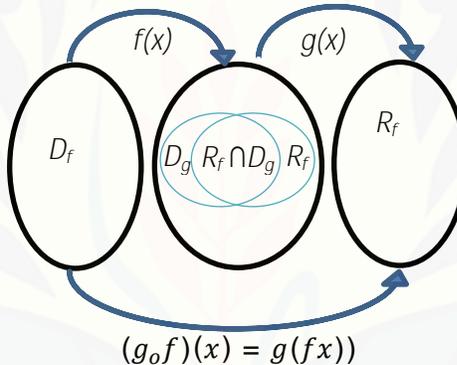
Ketika mereka memiliki kemampuan yang baik, matematis dan logis dalam menghadapi permasalahan nyata, tentunya itu didasari oleh latar belakang keilmuan yang dimilikinya meskipun kemampuan dan latar belakang keilmuan ini bersifat khusus tergantung bidang jurusan yang mereka pilih (Ilahi,2012:73). Dengan demikian seharusnya para siswa SMK ini mampu memecahkan masalah secara teoritis yang terkait konsep. Sebab dalam menyelesaikan masalah kontekstual, dibutuhkan ingatan yang baik tentang fakta,konsep, definisi, prinsip, dll yang berhubungan dengan masalah tersebut serta dibutuhkan kemampuan untuk

menemukan kaitan diantara semua ingatan tersebut agar solusi yang dibutuhkan bisa segera ditemukan.

## 2.5 Fungsi Komposisi

Konsep dari fungsi komposisi sebenarnya adalah mensubstitusi sebuah fungsi kedalam fungsi yang lain dengan syarat *range* dari fungsi yang disubstitusi adalah irisan dari fungsi lain yang dimaksud. Dalam kalimat matematika, Jika  $f$  dan  $g$  fungsi dan  $R_f \cap D_g \neq \emptyset$ , maka terdapat suatu fungsi  $h$  dari himpunan bagian  $D_f$  ke himpunan bagian  $R_g$  yang disebut fungsi komposisi  $f$  dan  $g$  (ditulis:  $g \circ f$ ) yang ditentukan dengan  $h(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$  (Kemendikbud, 2014:125).

Jika digambarkan akan terlihat seperti dibawah ini:



Gambar 2.1 Skema Fungsi Komposisi

Biasanya fungsi komposisi berkaitan dengan prosedur pembuatan sebuah produk yang memerlukan lebih dari satu mesin yang bekerja serangkaian. Misalnya dalam pembuatan produk makanan instan yang membutuhkan beberapa mesin yang bekerja secara berurutan karna mesin-mesin tersebut memiliki fungsi berbeda-beda. Maka hasil olahan bahan baku dari mesin pertama akan jadi bahan yang di masukkan kedalam mesin kedua untuk diolah. Hasil olahan mesin kedua selanjutnya akan diolah lagi oleh mesin ketiga dan seterusnya, sehingga bahan yang dimasukkan kedalam setiap mesin untuk diolah berbeda-beda.

Berikut contoh soal terkait fungsi komposisi beserta langkah-langkah penyelesaian berdasarkan model Polya:

Dalam sebuah pabrik terdapat dua mesin yang bekerja berurutan untuk menghasilkan kertas berbahan kayu jati sebagai bahan mentah. Mesin pertama mengolah bahan mentah menjadi serbuk kayu. Mesin kedua mengolah serbuk kayu hasil olahan mesin pertama menjadi kertas. Untuk setiap  $x$  kg kayu jati akan menghasilkan kertas sebanyak  $4x^2+3$  kg kertas. Untuk setiap  $x$  kg serbuk kayu akan menghasilkan  $2x+1$  kg kertas. Berapa kg kayu jati yang diperlukan untuk menghasilkan 883 kg serbuk kayu?

Jawab:

1) Memahami masalah

Diketahui:

- a) pembuatan kertas dari kayu jati menggunakan dua mesin
- b) kayu        kertas, dan serbuk        kertas,
- c) proses pembuatan dari kayu menjadi serbuk kayu, kemudian serbuk kayu menjadi kertas
- d) jika dikaitkan dengan fungsi komposisi, maka kita bisa memisalkan pengolahan kayu menjadi kertas sebagai fungsi komposisinya. Maka kita bisa memisalkan  $(g \circ f)(x)=$         dan  $g(x)=$

Ditanya:

berapakah jumlah kayu yang dibutuhkan untuk menghasilkan 883 kg serbuk kayu?

Berarti 882 kg adalah hasil dari pengolahan kayu jati menjadi serbuk kayu pada mesin 1. Secara matematis dapat dituliskan  $f(x)=883$ , dan  $x$  adalah banyaknya kayu jati yang ditanyakan.

2) Membuat rencana

Berdasarkan apa yang diketahui, maka untuk menemukan nilai  $x$ , kita perlu menemukan fungsi  $f(x)$  terlebih dahulu. Fungsi  $f(x)$  bisa dicari dengan menggunakan konsep fungsi komposisi

3) Melaksanakan rencana

(    )(    ) =

$$f(x) =$$

Diketahui bahwa  $f(x) =$  , maka

$$f(x) =$$

$$f(x) =$$

$$f(x) =$$

$$f(x) =$$

$$f(x) =$$

jika  $f(x) =$  maka,

$$=$$

$$=$$

$$=$$

$$=$$

$$\frac{1}{2} =$$

$$=$$

Maka banyaknya kayu jati yang dibutuhkan untuk menghasilkan 883Kg serbuk kayu adalah 21 kg

#### 4) Mengevaluasi rencana

Untuk memastikan nilai  $x$  yang ditemukan sudah benar, terlebih dahulu harus dipastikan apakah  $f(x)$  yang ditemukan sudah benar. Salah satu cara memastikannya adalah dengan memastikan fungsi tersebut sesuai dengan apa yang diketahui

$$f(x) = ; f(x) =$$

$$f(x) \cdot f(x) = (f(x)) = ( )$$

$$= ( )$$

$$=$$

$$=$$

Karena nilai  $f(x) \cdot f(x)$  sesuai dengan yang diketahui, maka nilai  $f(x)$  yang ditemukan sudah benar dan nilai  $x$  bisa dipastikan kebenarannya.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif merupakan prosedur penelitian berdasarkan data deskriptif, yaitu berupa lisan atau kata tertulis dari seorang subjek yang telah diamati dan memiliki karakteristik bahwa data yang diberikan merupakan data asli yang tidak diubah serta menggunakan cara sistematis dan dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya (Sugiyono, 2008:3). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif karena deskripsi yang disajikan tidak memaparkan hasil berupa angka atau nilai, namun lebih banyak memaparkan fenomena sosial atau situasi objek secara alamiah. Pemaparan ini akan membahas lebih dalam mengenai situasi fenomena tersebut dengan peneliti sebagai instrumen utama.

Deskripsi yang dimaksud adalah mengenai metakognisi siswa dalam pemecahan masalah matematika pada siswa SMK Negeri 5 Jember kelas XI KIA 1 semester genap tahun ajaran 2014/2015 berdasarkan model Polya pada pokok bahasan Fungsi Komposisi.

### 3.2 Daerah dan Subyek Penelitian

Daerah penelitian adalah di SMK Negeri 5 Jember. Penentuan SMKN 5 Jember sebagai daerah penelitian ditentukan dengan metode *purposive area* yaitu menentukan dengan sengaja daerah penelitian dengan mempertimbangkan beberapa hal seperti waktu, tenaga, dan biaya yang terbatas (Arikunto, 2006:16). SMKN 5 Jember dipilih karena sekolah tersebut adalah salah satu SMK terbaik di Jember dan memiliki kesediaan untuk menjadi tempat penelitian. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI. Kelas XI KIA 1 dipilih dengan teknik *purposive sampling* yakni menentukan dengan sengaja kelas yang akan dijadikan sampel penelitian (Nisak,

2014:25). Subjek penelitian dipilih karena kelas tersebut memiliki nilai rata-rata ulangan matematika yang rendah dan tidak memenuhi Standar Kelulusan Minimal. Materi fungsi komposisi dipilih karena selain materi tersebut sudah dipelajari disemester sebelumnya sehingga siswa dianggap memiliki pengetahuan yang cukup, materi ini adalah materi kontekstual yang permasalahannya banyak berhubungan langsung dengan kehidupan nyata

### 3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional diperlukan untuk menentukan batasan dalam penelitian agar tidak terjadi perbedaan pemahaman. Istilah-istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah:

- a) Analisis adalah sekumpulan aktivitas atau proses mengurai, membedakan, memilah sejumlah data mentah untuk dikelompokkan lagi menurut kriteria tertentu sehingga menjadi informasi yang memiliki makna dan dapat diinterpretasikan. Analisis metakognisi adalah sekumpulan proses yang dilakukan untuk mengkaji kemampuan seseorang dalam mengetahui, menyadari, mengontrol serta mengelola proses kognitif mereka. Kemampuan ini mengacu pada terjadinya aktivitas metakognisi saat memecahkan masalah yaitu aktivitas perencanaan, pemantauan, dan penilaian.
- b) Masalah matematika adalah pertanyaan-pertanyaan matematika yang untuk menemukan penyelesaiannya, dibutuhkan usaha dari seseorang yang akan mendorongnya untuk mengingat kembali materi yang dipelajari sebelumnya dan berusaha untuk belajar terus menerus untuk menyelesaikannya. Pemecahan masalah matematika adalah usaha yang dilakukan untuk mendapatkan jawaban atau solusi atas masalah matematika yang diberikan. Dalam penelitian ini, pemecahan masalah matematika dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah pemecahan masalah model Polya
- c) Metakognisi siswa dalam pemecahan masalah adalah keterlibatan aktivitas metakognisi sebagai pengalaman metakognisi siswa selama proses pemecahan

masalah matematika didasarkan pada langkah-langkah pemecahan masalah model Polya.

- d) Tingkatan metakognisi siswa adalah tingkatan kesadaran berpikir siswa saat menghadapi masalah matematika ditinjau berdasarkan aktivitas metakognisinya. Tingkatan ini terdiri atas *tacit use*, *aware use*, *semi-strategic use*, *strategic use*, *semi-reflective use*, dan *reflective use*.

### 3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah langkah-langkah penelitian yang akan dijadikan acuan untuk menjalankan penelitian agar mendapatkan data yang sesuai dengan kebutuhan. Berikut rancangan penelitian yang dimaksud:

#### 1) Pembuatan Instrumen penelitian

Membuat instrumen penelitian berupa 4 masalah matematika dalam bentuk soal uraian dengan materi Fungsi Komposisi. Materi tersebut dipilih karena telah dipelajari di kelas XI semester ganjil dan memiliki kaitan yang luas dengan kehidupan sehari-hari. Pembuatan soal uraian tersebut sekaligus dengan pembuatan kunci jawaban yang didasarkan pada langkah-langkah penyelesaian model Polya. Jika soal tersebut memiliki lebih dari 1 cara penyelesaian, maka semua cara akan dicantumkan.

#### 2) Uji Validasi Ahli

- a) Uji validasi yang dilakukan terkait validasi isi (soal dan jawaban), bahasa, dan konstruk dengan memberikan lembar validasi kepada 2 dosen P. Matematika FKIP Universitas Jember dan 1 guru matematika di SMKN 5 Jember
- b) Melakukan analisis terhadap hasil uji validasi ahli. Jika instrumen yang telah dibuat dinyatakan valid, maka instrumen tersebut akan dijadikan instrumen penelitian. Jika tidak valid, instrumen tersebut harus direvisi ulang sampai dinyatakan valid dan bisa dijadikan instrumen penelitian.

### 3) Uji Validasi Empirik

Uji validitas empirik yang dimaksud adalah melakukan uji validitas menggunakan rumus korelasi *product moment* dan melakukan uji reliabilitas menggunakan rumus *cronbach's alpha*. Setelah instrumen yang dibuat divalidasi oleh ahli (Uji validasi ahli), tes pemecahan masalah diberikan kepada sebuah kelas. Kelas yang dipilih untuk dilakukan tes adalah XI KIA 2. Kelas ini dipilih karena adanya ketersediaan waktu dan tempat yang mendukung. Skor dari tes ini dihitung nilai validitas dan reliabilitasnya. Tes yang sudah valid dan reliabel bisa digunakan sebagai instrumen penelitian. Tes yang tidak valid dan tidak reliabel perlu direvisi dan diuji coba ulang sampai hasilnya valid dan reliabel. Untuk mempermudah perhitungan, nilai validitas dan reliabilitas dihitung menggunakan *software Portable SPSS V.19*.

### 4) Pengumpulan data

Siswa kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember yang menjadi subyek penelitian diberi pengarahan dan pemberitahuan terkait materi yang akan diujikan, kemudian siswa diberi paket tes berupa soal uraian yang telah divalidasi. Dalam pengerjaannya, siswa diminta untuk menyatakan apa yang mereka pikirkan dalam bentuk tulisan. Seluruh siswa akan dikelompokkan berdasarkan skor hasil tes kemampuan pemecahan masalah yang diberikan. Pengelompokan ini berdasarkan nilai standar deviasi dari data skor tersebut.

### 5) Analisis Data Hasil Penelitian

Menganalisis hasil tes siswa, mengelompokkan siswa-siswa berdasarkan tingkat kemampuannya kedalam tiga kelompok (kelompok berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah), kemudian memilih masing-masing minimal 1 siswa dari setiap kelompok untuk diwawancara. Wawancara ini dilakukan untuk meninjau lebih dalam bagaimana metakognisi mereka selama pengerjaan tes.

### 6) Wawancara

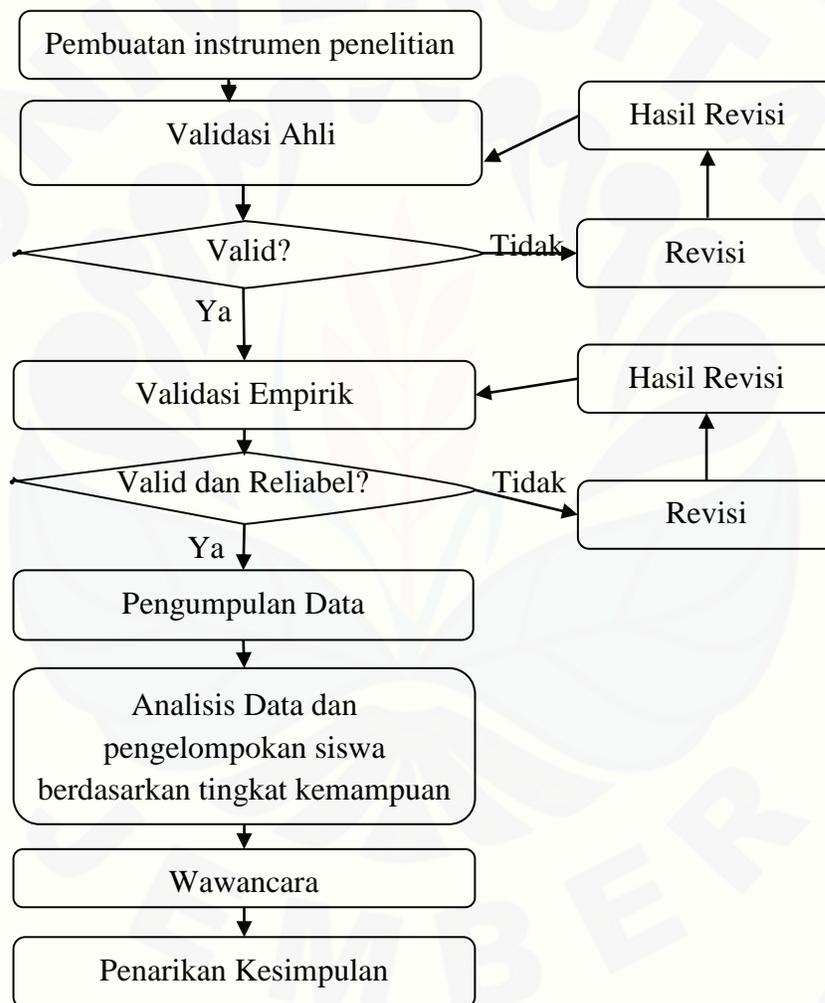
Wawancara dilakukan kepada 3 siswa dengan masing-masing 1 orang dari kelompok berkemampuan tinggi, rendah, dan sedang. Wawancara dilakukan dengan pedoman wawancara yang telah dibuat dan divalidasi oleh validator ahli. Wawancara

ini bersifat bebas terbimbing agar suasana selama wawancara lebih santai dan kondusif sehingga data bisa didapatkan dengan lebih jelas dan detail.

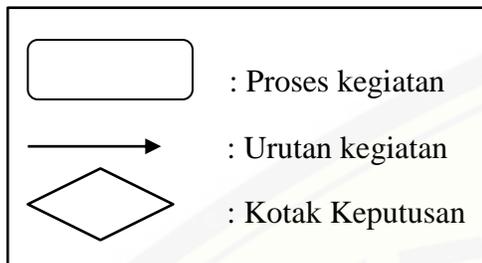
#### 7) Penarikan Kesimpulan

Menarik kesimpulan dari proses akhir yaitu proses wawancara berupa deskripsi tentang bagaimana aktivitas metakognisi siswa. Dari kajian aktivitas metakognisi tersebut disimpulkan tingkatan metakognisi siswa.

Secara umum langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Skema penelitian

**Keterangan****3.5 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data (Arikunto, 2000:134). Dalam penelitian ini, data-data penelitian yang dibutuhkan diperoleh dengan cara memberikan tes matematika, melakukan wawancara dan dokumentasi. Berikut penjelasannya:

## 1) Tes

Tes sebagai instrumen pengumpulan data adalah serangkaian pertanyaan/latihan yang digunakan untuk mengukur ketrampilan pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Ridwan, 2005:37).

Pada penelitian ini tes yang digunakan adalah tes tulis berupa 4 butir soal uraian berupa masalah kontekstual dengan materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers. Tes ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam pemecahan masalah berdasarkan model Polya. Menurut Anggo (2011), penggunaan masalah kontekstual akan mendorong siswa untuk lebih banyak menghadirkan kesadarannya dan metakognisinya dalam pemecahan masalah. tes Tersebut akan disertai petunjuk pengerjaan berupa langkah-langkah pemecahan masalah berdasarkan Model Polya.

## 2) Wawancara

Menurut Herdiansyah (2013:31), wawancara merupakan proses interaksi-komunikasi yang dilakukan oleh dua orang atau lebih yang diatur sealamiah mungkin dengan arah pembicaraan mengacu pada tujuan tertentu dan mengedepankan kepercayaan sebagai landasan utama dalam proses memahami. Bentuk wawancara yang dipilih adalah wawancara semi terstruktur karna peneliti hanya memerlukan

*guideline* wawancara tanpa harus mempersiapkan daftar pertanyaan secara detail sehingga alur wawancara lebih mudah disesuaikan. Hal ini akan membuat proses wawancara tidak terlalu kaku namun dapat dikontrol karena adanya pedoman wawancara sehingga tujuan wawancara tetap tercapai (Herdiansyah, 2013:66-69).

Dari masing-masing kelompok siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah, diambil secara acak 1 orang siswa untuk diwawancara. Wawancara ini dilakukan untuk mengkaji lebih detail bagaimana aktivitas metakognisi mereka selama mengerjakan tes yang diberikan.

### 3) Dokumentasi

Menurut Arikunto (2006:231) metode dokumentasi adalah cara yang digunakan untuk memperoleh informasi mengenai hal-hal atau variabel berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar dan sebagainya. Metode dokumentasi yang digunakan adalah daftar nama siswa yang menjadi subyek penelitian.

## 3.6 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Dalam hal ini instrumen yang digunakan adalah paket tes berisi 4 butir soal uraian dengan materi Fungsi Komposisi, indikator aktivitas metakognisi, indikator tingkatan metakognisi, dan pedoman wawancara.

## 3.7 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menyusun dan mengolah data hasil penelitian sehingga mendapatkan hasil dan suatu kesimpulan yang dapat dipertanggung jawabkan. Pada penelitian ini data yang dianalisis adalah skor hasil tes siswa kelas XI KIA 1. Berdasarkan nilai standar deviasi dari skor tes tersebut, siswa dikelompokkan kedalam 3 kelompok yaitu kelompok siswa berkemampuan tinggi, kelompok siswa berkemampuan sedang, dan kelompok siswa berkemampuan rendah. Kemudian diambil 3 siswa, masing-masing 1 siswa dari kelompok berkemampuan tinggi, sedang, rendah. Keenam siswa tersebut diwawancara secara mendalam sampai

menemukan kesimpulan tentang bagaimana metakognisi mereka dalam menyelesaikan soal uraian tes matematika tersebut berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah model Polya.

### 3.7.1 Validitas butir soal

Tes dikatakan valid jika tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2011:65). Untuk mengetahui validitas butir soal digunakan rumus korelasi *product moment*.

Keterangan:

$r$  = koefisien validitas tes

$X$  = skor butir soal

$Y$  = skor total

$N$  = banyak siswa yang mengikuti tes

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

Kategori Interpretasi koefisien validitas butir soal suatu tes dapat dilihat pada Tabel 3.1. Jika dihitung menggunakan program *Portable SPSS v.19*, nilai signifikansi tiap butir soal harus kurang dari 0.05 agar butir soal tersebut dapat dikatakan valid. Butir soal bisa digunakan jika minimal tergolong kategori sedang.

Tabel 3.1 Kategori Interpretasi koefisien validitas suatu tes

Besar $r$	Interpretasi Validitas
	Sangat rendah
	Rendah
	Sedang
	Tinggi
	Sangat tinggi

(Arikunto, 2012:75)

### 3.7.2 Reliabilitas Tes

Menurut Arikunto (2012:60) sebuah tes dikatakan reliabel jika hasil yang didapatkan tetap meskipun digunakan berkali-kali pada subjek yang sama. Tes yang reliabilitasnya baik memenuhi kelayakan sebagai alat pengumpul data. Untuk mengetahui reliabilitas soal, digunakan rumus *Cronbach's Alpha* yaitu:

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma^2}{(\sigma^2 t)} \right)$$

Keterangan:

$\alpha$  = koefisien reliabilitas tes

$k$  = banyaknya butir tes

$\sum \sigma^2$  = jumlah varians skor dari tiap-tiap butir item

$\sigma^2 t$  = varians soal

Berikut kriteria derajat reliabilitas suatu tes:

Tabel 3.2 Kategori interpretasi koefisien reliabilitas

Besar $\alpha$	Interpretasi reabilitas
	Sangat rendah
	Rendah
	Sedang
	Tinggi
	Sangat tinggi

Arikunto (2012:60)

Tes bisa digunakan jika minimal tergolong kategori sedang.

### 3.7.3 Tingkat Kemampuan Siswa

Sebelum memilih siswa yang akan diwawancarai, siswa didalam kelas tersebut dikelompokkan terlebih dahulu kedalam 3 kelompok berdasarkan tingkat kemampuan yang dimilikinya yaitu kelompok berkemampuan atas, sedang, dan bawah. Dari masing-masing kelompok dipilih 1 orang siswa untuk diwawancarai. Jika 1 informasi yang didapatkan dari wawancara tersebut dirasa belum cukup menjadi bahan kajian aktivitas dan tingkatan metakognisi siswa, maka peneliti akan mengambil 1 siswa lagi untuk diwawancarai begitu seterusnya sampai informasi yang didapat dirasa cukup oleh peneliti.

Berdasarkan Arikunto (2012:298-299), cara yang digunakan dalam pengelompokan ini adalah mengelompokkan siswa berdasarkan standar deviasi. Dalam pengelompokan ini, siswa dibagi kedalam 3 kelompok dengan dibatasi oleh suatu standar deviasi tertentu. Setelah skor seluruh siswa didapatkan, dicari nilai rata-rata dan standar deviasi (SD) dari data skor siswa. Kemudian ditentukan batas untuk masing-masing kelompok dengan ketentuan:

- a) kelompok atas terdiri dari semua siswa dengan skor sebanyak skor rata-rata plus satu standar deviasi keatas (skor tinggi rata-rata +SD)
- b) kelompok sedang terdiri atas semua siswa yang mempunyai skor antara rata-rata + SD dan rata-rata - SD ( $\text{rata-rata} - \text{SD} < \text{skor sedang} < \text{rata-rata} + \text{SD}$ )
- c) kelompok bawah terdiri dari semua siswa yang mempunyai skor kurang dari atau sama dengan rata-rata - SD (skor rendah rata-rata - SD).

## **BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Pelaksanaan penelitian**

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah membuat instrumen penelitian yaitu soal tes pemecahan masalah, pedoman penskoran, pedoman aktivitas metakognisi, pedoman tingkatan metakognisi, dan pedoman wawancara. Seluruh instrumen yang telah dibuat kemudian divalidasi. Validasi akan dilakukan dalam dua tahap, validasi ahli dan validasi empirik. Validasi ahli dilakukan dengan memberikan paket instrumen kepada 3 orang ahli untuk divalidasi dari segi bahasa, isi, dan konstruk. Dalam hal ini, validasi ahli dilakukan oleh dua dosen P. Matematika FKIP UNEJ dan seorang guru matematika kelas XI KIA SMKN 5. Data hasil validasi ahli digunakan sebagai acuan untuk merevisi instrumen agar lebih layak. Hasil validasi ahli dapat dilihat pada Lampiran D.

Setelah seluruh instrumen divalidasi oleh ahli dan dinyatakan telah layak digunakan, selanjutnya instrumen tersebut divalidasi secara empirik. Validasi empirik yang dimaksud adalah melakukan uji coba instrumen (soal tes pemecahan masalah) kepada sebuah kelas yang setingkat dengan kelas yang akan dijadikan objek penelitian untuk melihat validitas dan reliabilitas soal tes pemecahan masalah yang akan digunakan. Dalam hal ini uji coba akan dilakukan di kelas XI KIA 2 SMKN 5 Jember. Dalam uji coba ini akan dilakukan triangulasi untuk memastikan kebenaran data yang diperoleh. Triangulasi yang dipilih adalah triangulasi waktu yaitu memberikan tes yang sama sebanyak dua kali dalam waktu yang berbeda kepada objek yang sama. Uji coba dilaksanakan tanggal 6 dan 7 Maret 2015

Penelitian dilakukan di kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember. Pemberian tes pemecahan masalah dilaksanakan tanggal 9 Maret 2015 dan proses wawancara dilakukan pada tanggal 11 dan 13 Maret 2015. Untuk mempermudah meninjau aktivitas metakognisi siswa, lembar jawaban paket tes ini disediakan dalam bentuk

kolom  $i j$  dengan  $i$  adalah nomor soal (terdapat 4 soal) dan  $j(a-d)$  adalah 4 tahapan pemecahan masalah menurut Polya. Misalkan kolom 2d adalah kolom menelaah kembali untuk soal no. 2 dan kolom 3c adalah kolom tahapan Polya yang ketiga yaitu menjalankan rencana untuk soal no. 3. Format lembar jawaban dapat dilihat pada Lampiran C. Wawancara dilakukan kepada 5 anak yang dipilih berdasarkan hasil tes pemecahan masalah yang telah dilaksanakan.

## 4.2 Hasil uji validasi

### 4.2.1 Uji validasi ahli

Terdapat 4 perangkat yang akan divalidasi oleh ahli yaitu tes pemecahan masalah beserta kunci jawaban dan pedoman penskoran, indikator aktivitas metakognisi siswa, indikator tingkatan metakognisi siswa, dan pedoman wawancara. Perangkat tersebut akan divalidasi dari segi isi, bahasa, dan konstruk untuk mengetahui kelayakan perangkat tersebut. Ketiga validator yang akan melakukan validasi adalah 2 orang dosen P. matematika yaitu Ervan Y. S.Pd., M. Pd sebagai validator 1 dan Lioni A. M. S.Pd., M.Pd sebagai validator 2, serta 1 orang guru matematika di kelas XI KIA yaitu Ibu Setya P. S.Pd sebagai validator 3. Berikut detail penilaian terhadap instrumen penelitian yang disajikan dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1 Detail hasil Validasi Ahli

Instrumen	Validator 1	Validator 2	Validator 3
Paket Tes Pemecahan Masalah	Soal belum memenuhi standar validitas bahasa dan belum bisa digunakan. Diperlukan revisi dan divalidasi lagi	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi pada beberapa poin	Soal no. 2 dan 3 perlu disederhanakan lagi karena terlalu sulit
Pedoman Penskoran Tes Pemecahan Masalah	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi pada beberapa poin	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi pada beberapa poin
Indikator Aktivitas Metakognisi	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi pada beberapa	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi pada	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi pada

Instrumen	Validator 1	Validator 2	Validator 3
	poin	beberapa poin	beberapa poin
Indikator Tingkatan Metakognisi	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi pada beberapa poin	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi pada beberapa poin	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi pada beberapa poin
Pedoman Wawancara	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi pada beberapa poin	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi pada beberapa poin	Sudah baik dan bisa digunakan setelah revisi pada beberapa poin

Setelah dilakukan revisi dan modifikasi sesuai petunjuk ketiga validator, keseluruhan perangkat telah layak dan siap untuk diuji cobakan kepada kelas XI KIA 2. Perangkat yang diuji coba adalah paket tes pemecahan masalah. Uji coba ini berfungsi untuk mengetahui validitas butir soal dan reliabilitas dari tes tersebut.

#### 4.2.2 Uji validasi empirik

Uji validasi empirik yang dimaksud adalah melakukan uji coba paket tes pemecahan masalah dan melakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap hasil tes yang diperoleh. Uji coba dilakukan di kelas XI KIA 2 dengan jumlah siswa 32 orang. Uji coba dilakukan sebanyak dua kali untuk memastikan validitas dan reliabilitas tes yang dihasilkan *ajeg* atau konsisten. Berikut tabel hasil validitas dan reliabilitas yang dihasilkan. Untuk detail perhitungan bisa dilihat di lampiran H. Berikut hasil uji validitas dan reliabilitas tes pada kelas XI KIA 1.

Tabel 4.2. Hasil uji validitas dan reliabilitas tes

No. soal	Tes 1	Tes 2	Keterangan	Keputusan
1	0.404	0.743	Valid	Dapat digunakan
2	0.706	0.632	Valid	Dapat digunakan
3	0.752	0.635	Valid	Dapat digunakan
4	0.545	0.489	Valid	Dapat digunakan
Reliabilitas	0.427	0.408	reliabel	Dapat digunakan

Keseluruhan soal termasuk dalam kategori valid karena berada dalam kategori interpretasi sedang dan tinggi. Uji validitas dan reliabilitas menggunakan program komputer *Portable SPSS v.19* yang dapat dilihat detailnya pada lampiran F.1 dan

F.2. Untuk memastikan tingkat kesulitan soal, setiap butir soal telah diuji tingkat kesulitannya. Soal 1 sebesar 0.64, soal 2 sebesar 0.27, soal 3 sebesar 0.24, dan soal 4 sebesar 0.05. Data tersebut menunjukkan bahwa soal paling mudah adalah soal 1 dan paling sulit adalah soal 4. Keterangan mengenai tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Lampiran F.3

Untuk uji reliabilitas, nilai reliabilitas soal berada pada kategori sedang. Dari hasil tes validitas dan reliabilitas yang dihasilkan, dapat disimpulkan bahwa paket tes pemecahan masalah tersebut telah valid dan reliabel sehingga bisa digunakan untuk penelitian selanjutnya.

### **4.3 Hasil analisis data**

#### **4.3.1 Skor Tes Siswa**

Siswa yang mengikuti tes sebanyak 36 orang dan berasal dari kelas XI KIA 1. Skor terendah untuk tes ini adalah 41 dan skor tertinggi adalah 79. Rata-rata skor kelas tersebut adalah 64.97 dengan nilai standar deviasi 9.34. Berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasinya, siswa dikelompokkan kedalam 3 kelompok yaitu kelompok berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Siswa yang mendapat skor 74.3 termasuk dalam kelompok atas, siswa yang mendapat skor antara 74.3 dan 55.6 termasuk dalam kelompok sedang, siswa yang mendapat skor 55.6 termasuk dalam kelompok bawah. Terdapat 2 siswa yang tergolong dalam kelompok siswa berkemampuan tinggi, 29 siswa tergolong dalam kelompok siswa berkemampuan sedang, dan 5 siswa tergolong dalam kelompok siswa berkemampuan rendah. Dari ketiga kelompok tersebut dipilih masing-masing 1 siswa untuk diwawancara terkait pelaksanaan tes. Dari hasil wawancara, Aktivitas dan tingkatan metakognisi siswa saat menyelesaikan tes pemecahan masalah matematika dikaji.

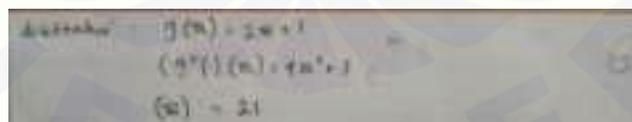
#### **4.3.2 Hasil Wawancara**

Dalam penelitian ini, wawancara adalah tahapan yang paling penting karena melalui wawancara aktivitas dan tingkatan metakognisi siswa akan dikaji. Terdapat 3

siswa yang diwawancara masing-masing berasal dari kelompok atas, bawah, dan sedang. Ketiga siswa ini diwawancara seputar jawaban mereka dan proses pengerjaan mereka pada tes pemecahan masalah yang telah diberikan.

### 4.3.3 Aktivitas dan Tingkat Metakognisi Siswa Dari Kelompok Rendah

Siswa pertama berasal dari kelompok bawah yaitu CZ (siswa 1). Siswa 1 mendapat skor 54. Berdasarkan pengelompokkan, siswa 1 termasuk dalam kelompok berkemampuan bawah. Saat menyelesaikan soal no. 1, siswa telah memahami dengan baik soal tersebut. Siswa mampu menjelaskan keseluruhan soal secara umum dan mampu menjelaskan apa yang diketahui, ditanya, dan hubungan antara komponen-komponen dalam soal seperti menjelaskan apa maksud dari kata “mesin” yang sering muncul dalam soal dan hubungannya dengan fungsi yang tertera. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa tentang konsep komposisi masih baik mengingat materi ini sebenarnya diterima mereka di semester lalu yaitu semester ganjil. Kemampuan siswa memberi penjelasan menunjukkan bagaimana ia mampu mengembangkan rencana berdasarkan informasi yang ada. Selain itu, siswa juga selalu memonitor dirinya dengan membaca ulang soal no. 1 untuk memastikan agar ia menjawab dengan benar terkait pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Keyakinan yang ditunjukkan siswa menunjukkan kemampuannya mengevaluasi proses berpikirnya. Dengan demikian, pada tahap memahami masalah pada soal ini, siswa telah berpikir metakognitif.



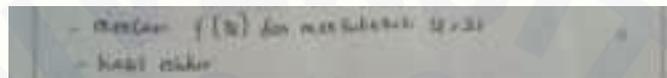
The image shows a student's handwritten work on a piece of paper. It contains three lines of mathematical expressions:

$$\begin{aligned} \text{diketahui} &= f(n) = 2n + 1 \\ (g \circ f)(n) &= 4n^2 + 1 \\ (w) &= 21 \end{aligned}$$

Gambar 4.1. Jawaban siswa 1 pada kolom 1.a

Saat siswa 1 diminta menjelaskan apa yang dituliskannya pada kolom 1.b, siswa menjelaskan bahwa untuk menyelesaikan masalah tersebut ia perlu memetakan soal tersebut untuk mengetahui langkah-langkah apa yang harus ditempuh untuk menyelesaikan soal. Siswa memilih untuk mencari fungsi  $f(x)$  terlebih dahulu dengan

mengaitkan kedua fungsi yang diketahui dari soal. Dari soal tersebut siswa 1 dapat mencari nilai dari  $f(20)$  yang merupakan hasil akhir yang ditanyakan dalam soal. Siswa meyakini bahwa langkah-langkah penyelesaian yang dituliskannya sudah benar dan akan menghasilkan hasil akhir yang diinginkan meski ia tidak memiliki strategi alternatif jika nanti ternyata hasil akhir tidak ditemukan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa 1 telah membuat perencanaan dan memonitor dirinya dalam tahap membuat rencana penyelesaian.



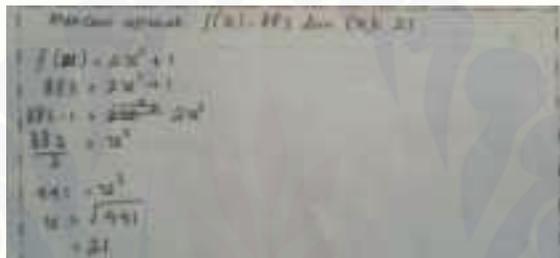
Gambar 4.2. Jawaban siswa 1 pada kolom 1.b

Untuk kolom 1.c atau kolom rencana, siswa diminta menjalankan langkah-langkah yang telah dibuatnya pada kolom sebelumnya. Siswa meyakini bahwa langkah pengerjaan pada kolom ini sudah benar dan sesuai dengan langkah-langkah rencana yang dibuatnya dan menghasilkan jawaban yang diinginkan. Siswa juga menyimpulkan bahwa nilai 883 cm yang dihasilkannya adalah banyaknya bahan kertas setengah jadi yang dihasilkan. Nilai ini sesuai dengan apa yang ditanyakan dalam soal. Dengan demikian siswa yakin bahwa ia telah menjawab pertanyaan dari soal 1. Ini menunjukkan bagaimana siswa mampu mengembangkan rencana yang dibuat sebelumnya menjadi sebuah langkah pengerjaan yang nyata sekaligus memonitor proses pengerjaannya sehingga didapatkan jawaban yang dengan mantap diyakini kebenarannya. Dengan demikian ketiga aktivitas metakognisi telah ada dalam diri siswa B pada tahap ketiga pemecahan masalah yaitu menyelesaikan masalah berdasarkan rencana.

The image shows a student's handwritten algebraic work. On the left side, the student defines  $f(x) = 2x^2 + 1$  and then substitutes  $x=20$  to get  $f(20) = 2(20)^2 + 1 = 883$ . On the right side, the student shows a similar calculation:  $f(20) = 2(20)^2 + 1 = 2 \cdot 400 + 1 = 800 + 1 = 883$ .

Gambar 4.3. Jawaban siswa 1 pada kolom 1.c

Meski siswa tidak bisa menunjukkan strategi berbeda dalam pengerjaan soal no 1 ini, siswa mampu melakukan uji solusi dengan menghubungkan hasil akhir yang didapatkan dengan informasi yang diketahui dalam soal. Siswa B juga menyadari bahwa apa yang dituliskan pada kolom 1.d adalah untuk memastikan hasil akhir yang didapaknya sudah benar. Hal ini menunjukkan bagaimana siswa mengembangkan rencana untuk melakukan uji solusi. Namun siswa hanya melakukan uji solusi pada hasil akhirnya saja, dia tidak menguji kebenaran fungsi  $f(x)$  yang didapaknya. Maka dalam pada tahap ini, kemampuan siswa dalam memonitor dan menilai proses berpikirnya belum terlalu baik.

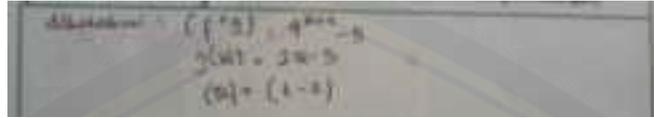


Handwritten mathematical work showing the composition of two functions  $f(x) = 2x^2 + 1$  and  $g(x) = 2x^2 - 1$ . The student calculates  $f(g(x)) = 2(2x^2 - 1)^2 + 1$ , which simplifies to  $8x^4 - 8x^2 + 3$ . The final result is written as  $f(g(x)) = 8x^4 - 8x^2 + 3$ .

Gambar 4.4. Jawaban siswa 1 pada kolom 1.d

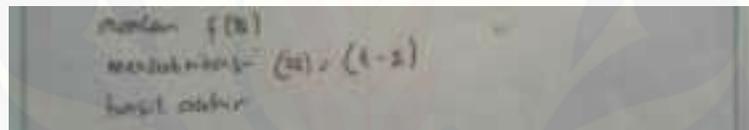
Untuk soal nomor 2 . siswa 1 menyadari bahwa ia perlu mengubah informasi yang diketahui dalam soal kedalam bentuk matematika yang berkaitan yaitu fungsi komposisi dan fungsi pembentuknya. Dia menyadari bahwa informasi tersebut tidak dituliskan dengan jelas seperti pada soal no. 1 sehingga dia perlu menemukannya sendiri. Siswa mengalami kebingungan bagaimana mengubah informasi pada soal menjadi kalimat matematika. Namun ia mengetahui bagaimana menyelesaikan permasalahan ini dan langkah-langkah apa yang harus ditempuhnya untuk mendapatkan hasil akhir dengan syarat informasi pada soal harus diubah kedalam kalimat matematika terlebih dahulu. Hal ini menunjukkan bahwa siswa 1 hanya mengandalkan pengetahuan proseduralnya saja dalam menyelesaikan soal. Ia mengetahui strategi atau langkah-langkah pemecahan untuk materi fungsi komposisi namun tidak memahami konsep dasar dari materi tersebut. Dengan demikian siswa 1 belum mampu membuat perencanaan dan evaluasi dalam tahap memahami masalah, namun siswa telah menyadari kemampuannya sendiri dan telah memonitor proses

berpikirnya. Pada akhirnya siswa memilih bertanya pada teman kalimat matematika dari informasi pada soal no. 2 tersebut.


$$\begin{aligned} \text{diketahui: } & (1+2) = 4^2 - 5 \\ & 2(1) = 2 \cdot 2 = 5 \\ & (1) = (1-2) \end{aligned}$$

Gambar 4.5. Jawaban siswa 1 pada kolom 2.a

Untuk tahap membuat rencana, siswa 1 yakin bahwa rencana yang digunakannya untuk menyelesaikan soal no. 1 bisa digunakan pada soal no.2. Maka siswa 1 menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah yang sama dengan soal no. 1. Hal ini dikarenakan bahwa siswa menyadari bahwa soal no. 2 memiliki kemiripan konteks dengan soal no. 1 meski beberapa informasi tidak dituliskan dengan jelas sehingga siswa memerlukan pemahaman lebih untuk mengerjakannya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah mampu membuat perencanaan dan memonitor proses berpikirnya dalam membuat rencana.


$$\begin{aligned} \text{rencana } f(x) \\ \text{hasil akhir} = (x) \cdot (1-2) \end{aligned}$$

Gambar 4.6. Jawaban siswa 1 pada kolom 2.b

Pada kolom 2.c, siswa menyadari kekurangannya dalam menyelesaikan operasi pangkat, sehingga ia bertanya pada teman tentang bagaimana menyelesaikan operasi pangkat. Dengan mengandalkan intuisinya, siswa 1 menebak kalau pekerjaannya sudah benar. Hal ini menunjukkan bahwa meski ia mampu menjalankan strategi yang direncanakannya, namun ia tidak mampu memastikan kebenaran jawaban yang dihasilkannya karena kurangnya pemahaman dalam menghadapi operasi pangkat. Hal ini menunjukkan bahwa selain mengembangkan rencana, siswa 1 sebenarnya telah memonitor pekerjaannya dalam tahap ini karena menyadari faktor penting yang menentukan benar tidaknya jawaban yang dihasilkan. Namun ia tidak dapat melakukan evaluasi karena tidak dapat menemukan alasan yang memperkuat

kebenarannya jawabannya dan tidak dapat memberikan alternatif strategi lain yang bisa digunakan untuk menjawab soal ini dengan benar.

Kolom 2.d atau kolom menelaah kembali tidak diisi oleh siswa 1. Namun ia sebenarnya sudah menyadari bahwa dia bisa melakukan uji solusi dengan mencoba menunjukkan kesesuaian antara hasil akhir yang didapatnya dengan informasi yang diketahui dalam soal. Namun siswa merasa takut untuk mencoba karena sejak awal siswa sudah memiliki sedikit keraguan dalam menyelesaikan soal ini. Rencana yang terpikirkan olehnya tidak dilanjutkan ke tahap pengerjaan. Dalam tahap ini, siswa 1 belum menunjukkan kemampuan berpikir secara metakognitifnya meski ia telah memiliki perencanaan untuk menyelesaikan tugas pada kolom ini.

$$(f \circ f)(x) = f(f(x))$$

$$4^{2x+1} - 5 = 2(f(x)) - 5$$

$$4^{2x+1} - 5 + 5 = 2(f(x))$$

$$4^{2x+1} = 2 \cdot f(x)$$

$$2^{2(2x+1)-1} = f(x)$$

$$2^{2x+1-1} = f(x)$$

$$2^{2x+1} = f(x)$$

$$f(4-x) = 2^{2(4-x)+1}$$

$$= 2^{2(4-x)+1}$$

$$= 2^{2(4-x)+1}$$

Gambar 4.7. Jawaban siswa 1 pada kolom 2.c

Untuk soal nomor 3, siswa memahami masalah dengan baik. Namun siswa sepertinya terlalu fokus pada bagaimana membuat rencana penyelesaian sehingga tidak menuliskan informasi yang ada dalam kolom 3.a dengan lengkap. Siswa 1 hanya menuliskan apa yang diketahui saja tapi tidak menuliskan apa yang ditanya dan hubungan antar informasi. Namun dilihat dari kolom 3.b dan hasil wawancara, sebenarnya siswa 1 memahami apa yang ditanyakan oleh soal tersebut sebab siswa menuliskan bahwa langkah pertama yang harus dilakukannya adalah menemukan fungsi  $g(x)$  yang merupakan bentuk umum dari  $g(3x+1)$  dalam soal. Setelah itu ia harus menemukan fungsi  $f(x)$  untuk menemukan nilai dari  $f(20)$  sebagai hasil akhir dari soal ini. Rencana yang dituliskannya pada kolom 3.b sudah ia pastikan

kebenarannya, meski ia tidak menuliskan alternatif strategi lain karena merasa bahwa rencana ini akan membawanya pada hasil akhir yang diinginkan. Hal ini menunjukkan kemampuan berpikir metakognitif yang baik dalam tahap membuat rencana penyelesaian masalah.

Handwritten work for Gambar 4.8:

$$\text{diketahui } g(x+1) = \frac{12x+3}{24x-9}$$

$$(f \circ g)(x) = \frac{4x-1}{4x+6}$$

Gambar 4.8. Jawaban siswa 1 pada kolom 3.a

Handwritten work for Gambar 4.9:

$$\text{diketahui } g(x)$$

$$\text{diketahui } f(x)$$

$$\text{diketahui } f(g(x)) = (2x)$$

$$\text{diketahui } f(x)$$

Gambar 4.9. Jawaban siswa 1 pada kolom 3.b

Meski rencana yang telah dituliskannya sudah benar, awalnya siswa 1 tidak menyadari bahwa langkah yang dipilihnya untuk mencari fungsi  $g(x)$  dari  $g(3x+1)$  yang diketahui dalam soal tidaklah tepat. Siswa baru menyadari bahwa fungsi  $g(x)$  yang didapatnya adalah fungsi yang salah setelah membandingkannya dengan fungsi  $g(3x+1)$  yang diketahui. Ia merasa seharusnya fungsi  $g(x)$  memiliki nilai yang lebih rendah dan lebih sederhana. Tapi fungsi yang didapatnya justru lebih rumit. Siswa 1 masih tidak menyadari dimana letak kesalahannya sehingga ia mengalami kebingungan dan memilih tidak melanjutkan soal tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa siswa 1 tidak bisa memonitor dan mengevaluasi proses berpikirnya dengan baik pada tahap ini, yang membuatnya tidak dapat menyelesaikan soal ini dengan baik.

Handwritten work for Gambar 4.10:

$$g(3x+1) = \frac{12x+3}{24x-9}$$

$$f(g(3x+1)) = \frac{4x-1}{4x+6}$$

$$= \frac{4x-1}{4x+6} = \frac{4x-1}{4x+6} \cdot \frac{24x-9}{24x-9}$$

$$= \frac{(4x-1)(24x-9)}{(4x+6)(24x-9)}$$

$$= \frac{96x^2 - 4x - 24x + 9}{96x^2 - 24x - 24x + 54}$$

$$= \frac{96x^2 - 28x + 9}{96x^2 - 48x + 54}$$

Gambar 4.10. Jawaban siswa 1 pada kolom 3.c

Untuk soal no. 4, siswa sejak awal telah pesimis bisa menyelesaikan soal tersebut karena merasa soal tersebut terlalu rumit dan kompleks. Namun saat diminta untuk menjelaskan maksud dari soal yang ditanyakan, siswa dapat menjelaskan dengan baik. Namun siswa tidak memiliki bayangan terkait apa yang harus dilakukannya dalam menyelesaikan soal tersebut. Sehingga aktivitas metakognisi siswa tidak dapat ditelaah dari soal ini karena tingginya level soal yang tidak dapat dijangkau oleh pengetahuan yang dimiliki siswa karena tidak pernah mendapatkan soal sejenis sebelumnya.

Sejauh ini, siswa 1 memiliki pemahaman yang baik terhadap materi dalam paket tes pemecahan masalah yang diberikan. Siswa juga memiliki kesadaran yang baik terkait pemahamannya terhadap materi. Hal ini menunjukkan bahwa meski dalam memecahkan masalah siswa hanya menggunakan cara prosedural, namun siswa mampu memberikan alasan dibalik pemilihan langkah-langkah penyelesaian tersebut. Namun siswa belum mampu merefleksikan dirinya sehingga ia belum mampu mengatasi kebingungan dan kendala yang dihadapinya saat menghadapi kesulitan dalam menjawab soal.

Siswa 1 tergolong ke dalam tingkat metakognisi *aware use* karena dalam mengembangkan rencana tindakan, ia mampu menjelaskan apa yang diketahui (AA2) dan apa yang ditanya dalam keseluruhan soal dengan baik (AB2). Siswa mampu menjelaskan dengan baik hubungan antar informasi dengan baik pada soal 1, namun tidak dapat mengubah informasi pada soal no.2 kedalam bentuk matematika dan terlalu fokus mencari strategi untuk menyelesaikan soal no. 3 yang membuatnya tidak mencari hubungan antar informasi yang ada dengan baik(AC2). Siswa juga menyadari bahwa sebuah solusi harus dicek kebenarannya. Namun siswa hanya berhasil melakukan uji solusi untuk soal nomor 1, sedangkan untuk soal no. 2 dan 3, siswa ragu apakah cara yang digunakan sebelumnya akan berhasil dan hal tersebut membuatnya bingung dan memilih tidak melakukan uji solusi(AD2).

Untuk aktivitas pemantauan (memonitor), siswa telah mampu menentukan strategi yang bisa digunakan dalam menyelesaikan soal beserta alasannya pada soal

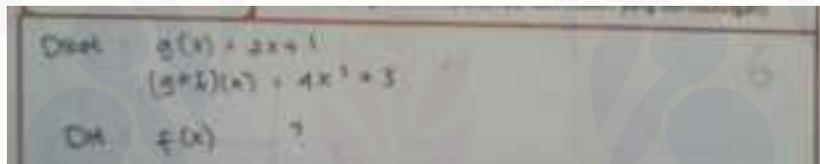
no.1 (BB3). Namun ia mengalami kebingungan manakala proses pengerjaannya tidak sesuai yang diharapkan seperti yang terjadi pada soal no.3, hal ini membuatnya ragu pada strategi yang dipilihnya namun tidak dapat memberi alasan benar tidaknya strategi yang dipilih karena ia hanya menggunakan strategi yang biasa digunakannya selama ini(BB2). Siswa sebenarnya menyadari adanya kesalahan pada proses pengerjaannya, namun ia tidak bisa menemukan dimana letak kesalahan tersebut sehingga ia tidak bisa memperbaikinya (BC3). Siswa B juga mengalami kebingungan dan keraguan untuk melakukan uji solusi sehingga ia memilih tidak melakukan uji solusi untuk soal no.2 dan 3 (BD1).

Pada aktivitas ketiga yaitu penilaian, siswa dapat memastikan kebenaran informasi yang tertulis pada soal namun ia tidak bisa memberi alasan untuk memastikan kebenaran informasi yang tidak tertulis secara langsung namun penting (CA2). Pada keseluruhan soal, siswa sudah mampu menjelaskan alasan dibalik pengambilan langkah-langkah pemecahan masalah meski ia merasa bingung dan ragu saat mendapat kendala pada proses pengerjaan (CB3). Hal ini juga membuatnya bingung dan ragu untuk melakukan uji solusi (CC2).

Meski terdapat beberapa poin seperti poin BC3 dan CB3 yang mengarah pada tingkat metakognisi *semi-strategic use*, namun keseluruhan poin lebih mengindikasikan siswa berada pada tingkatan *aware use*. Sejauh ini, siswa B menyadari bahwa ia harus memiliki alasan yang kuat dalam menentukan langkah penyelesaian sebuah masalah. Ia menyadari kekurangannya dalam memahami materi dan konsep dasar seperti operasi akar pada soal no. 2. Meski ia seringkali hanya menggunakan pengetahuan proseduralnya saja dalam menyelesaikan tes yang diberikan, namun ia memiliki pemahaman tentang mengapa strategi atau langkah-langkah pemecahan masalah tersebut dipilih. Meski ia tidak siap jika harus menghadapi kendala ditengah-tengah pengerjaan dan ia tidak memiliki strategi alternatif lain yang dapat membantu.

#### 4.3.4 Aktivitas dan Tingkat Metakognisi Siswa Dari Kelompok Sedang

Siswa kedua adalah YR dari kelompok berkemampuan sedang (Siswa 2). Siswa 2 mendapatkan skor 69 dan termasuk kedalam kelompok berkemampuan sedang. Untuk soal no. 1 dengan tingkat kesulitan paling rendah, siswa 2 dapat menjelaskan dengan baik permasalahan pada soal, bahkan siswa bisa mengetahui adanya informasi yang tidak tertulis pada soal namun memiliki peran penting yaitu fungsi  $f(x)$ . Siswa juga dapat menjelaskan hubungan antar informasi yang ada dengan baik dan memastikan bahwa semua penjelasannya telah diyakini kebenarannya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah berpikir metakognitif dalam memahami masalah karena mampu membuat perencanaan, melakukan pemantauan dan menilai kebenaran informasi yang didapatnya.



Dit  $g(x) = 2x + 1$   
 $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 3$   
Dit  $f(x) = ?$

Gambar 4.11. Jawaban siswa 2 pada kolom 1.a

Berdasarkan hubungan antar informasi dalam soal seperti hubungan antara apa yang diketahui dan ditanyakan, siswa 2 memilih mencari fungsi  $f(x)$  terlebih dahulu untuk kemudian mensubstitusi nilai  $x$  yang ditanyakan untuk mendapatkan hasil akhir. Siswa 2 tidak memiliki alternatif langkah penyelesaian yang lain karena merasa cara ini adalah yang paling efektif. Bahkan meski telah ditunjukkan cara lain yang lebih cepat untuk mendapatkan hasil akhir tanpa perlu menemukan bentuk fungsi  $f(x)$ , siswa 2 merasa bahwa strateginya yang paling tepat karena ia perlu mengetahui fungsi  $f(x)$  untuk memastikan kebenaran jawaban. Fungsi  $f(x)$  tersebut ternyata digunakan siswa 2 untuk menguji kebenaran hasil akhir yang nantinya didapatkan pada kolom 1.d. Meski siswa 2 hanya mampu menyajikan 1 strategi penyelesaian, namun ia mampu menunjukkan bahwa strategi itu efektif dan bisa digunakan untuk mendapatkan jawaban yang diinginkan, maka siswa 2 telah mengembangkan rencana yang baik, memantaunya, dan menilai benar tidaknya

strategi yang dituliskannya pada kolom 1.b. Dengan demikian siswa telah berpikir secara metakognitif.



Gambar 4.12. Jawaban siswa 2 pada kolom 1.b

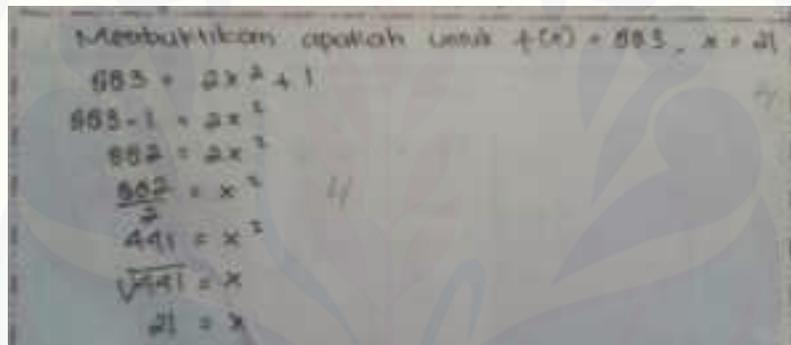
Pada kolom 1.c, siswa tidak memiliki kesulitan dalam menjalankan rencana yang telah dibuatnya. Tanpa coretan satupun, siswa mampu mendapatkan hasil akhir yang diinginkan dan memastikan bahwa jawaban tersebut sudah benar. Siswa juga telah berpikir metakognitif dalam tahap ini.

$$\begin{aligned} (g \circ f)(x) &= g(f(x)) \\ 4x^2 + 3 &= 2(f(x)) + 1 \\ 4x^2 + 3 - 1 &= 2(f(x)) \\ 4x^2 + 2 &= 2(f(x)) \\ \frac{4x^2 + 2}{2} &= f(x) \\ 2x^2 + 1 &= f(x) \\ f(x) &= 2x^2 + 1 \\ f(21) &= 2(21)^2 + 1 \\ &= 2 \cdot 441 + 1 \\ &= 882 + 1 \\ &= 883 \end{aligned}$$

Gambar 4.13. Jawaban siswa 2 pada kolom 1.c

Pada kolom 1.d, siswa menggunakan fungsi  $f(x)$  yang didapatnya untuk memastikan apakah hasil akhir yang didapatnya adalah jawaban yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa berfokus pada hasil akhirnya saja dan tidak berfokus pada fungsi  $f(x)$  yang sebenarnya tidak dituliskan dalam soal melainkan ditemukannya sendiri. Sementara pada kolom 1.c, terlihat bahwa siswa 2 hanya berfokus pada menemukan fungsi  $f(x)$  dan tidak menuliskan bahwa nilai dari  $f(21)$  perlu dicari sebagai bagian yang ditanyakan dalam soal. Selain itu, siswa hanya memastikan kebenaran hasil akhir tanpa memastikan kebenaran fungsi  $f(x)$  yang ditemukannya.

Padahal, seharusnya siswa perlu memastikan kebenaran fungsi  $f(x)$  yang ditemukannya sebab jika fungsi tersebut salah, dapat dipastikan bahwa nilai dari  $f(21)$  adalah salah. Jika siswa tidak mengalami kesalahan operasi atau perhitungan selama mencari hasil akhir, kemungkinan uji solusi ini akan mengarah pada kesimpulan bahwa hasil akhir yang diperoleh sudah benar, sementara siswa 2 tidak akan benar-benar tau apakah fungsi  $f(x)$  yang ditemukannya sudah benar apa belum. Hal ini menunjukkan bahwa meski strategi yang digunakan siswa untuk melakukan uji solusi sudah benar, namun strategi ini bukanlah yang paling tepat karena hanya memastikan kebenaran poin penting saja dan mengabaikan elemen-elemen yang lain. Namun siswa 2 sudah melakukan perencanaan dan pemantauan dengan baik meski ia tidak bisa menilai apakah uji solusi yang dilakukannya sudah cukup atau belum.



Membuktikan apakah untuk  $f(x) = 683$ ,  $x = 21$

$$683 = 2x^2 + 1$$
$$683 - 1 = 2x^2$$
$$682 = 2x^2$$
$$\frac{682}{2} = x^2$$
$$341 = x^2$$
$$\sqrt{341} = x$$
$$21 = x$$

Gambar 4.14. Jawaban siswa 2 pada kolom 1.d

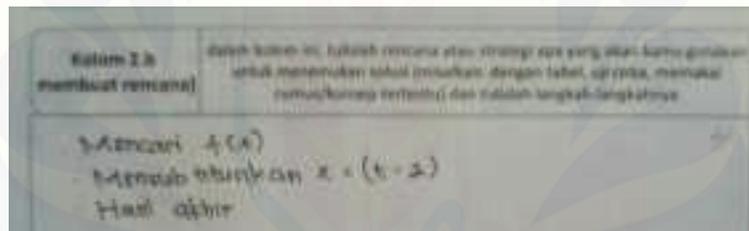
Untuk soal nomor 2, siswa menyadari bahwa soal ini memiliki kesamaan konteks dengan soal nomor 1. Namun terdapat lebih banyak informasi yang tidak tertulis sehingga siswa perlu menemukan sendiri. Salah satu informasi yang tidak tertulis adalah kalimat matematika dari permasalahan tersebut. Saat siswa diminta untuk menjelaskan bagaimana ia mengubah informasi pada soal menjadi kalimat matematika yang benar. Awalnya terdapat beberapa kesalahan penyebutan saat siswa menjelaskan, namun saat ditanyakan untuk memastikan kebenarannya penjelasannya, siswa langsung menyadari dan mengklarifikasi penjelasannya. Siswa menyatakan bahwa ia sedikit bingung karena hanya membaca soal no. 2 sekali, sedangkan saat mengerjakan tes siswa membaca berkali-kali untuk memastikan pemahamannya. Hal

ini menunjukkan bahwa dalam memahami masalah ini, siswa mampu mengembangkan rencana, memonitor, dan menilai proses berpikirnya.

Diket =  $(g \circ f)(x) = 4^{x+2} - 5$   
 $g(x) = 2x - 5$   
 Dit =  $f(x) = \dots ?$

Gambar 4.15. Jawaban siswa 2 pada kolom 2.a

Untuk kolom 2.b, siswa tidak memiliki kesulitan untuk membuat langkah-langkah penyelesaian karena siswa merasa bahwa soal ini tidak jauh berbeda dengan soal sebelumnya dalam hal strategi pengerjaannya. Siswa merasa yakin bahwa tidak ada strategi lain yang lebih baik dan strategi yang digunakannya sudah benar. Siswa telah berpikir metakognitif dalam hal ini meski belum mampu menyajikan strategi penyelesaian yang berbeda.



Gambar 4.16. Jawaban siswa 2 pada kolom 2.b

Untuk kolom 2.c, awalnya siswa berpendapat bahwa ia mungkin akan menemukan kesulitan saat menghadapi operasi pangkat. Namun ternyata kekhawatirannya tidak terbukti dan siswa 2 bisa menjalankan strateginya dengan baik dan mendapatkan hasil akhir sesuai harapan tanpa ada kendala berarti. Siswa telah mampu mengembangkan rencana tindakan yang disusunnya menjadi langkah pengerjaan yang nyata. Siswa juga mampu memantau dan menilai pekerjaannya dengan baik sehingga bisa memastikan bahwa tidak ada kesalahan pada pengerjaannya.

Kolom 2.c  
Menentukan rencana

Jawab kolom ini, lakukan rencana yang telah kamu  
tentukan dengan benar sebelumnya

$$\begin{aligned}
 (g \circ f)(x) &= g(f(x)) \\
 2^{2^x} - 5 &= 2(f(x)) - 5 \\
 2^{2^x} - 5 + 5 &= 2(f(x)) - 5 + 5 \\
 2^{2^x} &= 2(f(x)) \\
 \frac{2^{2^x}}{2} &= \frac{2(f(x))}{2} \\
 2^{2^x-1} &= f(x) \\
 2^{2^x-1} &= f(x) \\
 2^{2^x-1} &= f(x) \\
 f(x) &= 2^{2^x-1} \\
 f(2-1) &= 2^{2^{2-1}-1} = 2 \\
 &= 2^{2^1-1} = 2 \\
 &= 2^{2-1} = 2
 \end{aligned}$$

Gambar 4.17. Jawaban siswa 2 pada kolom 2.c

Sama seperti soal no.1, untuk soal no. 2 kolom 2.d siswa 2 hanya melakukan uji solusi secara umum yaitu memastikan apakah hasil akhirnya sudah benar tanpa memastikan kebenaran fungsi yang ditemukannya. Hal ini menunjukkan bahwa meski dua aktivitas metakognisi telah ada dalam diri siswa yaitu merencanakan dan memantau, namun aktivitas metakognisi yang ketiga belum ada pada diri siswa karena siswa belum mampu menilai secara akurat apakah uji solusi yang dilakukannya telah menyeluruh. Berhubung tidak ada kesalahan pada saat menemukan fungsi  $f(x)$ , maka uji solusi mengarah pada kesimpulan bahwa pekerjaan siswa 2 telah benar secara keseluruhan.

Sebagai contoh untuk  $f(2-1) = 2^{2^x-1}$

$$\begin{aligned}
 2^{2^x-1} &= 2^{2^x-1} \\
 2^x - 1 &= 2^x - 1 \\
 2^x - 1 - 2 &= 2^x - 1 - 2 \\
 2^x - 3 &= 2^x - 3 \\
 2^x - 3 &= 2^x - 3 \\
 \frac{2^x - 3}{2} &= x \\
 \frac{2^x - 3}{2} &= x
 \end{aligned}$$

Gambar 4.18. Jawaban siswa 2 pada kolom 2.d

Untuk soal no.3, siswa telah menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dengan benar. Siswa juga menyatakan bahwa fungsi  $g(x)$  yang diketahui tidak

berbentuk umum sehingga ia perlu menemukan fungsi umum dari  $g(x)$  terlebih dahulu sebagai langkah awal penyelesaian. Hal ini sesuai dengan apa yang dituliskannya pada kolom 3.b. Dalam kedua tahap pemecahan masalah ini, siswa tidak terlalu mengalami kendala yang berarti. Pemahaman siswa sudah baik dan siswa sudah dapat mengetahui hal apa yang harus dilakukannya terlebih dahulu untuk menyelesaikan soal ini. Maka siswa telah berpikir secara metakognitif dalam kedua tahap pemecahan masalah ini.

Dik:  $g(2x+1) = \frac{12x+3}{24x-4}$   
 $(f \circ g)(x) = \frac{4x-1}{4x-6}$   
 Dit:  $g(x)$  ?

Gambar 4.19. Jawaban siswa 2 pada kolom 3.a

Mencari  $g(x)$   
 Mencari  $f(x)$   
 mensubstitusikan  $x = 20$   
 Hasil akhir

Gambar 4.20. Jawaban siswa 2 pada kolom 3.b

Namun untuk kolom 3.c, siswa mulai mengalami keraguan saat menjalankan strategi penyelesaian yang kedua yaitu mencari fungsi  $f(x)$ . Awalnya siswa merasa bahwa fungsi  $g(x)$  yang telah didapatkannya dengan menggunakan permisalan seperti yang terdapat pada gambar 4.21 sudah benar. Namun karena waktu pengerjaan yang hampir habis, siswa terburu-buru menyelesaikan fungsi  $f(x)$  sehingga tidak menyadari kesalahan konsep yang dilakukannya. Sehingga siswa langsung mensubstitusi nilai  $x=20$  untuk mendapatkan hasil akhir. Meski awalnya siswa 2 merasa ragu dengan hasil akhir yang didapatnya meski hasil akhir tersebut berupa bilangan bulat, namun siswa 2 melanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu melakukan uji solusi. Saat diberikan sedikit petunjuk terkait letak kesalahan yang dilakukannya, siswa menyadari bahwa kemungkinan besar ia melakukan kesalahan karena terburu-buru dan tidak lagi fokus seperti saat mencari fungsi umum  $g(x)$ . Padahal sebenarnya kedua fungsi tersebut dapat dicari dengan cara yang sama. Kemungkinan lain yang menyebabkan kesalahan adalah bentuk fungsi  $f(x)$  yang lebih rumit karena peubah

bebasnya berbentuk pecahan. Sehingga kemungkinan siswa semakin bingung dan tidak fokus. Selain mengalami kesalahan pada saat mencari fungsi  $f(x)$ , siswa juga mengalami kesalahan operasi saat mencari nilai dari  $f(20)$ . Hal ini sepertinya tidak disadari siswa. Dalam tahap ini, perencanaan siswa sudah baik, namun siswa belum memonitor dan menilai dirinya sehingga dia mengalami sedikit keraguan akan kebenaran hasil pada tahap ini.

The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. On the left side, the student derives a function  $g(x)$  from a system of equations:
 
$$\begin{aligned} 5x+1 &= 11 \\ 5x &= 11-1 \\ x &= \frac{11-1}{5} \\ g(x) &= \frac{12\left(\frac{11-1}{5}\right)+3}{29\left(\frac{11-1}{5}\right)-4} \\ &= \frac{12(10)+3}{29(10)-4} \\ &= \frac{120+3}{290-4} \\ &= \frac{123}{286} \end{aligned}$$
 On the right side, the student derives a function  $f(x)$  from a system of equations:
 
$$\begin{aligned} (f \circ g)(x) &= f(g(x)) \\ 4x-1 &= f\left(\frac{4x-1}{8x-12}\right) \\ \frac{4x-1}{4x-6} &= \frac{4x-1}{8x-12} = f(x) \\ f(20) &= \frac{4(20)-1}{4(20)-6} = \frac{4(20)-12}{4(20)-1} \\ &= \frac{80-1}{80-6} = \frac{79}{74} \\ &= \frac{-1}{6} \times \frac{-79}{-1} \\ &= \frac{-79}{6} \\ &= 4 \end{aligned}$$
 The final result shown is 4.

Gambar 4.21. Jawaban siswa 2 pada kolom 3.c

Untuk kolom 3.d, siswa hanya melakukan uji solusi untuk membuktikan kebenaran dari nilai 4 sebagai hasil dari  $f(20)$  dan tidak membuktikan kebenaran dari fungsi  $f(x)$  maupun  $g(x)$  yang ditemukannya. Karena sejak awal siswa sudah mengalami kesalahan operasi pada saat mencari nilai  $f(20)$  maka uji solusi yang dilakukannya tidak sesuai dengan apa yang informasi yang ada. Namun siswa masih belum menyadari bahwa ketidaksesuaian tersebut adalah karena kesalahan operasi bukan. Siswa 2 langsung tertuju pada kekhawatirannya sebelumnya pada saat menemukan fungsi  $f(x)$ . Sehingga siswa 2 menyimpulkan bahwa kesalahan bermula dari pencarian fungsi  $f(x)$  yang dilakukannya. Hal ini menunjukkan bahwa sebenarnya siswa sudah menyadari letak kesalahannya, namun karena beberapa faktor yang terjadi menyebabkan siswa menjadi tidak fokus dan tidak bisa secara langsung

menemukan dimana letak kesalahannya yang otomatis membuat siswa tidak bisa memperbaikinya. Dengan demikian untuk kedua tahap ini, meski perencanaan siswa sudah baik, namun siswa kurang memonitor dirinya dan belum bisa melakukan penilaian.

$f = \frac{4x-1}{4x-6} = \frac{2x-12}{4x-1}$   
 $f = \frac{-1}{-6} = \frac{2x-12}{-1}$   
 $f = \frac{-2x+12}{6}$   
 $f = -2x+2$   
 $4-2 = -2x$   
 $2 = -2x$

$\frac{2}{-2} = x$   
 $-1 = x$

Jadi penyelesaian saya untuk masalah ini salah!

Gambar 4.22. Jawaban siswa 2 pada kolom 3.d

Jika ditinjau dari aktivitas metakognisi secara keseluruhan, siswa telah mampu mengembangkan rencana tindakan dengan baik. Perencanaan ini dibuktikan dengan kemampuan siswa dalam menjelaskan apa yang diketahui (AA2) dan apa yang ditanya (AB2) dengan baik. Siswa juga mampu menjelaskan dengan baik hubungan antar informasi yang ada termasuk informasi tak tertulis yang menurutnya penting (AC4). Siswa juga menyadari bahwa sebuah penyelesaian perlu dibuktikan kebenarannya dan ia mengetahui bagaimana membuktikannya dengan benar meski tidak secara detail (AD4).

Ditinjau dari aktivitas metakognisi kedua yaitu pemantauan atau memonitor, Siswa menyadari jika beberapa informasi yang tidak tertulis pada soal dan ia merasa bahwa tersebut penting karena akan dibutuhkannya pada tahap-tahap selanjutnya (BA4). Dan pendapat tersebut dibuktikannya dengan baik. Sejauh ini siswa hanya mampu menyajikan 1 buah strategi penyelesaian. Namun siswa mampu menjelaskan mengapa strategi tersebut efektif dan benar sehingga dapat digunakan (BB4). Dalam menghadapi kesalahan, untuk soal no.1 dan 2, siswa dapat mengatasinya dengan baik, namun untuk soal no.3 siswa merasa kebingungan bagaimana mengatasinya meski menyadari letak kesalahan dalam pekerjaannya (BC4). Ditambah dengan waktu

pengerjaan yang hampir habis, membuat tidak sempat mengatur rencana lebih jauh untuk memperbaiki kesalahan tersebut. Sejauh ini, siswa hanya melakukan pengecekan ulang dan uji solusi hanya pada poin pentingnya saja seperti hasil akhir(BD4). Siswa S tidak melakukan pengecekan secara menyeluruh dan detail pada setiap langkah pengerjaannya.

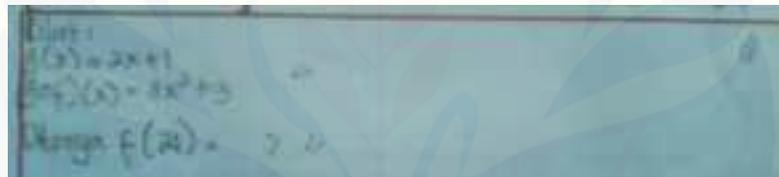
Untuk aktivitas metakognisi yang terakhir yaitu penilaian, siswa mampu memastikan kebenaran informasi yang dituliskannya pada kolom pertama pada tiap-tiap soal. Dia juga mampu menjelaskan penting tidaknya informasi tak tertulis yang ditemukannya sehingga memberinya alasan untuk menemukan informasi tak tertulis tersebut (CA4). Sejauh ini, siswa juga yakin bahwa strategi yang digunakannya sudah benar dan tepat meski pada beberapa bagian terdapat kesalahan pengerjaan seperti yang terjadi pada soal no. 3. Namun sejauh ini, pemilihan strategi yang dilakukannya sudah benar dan sesuai (CB4). Siswa juga menyadari bahwa ia perlu melakukan cek ulang dan uji solusi untuk memastikan kebenaran jawaban yang diperolehnya. Siswa juga telah melakukan uji solusi pada ketiga soal pertama yang diselesaikannya meski uji solusi tersebut hanya pada jawaban akhir dan tidak pada detail langkah pengerjaan(CC4). Meski begitu, siswa meyakini bahwa uji solusi tersebut sudah cukup dan dapat memperkuat kebenaran jawaban yang diperolehnya.

Jika diperhatikan, terdapat beberapa poin pada indikator pada penjabaran diatas yang mengarah pada tingkat metakognisi *semi-reflective use* seperti poin CC4, BD4, dan AD4, namun poin indikator yang lain mengarah pada tingkat metakognisi *strategic use*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa siswa 2 termasuk dalam tingkat metakognisi *strategic use*. Siswa telah menggunakan pemikiran yang bersifat strategis. Siswa mampu membuat perencanaan yang baik karena memiliki pemahaman yang terhadap masalah yang diberikan. Siswa juga mampu memberikan alasan yang benar terkait strategi yang dipilihnya. Namun siswa belum mampu secara spontan melakukan penilaian terhadap proses berpikirnya. Siswa juga tidak selalu langsung menyadari letak kesalahan yang dilakukannya saat mengerjakan permasalahan, ia memerlukan bukti nya yang menunjukkannya adanya kesalahan.

Hal ini membuatnya tidak dapat menemukan solusi untuk memperbaiki kesalahan tersebut.

#### 4.3.5 Aktivitas dan Tingkat Metakognisi Siswa Dari Kelompok Tinggi

Siswa ketiga yang diwawancara adalah DA (siswa 3) dari kelompok berkemampuan tinggi. Siswa 3 mendapat skor 79. Skor ini merupakan skor tertinggi sehingga siswa 3 termasuk kedalam kelompok berkemampuan tinggi. Saat mengerjakan soal no.1, siswa 3 mampu menjelaskan keseluruhan soal dengan bahasanya sendiri. Siswa juga menjelaskan hubungan antara informasi yang ada dengan fungsi-fungsi yang tertulis. Siswa juga menjelaskan bahwa yang ditanyakan adalah  $f(21)$ . Dengan demikian siswa 3 memahami bahwa ia harus berfokus pada menemukan nilai  $f(21)$  dan tidak hanya fokus mencari fungsi  $f(x)$  itu sendiri. Dalam taha memahami masalah, siswa 3 sudah berpikir secara metakognitif karena telah memenuhi indikator untuk aktivitas perencanaan, pemantauan, dan penilaian dalam tahap pemecahan masalah yang pertama ini.



Handwritten mathematical work on a blue background. It shows the definition of a function  $f(x) = 2x + 1$  and the calculation of  $f(21) = 43$ . The text is written in black ink.

Gambar 4.23. Jawaban siswa 3 pada kolom 1.a

Untuk tahap kedua yaitu membuat rencana penyelesaian untuk soal no.2 ini, siswa menjelaskan bahwa ia mencari nilai  $f(x)$  terlebih dahulu. Ia menjelaskan bahwa ia harus menemukan fungsi  $f(x)$  terlebih dahulu karena apa yang ditanyakan dalam soal berhubungan dengan fungsi  $f(x)$ . Apa yang ditanyakan dalam soal adalah nilai dari  $f(21)$ . Maka ia menyimpulkan bahwa ia harus tetap menemukan fungsi  $f(x)$  terlebih dahulu. Meski ia hanya memiliki 1 buah strategi penyelesaian, namun ia yakin bahwa strategi ini tepat dan bisa digunakan untuk mendapatkan hasil akhir yang diinginkan. Dalam tahap ini, siswa 3 telah berpikir secara metakognitif.



Gambar 4.24. Jawaban siswa 3 pada kolom 1.b

Untuk tahap pemecahan masalah ketiga yaitu kolom 1.c, siswa 3 sempat mengalami kesalahan perhitungan. Namun ia menyadari kesalahan tersebut dan memperbaikinya. Setelah melakukan perbaikan, siswa 3 melanjutkan tahap penyelesaiannya dan mendapatkan hasil akhir sesuai dengan target. Karena berhasil menjalankan rencana yang dituliskannya pada kolom sebelumnya yaitu menemukan fungsi  $f(x)$  dan nilai  $f(21)$ , siswa 3 telah mampu mengembangkan rencana dengan baik. Ia juga melakukan pemantauan dan penilaian karena mampu menemukan letak kesalahan dan memperbaikinya. Dalam tahap ini ia telah berpikir secara metakognitif.

Handwritten work for column 1.c:

$$f(21) = 2f(x)^2 + 1$$

$$4x^2 + 3 = 2(f(x)^2 + 1)$$

$$4x^2 + 3 = 2f(x)^2 + 2$$

$$4x^2 + 3 - 2 = 2f(x)^2$$

$$4x^2 + 1 = 2f(x)^2$$

$$\frac{4x^2 + 1}{2} = f(x)^2$$

$$2x^2 + \frac{1}{2} = f(x)$$

Substituting x = 21 into the function f(x) that was found:

$$f(21) = 2(21)^2 + 1$$

$$= 2 \cdot 441 + 1$$

$$= 882 + 1$$

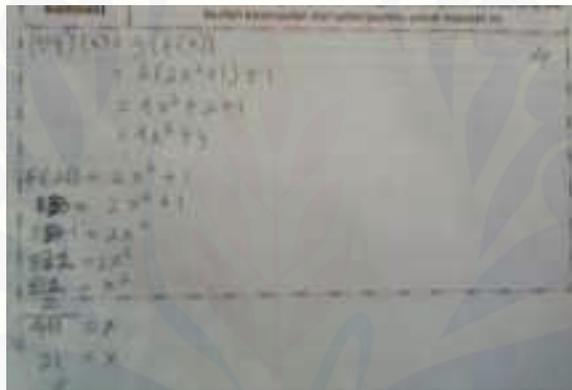
$$= 883$$

Substituting the value of f(x) that was found into the function f(21) that was found:

Gambar 4.25. Jawaban siswa 3 pada kolom 1.c

Untuk kolom menelaah kembali atau kolom 1.d, siswa menjelaskan bahwa pada kolom ini ia membuktikan kebenaran jawaban yang dikerjakannya. Tidak hanya membuktikan hasil akhirnya saja, ia juga membuktikan kebenaran fungsi  $f(x)$  yang ditemukannya. Hal ini menunjukkan bahwa ia melakukan uji solusi secara keseluruhan dan tidak hanya pada poin akhir. Ia melakukan uji solusi dengan membandingkan nilai  $f(x)$  dan  $f(21)$  yang ditemukannya dengan fungsi-fungsi yang telah diketahui disoal. Karena kedua hal tersebut memiliki kesesuaian, maka ia dapat menyimpulkan bahwa jawaban yang dimilikinya untuk soal no.1 ini sudah benar. Sebenarnya siswa 3 belum pernah melakukan uji solusi. Ia hanya meneliti kembali pekerjaannya dari awal sampai akhir untuk memastikan kebenaran jawaban. Ia hanya

melakukan uji solusi jika memang ada perintah. Meski ia mengaku belum pernah melakukan uji solusi, bukan berarti ia tidak bisa melakukannya. Hal ini terbukti dari bagaimana siswa mampu melakukan uji solusi dengan baik dan benar. Tidak hanya pada hasil akhir yang biasanya dianggap poin penting yang perlu dipastikan kebenarannya, siswa 3 juga melakukan uji pada langkah-langkah penyelesaiannya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa T cukup teliti dan menyadari bahwa setiap langkah penyelesaian harus benar tidak hanya hasil akhir saja. Dalam tahap ini ia juga telah berpikir secara metakognitif karena mampu mengembangkan rencana yang akan digunakannya untuk melakukan uji solusi, melakukan pemantauan secara menyeluruh, dan mampu memastikan kebenaran hasil yang diperolehnya.



The image shows a student's handwritten work on a math problem. The work is written on lined paper and includes several lines of algebraic equations. The equations are:  
$$\begin{aligned} f(x) &= 2x^2 + 1 \\ g(x) &= x^2 + 1 \\ f(g(x)) &= 2(x^2 + 1) + 1 \\ &= 2x^2 + 2 + 1 \\ &= 2x^2 + 3 \\ g(f(x)) &= (2x^2 + 1)^2 + 1 \\ &= 4x^4 + 4x^2 + 1 + 1 \\ &= 4x^4 + 4x^2 + 2 \end{aligned}$$

Gambar 4.26. Jawaban siswa 3 pada kolom 1.d

Untuk soal no.2 yang sedikit lebih sulit dari soal no 1, siswa 3 mampu menjelaskan dengan baik soal tersebut. Karena pada soal no.2, keseluruhan fungsi tidak memiliki nama, siswa 3 langsung menentukan nama untuk fungsi-fungsi tersebut berdasarkan konsep fungsi komposisi. Dengan demikian siswa 3 memiliki pemahaman yang baik terhadap soal. Siswa juga mampu menemukan hubungan antar informasi dalam soal dan mengubahnya kedalam kalimat matematika yang dalam hal ini berkaitan dengan fungsi komposisi. Hal ini menunjukkan bahwa metakognisi siswa tetap baik dalam memahami masalah dalam soal no.2 ini.

Gambar 4.27. Jawaban siswa 3 pada kolom 2.a

Untuk kolom 2.b, awalnya siswa mengalami kebingungan karena yang ditanya dalam soal mengandung variabel  $t$ . Meski ia sedikit ragu awalnya, namun setelah ia mencoba menyelesaikan rencananya tersebut dan dituliskannya pada kolom 2.c, ia lalu yakin bahwa langkah-langkah ini sudah benar dan variabel  $3$  tersebut hanya perlu disubstitusikan saja. Hal ini menunjukkan bahwa siswa 3 telah berpikir secara metakognitif dalam tahap ini karena mampu menghadapi keraguannya dan berusaha mencari alasan yang akan memperkuat pendapatnya dan menghilangkan keraguannya tersebut.

Gambar 4.28. Jawaban siswa 3 pada kolom 2.b

Pada saat mengisi kolom 2.c, awalnya ia salah menuliskan persamaan dan fungsinya. Karena ia menyadari sepertinya ada yang tidak tepat dengan pekerjaannya, ia memilih untuk membaca kembali soal dan kolom jawaban sebelumnya untuk memastikan agar langkahnya tidak salah. Setelah membaca kembali, siswa 3 kemudian menyadari kesalahan konsep yang dilakukannya dan memperbaikinya. Ditinjau dari bagaimana siswa menanggapi intuisinya terhadap pekerjaannya sendiri, siswa mampu melakukan mengembangkan rencana dengan memilih membaca ulang soal. Saat menyadari adanya kesalahan, siswa kemudian memperbaikinya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu melakukan pemantauan dan evaluasi sehingga siswa 3 dapat kembali pada alur yang benar. Siswa telah berpikir secara metakognitif

dalam tahap ini karena ia tidak mengabaikan begitu saja jika ia merasa ada yang tidak beres dengan hasil kerjanya.

The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. On the left side, there are several lines of algebraic manipulation involving fractions and variables. On the right side, there are more equations, including one that appears to be a definition of a function  $f(x)$  and another that shows a substitution or simplification process. The handwriting is somewhat messy but legible.

Gambar 4.29. Jawaban siswa 3 pada kolom 2.c

Untuk kolom 2.d, ia ingin membuktikan apakah dari fungsi  $f(x)$  yang ditemukannya, ia bisa mendapatkan fungsi  $g(f(x))$  yang sesuai dengan yang diketahui dalam soal. Jika sesuai, maka dapat disimpulkan bahwa fungsi  $f(x)$  tersebut sudah benar. Kemudian ia membuktikan kebenaran nilai  $f(t-2)$  berdasarkan fungsi  $f(x)$  yang telah dibuktikan kebenarannya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa T tidak hanya berfokus pada hasil akhir dalam melakukan uji solusi. Tapi ia juga memperhatikan hal-hal yang ditemukannya selama proses pengerjaan. Ditinjau dari kemampuannya menentukan dan memastikan cara yang benar untuk melakukan uji solusi serta memberikan kesimpulan akhir terkait benar tidaknya hasil kerjanya, siswa 3 telah berpikir secara metakognitif dalam tahap ini.

Handwritten mathematical work showing the derivation of a function  $g(x)$  from  $f(x)$  and the calculation of  $f(20)$ . The work is organized into two columns. The left column shows the derivation of  $g(x)$  from  $f(x) = 2(2^{2x+1}) - 5$ , leading to  $g(x) = 2^{2x+1} - 5$ . The right column shows the calculation of  $f(20)$  by substituting  $x=20$  into  $f(x) = 2(2^{2x+1}) - 5$ , resulting in  $f(20) = 2(2^{41}) - 5$ .

Gambar 4.30. Jawaban siswa 3 pada kolom 2.d

Untuk soal ketiga yang memiliki kesulitan lebih tinggi dari soal sebelumnya, siswa dapat memahami soal dengan baik. Ia juga menyadari bahwa fungsi  $g(x)$  pada soal tidak disajikan dalam bentuk umum sehingga ia perlu mengubahnya kedalam bentuk umum. Ia juga menyatakan bahwa yang ditanyakan dalam soal adalah nilai dari  $f(20)$ . Namun untuk mencapai hasil akhir tersebut, ia perlu menemukan fungsi umum  $g(x)$  yang nantinya akan membantukan menemukan fungsi  $f(x)$  dan kemudian dia mensubtitusikan  $x=20$  sebagai hasil akhir. Ia dapat memastikan bahwa apa yang dituliskannya pada kolom 3.a dan 3.b sudah benar. Dalam kedua tahap pemecahan masalah ini, dapat disimpulkan bahwa siswa 3 sudah berpikir secara metakognitif.

Handwritten mathematical work showing the derivation of  $f(x)$  from  $g(x)$  and the determination of the range of  $f(x)$ . The work is organized into two columns. The left column shows the derivation of  $f(x)$  from  $g(x) = 2^{2x+1} - 5$ , leading to  $f(x) = 2(2^{2x+1}) - 5$ . The right column shows the determination of the range of  $f(x)$ , resulting in  $\text{Range } f(x) = \dots$ .

Gambar 4.31. Jawaban siswa 3 pada kolom 3.a

Handwritten mathematical work showing the steps to find the value of  $g(x)$  and the final result. The work is organized into two columns. The left column shows the steps: "1. Menemukan  $g(x)$ ", "2. Menemukan  $f(x)$ ", "3. Substitusikan  $x=20$ ", "4. Hasil akhir". The right column shows the final result: "2(2^{41}) - 5".

Gambar 4.32. Jawaban siswa 3 pada kolom 3.b

Untuk kolom 3.c, siswa 3 mencari nilai  $g(x)$  terlebih dahulu. Awalnya siswa salah memulai proses pengerjaannya dengan menuliskan fungsi komposisinya.

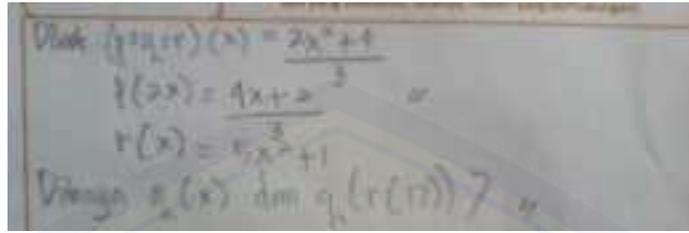
Kemudian ia menyadari bahwa untuk mendapatkan fungsi  $g(x)$ , ia harus memulai dari fungsi khusus  $g(3x-1)$  yang diketahui dalam soal. Ia lalu memperbaikinya dan mencari fungsi umum  $g(x)$  dengan memisalkan  $3x-1$  dengan variabel baru yaitu  $k$ . Dengan menggunakan operasi dan substitusi, ia mendapatkan nilai  $g(x)$  yang dibutuhkan. Setelah menemukan nilai  $g(x)$ , ia lalu mencari fungsi  $f(x)$ . Dalam tahap ini, siswa 3 mengalami kesalahan pemahaman terhadap persamaan yang didapatnya. Siswa 3 salah menganggap itu sebagai operasi perkalian bukan berupa fungsi. Kemungkinan besar hal ini terjari karena bentuknya yang berupa pecahan. Ditambah lagi dengan waktu pengerjaan yang hampir habis, siswa tidak sempat memastikan kebenaran hasil kerjanya tersebut seperti yang biasa dilakukannya sebelumnya. Sehingga meski siswa 3 mampu menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang direncanakannya dan mencapai hasil akhir, ia tidak tahu bahwa hasil tersebut bukanlah jawaban yang benar. Karena waktu yang semakin sempit, siswa 3 memilih tidak melakukan uji solusi tapi mengerjakan kolom pertama untuk soal no.4. Karenanya siswa 3 tidak berani mengatakan bahwa ia meyakini kebenaran jawabannya karena pada saat tes, ia tidak melakukan evaluasi pada tahap ini. Hal ini menunjukkan bahwa siswa 3 hanya menyatakan keyakinannya terhadap jawaban jika ia memiliki alasan yang kuat dan sudah memastikan kebenarannya dengan melakukan pengecekan ulang hasil kerjanya. Saat siswa 3 ditawarkan untuk mencoba melakukan uji solusi, siswa 3 bersedia dan langsung mencobanya. Namun ia sedikit bingung karena merasa sedikit lupa dengan apa yang harus dilakukannya untuk melakukan uji solusi. Hal ini dapat dimaklumi karena ia diminta untuk langsung melakukan uji solusi sementara tahapan sebelumnya telah dikerjakan beberapa hari yang lalu saat tes berlangsung. Maka untuk tahap ini tidak dapat disimpulkan bahwa siswa T tidak mampu melakukan pemantauan dan evaluasi karena terdapatnya beberapa faktor yang mempengaruhi. Faktor tersebut yaitu kurangnya waktu pengerjaan sehingga membuat siswa merasa kebingungan dan terburu-buru dalam mengerjakan pada saat tes berlangsung, dan terputusnya proses berpikir siswa karena ia diminta untuk langsung melakukan uji solusi yang mana tahapan sebelumnya sudah dikerjakan beberapa hari

yang lalu. Namun dapat disimpulkan bahwa aktivitas metakognisi perencanaan masih ada dalam proses berpikir siswa. Besar kemungkinan aktivitas metakognisi yang lain sebenarnya dimiliki siswa untuk menghadapi soal no.3 ini jika faktor penghambat tersebut tidak ada.



Gambar 4.33. Jawaban siswa 3 pada kolom 3.c

Untuk soal no.4, siswa hanya sempat mengisi kolom pertama yaitu kolom 4.a. Namun siswa mampu menjelaskan dengan maksud dari soal no 4 tersebut. Sebenarnya siswa 3 telah mampu mengembangkan rencana penyelesaian untuk soal ini. Ia menyatakan bahwa hal pertama yang harus dilakukan adalah menemukan fungsi  $p(x)$  karena fungsi  $p$  tidak dalam bentuk umum. Kemudian mencari fungsi  $q(x)$  dan mensubstitusi nilai  $r(17)$ . Mengingat kurangnya informasi untuk soal ini, maka diputuskan bahwa soal no.4 tidak akan dijadikan alasan utama pengkajian aktivitas metakognisi siswa.



Dik:  $(f \circ g)(x) = 2x^2 + 4$   
 $f(x) = 4x + 2$   
 $g(x) = \frac{1}{2}x^2 + 1$   
Ditanya  $g(x)$  dan  $g(f(x))$  ?

Gambar 4.34. Jawaban siswa 3 pada kolom 4.a

Selanjutnya, tingkat metakognisi siswa 3 akan ditinjau dari aktivitas metakognisi yang telah dikaji. Dari aktivitas metakognisi yang pertama yaitu mengembangkan rencana tindakan atau perencanaan, siswa 3 mampu menjelaskan dengan baik apa yang diketahui (AA2), apa yang ditanya (AB2), dan hubungan antar informasi dalam soal terkait konsep yang berhubungan (AC4) dengan baik. Hal ini terlihat dari bagaimana siswa 3 mampu menggunakan bahasanya sendiri untuk menjelaskan soal yang diberikan dan bagaimana siswa mampu mengubah informasi pada soal no.2 kedalam kalimat matematika yang sesuai. Meski selama ini belum melakukan tahap pemecahan masalah yang keempat yaitu uji solusi, namun siswa menyadari pentingnya melakukan pengecekan ulang untuk memastikan kebenaran jawaban yang dimilikinya (AD4). Siswa 3 juga terbukti mampu melakukan uji solusi dengan baik dan menyeluruh seperti pada soal no.2 dan 3.

Ditinjau dari aktivitas metakognisi yang kedua yaitu memonitor rencana tindakan atau pemantauan, Siswa mengetahui jika terdapat informasi yang tidak tertulis di soal namun ia menyadari bahwa informasi tersebut penting sehingga ia perlu menemukannya (BA4). Siswa hanya mampu menyajikan 1 buah strategi atau langkah-langkah penyelesaian. Namun ia mampu memberikan alasan dibalik pemilihan langkah-langkah tersebut dengan benar (BB4). Ia menyadari kesalahan perhitungan pada soal no. 1 dan memperbaikinya. Ia juga mampu memperbaiki kesalahan konsep pada soal no. 2 dan 3 serta memperbaikinya dengan benar. Namun ada satu kesalahan konsep pengoperasian yang tidak disadari dan tidak diperbaikinya pada soal no.3. Hal ini terjadi karena siswa 3 tidak sempat melakukan evaluasi pada bagian ini karena dikejar waktu pengerjaan yang hampir habis. Sehingga bagian ini

tidak bisa dijadikan alasan bahwa siswa tidak mampu memperbaikinya sementara kesalahan konsep lain yang lebih sulit mampu diperbaikinya. Karena ketidakkonsistenan ini dapat disimpulkan bahwa siswa mampu memperbaiki kesalahan perhitungan namun belum dapat dipastikan apakah siswa mampu memperbaiki setiap kesalahan konsep yang terjadi (BC5). Jika dilihat dari seluruh pada jawaban soal no.1,2 dan 2 kolom pertama pada soal no.4, siswa telah melakukan pengecekan secara detail dan menyeluruh untuk membantunya memastikan kebenaran jawaban (BD5). Sedangkan untuk kolom 3.c ia tidak sempat melakukan pengecekan secara menyeluruh, namun hanya pada bagian awal saja.

Ditinjau dari aktivitas metakognisi ketiga yaitu pemantauan, siswa dapat memastikan kebenaran seluruh informasi dalam soal baik yang tertulis ataupun tak tertulis (CA4). Meski tidak bisa menyajikan strategi berbeda, siswa meyakini bahwa strategi yang dipilihnya sudah benar karena strategi tersebut dapat membawanya pada hasil akhir yang diinginkan (CB5). Dari awal pengerjaan sampai kolom 3.b, siswa telah melakukan evaluasi secara menyeluruh termasuk konsep dan perhitungan. Hal ini terlihat dari bagaimana ia menyadari adanya kesalahan tersebut dan berusaha memperbaikinya agar menjadi benar (CC5). Namun ia tidak sempat melakukan evaluasi secara menyeluruh untuk kolom 3.c yang membuatnya tidak bisa memperbaiki semua kesalahan yang dilakukannya. Sehingga untuk nomor 3, ia hanya mampu memastikan kebenaran jawaban berdasarkan hasil yang didapatnya pada kolom 3.c (CD5). Sedangkan untuk soal no.1 dan 2, ia mampu memastikan kebenaran jawaban yang diperkuat oleh uji solusi (CD6).

Berdasarkan kajian diatas, siswa 3 berada diantara 3 tingkat metakognisi yaitu *strategic use*, *semi-reflective use*, dan *reflective use*. Namun berdasarkan kajian yang mendalam, disimpulkan bahwa siswa T tergolong kedalam tingkat metakognisi *semi-reflective use* karena selain mampu melakukan perencanaan dengan baik, sejauh ini siswa mampu melakukan pemantauan dengan baik sehingga ia mampu melakukan perbaikan terhadap mayoritas kesalahan yang diperbuatnya. Hanya terdapat 1 kesalahan konsep yang tidak disadari dan tidak diperbaikinya. Namun hal tersebut

terjadi karena faktor waktu yang membuatnya terburu-buru. Siswa juga mampu menggunakan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya untuk menggeneralisasi sebuah fungsi seperti pada soal no.3 meski pada tahap generalisasi yang kedua ia tidak dapat melakukannya dengan baik. Hal ini juga karena faktor yang sama yaitu terbatasnya waktu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa mampu melakukan pemantauan dan evaluasi dengan baik meski kedua aktivitas tersebut tidak dapat dilakukannya saat terburu-buru.

#### **4.4 Pembahasan**

Aktivitas metakognisi siswa saat menghadapi masalah matematika yang diberikan menunjukkan respon siswa terhadap masalah tersebut serta bagaimana siswa mampu menggunakan seluruh pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Ketika ketiga aktivitas metakognisi telah ada pada diri siswa, maka siswa telah berpikir secara metakognitif. Dari aktivitas metakognisi tersebut, dapat diketahui tingkatan metakognisi siswa dalam pemecahan masalah matematika. Tingkatan siswa metakognisi siswa ditinjau dari aktivitas metakognisi mereka selama menyelesaikan masalah matematika yang terdiri dari 4 soal berisi masalah matematika pokok bahasan fungsi komposisi dengan tingkat kesulitan berbeda. Perbedaan tingkat kesulitan pada tiap soal ini membantu memperjelas tingkatan metakognisi siswa sebenarnya.

Dari ketiga siswa, siswa 1 hanya mampu memahami informasi yang tampak dalam soal. Ia tidak mampu menemukan informasi penting yang tidak tertulis dalam soal. Siswa 2 memahami informasi dalam soal dengan benar karena selain memahami informasi yang tertulis, ia juga mampu menemukan informasi penting yang tidak tertulis dalam soal dengan benar dengan menemukan hubungan antar informasi yang ada. Begitu pun dengan siswa 3. Dalam membuat rencana penyelesaian, siswa 1 hanya mengandalkan langkah-langkah yang diketahuinya, namun ia bisa memberikan alasan penggunaan langkah-langkah tersebut meski ia tidak bisa mengembangkan langkah-langkah tersebut untuk menghadapi masalah yang lebih sulit. Siswa 2 tidak

dapat menyajikan strategi penyelesaian yang berbeda. Siswa 2 memahami tujuan dari setiap langkah-langkah penyelesaian yang dibuatnya dengan baik. Ia dapat memberikan alasan kenapa strategi yang dipilihnya tersebut sudah benar dan tepat meski ia hanya mampu menyajikan 1 strategi penyelesaian saja. Siswa 3 mampu memberikan alasan kenapa strategi yang dipilihnya sudah benar dan tepat, ia meyakini bahwa ia tidak memerlukan strategi yang berbeda karena strategi yang dipilihnya sudah sesuai. Siswa 1 mampu menjalankan rencana penyelesaian yang dibuatnya dengan benar jika materi yang berhubungan dipahaminya. Ia menyadari kekurangannya dalam pemahaman materi tertentu (seperti operasi pangkat) membuatnya tidak mampu menyelesaikan soal dan mendapatkan hasil akhir dengan benar. Siswa 2 mampu menjalankan strategi yang direncanakannya dengan baik, namun ada saat dimana ia terburu-buru dalam mengerjakan sehingga tidak teliti dan tidak menyadari bahwa telah salah melakukan operasi matematika. Siswa 3 menjalankan strategi penyelesaian dengan benar, setiap menjalankan langkah penyelesaian, ia memastikan lagi kebenarannya sehingga kesalahan yang dibuatnya dapat diketahui dan diperbaiki. Namun sifat terburu-buru akan membuatnya menjadi tidak teliti dan tidak memastikan kebenaran pekerjaannya dengan detail. Siswa 1 hanya menelaah kembali langkah penyelesaian yang dilakukannya hanya jika ia benar-benar meyakini kebenarannya. Saat ia tidak mampu memastikan kebenaran jawaban yang dimilikinya, ia memilih tidak melakukan uji solusi untuk menelaah kembali kebenaran hasil kerjanya. Siswa 2 menyadari pentingnya menelaah kembali, karenanya ia selalu melakukan uji solusi untuk memastikan kebenaran jawaban yang dimilikinya. Namun ia melakukan uji hanya pada hasil akhirnya saja. Ia tidak melakukan uji pada setiap hasil yang didapatkannya selama proses pengerjaan. Siswa 3 melakukan uji solusi secara menyeluruh, ia tidak hanya menguji kebenaran hasil akhir, namun juga menguji kebenaran hasil dari proses pengerjaan yang dilakukannya

Berdasarkan pembahasan diatas, nampak hubungan antara pemecahan masalah dengan aktivitas metakognisi dan tingkatan metakognisi. Selama ini aktivitas metakognisi selalu dijadikan bahan untuk mengkaji tingkatan metakognisi siswa.

Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Mahromah,dkk (2012) di sebuah SMP disurabaya. Berdasarkan kajian dalam penelitian ini, ditemukan hubungan antar ketiga hal tersebut. Siswa 1 tergolong dalam tingkat kategori *aware use* karena ketiga aktivitas metakognisi telah ada dalam dirinya pada tahap pemecahan masalah Polya yang pertama dan kedua. Sedangkan pada tahap yang lain, aktivitas metakognisi tidak muncul secara keseluruhan. Hanya aktivitas perencanaan yang muncul. Siswa 2 telah berpikir secara metakognitif dalam 3 tahap awal pemecahan masalah Polya, tergolong dalam tingkat metakognisi *strategic use*. Sedangkan pada tahap terakhir yaitu tahap menelaah kembali, ketiga aktivitas metakognisi belum muncul secara keseluruhan pada proses berpikir siswa. Hanya aktivitas perencanaan yang muncul pada tahap ini. Siswa 3 mampu berpikir secara metakognitif pada keseluruhan tahap pemecahan masalah. Namun ketidakmampuannya menyajikan strategi penyelesaian berbeda membuatnya tergolong dalam tingkat metakognisi *semi-reflective use*. Hasil diatas dapat disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Kajian Aktivitas Metakognisi Siswa

Siswa	Tahapan Polya											
	Memahami Masalah			Membuat Rencana			Menjalankan Rencana			Menelaah Kembali		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Siswa 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		
Siswa 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Siswa 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

A1= Aktivitas Perencanaan

A2= Aktivitas Pemantauan

A3= Aktivitas Penilaian

✓ = Tanda ini menunjukkan adanya aktivitas metakognisi dalam tahapan Polya

Jika hasil diatas diperluas menjadi lebih umum, akan nampak hubungan antara pemecahan masalah, aktivitas metakognisi, dan tingkatan metakognisi yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.4 Hubungan Antara Tahapan Polya, Aktivitas Metakognisi, Dan  
Tingkatan Metakognisi

Tahapan Polya	Tingkatan Metakognisi											
	<i>Tacit Use</i>			<i>Aware Use</i>			<i>Strategic Use</i>			<i>Reflective Use</i>		
	A1	A2	A3									
Memahami Masalah	✓	✓	✓									
Membuat Rencana	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
Menjalankan Rencana	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Menelaah Kembali	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Keterangan:

A1= Aktivitas Perencanaan

A2= Aktivitas Pemantauan

A3= Aktivitas Penilaian

✓ = Tanda ini menunjukkan adanya aktivitas metakognisi dalam tahapan Polya

Kajian ini memberikan pengetahuan baru tentang keterkaitan antara tahap pemecahan masalah Polya, aktivitas metakognisi, dan tingkatan metakognisi. Namun diperlukan penelitian lebih lanjut dan lebih mendalam untuk membuktikan kebenaran dan *keajegan* hubungan ini.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Aktivitas metakognisi siswa dapat ditinjau dari bagaimana ia menghadapi masalah yang diberikan. Tingkat kesulitan masalah yang disajikan juga memberi petunjuk baik tidaknya aktivitas metakognisi siswa. Selain itu, adanya perencanaan, pemantauan dan penilaian sebagai bagian dari aktivitas metakognisi membantu siswa dalam membuat keputusan saat menghadapi masalah yang diberikan. Hal ini menunjukkan adanya keterkaitan antara pemecahan masalah dengan metakognisis siswa. Kemampuan siswa dalam menghadapi masalah dengan tingkat kesulitan tertentu menunjukkan tingkatan metakognisi siswa. Dalam penelitian ini terdapat dua kesimpulan yaitu aktivitas metakognisi dan tingkatan metakognisi siswa kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember. Berikut kesimpulannya:

- a) Untuk aktivitas metakognisi, siswa 3 dari kelompok berkemampuan tinggi, memiliki pengetahuan metakognitif yang baik. Ia mampu menghubungkan pengetahuan yang dimilikinya dengan masalah yang diberikan. Ia mampu menggeneralisasi sebuah informasi kompleks menjadi bentuk yang lebih umum. Ia juga mampu membuat perencanaan yang baik dalam setiap tahap pemecahan masalah. Ia juga melakukan pemantauan dengan baik dalam selama mengerjakan tes yang diberikan tanpa mengabaikan intuisinya terhadap kemungkinan kesalahan yang dilakukannya. Ia juga mampu melakukan penilaian dengan baik sehingga bisa menemukan solusi untuk memperbaiki kesalahan yang dilakukannya. Namun pemantauan dan penilaian tersebut tidak dapat dilakukannya manakalan dia terburu-buru. Hal tersebut akan membuatnya bingung dan tidak fokus sehingga tidak menyadari adanya kesalahan. Siswa 2 dari kelompok berkemampuan sedang, memiliki pemahaman yang baik terhadap masalah yang diberikan. Ia juga mampu menghubungkan informasi-informasi

yang ada dengan konsep atau materi yang berkaitan. Ia juga secara sadar menggunakan strategi yang dipilihnya dan mampu memberikan alasan yang sesuai. Namun ia tidak dapat menemukan dengan pasti satu-satunya kesalahan yang dilakukannya sehingga dia tidak dapat memperbaikinya. Ia juga tidak melakukan evaluasi secara menyeluruh namun hanya pada poin-poin penting seperti hasil akhir. Siswa 1 termasuk kedalam kelompok berkemampuan rendah. Siswa 1 memiliki pemahaman yang baik terhadap masalah yang diberikan meski ia tidak selalu bisa menemukan hubungan antar informasi yang ada terutama jika informasi tersebut samar atau tidak secara detail tertulis. Namun siswa mampu menyadari bahwa ia memerlukan sebuah alasan yang kuat dalam pemilihan strategi penyelesaian. Sejauh ini siswa 1 masih banyak menggunakan pengetahuan prosedural saja yaitu berdasarkan cara-cara atau strategi yang diketahuinya. Ia belum mampu mengembangkan strategi tersebut untuk menjawab masalah yang lebih sulit. Namun ia dapat memberikan alasan menyangkut strategi yang telah dipahami dengan baik.

- b) Berdasarkan aktivitas metakognisi di atas, siswa 3 termasuk kedalam tingkat metakognisi *semi-reflective use*, siswa 2 termasuk kedalam tingkat metakognisi *strategic use*, dan siswa 1 termasuk kedalam tingkat metakognisi *aware use*.

## 5.2 Saran

Dalam penelitian ini terdapat beberapa saran yang diharapkan akan membantu pihak-pihak yang berkaitan antara lain:

- a) Bagi guru, pemberian level masalah yang berbeda-beda akan memberikan pengetahuan yang lebih luas kepada siswa sehingga membuat siswa lebih mampu merangkai strategi penyelesaian yang lebih banyak dan lebih akurat. Mengenalkan pada siswa tahap menelaah kembali pada pemecahan masalah model Polya akan membantu mendidik siswa agar mampu memastikan kebenaran solusi dengan lebih teliti dan akurat.

- b) Bagi peneliti, kesesuaian antara waktu pengerjaan dengan banyaknya soal dan tingkat kesulitan soal harus benar-benar diperhatikan untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat, pedoman wawancara harus dipastikan kelengkapannya agar tidak ada informasi yang terlewatkan karena akan menghambat proses pengambilan kesimpulan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anggo, M. 2011. *Pelibatan Metakognisi dalam Pemecahan Masalah Matematika*. Edumetica, 1(1): 25-32
- Biryukov, Polina. 2004. *Metacognitive Aspects of Solving Combinatorics Problem*. jurnal (online) <http://citeseerx.ist.psu.edu> [ 30 April 2014]
- Brown, A. dkk. 1983. *Learning, Remembering, and Undertanding*. P.H. Mussen Ed *Handbook of Child Psychology*. 3(4):77-166
- Gay, G. 2002. *The Nature of Metacognition*. Adaptive Technology Resource Center (Legal notice). 1(5):151-154
- Kuzle, Ana. 2013. *Patterns of Metacognitive Behavior During Mathematics Problem-Solving in a Dynamic Geometry Environment*. IEJME, 8(1):20-40
- Lee, M., dan Baylor, A. L. 2006. *Designing Metacognitive Maps for Web-based Learning, Educational Technology and Society*, 9(1):344-348
- Livingstone, J. 1997. *Metacognition: An Overview*. (online) <http://www.qse.buffalo.edu/fas/schuel/cep564.metacog.htm>, [15 Mei 2014]
- Mahromah, Laily Agustina. 2013. *Identifikasi Tingkat Metakognisi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Perbedaan Skor Matematika*. *Jurnal Pendidikan*. 2 (1):1-8 (online) <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php> [25 Mei 2014]
- Flavell, J.H. 1979. *Metacognition and Cognitive Monitoring*. *American Psychologist*, 34(10):906-911
- Marzano, R. J. 1998. *A theory-based meta-analysis of research on instruction*. Aurora, CO: McREL. 1(1): 1-9
- Nool, Nelvin R. 2012. *Exploring the Metacognitive Processes of Prospective Mathematics Teachers during Problem Solving*. IPEDR IACSIT Press, 30(1):302-306
- Nugrahaningsih, Theresia K. 2012. *Metakognisi Siswa SMA Kelas Akselerasi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. *Jurnal* (online)

<http://journal.unwidha.ac.id/index.php/magistra/article/download/290/239> [30 April 2014]

Polya, G. 1973. *How to Solve it, Second Edition*. New Jersey: Princeton University Press. (Online). <http://noteendur.hi.is/~hei2/teaching/PolyaHowtosolveIt.pdf> [20 Desember 2014]

Anderson, J. dan David R. Krathwol, 2001. *A taxonomy for learning teaching and assesing*. USA: Addison Wesley Longman USA Inc.

Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara

Desmita. 2006. *Psikologi Perkembangan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya

Flavel, J.H. 1976. *Metacognitive Aspect of Problem Solving. The Nature of Intelligence*. New Jersey: Earlbaum Associates Inc.

Herdiansyah, Haris. 2013. *Wawancara, Observasi, dan Fokus Group*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada

Hobri. 2009. *Pembelajaran Matematika Berorientasi Vocational Skill dengan Pendekatan Kontekstual Berbasis Masalah Kejuruan*. Malang UM Press.

Ilahi, M. Takdir. 2012. *Pembelajaran Discovery Strategy dan Mental Vocational Skill*. Yogyakarta: Diva Press

Isnawati. 2011. *Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa antara yang Belajar Menggunakan Pendekatan RME dengan Pendekatan Pembelajaran Open-ended Sub Pokok Bahasan Layang-layang dan Trapesium Kelas VII SMP Muhammadiyah Jember Tahun Ajaran 2009/2010*. Skripsi tidak diterbitkan. Jember. Universitas Jember.

Kemendikbud. 2014. *Matematika: Untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI Semester 1*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Nisak, Fika Ulfatu. 2014. *Profil Perilaku Metakognisi dan Tingkat Berpikir Kreatif Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Siswa Kelas VIII di SMPN 4 Jember*. Skripsi tidak diterbitkan. Jember: Universitas Jember.

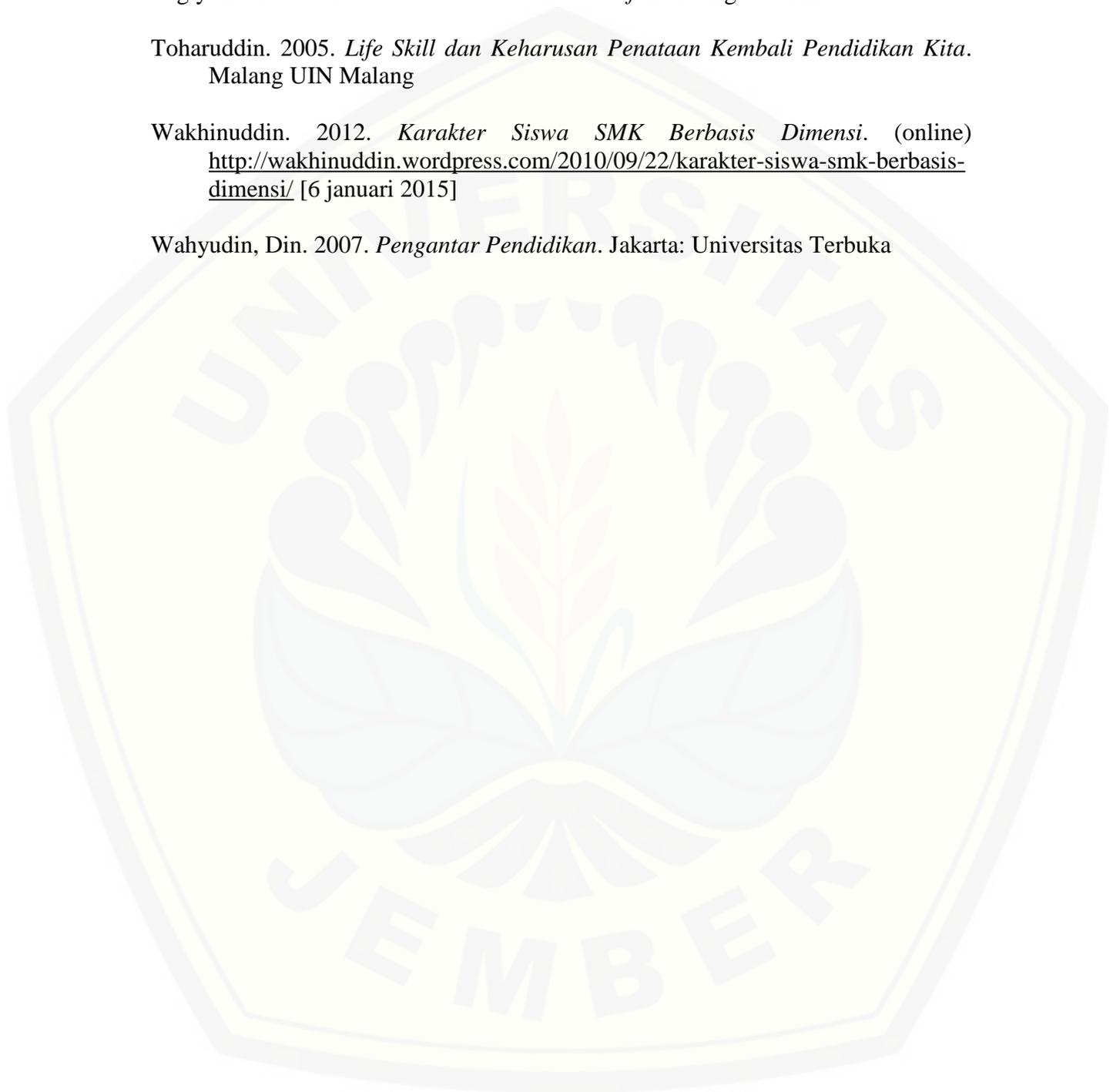
Suherman, Eman. dkk. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA- Universitas Pendidikan Indonesia

Sugiyono. 2008. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: CV Alfabeta.

Toharuddin. 2005. *Life Skill dan Keharusan Penataan Kembali Pendidikan Kita*. Malang UIN Malang

Wakhinuddin. 2012. *Karakter Siswa SMK Berbasis Dimensi*. (online) <http://wakhinuddin.wordpress.com/2010/09/22/karakter-siswa-smk-berbasis-dimensi/> [6 januari 2015]

Wahyudin, Din. 2007. *Pengantar Pendidikan*. Jakarta: Universitas Terbuka



Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
<p>Analisis Metakognisi Siswa Kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember dalam pemecahan Masalah Matematika Pokok Bahasan Fungsi Komposisi</p>	<p>a) Bagaimana aktivitas metakognisi siswa kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember dalam menyelesaikan masalah matematika ?                      b) Bagaimana tingkatan metakognisi siswa kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember dalam memecahkan masalah matematika ?</p>	<p>Metakognisi siswa dalam pemecahan masalah matematika</p>	<p>Aktivitas Metakognisi:                      1) <i>Developing a Plan of Action</i> (mengembangkan rencana tindakan/perencanaan)                      2) <i>Maintaining /monitoring the Plan</i> (memonitor rencana tindakan/pemantauan)                      3) <i>Evaluating the plan</i> (mengevaluasi rencana Tindakan/penilaian)</p> <p>Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Menurut G. Polya (1997)</p> <p>1) Memahami Masalah                      2) menyurun rencana Pemecahan Masalah                      3) Menyelesaikan Masalah Sesuai Rencana</p>	<p>1)Siswa kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember                      2)Guru bidang studi matematika SMKN 5 Jember                      3)Validator (2 dosen ahli)</p>	<p>1. Jenis Penelitian : Penelitian Deskriptif Kualitatif                      2. Pengumpulan Data : Tes, Wawancara, Dokumentasi                      3. Prosedur penelitian :                      a. pembuatan instrumen                      b. uji validasi dan uji coba                      c. melakukan revisi jika instrumen belum valid dan reliabel                      d. melakukan pengumpulan data berupa tes jika instrumen telah valid dan reliabel                      e. melakukan analisis data hasil tes                      f. melakukan wawancara                      g. penarikan kesimpulan berupa deskripsi</p>

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
			4) Menelaah kembali  Tingkatan Metakognisi  1) <i>Tacit Use</i> 2) <i>Aware Use</i> 3) <i>Semi-Strategic Use</i> 4) <i>Strategic Use</i> 5) <i>Semi-reflective Use</i> 6) <i>Reflective Use</i>		



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-334988  
Laman: www.fkip.uej.ac.id

No. 0992 /UN25.1.5/LT/2015  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

16 JAN 2015

Yth. Kepala SMK Negeri 5 Jember  
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

Nama : Siti Maimunah  
NIM : 110210151015  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Matematika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang Analisis Metakognisi Siswa Kelas XI KIA 2 SMKN 5 Jember dalam Pemecahan Masalah Matematika Pokok Bahasan Fungsi Komposisi, di Sekolah yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

n.n. Dekan  
Wakil Dekan I,  
  
Drs. Sukatman, M.Pd.  
NIP. 19640123 199512 1 001



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMK NEGERI 5 JEMBER**

Jl. Brawijaya 55 Krak. Pos 124 90 (0331) 487515 ☎ (0331) 422695 Jember 68101  
e-mail : sma@kemendikdasmen.go.id website : www.smanegeri5jember.sch.id



**SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN PENELITIAN**

Nomor : 421.5/0499/413.15.20523760/2015

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Drs. RINOTO, MM.**  
NIP : 19581222 198503 1 014  
Pangkat/Golongan : Pembina Tk. 1 / IV / b  
Jabatan : Kepala SMK Negeri 5 Jember

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut dibawah ini :

Nama : **Siti Maimunah**  
NIM : 11021015015  
Program Studi : Pendidikan Matematika

Telah mengadakan penelitian dengan judul " *Analisis Metakognisi Siswa Kelas XI KIA 2 SMK Negeri 5 Jember dalam Pemecahan Masalah Matematika* ", pada tanggal 06 s/d 13 Maret 2015. Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 23 Maret 2015  
Kepala Sekolah,  
  
**Drs. RINOTO, MM.**  
NIP. 19581222 198503 1 014

## C.1 Soal dan Kolom Jawaban untuk Siswa

Nama :

Kelas/No. Absen :

No. Hp :

# Tes Matematika

Satuan Pendidikan : SMK  
Mata Pelajaran : Matematika  
Pokok Bahasan : Fungsi Komposisi  
Kelas : XI  
Alokasi Waktu :

Petunjuk umum:

- 1) Tulislah nama, kelas dan no. absen pada kolom yang disediakan
- 2) Bacalah soal dibawah ini dengan seksama hingga kamu benar-benar paham
- 3) Selesaikan setiap permasalahan dengan mengisi kolom-kolom yang telah disediakan berdasarkan petunjuk pada setiap kolom
- 4) Selama menyelesaikan permasalahan:
  - a) bekerjalah secara individu, tidak bekerjasama dengan teman
  - b) dilarang membuka buku catatan atau sejenisnya yang berisi materi
  - c) dilarang menggunakan kalkulator
  - d) dilarang menggunakan penghapus (setip atau typo). Jika terjadi kesalahan, cukup dengan memberi garis tengah pada bagian yang salah, tidak perlu mencoret berlebihan. Misal: jika tulisan "trigonometri" adalah tulisan yang salah, cukup dicoret sehingga "~~trigonometri~~"
  - e) Jika kamu menemukan cara pengerjaan yang berbeda, gunakan cara tersebut untuk uji solusi pada kolom keempat pada tiap soalnya
- 5) SELAMAT MENGERJAKAN!

## C.1 Soal dan Kolom Jawaban untuk Siswa (Setelah Revisi)

## Permasalahan 1

Suatu pabrik kertas berbahan dasar kayu memproduksi kertas melalui dua tahap. Tahap pertama dengan menggunakan mesin I yang menghasilkan serbuk kayu, dan tahap kedua dengan menggunakan mesin II yang menghasilkan kertas dari serbuk kayu. Dalam produksinya, mesin I menghasilkan serbuk kayu dengan mengikuti fungsi  $f(x)$  dan mesin II mengikuti fungsi  $g(x) = 2x+1$ , dengan  $x$  merupakan banyak bahan dasar kayu dalam satuan kg. Kedua fungsi untuk kedua mesin tersebut membentuk fungsi komposisi  $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 3$ . Jika bahan dasar kayu yang tersedia untuk suatu produksi sebesar 21 kg, berapakah bahan kertas setengah jadi yang dihasilkan? (kertas dalam satuan kg).

Jawab:

Kolom 1.a  
(Memahami Masalah)

dalam kolom ini, tulislah kembali masalah di atas dengan bahasamu sendiri, atau tulislah seluruh informasi dalam masalah diatas (seperti: apa yang diketahui, ditanya, dan materi yang berhubungan)

Kolom 1.b  
(membuat rencana)

dalam kolom ini, tulislah rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan solusi (misalkan: dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu) dan tulislah langkah-langkahnya

C.1 Soal dan Kolom Jawaban untuk Siswa (Setelah Revisi)

Kolom 1.c  
(menjalankan rencana)

dalam kolom ini, laksanakan rencana yang telah kamu tuliskan dalam kolom sebelumnya

Kolom 1.d  
(Menelaah Kembali)

dalam kolom ini, ujitlah solusi yang telah kamu dapat untuk memastikan kebenarannya. Uji solusi bisa dilakukan dengan mencoba cara berbeda atau membandingkan jawaban dengan kondisi permasalahan yang ada. Berilah kesimpulan dari pekerjaanmu untuk masalah ini

## C.1 Soal dan Kolom Jawaban untuk Siswa (Setelah Revisi)

## Permasalahan 2

Ibu Sinta memiliki sebuah toko roti berbahan dasar tepung terigu. Tepung terigu diolah menjadi adonan, kemudian adonan diolah menjadi roti siap saji yang dikelola sendiri olehnya. Untuk setiap  $x$  gram tepung terigu akan menghasilkan  $(4^{x+2} - 5)$  gram roti siap saji. Setiap  $x$  gram adonan roti akan menghasilkan  $(2x - 5)$  gram roti siap saji. Tentukan banyaknya adonan roti yang dihasilkan dari  $(t-2)$  gram tepung?

Jawab:

Kolom 2.a  
(Memahami Masalah)

dalam kolom ini, tuliskan kembali masalah di atas dengan bahasamu sendiri, atau tuliskan seluruh informasi dalam masalah di atas (seperti: apa yang diketahui, ditanya, materi yang berhubungan,)

Kolom 2.b  
membuat rencana)

dalam kolom ini, tuliskan rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan solusi (misalkan: dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu) dan tuliskan langkah-langkahnya

C.1 Soal dan Kolom Jawaban untuk Siswa (Setelah Revisi)

Kolom 2.c  
(menjalankan rencana)

dalam kolom ini, laksanakan rencana yang telah kamu tuliskan dalam kolom sebelumnya

Kolom 2.d  
(Menelaah Kembali)

dalam kolom ini, ujliah solusi yang telah kamu dapat untuk memastikan kebenarannya. Uji solusi bisa dilakukan dengan mencoba cara berbeda atau membandingkan jawaban dengan kondisi permasalahan yang ada. Berilah kesimpulan dari pekerjaanmu untuk masalah ini

## C.1 Soal dan Kolom Jawaban untuk Siswa (Setelah Revisi)

## Permasalahan 3

Dua buah fungsi dirangkai membentuk fungsi komposisi. Jika  $g(3x + 1) = \frac{12x+3}{24x-4}$  dan fungsi komposisinya adalah  $(f \circ g)(x) = \frac{4x-1}{4x-6}$ . Tentukan nilai dari  $f(20)$  !

Jawab:

Kolom 3.a  
(Memahami Masalah)

dalam kolom ini, tuliskan kembali masalah di atas dengan bahasamu sendiri, atau tuliskan seluruh informasi dalam masalah diatas (seperti: apa yang diketahui, ditanya, materi yang berhubungan)

Kolom 3.b  
(membuat rencana)

dalam kolom ini, tuliskan rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan solusi (misalkan: dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu) dan tuliskan langkah-langkahnya

C.1 Soal dan Kolom Jawaban untuk Siswa (Setelah Revisi)

Kolom 3.c  
(menialankan rencana)

dalam kolom ini, laksanakan rencana yang telah kamu tuliskan dalam kolom sebelumnya

Kolom 3.d  
(Menelaah Kembali)

dalam kolom ini, ujlilah solusi yang telah kamu dapat untuk memastikan kebenarannya. Uji solusi bisa dilakukan dengan mencoba cara berbeda atau membandingkan jawaban dengan kondisi permasalahan yang ada. Berilah kesimpulan dari pekerjaanmu untuk masalah ini

C.1 Soal dan Kolom Jawaban untuk Siswa (Setelah Revisi)

Permasalahan 4

Doni membuat sebuah fungsi komposisi  $(p \circ q \circ r)(x)$  dari 3 buah fungsi  $p(x)$ ,  $q(x)$ ,  $r(x)$ , pada selembar kertas. Esoknya kertas tersebut ditemukan telah sobek dan hanya tertulis  $(p \circ q \circ r)(x) = \frac{2x^2+4}{3}$ ,  $p(2x) = \frac{4x+2}{3}$  dan  $r(x) = 5x^2 + 1$ . Bantulah Doni untuk menemukan kembali fungsi  $q(x)$  dan  $q(r(17))$ !

Jawab:

Kolom 4.a  
(Memahami Masalah)

dalam kolom ini, tulislah kembali masalah di atas dengan bahasamu sendiri, atau tulislah seluruh informasi dalam masalah diatas (seperti: apa yang diketahui, ditanya, materi yang berhubungan)

Kolom 4.b  
membuat rencana)

dalam kolom ini, tulislah rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan solusi (misalkan: dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu,) dan tulislah langkah-langkahnya

C.1 Soal dan Kolom Jawaban untuk Siswa (Setelah Revisi)

Kolom 4.c  
(menialankan rencana)

dalam kolom ini, laksanakan rencana yang telah kamu tuliskan dalam kolom sebelumnya

Kolom 4.d  
(Menelaah Kembali)

dalam kolom ini, ujilah solusi yang telah kamu dapat untuk memastikan kebenarannya. Uji solusi bisa dilakukan dengan mencoba cara berbeda atau membandingkan jawaban dengan kondisi permasalahan yang ada..berilah kesimpulan dari pekerjaanmu untuk masalah ini

## Lampiran C. Instrumen Penelitian

## C.2 Kunci Jawaban Paket Tes Pemecahan Masalah Matematika

**Solusi Tes Matematika Sub Bahasan Fungsi Komposisi**

1. Suatu pabrik kertas berbahan dasar kayu memproduksi kertas melalui dua tahap. Tahap pertama dengan menggunakan mesin I yang menghasilkan serbuk kayu, dan tahap kedua dengan menggunakan mesin II yang menghasilkan kertas dari serbuk kayu. Dalam produksinya, mesin I menghasilkan serbuk kayu dengan mengikuti fungsi  $f(x)$  dan mesin II mengikuti fungsi  $g(x) = 2x+1$ , dengan  $x$  merupakan banyak bahan dasar kayu dalam satuan kg. Kedua fungsi untuk kedua mesin tersebut membentuk fungsi komposisi . Jika bahan dasar kayu yang tersedia untuk suatu produksi sebesar 21 kg, berapakah bahan kertas setengah jadi yang dihasilkan? (kertas dalam satuan kg).

**Jawab:****1) Memahami masalah**

Diketahui:

- a) pembuatan kertas dari kayu jati menggunakan dua mesin
- b) kayu            kertas, misalkan
- c) serbuk        kertas, misalkan
- d) proses pembuatan dari kayu menjadi serbuk kayu, kemudian serbuk kayu menjadi kertas
- e) jika dikaitkan dengan fungsi komposisi, maka kita bisa memisalkan pengolahan kayu menjadi kertas sebagai fungsi komposisinya. Maka kita bisa memisalkan  $(g \circ f)(x)=$             dan  $g(x)=$

Ditanya:

berapakah kg serbuk kayu yang dihasilkan dari 21 kg kayu?

Berarti 21 kg adalah input untuk mesin 1. Secara matematis dapat dituliskan  $f(21)=?.$  , .

**Lampiran C. Instrumen Penelitian****C.2 Kunci Jawaban Paket Tes Pemecahan Masalah Matematika****2) Membuat rencana**

Cara 1: mencari fungsi  $f(x)$  terlebih dahulu, kemudian mencari nilai  $f(21)$ .

Cara 2 : menggunakan konsep

**3) Melaksanakan rencana****Cara 1**

( )

Diketahui bahwa , maka

( )

( )

( )

( )

jika maka,

Maka banyaknya serbuk kayu yang dihasilkan dari 21 kg kayu adalah sebanyak 883 kg.

**Cara 2**

$x=21$  adalah input untuk  $f(x)$  dan  $g \circ f(x)$ . maka,

$$=4.441+3=1767 \Rightarrow \text{output untuk } g \circ f(x) \text{ dan } g(x)$$

dan  $g(x)=$

$$1767=$$

$$1767-1=$$

**Lampiran C. Instrumen Penelitian****C.2 Kunci Jawaban Paket Tes Pemecahan Masalah Matematika****4) Menelaah kembali**

Untuk memastikan jawaban yang telah didapat sudah benar, terlebih dahulu harus dipastikan apakah fungsi  $f(x)$  yang ditemukan sudah benar. Salah satu cara memastikannya adalah dengan memastikan fungsi tersebut sesuai dengan apa yang diketahui

( )

Karena nilai        sesuai dengan yang diketahui, maka nilai  $f(x)$  yang ditemukan sudah benar dan nilai  $f(x)=883$  dapat dipastikan kebenarannya.

cara lain menelaah kembali rencana adalah dengan menggunakan cara lain untuk mengecek apakah jawaban yang didapat akan sama jika menggunakan cara yang berbeda.

2. Ibu sinta memiliki sebuah toko roti yang dikelola sendiri olehnya. Untuk setiap  $x$  gram tepung terigu akan menghasilkan        gram roti siap saji. Setiap  $x$  gram adonan roti akan menghasilkan        gram roti siap saji. Tentukan banyaknya adonan roti yang dihasilkan dari  $(t-2)$  gram tepung?

Jawab:

**1) Memahami masalah**

Diketahui:

- a) Sebuah toko roti berbahan dasar tepung terigu
- b) tepung terigu        roti,
- c) adonan        roti,

**Lampiran C. Instrumen Penelitian****C.2 Kunci Jawaban Paket Tes Pemecahan Masalah Matematika**

- d) proses pembuatan dari tepung terigu menjadi adonan, kemudian adonan diolah menjadi roti
- e) jika dikaitkan dengan fungsi komposisi, maka kita bisa memisalkan pengolahan tepung menjadi roti sebagai fungsi komposisinya. Maka kita bisa memisalkan  $(g \circ f)(x) =$  dan  $g(x) =$

Ditanya:

hasil dari  $f(t-2) = ?$ .

**2) Membuat rencana**

cara 1. mencari fungsi  $f(x)$  kemudian mencari hasil dari  $f(t-2)$

cara 2. menggunakan konsep input-output atau domain-range untuk menemukan nilai dari  $f(t-2)$

**3) Melaksanakan rencana**

( )

Diketahui bahwa , maka

( )

( )

( )

( )

maka,

## Lampiran C. Instrumen Penelitian

## C.2 Kunci Jawaban Paket Tes Pemecahan Masalah Matematika

adalah input untuk  $f(x)$  dan

= =

adalah output untuk  $g(x)$  dan

—

adalah input untuk  $g(x)$  dan output untuk  $f(x)$ .

#### 4) Menelaah kembali

Menelaah kembali rencana dilakukan dengan melakukan cek ulang atau menggunakan cara berbeda untuk menyelesaikan soal diatas, kemudian menuliskan kesimpulan.

3. Dua buah fungsi dirangkai membentuk fungsi komposisi. Jika — dan fungsi komposisinya adalah —. Tentukan nilai dari  $f(20)$  !

**Jawab:**

##### 1) Memahami masalah

Diketahui:

a) — dan —

Ditanya:

Lampiran C. Instrumen Penelitian

C.2 Kunci Jawaban Paket Tes Pemecahan Masalah Matematika

2) Membuat rencana

Cara 1: menemukan fungsi general  $g(x)$  terlebih dahulu, kemudian mencari fungsi \_\_\_\_\_, lalu mencari fungsi \_\_\_\_\_

Cara 2 : merubah \_\_\_\_\_ menjadi \_\_\_\_\_, kemudian mencari nilai \_\_\_\_\_ dan \_\_\_\_\_

3) Melaksanakan rencana

Cara 1

misalkan \_\_\_\_\_, maka \_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_)

\_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_)

= \_\_\_\_\_

maka \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

( ) \_\_\_\_\_

Diketahui bahwa \_\_\_\_\_, maka \_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_).pers. 1

misalkan \_\_\_\_\_

kedua persamaan tersebut disubtitusi ke pers. 1

(\_\_\_\_\_)

\_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_)

Lampiran C. Instrumen Penelitian

C.2 Kunci Jawaban Paket Tes Pemecahan Masalah Matematika

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

jika

\_\_\_\_\_  
maka,

=

Cara 2

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

( ) \_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

misalkan \_\_\_\_\_, dan \_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

(\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
= \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

maka,

=

**Lampiran C. Instrumen Penelitian**

**C.2 Kunci Jawaban Paket Tes Pemecahan Masalah Matematika**

**4) Menelaah kembali**

Menelaah kembali rencana dilakukan dengan melakukan cek ulang atau menggunakan cara berbeda untuk menyelesaikan soal diatas, kemudian menuliskan kesimpulan.

3. Doni membuat sebuah fungsi komposisi \_\_\_\_\_ dari 3 buah fungsi \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ dan \_\_\_\_\_, pada selembar kertas. Esoknya kertas tersebut ditemukan telah sobek dan hanya tertulis \_\_\_\_\_ dan \_\_\_\_\_. Bantulah Doni untuk menemukan kembali fungsi \_\_\_\_\_ dan \_\_\_\_\_ !

**Jawab:**

**1) Memahami masalah**

Diketahui:

a) \_\_\_\_\_ dan \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

Ditanya:

( )

**2) Membuat rencana**

cara1. menemukan fungsi ( ) terlebih dahulu kemudian mencari nilai untuk ( )

cara2. menggunakan aturan input-output atau domain-range untuk menemukan nilai ( )

**3) Melaksanakan rencana**

**cara 1.**

\_\_\_\_\_

( ) \_\_\_\_\_

Lampiran C. Instrumen Penelitian

C.2 Kunci Jawaban Paket Tes Pemecahan Masalah Matematika

misalkan

$$\left( \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \right) = \left( \begin{array}{c} 17 \\ 194 \end{array} \right)$$

$$\text{---} \cdot (1)$$

$$\text{---}$$

$$\frac{(-)}{\text{---}} \quad \text{---}$$

maka  $\text{---}$

$$\text{---} \cdot (2)$$

dari kedua persamaan didapat

$$\text{---} \quad \text{---}$$

$$\left( \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \right)$$

**Cara 2.**

17 adalah input untuk  $\text{---}$  dan

$$\text{---}$$

$$\text{---}$$

194 adalah output untuk  $\text{---}$  dan

$$\text{---}$$

Lampiran C. Instrumen Penelitian

C.2 Kunci Jawaban Paket Tes Pemecahan Masalah Matematika

---

290 adalah input untuk            dan output untuk            untuk

**4) Menelaah kembali**

Menelaah kembali rencana dilakukan dengan melakukan cek ulang atau menggunakan cara berbeda untuk menyelesaikan soal diatas, kemudian menuliskan kesimpulan.

**Indikator Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa  
Berdasarkan Model Polya**

Tahapan Polya	Rincian			Skor Maksimal
	Indikator	skor		
Memahami Masalah	Data yang diketahui	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menuliskan data yang diketahui dengan benar</li> <li>menuliskan data yang diketahui tapi salah</li> <li>tidak menuliskan data yang diketahui</li> </ul>	4 2 0	12
	Data yang ditanyakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menuliskan data yang ditanyakan dengan benar</li> <li>menuliskan data yang ditanyakan tapi salah</li> <li>tidak menuliskan data yang ditanya</li> </ul>	4 2 0	
	Hubungan antara yang diketahui dan ditanya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menuliskan hubungan antar keduanya dengan benar</li> <li>menuliskan hubungan antar keduanya tapi salah</li> <li>tidak menuliskan hubungan antar keduanya</li> </ul>	4 2 0	
Membuat rencana penyelesaian	Langkah-langkah penyelesaian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menuliskan langkah-langkah sesuai strategi yang dipilih</li> <li>Menuliskan langkah-langkah namun tidak sesuai strategi yang dipilih</li> <li>Tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian</li> </ul>	4 2 0	4
Melaksanakan rencana penyelesaian	Proses menemukan solusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proses mencari solusi benar dan lengkap</li> <li>Proses mencari solusi benar tapi tidak lengkap</li> <li>Proses mencari solusi salah tapi lengkap</li> <li>Proses mencari solusi salah</li> </ul>	8 6 6 4	10

Tahapan Polya	Rincian			Skor Maksimal
		Indikator	skor	
		dan tidak lengkap • Tidak mencari solusi	0	
	Solusi Akhir	• Solusi akhir benar • Solusi akhir salah • Tidak ada solusi akhir	2 1 0	
Menelaah kembali	Melakukan uji solusi	• Melakukan uji solusi dengan benar • Melakukan uji solusi tapi salah • Tidak melakukan uji solusi	4 2 0	4
Total Skor				30

Keterangan:

Skor maksimum tiap soal adalah 30. Total skor maksimum adalah 120 (tes terdiri dari 4 soal).

**Indikator Aktivitas Metakognisi dalam Pemecahan Masalah Model Polya**

Aktivitas Metakognisi	Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Polya			
	Memahami Masalah	Membuat Rencana	Menyelesaikan masalah berdasarkan Rencana	Menelaah Kembali
Mengembangkan Rencana Tindakan (Perencanaan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menuliskan informasi yang ada dalam soal (Apa yang diketahui, dan ditanya)</li> <li>Mengubah informasi tersebut dalam kalimat matematika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencari hubungan antar informasi yang didapat terutama antara apa yang diketahui dan ditanya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyelesaikan masalah sesuai strategi yang telah dipilih</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan cara yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa solusi yang diinginkan sudah tepat (bisa dengan mengecek kembali hasil kerja atau mengerjakan kembali dengan cara berbeda)</li> </ul>
Memonitor Rencana Tindakan (Pemantauan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menemukan informasi yang tidak diketahui dari soal</li> <li>Menemukan hubungan antar informasi yang ada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menemukan strategi-strategi yang bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah dan syarat apa saja yang harus dipenuhi jika memilih strategi tersebut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memastikan bahwa strategi yang dijalankan telah sesuai dengan rencana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memastikan bahwa cara yang dipilih telah benar dan sesuai</li> </ul>
Mengevaluasi (Penilaian)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memastikan bahwa semua informasi yang diperlukan sudah ditemukan dan informasi tersebut benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan dengan tepat strategi mana yang paling baik dan alasan kenapa strategi tersebut adalah yang paling baik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memastikan bahwa strategi yang dipilih sudah diselesaikan dengan benar, jika merasa ada kesalahan segera diperbaiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memberikan kesimpulan akhir</li> </ul>



**Indikator Tingkatan Metakognisi Siswa berdasarkan Aktivitas Metakognisi**

Aktivitas Metakognisi		Tingkatan Metakognisi					
		<i>Tacit Use</i>	<i>Aware Use</i>	<i>Semi-Strategic Use</i>	<i>Strategic Use</i>	<i>Semi-Reflective Use</i>	<i>Reflective Use</i>
Mengenabngkan Rencana Tindakan	Menjelaskan apa yang diketahui	Tidak dapat menjelaskan dengan baik karena kurangnya pemahaman (AA1)	Dapat menjelaskan dengan baik informasi yang tertulis/eksplisit (AA2)	Dapat menjelaskan dengan baik informasi yang eksplisit, bingung menjelaskan informasi yang implisit (AA3)	Dapat menjelaskan dengan baik informasi eksplisit dan implisit (AA4)	Dapat menjelaskan dengan baik informasi eksplisit dan implisit (AA4)	Dapat menjelaskan dengan baik informasi eksplisit dan implisit (AA4)
	Menjelaskan apa yang ditanya	Tidak dapat menjelaskan dengan baik karena kurangnya pemahaman (AB1)	Dapat menjelaskan dengan baik informasi yang tertulis/eksplisit (AB2)	Dapat menjelaskan dengan baik informasi yang eksplisit, bingung menjelaskan informasi yang implisit (AB3)	Dapat menjelaskan dengan baik informasi eksplisit dan implisit (AB4)	Dapat menjelaskan dengan baik informasi eksplisit dan implisit (AB4)	Dapat menjelaskan dengan baik informasi eksplisit dan implisit (AB4)
	Menjelaskan hubungan antara yang diketahui dan ditanya	Tidak mengetahui hubungan antara keduanya	Kurang memahami hubungan antara keduanya karena terlalu fokus	Memahami hubungan antara keduanya dengan baik, mengetahui	Memahami dengan baik hubungan antara keduanya dan	Memahami dengan baik hubungan antara keduanya dan	Memahami dengan baik hubungan antara keduanya,

Aktivitas Metakognisi		Tingkatan Metakognisi					
		<i>Tacit Use</i>	<i>Aware Use</i>	<i>Semi-Strategic Use</i>	<i>Strategic Use</i>	<i>Semi-Reflective Use</i>	<i>Reflective Use</i>
		(AC1)	mencari konsep atau rumus yang harus digunakan (AC2)	adanya konsep atau rumus yang berhubungan, namun tidak yakin apakah konsep atau rumus tersebut sudah benar dan tepat (AC3)	konsep atau rumus yang berhubungan (AC4)	konsep atau rumus yang berhubungan (AC4)	memahami konsep atau rumus yang berhubungan (AC4)
	Menjelaskan apa yang harus dilakukan untuk melakukan uji solusi	Tidak mengetahui jika solusi yang didapat harus diuji kebenarannya (AD1)	Tidak mengetahui jika solusi yang didapat harus diuji kebenarannya (AD1), jika mengetahui akan mengalami kebingungan (AD2)	Mengetahui jika solusi perlu dicek kebenarannya, namun mengalami kebingungan bagaimana mengujinya (AD2)	Mengetahui perlunya mengecek kebenaran solusi dan bagaimana mengeceknya, namun tidak yakin benar (AD3)	Mengetahui perlunya mengecek kebenaran solusi dan bagaimana mengujinya dengan benar (AD4)	Mengetahui perlunya mengecek kebenaran solusi dan bagaimana mengujinya dengan benar (AD4)
Rencana	Menemukan informasi yang tidak diketahui dalam soal	Tidak tahu jika ada informasi yang tidak diketahui	Tidak tahu jika ada informasi yang tidak diketahui dalam soal (BA1)	Tidak tahu jika ada informasi yang tidak diketahui dalam soal (BA1)	Tahu jika ada informasi yang tidak diketahui dalam soal, namun tidak	Tahu jika ada informasi yang tidak diketahui dalam soal,	Tahu jika ada informasi yang tidak diketahui dalam soal dan tahu penting

Aktivitas Metakognisi		Tingkatan Metakognisi					
		<i>Tacit Use</i>	<i>Aware Use</i>	<i>Semi-Strategic Use</i>	<i>Strategic Use</i>	<i>Semi-Reflective Use</i>	<i>Reflective Use</i>
	(BA1)	dalam soal (BA1)			tahu apakah penting (BA2)	namun ragu apakah penting (BA3)	tidaknya informasi tersebut (BA4)
	Menentukan strategi-strategi yang bisa digunakan untuk menemukan solusi masalah	Mengalami kebingungan terkait apa yang harus dilakukan (BB1)	Strategi yang digunakan hanya berdasarkan apa yang diingat saat mengerjakan masalah yang mirip (BB2)	Mengetahui strategi yang bisa digunakan, namun tidak percaya diri untuk memberi alasan mengapa strategi tersebut bisa dipakai (BB3)	Hanya mampu menentukan 1 strategi yang benar dan sesuai, beserta alasannya (BB4)	Mampu menemukan lebih dari 1 strategi yang bisa digunakan namun tidak tahu mana yang paling tepat (BB5)	Mampu menemukan beberapa strategi yang bisa digunakan dan mampu menentukan strategi mana yang paling tepat (BB6)
	Tanggapan saat mengalami kesalahan perhitungan atau kesalahan konsep	Tidak menyadari adanya kesalahan (BC1)	Tidak menyadari adanya kesalahan (BC1). jika menyadari, akan mengalami kebingungan sebab tidak dapat menemukan dengan pasti letak kesalahannya (BC2)	Menyadari adanya kesalahan, namun tidak memperbaiki (BC3)	Menyadari adanya kesalahan, namun tidak yakin bagaimana memperbaiki ya (BC4)	Menyadari adanya kesalahan namun hanya mampu memperbaiki kesalahan perhitungan (BC5)	Menyadari adanya kesalahan dan mampu memperbaiki ya baik perhitungan maupun konsep (BC6)

Aktivitas Metakognisi		Tingkatan Metakognisi					
		<i>Tacit Use</i>	<i>Aware Use</i>	<i>Semi-Strategic Use</i>	<i>Strategic Use</i>	<i>Semi-Reflective Use</i>	<i>Reflective Use</i>
Penilaian	Saat melakukan pengecekan kebenaran solusi yang ditemukan	Tidak melakukan Uji Solusi (BD1)	Tidak melakukan Uji solusi (BD1)	Mengalami kebingungan saat melakukan Uji solusi (BD2)	Jika melakukan Uji, tidak yakin apakah sudah benar (BD3)	Melakukan Uji solusi dengan benar, namun hanya pada point-point penting (BD4)	Melakukan uji solusi secara detail dan menyeluruh (BD5)
	Memastikan seluruh informasi yang didapatkan sudah benar	Tidak memastikan (CA1)	Mengalami keraguan (CA2)	Dapat memastikan kebenaran kecuali informasi tersembunyi (CA3)	Memastikan seluruh informasi sudah benar termasuk informasi tersembunyi (CA4)	Memastikan seluruh informasi sudah benar termasuk informasi tersembunyi (CA4)	Memastikan seluruh informasi sudah benar termasuk informasi tersembunyi (CA4)
	Pendapat terkait strategi yang dipilih untuk menemukan solusi	Tidak tahu dan tidak yakin (CB1)	Ragu karena tidak bisa memberikan alasan mengapa strategi tersebut dipilih (CB2)	Bisa memberi alasan mengapa strategi tersebut dipilih namun kurang yakin apakah sudah benar (CB3)	Yakin bahwa perhitungan dan strategi yang digunakan sudah benar (CB4)	Menyakini kebenaran strategi dan perhitungan meski strategi tersebut bukan yang paling tepat (CB5)	Yakin bahwa strategi yang dipilih sudah tepat (CB6)

Aktivitas Metakognisi	Tingkatan Metakognisi					
	<i>Tacit Use</i>	<i>Aware Use</i>	<i>Semi-Strategic Use</i>	<i>Strategic Use</i>	<i>Semi-Reflective Use</i>	<i>Reflective Use</i>
Pendapat terkait cara yang dilakukan untuk mengecek kebenaran solusi yang didapatkan	Tidak tahu jika harus mengecek (CC1)	Tidak tahu jika harus mengecek (CC1)	Bingung bagaimana mengecek kebenaran solusi (CC2)	Mengetahui jika solusi harus dicek kebenarannya dan tahu bagaimana cara mengecek kembali namun tidak yakin apakah sudah benar (CC3)	Telah melakukan pengecekan secara umum dan merasa itu cukup (CC4)	Telah melakukan evaluasi secara detail baik informasi, perhitungan, strategi, dan konsep (CC5)
Kesimpulan akhir	Tidak percaya diri dengan kebenaran solusi yang didapat, bahkan tidak yakin apakah solusi tersebut adalah solusi yang dicari (CD1)	Tidak yakin dengan kebenaran solusi karena tidak bisa memberikan alasan (CD2)	Memberikan kesimpulan akhir namun tidak yakin apakah 100% benar (CD3)	Yakin bahwa solusi sudah benar meski tidak melakukan pengecekan ulang (CD4)	Meyakini kebenaran solusi berdasarkan strategi, bukan berdasarkan cek ulang (CD5)	Meyakini kebenaran solusi dan telah melakukan cek ulang untuk memperkuatnya (CD6)

### Pedoman Wawancara

**Kisi-kisi pertanyaan yang harus ditanyakan saat proses wawancara**

Proses pemecahan masalah		Kisi-Kisi Pertanyaan	Respon Siswa
Polya	Aktivitas Metakognisi		
Memahami Masalah	Mengembangkan Rencana Tindakan	a) Menjelaskan soal dengan bahasa sendiri b) Menjelaskan apa yang diketahui, ditanya, dan konsep yang berhubungan	
	Memonitor	a) Menemukan informasi tersembunyi	
	Menelaah kembali	a) Memastikan semua informasi sudah benar	
Membuat rencana	Mengembangkan Rencana Tindakan	a) Menemukan hubungan antar informasi dalam soal (diketahui dan ditanya)	
	Memonitor	a) Mengetahui strategi-strategi yang bisa digunakan b) Mengetahui syarat yang harus dipenuhi jika memilih strategi tertentu	

Proses pemecahan masalah		Kisi-Kisi Pertanyaan	Respon Siswa
Polya	Aktivitas Metakognisi		
	Menelaah kembali	a) Menentukan strategi yang akan dipakai beserta alasan	
Menjalankan Rencana	Mengembangkan Rencana Tindakan	a) Menjalankan strategi yang telah dipilih	
	Memonitor	a) selama proses pengerjaan, bagaimana kebenarannya	
	Menelaah kembali	a) menemukan solusi akhir sesuai harapan atau tidak	
Menelaah Kembali	Mengembangkan Rencana Tindakan	a) melakukan uji solusi b) mengetahui penting tidaknya uji solusi c) Mengetahui bagaimana melakukan uji solusi	
	Memonitor	a) Menyadari kebenaran proses uji solusi	
	Menelaah kembali	a) Memberikan kesimpulan akhir dan pendapat mengenai keyakinan terhadap jawaban yang diperoleh	



iii

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN  
 SOAL TES PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA  
 MATERI FUNGSI KOMPOSISI

Nama Validator: Erfan Yudianto, S.Pd., M.Pd.

No. Soal	Bahasa			Validasi Isi			Validasi Konstruktif			Standar Penskoran			Kesimpulan		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1			✓			✓			✓			✓			✓
2			✓			✓			✓			✓			✓
3			✓			✓			✓			✓			✓
4			✓			✓			✓			✓			✓

Keterangan:

**Bahasa**

- 1 = bahasa dalam soal tidak bisa dipahami
- 2 = bahasa dalam soal hanya sebagian yang bisa dipahami
- 3 = bahasa dalam soal dapat dipahami seluruhnya

**Validasi Isi**

- 1 = tidak valid
- 2 = cukup valid
- 3 = valid

**Validasi Konstruktif**

- 1 = tidak valid
- 2 = cukup valid
- 3 = valid

**Standar Penskoran**

- 1 = tidak valid
- 2 = cukup valid
- 3 = valid

**Kesimpulan**

- 1 = belum dapat digunakan
- 2 = dapat digunakan dengan revisi
- 3 = dapat digunakan tanpa revisi

67

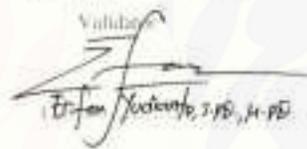
Mohon memfiskan butir-butir revisi atau langsung memfiskan revisi pada  
naskah.

Saran revisi:

1. Tambahkan paragraf Untuk melihat takap 9
2.  8. polya jadi alternatif pemecahan masalah .
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Jember, 2 Maret 2015

Validator

  
Erihan Nurdianto, S.Pd., M.Pd.

D.1 Hasil Validasi dari Validator 1

LEMBAR VALIDASI

INDIKATOR AKTIVITAS METAKOGNISI DALAM PEMECAHAN MASALAH MODEL POLYA

Nama Validator: Erfan Yudianto, S.Pd, M.Pd

Tahapan Polya	Aspek Metakognisi	Kejelasan Bahasa				Validasi Konstruk				Kesimpulan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Memahami Masalah	Mengembangkan R.T				✓				✓				✓
	Memonitor R. T.				✓				✓				✓
	Mengevaluasi R.T				✓				✓				✓
Merencanakan	Mengembangkan R.T				✓				✓				✓
	Memonitor R. T.				✓				✓				✓
	Mengevaluasi R.T				✓				✓				✓
Melaksanakan Rencana	Mengembangkan R.T				✓				✓				✓
	Memonitor R. T.				✓				✓				✓
	Mengevaluasi R.T				✓				✓				✓
Menelaah Kembali	Mengembangkan R.T				✓				✓				✓
	Memonitor R. T.				✓				✓				✓
	Mengevaluasi R.T				✓				✓				✓

Keterangan:

R.T = Rencana Tindakan

<b>Skala Penilaian Kejelasan Bahasa</b>	<b>Skala Penilaian Validasi Konstruk</b>
1 = bahasa tidak jelas	1 = tidak valid
2 = bahasa kurang jelas	2 = kurang valid
3 = bahasa cukup jelas	3 = cukup valid
4 = bahasa jelas	4 = valid

D.1 Hasil Validasi dari Validator 1

88

**Kesimpulan**

- 1= indikator belum bisa digunakan
- 2= indikator kurang baik sehingga perlu banyak revisi
- 3= indikator cukup baik sehingga bisa digunakan setelah revisi
- ④= indikator sudah baik sehingga bisa langsung digunakan

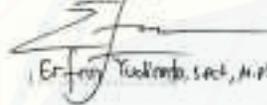
Mohon memfalsikan butir-butir revisi atau langsung memfalsikan revisi pada  
paskah,

Saran revisi:

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_

Jember, 2 Maret 2015

Validator 1



Er Ferry Kuslanta, Sekt, M.Pd.

D.1 Hasil Validasi dari Validator 1

30

LEMBAR VALIDASI  
 INDIKATOR TINGKATAN METAKOGNISI DALAM  
 PEMECAHAN MASALAH MODEL POLYA

Nama Validator: *Erfan Yochana, S.Pd, M.Pd*

Tingkatan Metakognisi	Kejelasan Bahasa				Validasi Konstruk				Kesimpulan			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Tact Use</i>				✓				✓				✓
<i>Action Use</i>				✓				✓				✓
<i>Semi Strategic Use</i>				✓				✓				✓
<i>Strategic Use</i>				✓				✓				✓
<i>Semi Reflective Use</i>				✓				✓				✓
<i>Reflective Use</i>				✓				✓				✓

Keterangan:

**Skala Penilaian Kejelasan Bahasa**

- 1 = bahasa tidak jelas
- 2 = bahasa kurang jelas
- 3 = bahasa cukup jelas
- 4 = bahasa jelas

**Skala Penilaian Validasi Konstruk**

- 1 = tidak valid
- 2 = kurang valid
- 3 = cukup valid
- 4 = valid

**Kesimpulan**

- 1= indikator belum bisa digunakan
- 2= indikator kurang baik sehingga perlu banyak revisi
- 3= indikator cukup baik sehingga bisa digunakan setelah revisi
- 4= indikator sudah baik sehingga bisa langsung digunakan

71

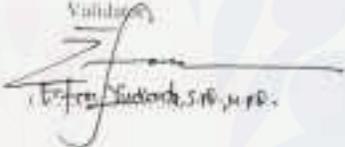
Mohon menuliskan butir-butir revisi atau langsung menuliskan revisi pada titik-titik.

Saran revisi:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Jember, 2 Maret 2015

Validator



I. E. Pratiwi, S.Pd., M.Pd.

Proses pemecahan masalah		Kisi-Kisi Pertanyaan	Respon Siswa
Polya	Aktivitas Metakognisi		
		c) Mengetahui bagaimana melakukan uji solusi	
	Memonitor	a) Menyadari kebenaran proses uji solusi	
	Menelaah kembali	a) Memberikan kesimpulan akhir dan pendapat mengenai keyakinan terhadap jawaban yang diperoleh	

Apakah Menurut Bapak/Ibu Validator, pedoman tersebut sudah cukup baik dan mencakup sebuah informasi yang akan dikaji dalam penelitian ini?  
 Mohon tuliskan pendapat, kritik, dan saran dibawah ini:

*Sudah Baik*

---



---



---



---



---



---

Jember, 2 Maret 2017  
 Validator

*[Signature]*  
 Erjon Suklanto, S.Pd, A.Pd

D.2 Hasil Validasi dari Validator 2

66

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN  
 SOAL TES PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA  
 MATERI FUNGSI KOMPOSISI

Nama Validator : Leni A.M S.Pd, M.Pd

No. Soal	Bahasa			Validasi Isi			Validasi Konstruk			Standard Penskoran			Kesimpulan		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1		✓				✓			✓		✓				✓
2		✓				✓			✓		✓				✓
3		✓				✓			✓		✓				✓
4		✓				✓			✓		✓				✓

Keterangan:

**Bahasa**

- 1 = bahasa dalam soal tidak bisa dipahami
- 2 = bahasa dalam soal hanya sebagian yang bisa dipahami
- 3 = bahasa dalam soal dapat dipahami seluruhnya

**Validasi Isi**

- 1 = tidak valid
- 2 = cukup valid
- 3 = valid

**Validasi Konstruk**

- 1 = tidak valid
- 2 = cukup valid
- 3 = valid

**standard Penskoran**

- 1 = tidak valid
- 2 = cukup valid
- 3 = valid

**Kesimpulan**

- 1= belum dapat digunakan
- 2= dapat digunakan dengan revisi
- 3= dapat digunakan tanpa revisi



D.2 Hasil Validasi dari Validator 2

68

LEMBAR VALIDASI  
 INDIKATOR AKTIVITAS METAKOGNISI DALAM  
 PEMECAHAN MASALAH MODEL POLYA

Nama Validator : Leni A.M S.Pd.M.Pd.

Tahapan Polya	Aspek Metakognisi	Kejelasan Bahasa				Validasi Konstruk				Kesimpulan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Memahami Masalah	Mengembangkan R.T.			✓					✓			✓	
	Memonitor R. T.			✓					✓			✓	
	Mengevaluasi R.T.				✓				✓			✓	
Membuat Rencana	Mengembangkan R.T.			✓					✓			✓	
	Memonitor R. T.				✓				✓			✓	
	Mengevaluasi R.T.			✓				✓				✓	
Melaksanakan Rencana	Mengembangkan R.T.				✓				✓			✓	
	Memonitor R. T.			✓					✓			✓	
	Mengevaluasi R.T.				✓			✓				✓	
Menelaah Kembali	Mengembangkan R.T.				✓			✓				✓	
	Memonitor R. T.				✓			✓				✓	
	Mengevaluasi R.T.			✓				✓				✓	

Keterangan:

R.T. = Rencana Tindakan

Skala Penilaian Kejelasan Bahasa

1 = bahasa tidak jelas

2 = bahasa kurang jelas

3 = bahasa cukup jelas

4 = bahasa jelas

Skala Penilaian Validasi Konstruk

1 = tidak valid

2 = kurang valid

3 = cukup valid

4 = valid

D.2 Hasil Validasi dari Validator 2

69

**Kesimpulan**

- 1= indikator belum bisa digunakan
- 2= indikator kurang baik sehingga perlu banyak revisi
- 3= indikator cukup baik sehingga bisa digunakan setelah revisi
- 4= indikator sudah baik sehingga bisa langsung digunakan

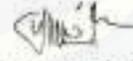
Mohon menuliskan butir-butir revisi atau langsung menuliskan revisi pada naskah.

**Saran revisi:**

- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....
- 4. ....
- 5. ....

Jember, 23 Februari 2015.

Validator:



(Lioni, A.M., S.Pd., M.Pd.)

D.2 Hasil Validasi dari Validator 2

70

LEMBAR VALIDASI  
 INDIKATOR TINGKATAN METAKOGNISI DALAM  
 PEMECAHAN MASALAH MODEL POLYA

Nama Validator: *L. A. M. S. P. M. P.*

Tingkatan Metakognisi	Kejelasan Bahasa				Validasi Konstruk				Kesimpulan			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Tact Use</i>			✓				✓					✓
<i>Aware Use</i>			✓				✓					✓
<i>Semi Strategic Use</i>			✓				✓					✓
<i>Strategic Use</i>			✓				✓					✓
<i>Semi Reflective Use</i>			✓				✓					✓
<i>Reflective Use</i>			✓				✓					✓

Keterangan:

**Skala Penilaian Kejelasan Bahasa**

- 1 = bahasa tidak jelas
- 2 = bahasa kurang jelas
- 3 = bahasa cukup jelas
- 4 = bahasa jelas

**Skala Penilaian Validasi Konstruk**

- 1 = tidak valid
- 2 = kurang valid
- 3 = cukup valid
- 4 = valid

**Kesimpulan**

- 1= indikator belum bisa digunakan
- 2= indikator kurang baik sehingga perlu banyak revisi
- 3= indikator cukup baik sehingga bisa digunakan setelah revisi
- 4= indikator sudah baik sehingga bisa langsung digunakan

D.2 Hasil Validasi dari Validator 2

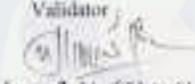
71

Mohon menuliskan butir-butir revisi atau langsung menuliskan revisi pada  
hasilnya.

Saran revisi:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

Jember, 20 Februari 2021

Validator  
  
Ucu A. M. Sembel

D.2 Hasil Validasi dari Validator 2

65

Proses pemecahan masalah		Kisi-Kisi Pertanyaan	Respon Siswa
Polya	Aktivitas Metakognisi		
		c) Mengetahui bagaimana menelaah kembali hasil jawaban	
	Memonitor	a) Menyadari kebenaran proses pengecekan ulang	
	Menelaah kembali	a) Memberikan kesimpulan akhir dan pendapat mengenai keyakinan terhadap jawaban yang diperoleh	

Apakah Menurut Bapak/Ibu Validator, pedoman tersebut sudah cukup baik dan mencakup seluruh informasi yang akan dikaji dalam penelitian ini? Ya

Mohon tuliskan pendapat, kritik, dan saran di bawah ini:

Sangat Baik dan Mudah dipahami

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 24 Februari 2020  
 Validator  
  
 (Drs. A. M. S. H. U. H.)

D.3 Hasil Validasi dari Validator 3

66

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN  
 SOAL TES PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA  
 MATERI FUNGSI KOMPOSISI

Nama Validator : *Setyaf*

No. Soal	Bahasa			Validasi Isi			Validasi Konstruktif			Standar Penskoran			Kesimpulan		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1			✓			✓			✓			✓			✓
2			✓			✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
3			✓			✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓
4			✓			✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓

Keterangan:

**Bahasa**

- 1 = bahasa dalam soal tidak bisa dipahami
- 2 = bahasa dalam soal hanya sebagian yang bisa dipahami
- 3 = bahasa dalam soal dapat dipahami seluruhnya

**Validasi Isi**

- 1 = tidak valid
- 2 = cukup valid
- 3 = valid

**Validasi Konstruktif**

- 1 = tidak valid
- 2 = cukup valid
- 3 = valid

**standar Penskoran**

- 1 = tidak valid
- 2 = cukup valid
- 3 = valid

**Kesimpulan**

- 1 = belum dapat digunakan
- 2 = dapat digunakan dengan revisi
- 3 = dapat digunakan tanpa revisi

D.3 Hasil Validasi dari Validator 3

67

Mohon menuliskan butir-butir revisi atau langsung memuliskan revisi pada naskah.

Saran revisi:

- 1. Sol no 2 dan 3 lebih disederhanakan
- 2. ....
- 3. ....
- 4. ....
- 5. ....

Jember, .....

Validator

*[Signature]*  
(.....)



D.3 Hasil Validasi dari Validator 3

08

LEMBAR VALIDASI  
 INDIKATOR AKTIVITAS METAKOGNISI DALAM  
 PEMECAHAN MASALAH MODEL POLYA

Nama Validator : *Setya P.*

Tahapan Polya	Aspek Metakognisi	Kejelasan Bahasa				Validasi Konstrak				Kesimpulan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Memahami Masalah	Mengembangkan R.T.				✓				✓				✓
	Memonitor R. T.				✓			✓					✓
	Mengevaluasi R.T.				✓			✓					✓
Membuat Rencana	Mengembangkan R.T.				✓			✓					✓
	Memonitor R. T.				✓			✓					✓
	Mengevaluasi R.T.				✓			✓					✓
Melaksanakan Rencana	Mengembangkan R.T.				✓			✓					✓
	Memonitor R. T.				✓			✓					✓
	Mengevaluasi R.T.				✓			✓					✓
Menelaah Kembali	Mengembangkan R.T.				✓			✓					✓
	Memonitor R. T.				✓			✓					✓
	Mengevaluasi R.T.				✓			✓					✓

Keterangan:

R.T. = Rencana Tindakan

Skala Penilaian Kejelasan Bahasa

1 = bahasa tidak jelas

2 = bahasa kurang jelas

3 = bahasa cukup jelas

4 = bahasa jelas

Skala Penilaian Validasi Konstrak

1 = tidak valid

2 = kurang valid

3 = cukup valid

4 = valid

D.3 Hasil Validasi dari Validator 3

69

**Kesimpulan**

- 1- indikator belum bisa digunakan
- 2- indikator kurang baik sehingga perlu banyak revisi
- 3- indikator cukup baik sehingga bisa digunakan setelah revisi
- 4- indikator sudah baik sehingga bisa langsung digunakan

Mohon menuliskan butir-butir revisi atau langsung menuliskan revisi pada naskah.

Saran revisi:

- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....
- 4. ....
- 5. ....

Jember, .....

Validator

*[Signature]*  
(.....)

D.3 Hasil Validasi dari Validator 3

LEMBAR VALIDASI

INDIKATOR TINGKATAN METAKOGNISI DALAM PEMECAHAN MASALAH MODEL POLYA

Nama Validator : ...*Setya P.*.....

Tingkatan Metakognisi	Kejelasan Bahasa				Validasi Konstruk				Kesimpulan			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Tacit Use</i>				✓				✓				✓
<i>Aware Use</i>				✓				✓				✓
<i>Semi Strategie Use</i>				✓				✓				✓
<i>Strategie Use</i>				✓				✓				✓
<i>Semi Reflective Use</i>				✓				✓				✓
<i>Reflective Use</i>				✓				✓				✓

Keterangan:

**Skala Penilaian Kejelasan Bahasa**

- 1 = bahasa tidak jelas
- 2 = bahasa kurang jelas
- 3 = bahasa cukup jelas
- 4 = bahasa jelas

**Skala Penilaian Validasi Konstrul**

- 1 = tidak valid
- 2 = kurang valid
- 3 = cukup valid
- 4 = valid

**Kesimpulan**

- 1= indikator belum bisa digunakan
- 2= indikator kurang baik sehingga perlu banyak revisi
- 3= indikator cukup baik sehingga bisa digunakan setelah revisi
- 4= indikator sudah baik sehingga bisa langsung digunakan

D.3 Hasil Validasi dari Validator 3

71

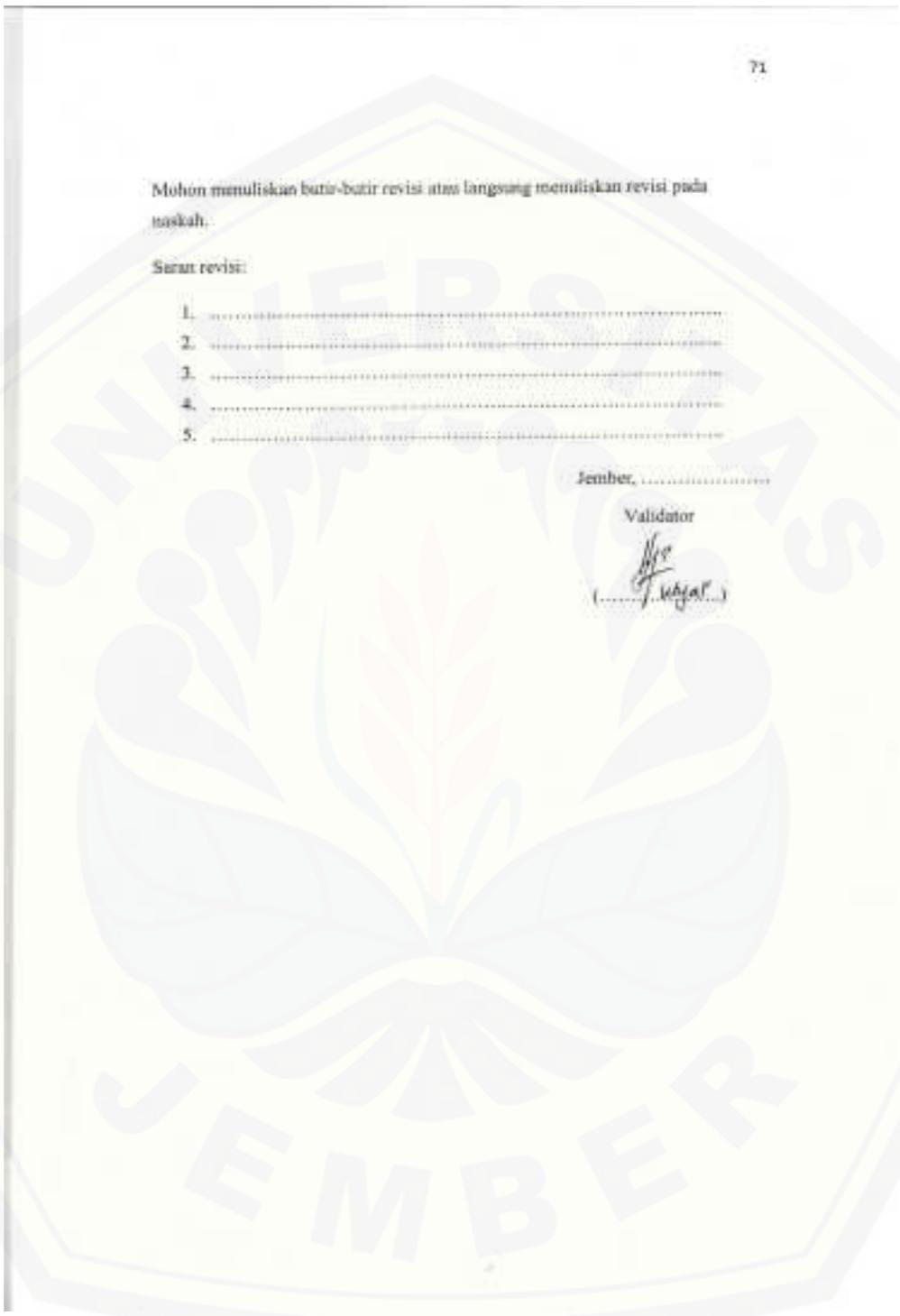
Mohon menuliskan butir-butir revisi atau langsung menuliskan revisi pada naskah.

Saran revisi:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

Jember, .....

Validator  
*[Signature]*  
(.....)



Proses pemecahan masalah		Kisi-Kisi Pertanyaan	Respon Siswa
Polya	Aktivitas Metakognisi		
		c) Mengetahui bagaimana menelaah kembali hasil jawaban	
	Memonitor	a) Menyadari kebenaran proses pengecekan ulang	
	Menelaah kembali	a) Memberikan kesimpulan akhir dan pendapat mengenai keyakinan terhadap jawaban yang diperoleh	

Apakah Menurut Bapak/Ibu Validator, pedoman tersebut sudah cukup baik dan mencakup seluruh informasi yang akan dikaji dalam penelitian ini?  
 Mohon tuliskan pendapat, kritik, dan saran dibawah ini:

*Pedoman kisi-kisi sudah cukup baik*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, .....  
 Validator

*[Signature]*  
 (.....)

**Perolehan Skor Siswa XI KIA 2 pada Uji Coba 1**

No	Nama	Nomor Soal				Total
		1	2	3	4	
1	ADDINA ROISATUL AMALIA	22	13	8	0	43
2	AHMAD FAISAL FADOLI	22	19	8	0	49
3	ALFIA FATMAWATI	20	9	0	0	29
4	AMARANGGANA PARAHITA	22	0	10	8	40
5	ANGGUN SETIYO PUTRI	20	10	0	0	30
6	ANISA TARTILATUL H.	19	0	0	0	19
7	CANDA DWI WULANDARI	8	2	10	8	28
8	CITRA BAYU FITRIA	22	8	10	0	40
9	DENDY BAYU BRAMASTA	19	12	16	15	62
10	DENY FAJAR INDRAYANTO	20	6	10	0	36
11	DESI ANGGI TARIUS	20	17	10	0	47
12	DINA ROSITA	19	0	0	0	19
13	INDRA ANANDA FITRIA A.	17	0	4	0	21
14	KAMILATUL KHUSNIYAH I.	20	6	6	0	32
15	MEGA YUNITA H.	19	0	0	0	19
16	M. RIZKI PRATAMA	17	6	8	0	31
17	M. ROSID	20	4	10	0	34
18	RIFKI WAHYU R.	24	11	10	0	45
19	RINI KURNIA S.	20	10	10	0	40
20	RIZKY EKA AGUSTINA	17	15	0	0	37
21	ROSIDATUL HOTIMAH	20	19	8	0	47
22	SATRIO RAMADANI	20	13	10	0	43
23	SHESY INDRI WARDANI	22	0	8	0	30
24	SHINTA	24	0	8	4	36
25	SITI AMBARWATI	17	0	8	0	25
26	SITI HUSNUL HOTIMAH	20	15	8	0	43
27	VIDIANA BALQIS	16	10	8	0	34
28	WINDY YHUWILGA M.	17	4	8	0	29
29	YUDI SISWANTO	18	2	6	0	26
30	YULI AMELIA	17	16	0	0	33
31	YUSTIKA AYU LESTARI	18	15	8	0	41
32	ZULVIA INDAH KURNIA SARI	22	15	16	12	65

**Perolehan Skor Siswa XI KIA 2 pada Uji Coba 2**

No	Nama	Nomor Soal				Total
		1	2	3	4	
1	ADDINA ROISATUL AMALIA	25	23	16	4	68
2	AHMAD FAISAL FADOLI	20	13	6	0	39
3	ALFIA FATMAWATI	20	13	4	0	37
4	AMARANGGANA PARAHITA	29	10	8	12	59
5	ANGGUN SETIYO PUTRI	18	6	8	0	32
6	ANISA TARTILATUL H.	25	19	10	4	58
7	CANDA DWI WULANDARI	24	8	16	8	55
8	CITRA BAYU FITRIA	22	21	12	0	55
9	DENDY BAYU BRAMASTA	18	14	10	0	42
10	DENY FAJAR INDRAYANTO	20	11	12	0	43
11	DESI ANGGI TARIUS	23	19	14	0	56
12	DINA ROSITA	19	17	12	0	48
13	INDRA ANANDA FITRIA A.	18	10	8	0	36
14	KAMILATUL KHUSNIYAH I.	23	21	12	0	56
15	MEGA YUNITA H.	23	15	12	12	62
16	M. RIZKI PRATAMA	18	9	12	8	47
17	M. ROSID	23	10	10	0	43
18	RIFKI WAHYU R.	23	16	10	0	49
19	RINI KURNIA S.	22	15	8	0	45
20	RIZKY EKA AGUSTINA	20	15	10	0	45
21	ROSIDATUL HOTIMAH	23	21	18	0	62
22	SATRIO RAMADANI	22	13	14	0	49
23	SHESY INDRI WARDANI	18	10	8	0	36
24	SHINTA	22	0	16	0	38
25	SITI AMBARWATI	22	12	8	0	42
26	SITI HUSNUL HOTIMAH	26	19	17	4	66
27	VIDIANA BALQIS	20	15	10	12	57
28	WINDY YHUWILGA M.	22	16	8	0	46
29	YUDI SISWANTO	22	17	6	0	45
30	YULI AMELIA	18	17	10	0	45
31	YUSTIKA AYU LESTARI	27	15	14	8	64
32	ZULVIA INDAH KURNIA SARI	18	8	6	12	44

F.1. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas pada Uji Coba 1

HASIL UJI VALIDITAS UJI COBA 1

Correlations

		soal_1	soal_2	soal_3	soal_4	Total_nilai
soal_1	Pearson Correlation	1	.166	.167	-.066	.404*
	Sig. (2-tailed)		.364	.360	.720	.022
	N	32	32	32	32	32
soal_2	Pearson Correlation	.166	1	.206	-.002	.706**
	Sig. (2-tailed)	.364		.258	.992	.000
	N	32	32	32	32	32
soal_3	Pearson Correlation	.167	.206	1	.562**	.752**
	Sig. (2-tailed)	.360	.258		.001	.000
	N	32	32	32	32	32
soal_4	Pearson Correlation	-.066	-.002	.562**	1	.545**
	Sig. (2-tailed)	.720	.992	.001		.001
	N	32	32	32	32	32
Total_nilai	Pearson Correlation	.404*	.706**	.752**	.545**	1
	Sig. (2-tailed)	.022	.000	.000	.001	
	N	32	32	32	32	32

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Keterangan:

- Warna merah menunjukkan nilai validitas soal
- Warna Hijau menunjukkan taraf signifikansi soal. Jika taraf signifikansinya lebih kecil dari 0.05, maka soal tersebut sudah valid

HASIL UJI RELIABILITAS UJI COBA 1

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.427	4

Hasil uji reliabilitas soal pada uji coba satu adalah 0.427. Berdasarkan tabel interpretasi, tingkat reliabilitasnya berada pada level sedang.

F.2. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas pada Uji Coba 2

**HASIL UJI VALIDITAS UJI COBA 2**

**Correlations**

		Soal_1	Soal_2	Soal_3	Soal_4	Total
Soal_1	Pearson Correlation	1	.309	.416*	.300	.743**
	Sig. (2-tailed)		.085	.018	.096	.000
	N	32	32	32	32	32
Soal_2	Pearson Correlation	.309	1	.228	-.147	.632**
	Sig. (2-tailed)	.085		.210	.423	.000
	N	32	32	32	32	32
Soal_3	Pearson Correlation	.416*	.228	1	.072	.635**
	Sig. (2-tailed)	.018	.210		.696	.000
	N	32	32	32	32	32
Soal_4	Pearson Correlation	.300	-.147	.072	1	.489**
	Sig. (2-tailed)	.096	.423	.696		.005
	N	32	32	32	32	32
Total	Pearson Correlation	.743**	.632**	.635**	.489**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.005	
	N	32	32	32	32	32

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Keterangan:

- Warna merah menunjukkan nilai validitas soal
- Warna Hijau menunjukkan taraf signifikansi soal. Jika taraf signifikansinya lebih kecil dari 0.05, maka soal tersebut sudah valid

**HASIL UJI RELIABILITAS UJI COBA 2**

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.408	4

Hasil uji reliabilitas soal pada uji coba satu adalah 0.408. Berdasarkan tabel interpretasi, tingkat reliabilitasnya berada pada level sedang.

### Uji Coba 1

Nomor soal	1	2	3	4
Rata-rata skor	19.3	8.03	7.06	1.47
Skor Maksimum	30	30	30	30
Tingkat kesukaran (rata-rata skor/skor maksimum)	0.64	0.27	0.24	0.05

### Uji Coba 2

Nomor soal	1	2	3	4
Rata-rata skor	21.66	14	10.8	2.625
Skor Maksimum	30	30	30	30
Tingkat kesukaran (rata-rata skor/skor maksimum)	0.722	0.467	0.36	0.088

**Daftar Perolehan Skor Siswa Kelas XI KIA 1 SMKN 5 Jember**

No	Nama	Nomor Soal				Total
		1	2	3	4	
1	ABSELA L. S.	28	18	14	0	59
2	ADELIA P. S.	24	24	18	0	64
3	AINUN NIHAYAH	24	24	18	10	74
4	ALFIN ARIWIBOW P.	26	24	12	0	60
5	ANGGA MAULANA S.	24	24	13	0	59
6	ANGGI YUSITA DEVI	24	24	18	10	74
7	BAWON RAHMAWATI	24	24	18	0	64
8	CANDRA ZULKARNAEN	24	18	12	0	53
9	DESI NOURMA Y. W.	26	26	12	8	71
10	DHEA ANINDIA	26	26	19	8	79
11	DIAH KURNIA Y. L.	24	22	10	12	66
12	DINI R.I Z.	26	18	14	0	57
13	EMILIA AYU D. W.	25	30	12	0	65
14	FEBRI LIANY	24	24	14	0	60
15	FIANA ROHMA	24	24	16	12	74
16	FIRDAUSI	24	24	16	4	66
17	GALANG ADJI P.	24	20	8	0	50
18	IMAM GOZALI	24	18	0	0	41
19	INTAN ILMIN N.	28	26	12	8	72
20	ITA PURNAMASARI	28	28	12	0	66
21	KOKO DINO D. C.	24	24	0	0	46
22	LEILYATUL H.	24	24	12	8	66
23	LELY AYU MULYANA	24	26	12	0	60
24	LINDA SUSANTI	24	24	18	0	64
25	LUKLU'UL MAKNUN	24	24	12	12	70
26	LULUK ISTIQOMAH	24	24	18	0	64
27	M. ARYO PRIBADI	24	24	18	12	76
28	MUHAMMAD A. I.	24	24	0	0	46
29	NADZIRATUN N.	24	20	12	18	73
30	OLIVIAH DIAH F.	20	22	18	12	71
31	RAYHANA SILVI W.	26	26	12	10	72
32	RYAN FITRILIA P.	28	24	12	10	72
33	SITI FATIMATUS Z.	24	26	12	10	70

No	Nama	Nomor Soal				Total
		1	2	3	4	
34	SITI UMAYYAH	24	24	18	8	72
35	TRI SAT FITRIANI	28	30	18	0	74
36	YENI FATMAWATI	24	24	23	0	69



**Pengelompokan Sisa Berdasarkan Skor Hasil Tes**

No	Nama	Nomor Soal				Total
		1	2	3	4	
1	DHEA ANINDIA	26	26	19	0	79
2	M. ARYO PRIBADI	24	24	18	12	76
3	AINUN NIHAYAH	24	24	18	10	74
4	ANGGI YUSITA DEVI	24	24	18	10	74
5	FIANA ROHMA	24	24	16	12	74
6	TRI SAT FITRIANI	28	30	18	0	74
7	NADZIRATUN NAFI'AH	24	20	12	18	73
8	INTAN ILMIN NADHIROH	28	26	12	8	72
9	RAYHANA SILVI WULANDARI	26	26	12	10	72
10	RYAN FITRILIA PANGESTI	28	24	12	10	72
11	SITI UMAYYAH	24	24	18	8	72
12	DESI NOURMA YUNITA W.	26	26	12	8	71
13	OLIVIAH DIAH FEBRIYANTI	20	22	18	12	71
14	LUKLU'UL MAKNUH	24	24	12	12	70
15	SITI FATIMATUS ZAHRO	24	26	12	10	70
16	YENI FATMAWATI	24	24	23	0	69
17	DIAH KURNIA YUNITA LESTARI	24	22	10	12	66
18	FIRDAUSI	24	24	16	4	66
19	ITA PURNAMASARI	28	28	12	0	66
20	LEILYATUL HASANAH	24	24	12	8	66
21	EMILIA AYU DIMAS WIDYA	25	30	12	0	65
22	ADELIA PUJHA SUKMANA	24	24	18	0	64
23	BAWON RAHMAWATI	24	24	18	0	64
24	LINDA SUSANTI	24	24	18	0	64
25	LULUK ISTIQOMAH	24	24	18	0	64
26	ALFIN ARIWIBOWP	26	24	12	0	60
27	FEBRI LIANY	24	24	14	0	60
28	LELY AYU MULYANA	24	26	12	0	60
29	ABSELA LAURENA SARI	28	18	14	0	59
30	ANGGA MAULANA SAPUTRA	24	24	13	0	59
31	DINI RAMADHANTI WIDYA	26	18	14	0	57
32	CANDRA ZULKARNAEN	24	18	12	0	53
33	GALANG ADJI PRATAMA	24	20	8	0	50

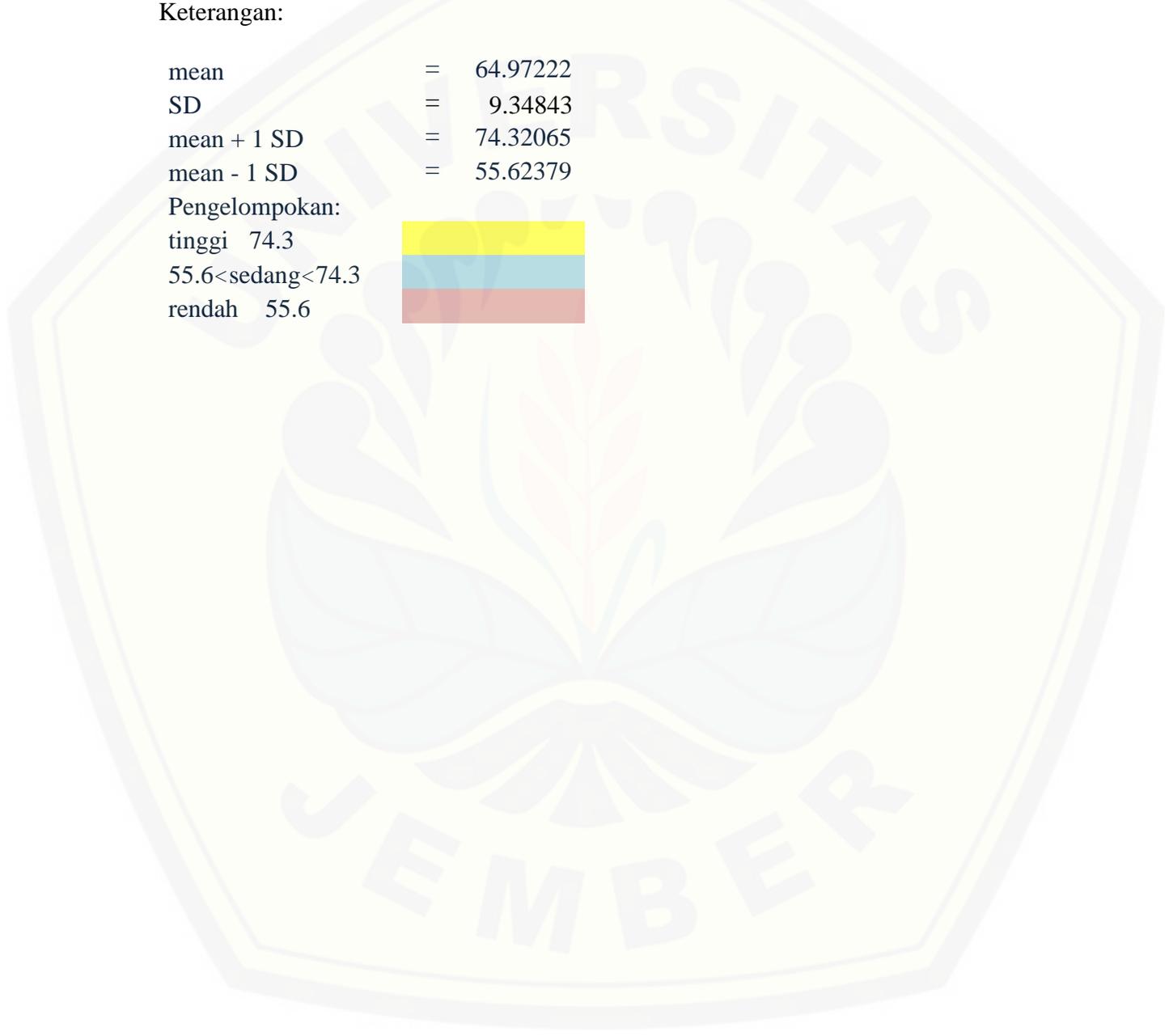
No	Nama	Nomor Soal				Total
		1	2	3	4	
34	KOKO DINO DWI CAHYO	24	24	0	0	46
35	MUHAMMAD ALDI IRVANO	24	24	0	0	46
36	IMAM GOZALI	24	18	0	0	41

Keterangan:

mean = 64.97222  
 SD = 9.34843  
 mean + 1 SD = 74.32065  
 mean - 1 SD = 55.62379

Pengelompokkan:

tinggi 74.3  
 55.6 < sedang < 74.3  
 rendah 55.6



## I.1. Lembar Jawaban Siswa Kelompok rendah (Siswa 1)

Nama	: Candan Zulkarnain
Kelas/No. Absen	: XI KIA I / 08
Mn. Hrg	:

## Tes Matematika

Satuan Pendidikan	: SMK
Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Fungsi Komposisi
Kelas	: XI
Alokasi Waktu	:

**Petunjuk umum:**

- 1) Tulislah nama, kelas dan no. absen pada kolom yang disediakan
- 2) Bacalah soal dibawah ini dengan seksama hingga kamu benar-benar paham
- 3) Selesaikan setiap permasalahan dengan mengisi kolom-kolom yang telah disediakan berdasarkan petunjuk pada setiap kolom
- 4) Selama menyelesaikan permasalahan:
  - a) bekerjalah secara individu, tidak bekerjasama dengan teman
  - b) dilarang membuka buku catatan atau sejenisnya yang berisi materi
  - c) dilarang menggunakan kalkulator
  - d) dilarang menggunakan penghapus (setip atau typo). Jika terjadi kesalahan, cukup dengan memberi garis tengah pada bagian yang salah, tidak perlu mencoret berlebihan. Misal: jika tulisan "trigonometri" adalah tulisan yang salah, cukup dicoret sehingga "trigonometri"
  - e) Jika kamu menemukan cara pengerjaan yang berbeda, gunakan cara tersebut untuk uji solusi pada kolom keempat pada tiap soalnya
- 5) SELAMAT MENGERJAKAN!

I.1. Lembar Jawaban Siswa Kelompok rendah (Siswa 1)

**Permasalahan 1**

Suatu pabrik kertas berbahan dasar kayu memproduksi kertas melalui dua tahap. Tahap pertama dengan menggunakan mesin I yang menghasilkan serbuk kayu, dan tahap kedua dengan menggunakan mesin II yang menghasilkan kertas dari serbuk kayu. Dalam produksinya, mesin I menghasilkan serbuk kayu dengan mengikuti fungsi  $f(x)$  dan mesin II mengikuti fungsi  $g(x) = 2x + 1$ , dengan  $x$  merupakan banyak bahan dasar kayu dalam satuan kg. Kedua fungsi untuk kedua mesin tersebut membentuk fungsi komposisi  $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 3$ . Jika bahan dasar kayu yang tersedia untuk suatu produksi sebesar 21 kg, berapakah bahan kertas setengah jadi yang dihasilkan? (kertas dalam satuan kg).

**Jawab:**

<p><b>Kolom 1.a</b> (Memahami Masalah)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan kembali masalah di atas dengan bahasanya sendiri, atau tuliskan seluruh informasi dalam masalah diatas (seperti apa yang diketahui, ditanya, dan materi yang berhubungan)</p>
--	--

<p>diketahui : <math>g(x) = 2x + 1</math>  <math>(g \circ f)(x) = 4x^2 + 3</math>  <math>(x) = 21</math></p>
--

<p><b>Kolom 1.b</b> membuat rencana</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan solusi (misalkan dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu) dan tuliskan langkah-langkahnya</p>
---	---

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- mencari <math>f(x)</math> dan mensubstitusikan <math>x=21</math>.</li> <li>- hasil akhir</li> </ul> |
|--|

I.1. Lembar Jawaban Siswa Kelompok rendah (Siswa 1)

<p><b>Kolom 1.c</b> (menjalankan rencana)</p>	<p>dalam kolom ini, laksanakan rencana yang telah kamu tuliskan dalam kolom sebelumnya</p>
$(g \circ f)(x) = g(f(x))$ $4x^2 + 3 = 2(f(x)) + 1$ $4x^2 + 3 - 1 = 2(f(x))$ $\frac{4x^2 + 2}{2} = f(x)$ $2x^2 + 1 = f(x)$	$f(21) = 2(21)^2 + 1$ $= 2 \cdot 441 + 1$ $= 882 + 1$ $= 883$

<p><b>Kolom 1.d</b> (Menelaah Kembali)</p>	<p>dalam kolom ini, ujilah solusi yang telah kamu dapat untuk memastikan kebenarannya. Uji solusi bisa dilakukan dengan mencoba cara berbeda atau membandingkan jawaban dengan kondisi permasalahan yang ada. Berilah kesimpulan dari pekerjaanmu untuk masalah ini</p>
<p>Mencari apakah <math>f(x) = 883</math> dan <math>(x) = 21</math></p> $f(x) = 2x^2 + 1$ $883 = 2x^2 + 1$ $883 - 1 = \frac{882}{2} = 2x^2$ $\frac{882}{2} = x^2$ $441 = x^2$ $x = \sqrt{441}$ $= 21$	

I.1. Lembar Jawaban Siswa Kelompok rendah (Siswa 1)

18  
**Permasalahan 2**

Ibu sinta memiliki sebuah toko roti berbahan dasar tepung terigu, tepung terigu diolah menjadi adonan, kemudian adonan diolah menjadi roti siap saji yang dikelola sendiri olehnya. Untuk setiap  $x$  gram tepung terigu akan menghasilkan  $(4^{2x+2} - 5)$  gram roti siap saji. Setiap  $x$  gram adonan roti akan menghasilkan  $(2x - 5)$  gram roti siap saji. Tentukan banyaknya adonan roti yang dihasilkan dari  $(t-2)$  gram tepung?

**Jawab:**

<p><b>Kolom 2.a</b> (Memahami Masalah)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan kembali masalah di atas dengan bahasamu sendiri, atau tuliskan seluruh informasi dalam masalah diatas (seperti: apa yang diketahui, ditanya, materi yang berhubungan.)</p>
<p>diketahui : <math>f(x) = 4^{2x+2} - 5</math>  <math>g(x) = 2x - 5</math>  <math>(x) = (t-2)</math></p>	
<p><b>Kolom 2.b</b> membuat rencana)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan solusi (misalkan: dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu) dan tuliskan langkah-langkahnya</p>
<p>rencana <math>f(x)</math>                  mensubstitusi <math>(x) = (t-2)</math>                  hasil akhir</p>	

I.1. Lembar Jawaban Siswa Kelompok rendah (Siswa 1)

<p><b>Kolom 2.c</b> (merencanakan rencana)</p>	<p>dalam kolom ini, laksanakan rencana yang telah kamu tuliskan dalam kolom sebelumnya</p>
$(g \circ f)(x) = g(f(x))$ $4^{2x+2} - 5 = 2(f(x)) - 5$ $4^{2x+2} - 5 + 5 = 2(f(x))$ $4^{2x+2} \cdot 2^{-1} = f(x)$ $2^{2(2x+2)-1} = f(2x)$ $2^{2x+9-1} = f(x)$ $2^{2x+8} = f(x)$	$f(4-2) = 2^{2(4-2)+3}$ $= 2^{2 \cdot 2 - 4 + 3}$ $= 2^{2 \cdot 2 - 1}$
<p><b>Kolom 2.d</b> (Menelaah Kembali)</p>	<p>dalam kolom ini, uilah solusi yang telah kamu dapat untuk memastikan kebenarannya. Uji solusi bisa dilakukan dengan mencoba cara berbeda atau membandingkan jawaban dengan kondisi permasalahan yang ada. Berilah kesimpulan dari pekerjaanmu untuk masalah ini</p>
Empty space for student's reflection/verification	

I.1. Lembar Jawaban Siswa Kelompok rendah (Siswa 1)

12

**Permasalahan 3**

Dua buah fungsi dirangkai membentuk fungsi komposisi. Jika  $g(3x+1) = \frac{12x+3}{24x-4}$  dan fungsi komposisinya adalah  $(f \circ g)(x) = \frac{9x-1}{9x-6}$ . Tentukan nilai dari  $f(20)$ !

**Jawab:**

<p><b>Kolom 3.a</b> (Memahami Masalah)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan kembali masalah di atas dengan bahasamu sendiri, atau tuliskan seluruh informasi dalam masalah diatas seperti apa yang diketahui, ditanya, materi yang berhubungan!</p>
<p>ditentukan <math>g(3x+1) = \frac{12x+3}{24x-4}</math>  <math>(f \circ g)(x) = \frac{9x-1}{9x-6}</math></p>	
<p><b>Kolom 3.b</b> membuat rencana)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan soal ini/soal lain: dengan tabel, kj table, membuat rumus/konsep tertentu) dan tuliskan langkah-langkahnya</p>
<p>men cari <math>g(x)</math>                  men cari <math>f(x)</math>                  mensubstitusikan <math>(20) = (20)</math>                  hasil akhir</p>	

5

I.1. Lembar Jawaban Siswa Kelompok rendah (Siswa 1)

<p><b>Kolom 3.c</b> Menerikan rencana</p>	<p>dalam kolom ini, laksanakan rencana yang telah kamu tuliskan dalam kolom sebelumnya</p>
$9(3x+1) = \frac{12x+3}{24x-4}$ $3x+1 - (2x+1) = \frac{12x+3}{24x-4} - \frac{2x+1}{1}$ $= \frac{12x+3}{24x-4} - \frac{2x+1(24x-4)}{24x-4}$ $= \frac{12x+3-48x^2+8x+74x-4}{24x-4}$ $= \frac{-44x^2-18x-1}{24x-4}$	
<p><b>Kolom 3.d</b> (Mecelah Kembali)</p>	<p>dalam kolom ini, ujilah solusi yang telah kamu dapat untuk memastikan kebenarannya. Uji solusi bisa dilakukan dengan mencoba cara berbeda atau membandingkan jawaban dengan kondisi permasalahan yang ada. Berilah kesimpulan dari pengerjaanmu untuk masalah ini</p>
<p>(Empty space for student response)</p>	

## I.2. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Sedang (Siswa 2)

Nama	: Yuni Febriawati
Kelas/Nu. Absen	: XI IPA 1 / 37
No. Hp	: 081110771642

## Tes Matematika

Satuan Pendidikan	: SMK
Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Fungsi Komposisi
Kelas	: XI
Alokasi Waktu	:

**Petunjuk umum:**

- 1) Tulislah nama, kelas dan no. absen pada kolom yang disediakan
- 2) Bacalah soal dibawah ini dengan seksama hingga kamu benar-benar paham
- 3) Selesaikan setiap permasalahan dengan mengisi kolom-kolom yang telah disediakan berdasarkan petunjuk pada setiap kolom
- 4) Selama menyelesaikan permasalahan:
  - a) bekerjalah secara individu, tidak bekerjasama dengan teman
  - b) dilarang membuka buku catatan atau sejenisnya yang berisi materi
  - c) dilarang menggunakan kalkulator
  - d) dilarang menggunakan penghapus (setip atau typo). Jika terjadi kesalahan, cukup dengan memberi garis tengah pada bagian yang salah, tidak perlu mencoret berlebihan. Misal: jika tulisan "trigonometri" adalah tulisan yang salah, cukup dicoret sehingga "trigonometri"
  - e) Jika kamu menemukan cara pengerjaan yang berbeda, gunakan cara tersebut untuk uji solusi pada kolom keempat pada tiap soalnya
- 5) SELAMAT MENGERJAKAN!

I.2. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Sedang (Siswa 2)

**Permasalahan 1**

Suatu pabrik kertas berbahan dasar kayu memproduksi kertas melalui dua tahap. Tahap pertama dengan menggunakan mesin I yang menghasilkan serbuk kayu, dan tahap kedua dengan menggunakan mesin II yang menghasilkan kertas dari serbuk kayu. Dalam produksinya, mesin I menghasilkan serbuk kayu dengan mengikuti fungsi  $f(x)$  dan mesin II mengikuti fungsi  $g(x) = 2x - 1$ , dengan  $x$  merupakan biaya bahan dasar kayu dalam satuan kg. Kedua fungsi untuk kedua mesin tersebut membentuk fungsi komposisi  $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 3$ . Jika bahan dasar kayu yang tersedia untuk suatu produksi sebesar 21 kg, berapakah bahan kertas setengah jadi yang dihasilkan? (kertas dalam satuan kg).

**Jawab:**

<p><b>Kolom 1.a</b> (Memahami Masalah)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan kembali masalah di atas dengan bahasamu sendiri, atau tuliskan seluruh informasi dalam masalah diatas (seperti: apa yang diketahui, ditanya, dan materi yang berhubungan)</p>
--	--

Diket :  $g(x) = 2x - 1$   
 $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 3$   
 Dit :  $f(x) \dots ?$

<p><b>Kolom 1.b</b> membuat rencana)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menentukan solusi (misalkan: dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu) dan tuliskan langkah-langkahnya</p>
--	---

- Mencari  $f(x)$
- Mensubstitusikan  $x = 21$
- Hasil akhir

I.2. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Sedang (Siswa 2)

<p>Kolom 1.c (menjalankan rencana)</p>	<p>dalam kolom ini, laksanakan rencana yang telah kamu tuliskan dalam kolom sebelumnya</p>
<p> <math>(g \circ f)(x) = g(f(x))</math>  <math>4x^2 + 3 = 2(f(x)) + 1</math>  <math>4x^2 + 3 - 1 = 2(f(x))</math>  <math>4x^2 + 2 = 2(f(x))</math>  <math>\frac{4x^2 + 2}{2} = f(x)</math>  <math>2x^2 + 1 = f(x)</math> </p> <p> <math>f(x) = 2x^2 + 1</math>  <math>f(21) = 2(21)^2 + 1</math>  <math>= 2 \cdot 441 + 1</math>  <math>= 882 + 1</math>  <math>= 883</math> </p>	

<p>Kolom 1.d (Menelaah Kembali)</p>	<p>dalam kolom ini, ulah solusi yang telah kamu dapat untuk memastikan kebenarannya. Uji solusi bisa dilakukan dengan mencoba cara berbeda atau membandingkan jawaban dengan kondisi permasalahan yang ada. Berilah kesimpulan dari pekerjaanmu untuk masalah ini</p>
<p>Membuktikan apakah untuk <math>f(x) = 883</math>, <math>x = 21</math></p> <p> <math>883 = 2x^2 + 1</math>  <math>883 - 1 = 2x^2</math>  <math>882 = 2x^2</math>  <math>\frac{882}{2} = x^2</math>  <math>441 = x^2</math>  <math>\sqrt{441} = x</math>  <math>21 = x</math> </p>	

2

I.2. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Sedang (Siswa 2)

24

**Permasalahan 2**

Ibu sinta memiliki sebuah toko roti berbahan dasar tepung terigu. tepung terigu diolah menjadi adonan, kemudian adonan diolah menjadi roti siap saji yang dikelola sendiri olehnya. Untuk setiap  $x$  gram tepung terigu akan menghasilkan  $(4^{x+2} - 5)$  gram roti siap saji. Setiap  $x$  gram adonan roti akan menghasilkan  $(2x - 5)$  gram roti siap saji. Tentukan banyaknya adonan roti yang dihasilkan dari  $(t-2)$  gram tepung?

**Jawab:**

<b>Kolom 2.a</b> (Memahami Masalah)	dalam kolom ini, tuliskan kembali masalah di atas dengan bahasamu sendiri, atau tuliskan seluruh informasi dalam masalah diatas (seperti: apa yang diketahui, ditanya, materi yang berhubungan.)
$\text{Diket} : (g \circ f)(x) = 4^{x+2} - 5$ $g(x) = 2x - 5$ $\text{Dit} : f(x) = \dots ?$	6
<b>Kolom 2.b</b> membuat rencana)	dalam kolom ini, tuliskan rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan solusi (misalkan: dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu) dan tuliskan langkah-langkahnya
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mencari <math>f(x)</math></li> <li>· Mensubstitusikan <math>x = (t-2)</math></li> <li>· Hasil akhir</li> </ul>	

3

I.2. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Sedang (Siswa 2)

<p><b>Kolom 2.c</b> (menjalankan rencana)</p>	<p>dalam kolom ini, laksanakan rencana yang telah kamu tuliskan dalam kolom sebelumnya</p>
<p> <math>(g \circ f)(x) = g(f(x))</math>  <math>4^{x+2} - 5 = 2(f(x)) - 5</math>  <math>4^{x+2} - 5 + 5 = 2(f(x))</math>  <math>4^{x+2} = 2(f(x))</math>  <math>2^{2(x+2)} = 2^1(f(x))</math>  <math>\frac{2^{2(x+2)}}{2^1} = f(x)</math>  <math>2^{2(x+2)-1} = f(x)</math>  <math>2^{2x+4-1} = f(x)</math>  <math>2^{2x+3} = f(x)</math> </p> <p> <math>f(x) = 2^{2x+3}</math>  <math>f(t-2) = 2^{2(t-2)+3}</math>  <math>= 2^{2t-4+3}</math>  <math>= 2^{2t-1}</math> </p>	

<p><b>Kolom 2.d</b> (Menelaah Kembali)</p>	<p>dalam kolom ini, uilah solusi yang telah kamu dapat untuk memastikan kebenarannya. Uji solusi bisa dilakukan dengan mencoba cara berbeda atau membandingkan jawaban dengan kondisi permasalahan yang ada. Berilah kesimpulan dari pekerjaanmu untuk masalah ini</p>
<p>             Mencari apakah untuk <math>f(t-2) = 2^{2t-1}</math>  <math>2^{2t-1} = 2^{2x+3}</math>  <math>2t-1 = 2x+3</math>  <math>2t-1-3 = 2x</math>  <math>2t-4 = 2x</math>  <math>\frac{2t-4}{2} = x</math>  <math>t-2 = x</math> </p>	

I.2. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Sedang (Siswa 2)

23

**Permasalahan 3**

Dua buah fungsi dirangkai membentuk fungsi komposisi. Jika  $g(3x + 1) = \frac{12x+3}{2x-4}$  dan fungsi komposisinya adalah  $(f \circ g)(x) = \frac{4x-1}{4x-6}$ . Tentukan nilai dari  $f(20)$ !

**Jawab:**

<b>Kolom 3.a</b> (Memahami Masalah)	dalam kolom ini, tuliskan kembali masalah di atas dengan bahasamu sendiri, atau tuliskan seluruh informasi dalam masalah diatas (seperti apa yang diketahui, ditanya, materi yang berhubungan).
<p>Diket: <math>g(3x+1) = \frac{12x+3}{2x-4}</math></p> <p><math>(f \circ g)(x) = \frac{4x-1}{4x-6}</math></p> <p>Dit: <math>f(20) = ?</math></p>	8
<b>Kolom 3.b</b> membuat rencana)	dalam kolom ini, tuliskan rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan solusi (misalkan: dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu) dan tuliskan langkah-langkahnya
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari <math>g(x)</math></li> <li>• Mencari <math>f(x)</math></li> <li>• Mensubstitusikan <math>x = 20</math></li> <li>• Hasil akhir</li> </ul>	11

5

I.2. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Sedang (Siswa 2)

<p>Kolom 3.c (Menganalisis rencana)</p>	<p>dalam kolom ini, lakukan rencana yang telah kamu tuliskan dalam kolom sebelumnya</p>
<p>• <math>3x+1 = n</math>  <math>3x = n-1</math>  <math>x = \frac{n-1}{3}</math></p> <p><math>g(n) = \frac{12\left(\frac{n-1}{3}\right) + 3}{24\left(\frac{n-1}{3}\right) - 4}</math></p> <p><math>= \frac{12n - 12 + 3}{24n - 24 - 4}</math></p> <p><math>= \frac{12n - 9}{24n - 28}</math></p> <p><math>g(x) = \frac{4n-1}{8n-12}</math></p> <p><math>g(x) = \frac{4x-1}{8x-12}</math></p>	<p>• <math>(f \circ g)(x) = f(g(x))</math></p> <p><math>\frac{4x-1}{4x-6} = f\left(\frac{4x-1}{8x-12}\right)</math></p> <p><math>\frac{4x-1}{4x-6} \times \frac{8x-12}{4x-1} = f(x)</math></p> <p><math>f(20) = \frac{4(20)-1}{4(20)-6} \times \frac{8(20)-12}{4(20)-1}</math></p> <p><math>= \frac{80-1}{80-6} \times \frac{160-12}{80-1}</math></p> <p><math>= \frac{-1}{-6} \times \frac{-24}{-1}</math></p> <p><math>= \frac{24}{6}</math></p> <p><math>= 4</math></p>
<p>Kolom 3.d (Menelaah Kembali)</p>	<p>dalam kolom ini, ulah solusi yang telah kamu dapat untuk memastikan kebenarannya. Jika solusi bisa dilakukan dengan mencoba cara berbeda atau membandingkan jawaban dengan kondisi permasalahan yang ada. Berilah kesimpulan dari pengerjaanmu untuk masalah ini</p>
<p>Mencari apotah <math>f(20) = 4</math></p> <p><math>4 = \frac{4x-1}{4x-6} \times \frac{8x-12}{4x-1}</math></p> <p><math>4 = \frac{-1}{-6} \times \frac{2x-12}{-1}</math></p> <p><math>4 = \frac{-2x+12}{6}</math></p> <p><math>4 = -2x+2</math></p> <p><math>4-2 = -2x</math></p> <p><math>2 = -2x</math></p>	<p><math>\frac{2}{-2} = x</math></p> <p><math>-1 = x</math></p> <p>Jadi pekerjaan saya untuk masalah ini salah!</p>

## I.3. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Tinggi (Siswa3)

Nama	: Dhea Anindia
Kelas/No. Absen	: XIK1A1/10
No. Hp	: 08981098032

## Tes Matematika

Satuan Pendidikan	: SMK
Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Fungsi Komposisi
Kelas	: XI
Alokasi Waktu	:

**Petunjuk umum:**

- 1) Tulislah nama, kelas dan no. absen pada kolom yang disediakan
- 2) Bacalah soal dibawah ini dengan seksama hingga kamu benar-benar paham
- 3) Selesaikan setiap permasalahan dengan mengisi kolom-kolom yang telah disediakan berdasarkan petunjuk pada setiap kolom
- 4) Selama menyelesaikan permasalahan:
  - a) bekerjalah secara individu, tidak bekerjasama dengan teman
  - b) dilarang membuka buku catatan atau sejenisnya yang berisi materi
  - c) dilarang menggunakan kalkulator
  - d) dilarang menggunakan penghapus (setip atau typo). Jika terjadi kesalahan, cukup dengan memberi garis tengah pada bagian yang salah, tidak perlu mencoret berlebihan. Misal: jika tulisan "trigonometri" adalah tulisan yang salah, cukup dicoret sehingga "trigonometri"
  - e) Jika kamu menemukan cara pengerjaan yang berbeda, gunakan cara tersebut untuk uji solusi pada kolom keempat pada tiap soalnya
- 5) SELAMAT MENERJAKAN

I.3. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Tinggi (Siswa3)

26

**Permasalahan 1**

Suatu pabrik kertas berbahan dasar kayu memproduksi kertas melalui dua tahap. Tahap pertama dengan menggunakan mesin I yang menghasilkan serbuk kayu, dan tahap kedua dengan menggunakan mesin II yang menghasilkan kertas dari serbuk kayu. Dalam produksinya, mesin I menghasilkan serbuk kayu dengan mengikuti fungsi  $f(x)$  dan mesin II mengikuti fungsi  $g(x) = 2x + 1$ , dengan  $x$  merupakan banyak bahan dasar kayu dalam satuan kg. Kedua fungsi untuk kedua mesin tersebut membentuk fungsi komposisi  $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 3$ . Jika bahan dasar kayu yang tersedia untuk suatu produksi sebesar 21 kg, berapakah bahan kertas setengah jadi yang dihasilkan? (kertas dalam satuan kg).

**Jawab.**

<b>Kolom 1.a</b> (Memahami Masalah)	dalam kolom ini, tuliskan kembali masalah di atas dengan bahasamu sendiri, atau tuliskan seluruh informasi dalam masalah diatas (seperti: apa yang diketahui, ditanya, dan materi yang berhubungan)
$\text{Diket:}$ $g(x) = 2x + 1$ $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 3$ $\text{Ditanya } f(21) = ?$	2
<b>Kolom 1.b</b> membuat rencana)	dalam kolom ini, tuliskan rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan solusi (misalkan: dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu) dan tuliskan langkah-langkahnya
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencari <math>f(x)</math></li> <li>2. Mensubstitusikan <math>x = 21</math></li> <li>3. Hasil akhir</li> </ol>	4

I.3. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Tinggi (Siswa3)

<p><b>Kolom 1.c</b> (menjalankan rencana)</p>	<p>dalam kolom ini, laksanakan rencana yang telah kamu tulis dalam kolom sebelumnya</p>
$(B \circ f)(x) = g(f(x))$ $4x^2 + 3 = 2(f(x)) + 1$ $4x^2 + 3 - 1 = 2(f(x))$ $4x^2 + 2 = 2(f(x))$ $\frac{4x^2 + 2}{2} = f(x)$ $2x^2 + 1 = f(x)$	$f(2) = 2(2)^2 + 1$ $= 2(4) + 1$ $= 8 + 1$ $= 9$ <p>Jadi, banyak kertas selangin jati yang dihasilkan adalah <del>8</del> 9 kg.</p>
<p><b>Kolom 1.d</b> (Menelaah Kembali)</p>	<p>dalam kolom ini, ujilah solusi yang telah kamu dapat untuk memastikan kebenarannya. Uji solusi bisa dilakukan dengan mencoba cara berbeda atau membandingkan jawaban dengan kondisi permasalahan yang ada. Berilah kesimpulan dari pengerjaanmu untuk masalah ini</p>
$(B \circ f)(x) = g(f(x))$ $= 2(2x^2 + 1) + 1$ $= 4x^2 + 2 + 1$ $= 4x^2 + 3$ $f(2) = 2x^2 + 1$ $8 = 2x^2 + 1$ $8 - 1 = 2x^2$ $7 = 2x^2$ $\frac{7}{2} = x^2$ $\sqrt{\frac{7}{2}} = x$ $2 = x$	<p>4</p>

I.3. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Tinggi (Siswa3)

2b

**Permasalahan 2**

Ibu Sinta memiliki sebuah toko roti berbahan dasar tepung terigu. tepung terigu diolah menjadi adonan, kemudian adonan diolah menjadi roti siap saji yang dikelola sendiri olehnya. Untuk setiap  $x$  gram tepung terigu akan menghasilkan  $(4^{x+2} - 5)$  gram roti siap saji. Setiap  $x$  gram adonan roti akan menghasilkan  $(2x - 5)$  gram roti siap saji. Tentukan banyaknya adonan roti yang dihasilkan dari  $(t-2)$  gram tepung?

**Jawab:**

<p><b>Kolom 2.a</b> (Memahami Masalah)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan kembali masalah di atas dengan bahasamu sendiri, atau tuliskan seluruh informasi dalam masalah diatas (seperti apa yang diketahui, ditanya, materi yang berhubungan,)</p>
<p> <del>                     Diket: <math>4^{x+2}</math>  <math>f(x) = (4^{x+2} - 5)</math>  <math>g(x) = 2x - 5</math>                      Ditanya: <math>(t-2)</math> gram tepung?                      Tentukan banyaknya adonan roti yang dihasilkan dari <math>(t-2)</math> gram tepung?                 </del> </p>	<p style="text-align: right;">8</p>
<p><b>Kolom 2.b</b> membuat rencana)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan solusi (misalkan: dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu) dan tuliskan langkah-langkahnya</p>
<p>                     1. Mencari <math>f(x)</math>                      2. Mensubstitusikan <math>x = t-2</math>                      3. Hasil akhir                 </p>	<p style="text-align: right;">4</p>



I.3. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Tinggi (Siswa3)

188

**Permasalahan 3**

Dua buah fungsi dirangkat membentuk fungsi komposisi. Jika  $g(3x+1) = \frac{11x+1}{14x-4}$  dan fungsi komposisinya adalah  $(f \circ g)(x) = \frac{8x-1}{4x-2}$ . Tentukan nilai dari  $f(20)!$

**Jawab.**

<p><b>Kolom 3.a</b> (Memahami Masalah)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan kembali masalah di atas dengan bahasanya sendiri, atau tuliskan seluruh informasi dalam masalah diatas (seperti apa yang diketahui, ditanya, materi yang berhubungan)</p>
<p>Dik :  <math>g(3x+1) = \frac{12x+3}{24x-4}</math>  <math>(f \circ g)(x) = \frac{4x-1}{4x-2}</math>                  Ditanya: <math>f(20) = \dots ?</math></p>	8
<p><b>Kolom 3.b</b> (membuat rencana)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan solusi (misalkan: dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu) dan tuliskan langkah-langkahnya</p>
<p>1 Mencari <math>g(x)</math>                  2 Mencari <math>f(x)</math>                  3 Substitusi <math>x=20</math>                  3 Hasil akhir.</p>	4

I.3. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Tinggi (Siswa3)

**Kolom 3.c**  
(mentalkan rencana)

$$(f \circ g)(x) = \frac{4x-1}{4x-6}$$

$$(f \circ g)(x) = \frac{4(g(x)) - 1}{4(g(x)) - 6}$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x))$$

$$\frac{4x-1}{4x-6} = f\left(\frac{4x-1}{8x-12}\right)$$

$$\frac{4x-1}{4x-6} = f(x)$$

$$\frac{4x-1}{4x-6} = \frac{4x-1}{8x-12}$$

$$\frac{4x-1}{4x-6} = \frac{4x-1}{2(4x-6)}$$

$$\frac{4x-1}{4x-6} = \frac{4x-1}{2(4x-6)}$$

$$\frac{4x-1}{4x-6} = \frac{4x-1}{2(4x-6)}$$

dalam kolom ini, tentukan rencana yang telah kamu tuliskan dalam kolom sebelumnya

Misal  $k = 2x+1$  ✓

$$k-1 = x$$

$$g(k) = \frac{1}{3} \left( \frac{k-1}{2} \right) + 3$$

$$= \frac{1}{3} \left( \frac{k-1}{2} \right) - 4$$

$$= \frac{4k-4+3}{8k-8-4}$$

$$g(k) = \frac{4k-1}{8k-12}$$

$$g(x) = \frac{4x-1}{8x-12}$$

$$f(x) = \frac{4(20-1)}{2(20-6)} = \frac{4 \cdot 19}{2 \cdot 14} = \frac{38}{14} = \frac{19}{7}$$

---

**Kolom 3.d**  
(Menelaah Kembali)

$$g(k) = \frac{1}{3} \left( \frac{k-1}{2} \right) + 3$$

$$= \frac{1}{3} \left( \frac{k-1}{2} \right) - 4$$

$$= \frac{(k-1)+3}{2k-2-4} = \frac{(k+2)}{2k-6} = \frac{x+2}{2x-6}$$

dalam kolom ini, ulas kembali rencana yang telah kamu tuliskan untuk memastikan kebenarannya. Di situ bisa dilakukan dengan mencoba cara berbeda atau membandingkan jawaban dengan kondisi permasalahan yang ada. Berilah kesimpulan dari pengerjaanmu untuk masalah ini

I.3. Lembar Jawaban Siswa Kelompok Tinggi (Siswa3)

**Permasalahan 1**

Dini membuat sebuah fungsi komposisi  $(p \circ q \circ r)(x)$  dari 3 buah fungsi  $p(x)$ ,  $q(x)$ ,  $r(x)$ , pada lembar kertas. Lembar kertas tersebut dirombak oleh abek dan hanya tersisa  $(p \circ q \circ r)(x) = \frac{2x^3+4}{3}$ ,  $p(2x) = \frac{4x+2}{3}$  dan  $r(x) = 5x^2+1$ .  
 Rumitlah Dini untuk menemukan kembali fungsi  $q(x)$  dan  $q(r(17))$ !

**Jawab.**

<p><b>Kolom 4.a</b> (Memahami Masalah)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan kembali masalah di atas dengan bahasamu sendiri, atau tuliskan seluruh informasi dalam masalah diatas seperti apa yang diketahui, ditanya, materi yang berhubungan!</p>
<p>Diket: <math>(p \circ q \circ r)(x) = \frac{2x^3+4}{3}</math>  <math>p(2x) = \frac{4x+2}{3}</math>  <math>r(x) = 5x^2+1</math>                  Ditanya <math>q(x)</math> dan <math>q(r(17))</math>.</p>	
<p><b>Kolom 4.b</b> membuat rencana)</p>	<p>dalam kolom ini, tuliskan rencana atau strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menemukan solusi (misalkan dengan tabel, uji coba, memakai rumus/konsep tertentu,) dan tuliskan langkah-langkahnya</p>
Empty space for student's plan	

## J.2 Hasil Wawancara dengan Siswa 2

**Nama subjek** : Siswa 2

**Kelompok berkemampuan** : Sedang

P2001 : Kita mulai ya wawancaranya. Dengan siapa ini?

S2001 : Dengan Yeni bu.

P2002 : Yeni kita bahas dari soal pertama ya. Ini tentang apa?

S2002 : Tentang fungsi komposisi bu.

P2003 : Oke fungsi komposisinya gimana?

S2003 : Tentang suatu pabrik kertas berbahan dasar kayu. Dalam produksinya menggunakan dua tahap, dua mesin. Mesin 1 dengan fungsi  $f(x)$ . Mesin 2 dengan fungsi  $g(x)$ . Diketahui dari kedua fungsi tersebut membentuk fungsi komposisi  $(g \circ f)(x)$ . Karena  $f(x)$  gak diketahui, jadi  $f(x)$  dicari. Yang ditanyakan bahan kertas setengah jadi yang dihasilkan dari mesin satunya, dari  $x=21$

P2004 : Oke, untuk kolom kedua tentang apa ya?

S2004 : Kolom kedua itu membuat rencana. Yang pertama mencari  $f(x)$  dulu. Lalu mensubstitusi  $x$  dengan 21. Lalu didapatkan hasil akhir yaitu banyaknya bahan kertas setengah jadi.

P2005 : Terpikirkan cara lain nggak untuk mengerjakan soal ini?

S2005 : Nggak bu.

P2006 : Sudah yakin benar?

S2006 : Iya bu

P2007 : Mungkinkah hasil akhir didapat tanpa mencari fungsi  $f(x)$  dulu?

S2007 : Nggak bu, karena  $f(x)$  gak diketahui, maka  $f(x)$  harus dicari dulu.

P2008 : Oke lanjut ke kolom keempat. Kolom ini tentang apa?

S2008 : Di kolom ini kita membuktikan apakah hasil akhirnya sudah benar.

P2009 : Bagaimana caranya?

S2009 : Hasil yang didapatkan disama dengankan dengan hasil  $f(x)$  nya. Jika mendapat  $x$  yang sama dengan yang diketahui, maka jawabannya sudah salah.

## J.2 Hasil Wawancara dengan Siswa 2

- P2010 : Bagaimana jika tidak didapat nilai  $x$  yang sesuai?
- S2010 : Berarti pengerjaannya salah
- P2011 : Mungkinkah yang salah itu bukan pengerjaannya tapi rencanya?
- S2011 : Pengerjaannya yang salah bu. Harus dikerjakan ulang.
- P2012 : Oke, lanjut ke nomor 2. Tentang apa no 2?
- S2012 : Sama seperti no 1. Soal no. 2 tentang pembuatan kue. Tepung terigu dijadikan adonan, lalu diolah jadi roti siap saji.
- P2013 : Sepertinya pada soal tidak disebutkan  $f(x)$  dll. Ini darimana asalnya?
- S2013 : Dari untuk  $x$  gram tepung akan menghasilkan sekian gram roti siap saji. Jadi ini fungsi komposisinya. Saya menamai  $(g \circ f)(x)$ .
- P2014 : Apakah penamaan fungsi komposisinya berpengaruh terhadap fungsi yang lain?
- S2014 : Iya bu, jika fungsi komposisinya berbeda penulisannya, maka nama-nama fungsinya akan berbeda.
- P2015 : Oke, kenapa fungsi yang lain sebagai  $g(x)$ ?
- S2015 : Karena saya memakai  $(g \circ f)(x)$ . Maka terigu ke adonan jadi  $g(x)$ .
- P2016 : Lalu?
- S2016 : Kalau  $(g \circ f)(x)$ , tahap pertamanya  $g(x)$ . Kalau  $(f \circ g)(x)$  tahap pertamanya  $f(x)$ .
- P2017 : Yakin? Berarti disoal ini,  $g(x)$  itu tahap pertama?
- S2017 : (Berpikir sejenak) Ndak bu,  $g(x)$  itu tahap kedua bu. Tahap pertama itu  $f(x)$ .  $f(x)$  ini yang dicari.
- P2018 : Dilembar jawabanmu benar konsep penulisan fungsinya. Tapi sekarang sepertinya bingung. Kemarin itu kebetulan paham atau memang paham?
- S2018 : Kemarin paham bu, sekarang agak-agak bingung. Karena agak lupa.
- P2019 : Oke, lalu apa yang ditanyakan?
- S2019 : Banyaknya adonan roti yang dihasilkan dari  $(t-2)$  gram tepung.
- P2020 :  $(t-2)$  itu apa?
- S2020 : itu jadi  $x$  untuk  $f(x)$  nanti bu.
- P2021 : Untuk kolom kedua mirip dengan nomor 1. Tidak ada cara lain?

## J.2 Hasil Wawancara dengan Siswa 2

S2021 : Tidak ada bu.

P2022 : Oke kita lihat kolom ketiga. Ada yang sulit saat mengerjakan?

S2022: Awalnya kayaknya susah karena ada pangkat. Tapi setelah dicoba ternyata nggak susah.

P2023 : Begitu, untuk kolom keempat ini bagaimana?

S2023 : Untuk membuktikan apakah hasil akhirnya benar-benar dari  $(t-2)$ .

P2024 : Oke, yakin benar?

S2024 : yakin

P2025 : Untuk no. 3 bagaimana?

S2025 : untuk nomor 3,  $g(x)$ nya dalam bentuk berbeda. Harus dicari bentuk aslinya. Jadi harus mencari  $g(x)$  dulu.

P2026 : Oke, kita lihat kolom ketiga. Bagaimana mencari  $g(x)$

S2026 : Dengan memisalkan  $(3x+1)$  dengan  $n$ . Lalu dilakukan substitusi hingga didapat fungsi  $g$  dengan bentuk  $g(n)$ . Nah itu jadi  $g(x)$ .

P2027 : Yakin benar?

S2027 : Ndak bu,

P2028 : Kenapa ndak?

S2028 : Karena di pembuktian salah.

P2029 : Sebelum melakukan pembuktian sudah yakin benar?

S2029 : Yakin bu.

P2030 : Kira-kira dimana yang salah?

S2030 : Dibagian mencari  $f(x)$  bu, tidak saya sederhanakan. Langsung saya substitusi karena waktunya hampir habis.

P2031 : Mengoperasikan  $f(x)$  nya apakah sudah benar? coba dilihat lagi.

S2031 : Ndak bu, salah.

P2032 : Sebenarnya cara pengerjaannya mirip dengan ketika mencari fungsi  $g(x)$ .

Apakah tidak kepikiran untuk menggunakan cara yang sama?

S2032 : Nggak kepikiran waktu itu

P2033 : Kalau sekarang?

J.2 Hasil Wawancara dengan Siswa 2

S2033 : Setelah diberi tahu Ibu, baru nyambung.

P2034 : Kalau tidak diberi tahu, mungkin nggak sih bisa menemukan letak kesalahannya dan memperbaiki?

S2034 : Mungkin bu, kalau diutak-atik lagi jawabannya.

P2035 : Oke kita lanjut. Gimana dengan no 4?

S2035 : Hanya sempat membaca sebentar bu, sedikit agak paham bu.

P2036 : Berarti belum sempat memahami dengan baik?

S2036 : Belum bu.

P2037 : Oke kalau begitu terimakasih wawancaranya.

S2037 : Baik bu sama-sama

## J.3 Hasil Wawancara dengan Siswa 3

**Nama subjek : Siswa 3**

**Kelompok berkemampuan : Tinggi**

P3001 : Dengan mbak Dhea ya. Kemarin ngerjakan berapa soal?

S3001 : 3 Soal tapi pembuktian yang nomor 3 belum Bu,

P3002 : Nomor 1 tentang apa ya?

S3002 : ada pabrik kertas, bahan dasarnya kayu. Ada dua mesin, Mesin 1 dari kayu ke serbuk kayu. Mesin 2 dari serbuk kayu ke kertas.

P3003 : Trus tentang apa lagi?

S3003 : Untuk mesin 1 itu  $f(x)$ , terus kalau mesin 2 itu  $g(x)$ .

P3004 : Trus apa lagi yang diketahui?

S3004 :  $x$  itu kayunya.  $x$  sama dengan bahan dasar kayu dalam satuan kg.

$$(g \circ f)(x) = 4x^2 + 3$$

P3005 :  $(g \circ f)(x)$  itu apa?

S3005 : Anu,  $(g \circ f)(x)$  itu dari (diam sejenak) dari fungsi  $g(x)$  dan  $f(x)$  bu. gabungannya.

P3006 : Oke, apa yang ditanyakan disitu?

S3006 :  $f(21)$  bu.

P3007 :  $f(21)$  itu maksudnya apa?

S3007 :  $f(x)$  itu kan dari kayu ke serbuk, yang ditanyakan itu berapa serbuk yang dihasilkan dari kayu yang sudah dipotong-potong itu bu.

P3008 : Berarti dari bahan kayu 21 kg ini berapa serbuknya?

S3008 : iya bu

P3009 : Oke lanjut ke kolom kedua. Disini kamu mencari apa dulu?

S3009 : Mencari fungsi  $f(x)$  dulu bu.

P3010 : Apakah harus selalu mencari  $f(x)$ ?

S3010 : iya bu. Karena yang diketahui hanya  $g(x)$  sedangkan  $f(x)$  tidak diketahui. Jadi  $f(x)$  harus dicari dulu.

P3011 : Oke, kira-kira ada cara lain yang terpikirkan untuk mengerjakan cara ini?

## J.3 Hasil Wawancara dengan Siswa 3

- S3011 : Ndak bu, kemarin sedikit terburu-buru jadi tidak terpikirkan mengerjakan dengan dua cara. Selama 1 cara aja benar bu, ngapain repot-repot.
- P3012 : Oke lanjut ke kolom ketiga. Kita lihat apakah kamu mengerjakan sesuai dengan rencana. Disini ada coretan, kenapa?
- S3012 : Saya salah melakukan pembagian bu. Jadi saya coret trus dikerjakan lagi bu. Nanti dapat 883 kg serbuk kayu bu.
- P3013 : Oh begitu. Ini sudah yakin benar?
- S3013 : Insya Allah bu,
- P3014 : Oke, untuk kolom keempat ini apa maksudnya?
- S3014 : Kolom keempat ini pembuktian bu. Untuk membuktikan bu apakah  $f(x)$  nya itu benar apa nggak
- P3015 : Gimana cara membuktikannya?
- S3015 : Pertama saya mencari bu, apakah untuk  $f(x)$  nya itu dengan fungsi komposisinya benar apa nggak, karena sesuai berarti benar bu. Trus mencari pembuktian untuk  $f(21)$  itu bu. Caranya dengan menyamakan  $f(21)$  dengan 883. Karena dapat nilai  $x=21$ , maka hasil akhirnya sudah benar bu.
- P3016 : Oke. Selama ini apakah selalu melakukan uji solusi?
- S3016 : Nggak pernah bu. Biasanya melakukan ujinya cukup dengan mengecek kembali dari awal. Dilihat lagi bu. Biasanya kalo ada yang salah ketemu bu.
- P3017 : Oke kalau begitu, kita lanjut ke soal nomor 2. Soal nomor 2 ini tentang apa ya?
- S3017 : Nomor 2 ini ada toko roti yang bahan dasarnya tepung terigu yang diolah jadi adonan. Trus adonannya diolah jadi roti siap saji. Sebanyak  $x$  gram terigu menghasilkan \_\_\_\_\_ gram roti siap saji. Berarti fungsi tadi itu komposisinya bu yaitu  $(g \circ f)(x)$ . Sedangkan \_\_\_\_\_ sebagai  $g(x)$  bu.
- P3018 : Kenapa fungsi itu jadi  $g(x)$ ?

## J.3 Hasil Wawancara dengan Siswa 3

- S3018 : Soalnya itu dari adonan roti ke roti siap saji. Berarti itu tahap kedua. Kalau tahap kedua fungsinya yang  $g(x)$  bu.  $f(x)$  itu jadi tahap pertama.
- P3019 : Apa yang dicari di soal ini?
- S3019 : Yang dicari itu adonan roti yang dihasilkan dari  $(t-2)$  gram tepung.
- P3020 : Oke, lanjut ke kolom kedua. Di kolom kedua apa yang dikerjakan?
- S3020 : Pertama harus mencari  $f(x)$  dulu. Setelah dicari  $f(x)$ , nilai  $x$  disubstitusi dengan  $(t-2)$ .
- P3021 : Sampai disini sudah yakin benar? tidak merasa bingung?
- S3021 : Awalnya bingung bu, kok ada  $t$ . Tapi setelah itu ndak bingung lagi bu. Soalnya  $t$  nanti diketahui diakhir bu.
- P3022 : Oke kita lanjut ke kolom ketiga. Ini kenapa ada coretan?
- S3022 : Saya salah menuliskan komposisinya bu. Salah memahami awalnya. Karena merasa aneh, saya lihat lagi halaman sebelumnya ke soalnya. Ternyata salah. Jadi saya perbaiki bu.
- P3023 : Oke kalau begitu. Sudah yakin benar untuk kolom 2.c ini?
- S3023 : saya cek lagi bu (siswa membaca lagi hasil kerjanya). Sudah benar bu.
- P3024 : Apakah setiap selesai mengerjakan satu kolom, selalu mengecek kembali hasil kerjanya?
- S3024 : iya bu.
- P3025 : Lanjut ke kolom selanjutnya. Apa yang kamu lakukan disini?
- S3025 : Pertama saya membuktikan kebenaran  $f(x)$  nya bu. Setelah itu membuktikan kebenaran hasil akhir setelah dimasukan  $(t-2)$ . Caranya sama seperti no. 1
- P3026 : Lalu kesimpulannya?
- S3027 : Jawabannya sudah benar bu.
- P3028 : Oke. Lanjut untuk soal no, 3. Bagaimana dengan soal ini? sulitkah?
- S3028 : Disini fungsi  $g(x)$  nya itu gak umum. Nilai  $x$  nya dalam bentuk lain. Jadi bentuk umum  $g(x)$  harus dicari.
- P3029 : Lalu apa yang ditanyakan?

## J.3 Hasil Wawancara dengan Siswa 3

S3029 :  $f(20)$

P3030 : Bagaimana cara mencarinya?

S3030 : Mencari  $g(x)$  dulu, lalu mencari  $f(x)$ . Setelah  $f(x)$  ketemu baru mensubstitusi  $x=20$ . Jadi didapatkan  $f(20)$ .

P3031 : Oke. Sekarang kita lihat kolom ketiga. Apakah sesuai dengan rencana yang disebutkan barusan. Bisa dijelaskan apa yang ditulis di kolom ketiga ini?

S3031 : Yang pertama itu mencari  $g(x)$ . Awalnya saya salah tulis bu. Makanya ada coretan disitu. Untuk mencari  $g(x)$  saya memisalkan sebagai  $k$ . Dengan melakukan substitusi, didapatkan fungsi  $g(x)$ . Setelah itu saya mencari  $f(x)$  dengan mensubstitusi fungsi  $g(x)$  yang sudah ditemukan tadi. Lalu dipindah ruas dengan dibalik, dari perkalian jadi pembagian. Lalu dioperasikan dan disederhanakan. Kemudian didapat fungsi  $f(x)$  nya. Setelah itu nilai 20 disubstitusi ke  $x$  nya. Maka didapat nilai  $f(20)$ .

P3032 : Sudah yakin benar jawabannya?

S3032 : Saya gak ngecek sama sekali ini bu.

P3033 : Nggak ngecek? Kira-kira gimana caranya? Mau Mencoba?

S3033 : (siswa mencoba mengecek kebenaran kolom 3.c menggunakan pen berwarna biru. Siswa sempat melakukan kesalahan dalam operasi pembagian, kemudian menyadarinya.)

P3034 : Bagaimana?

S3034 : Untuk yang  $g(x)$  saya yakin benar bu. Untuk yang  $f(x)$  kayaknya benar bu.

P3035 : Coba dilihat lagi, apakah sudah benar pengerjaannya untuk  $f(x)$  caranya demikian? Jangan lupa kalau  $f(x)$  adalah sebuah fungsi. Sama seperti  $g(x)$

S3035 : Ndak bu, Harusnya disamakan apa yang ada didalam kurung bu biar dapat  $f(x)$ .

P3036 : Disamakan gimana?

S3036 : Diganti dengan bentuk lain bu. Seperti  $g(x)$  tadi.

## J.3 Hasil Wawancara dengan Siswa 3

- P3037 : Oh begitu, seharusnya kamu bisa mencari  $f(x)$  dengan benar karena caranya sama dengan mencari  $g(x)$ .Apakah karena domainnya berbentuk pecahan?
- S3037 : Iya bu, jadi bingung karena bentuknya pecahan.
- P3038 : Oke kita lanjut ke no. 4. Gimana dengan no. 4?
- S3038 : Saya hanya membaca sekilas, menjawab kolom 1 bu. Saya nggak benar-benar memahami maksudnya.
- P3039 : Susah nggak kira-kira?
- S3039 : Kayaknya susah bu, bundarannya ada dua. Komposisinya ada dua.
- P3040 : Kira-kira bisa mengerjakan nggak?
- S3040 : Pertama-tama mencari  $p(x)$  kayaknya bu. Trus mencari  $q(x)$ , baru disubstitusi nilai  $x$  nya.
- P3041 : Oke. Kira-kira no. berapa paling susah?
- S3041 : Kalau dari no. 1 sampai 3, ya no. 3 bu
- P3042 : Begitu? oke terimakasih wawancaranya.
- S3042 : Sama-sama bu.