

**ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA  
MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI DITINJAU  
DARI KEMAMPUAN REPRESENTASI SIMBOLIK SISWA  
KELAS XII MAS SIMBANGKULON**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi sebagian Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika



Diajukan oleh:  
**Muhammad Faiqul Humam**  
NIM: 1808056072

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Faiqul Humam

NIM : 1808056072

Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA  
MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI DITINJAU  
DARI KEMAMPUAN REPRESENTASI SIMBOLIK SISWA  
KELAS XII MAS SIMBANGKULON**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 14 Juni 2022

Pembuat pernyataan,



**Muhammad Faiqul Humam**

NIM: 1808056072



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Analisis Kesulitan Belajar Matematika pada Materi Turunan Fungsi Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MAS Simbangkulon

Penulis : **Muhammad Faiqul Humam**

NIM : 1808056072

Jurusan/Prodi : Pendidikan Matematika

Telah diajukan dalam sidang *ugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 22 Juli 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

**Nadhifah, S.Th.I., M.S.I**  
NIP. 197508272003122003

Penguji II,

**Dyan Falasifa Tsani, S.Pd.I., M.Pd.**  
NIP. -

Penguji III,

**Aini Fitriyah, S.Pd., M.Sc.**  
NIP. 198909292019032021

Penguji IV,

**Muji Suwarno, M.Pd.**  
NIP. 199310092019031013



Pembimbing I,

**Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 198012152009121003

Pembimbing II,

**Nadhifah, S.Th.I., M.S.I**  
NIP. 197508272003122003

## NOTA DINAS

Semarang, 16 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

*Assalaamu'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan,  
arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA  
PADA MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI  
DITINJAU DARI KEMAMPUAN REPRESENTASI  
SIMBOLIK SISWA KELAS XII MAS SIMBANGKULON

Nama : Muhammad Faiqul Humam

NIM : 1808056072

Program Studi : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat  
diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo  
untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalaamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I



Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.  
NIP. 198012152009121003

NOTA DINAS

Semarang, 16 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

*Assalaamu'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA  
PADA MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI  
DITINJAU DARI KEMAMPUAN REPRESENTASI  
SIMBOLIK SISWA KELAS XII MAS SIMBANGKULON

Nama : Muhammad Faiqul Humam

NIM : 1808056072

Program Studi : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalaamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing II



Nadhifah, S.Th.I. MSI

NIP. 197508272003122003

## ABSTRAK

Judul : **ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI DITINJAU DARI KEMAMPUAN REPRESENTASI SIMBOLIK SISWA KELAS XII MAS SIMBANGKULON**

Peneliti : Muhammad Faiqul Humam

NIM : 1808056072

Latar belakang penelitian ini adalah banyaknya siswa yang hasil belajar di bawah standar minimal yang ditetapkan, siswa yang masih kebingungan memahami konsep dasar turunan trigonometri, serta kurangnya antusias siswa dalam pembelajaran matematika di kelasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan kemampuan representasi simbolik serta mengetahui kesulitan belajar matematika siswa kelas XII MAS Simbangkulon. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan jenis deskriptif. Penentuan subjek dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dimana datanya dikumpulkan dengan menggunakan teknik tes dan wawancara.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi simbolik siswa terbagi dalam tiga kategori, yaitu siswa yang memiliki kemampuan representasi simbolik tinggi sebanyak 22 siswa atau sebesar 26,50%, siswa yang memiliki kemampuan representasi simbolik

sedang sebanyak 41 siswa atau sebesar 49,40%, dan siswa yang memiliki kemampuan representasi simbolik rendah sebanyak 20 siswa atau 24,10% dari keseluruhan kelas XII MIA 1 dan XII MIA. Siswa pada kategori representasi simbolik tinggi tidak memiliki kesulitan pada semua indikator yang ditetapkan baik dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang; mengulang dalil – dalil matematika; menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil; memahami simbol matematika; kemampuan berpikir abstrak; dan kemampuan metakognisi. Siswa pada kategori sedang hanya memiliki kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil. Adapun siswa pada kategori rendah memiliki kesulitan belajar pada semua indikator yang ditetapkan.

**Kata Kunci** : Kesulitan Belajar, Representasi Simbolik

## PEDOMAN TRANSLITERASI

Penelitian transliterasi huruf-huruf Arab-Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penelitian kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

### 1. Konsonan

Huruf Arab	Huruf Latin
ا	tidak dilambangkan
ب	b
ت	t
ث	s
ج	j
ح	h
خ	kh
د	d
ذ	z
ر	r
ز	z
س	s
ش	sy
ص	ṣ
ض	ḍ
ط	ṭ
ظ	ẓ
ع	'
غ	gh
ف	f
ق	q
ك	k
ل	l

Huruf Arab	Huruf Latin
م	m
ن	n
و	w
ه	h
ء	'
ي	Y

### 2. Vokal tunggal

اَ	كَتَبَ	kataba
اِ	سُئِلَ	suila
اُ	ذَهَبُ	ḡahabu

### 3. Vokal rangkap

اَيُّ...ي	كَيْفَ	kaifa
اَوْ...و	حَوْلَ	hauila

### 4. Vokal panjang

اَيُّ...ي	قَالَ	qāla
اَيُّ...ي	قِيلَ	qīla
اَوْ...و	يَقُولُ	yaqūlu



## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Kesulitan Belajar Matematika pada Materi Turunan Fungsi Trigonometri ditinjau dari Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII Mas Simbangkulon**” untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan dalam ilmu pendidikan matematika di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik dan lancar tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, dengan rasa hormat peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Ismail, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Yulia Romadiastri, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Wali sekaligus Pembimbing I dan Nadhifah, S.Th.I., MSI selaku Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.

4. Drs. KH. Muslich, MSI selaku Kepala Sekolah MAS Simbangkulon yang telah memberikan ijin penelitian.
5. Muhammad Riski Aji, S.Pd. I selaku Guru Matematika MAS Simbangkulon, yang telah membantu membimbing dan memberikan fasilitas selama berlangsungnya penelitian.
6. Siswa kelas XII MIA 1, 2, dan 3 MAS Simbangkulon yang telah ikut berpartisipasi dalam penelitian.
7. Kedua orang tua tercinta, Bapak Zainal Arifin dan Ibu Rustinah, yang senantiasa mendoakan dan memberikan dorongan baik moril maupun materil sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kakakku tercinta Muhammad Hazmi Fuad yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
9. Teman-Teman Pendidikan Matematika 2018 Kelas B, yang telah memberikan pengalaman berarti selama belajar di UIN Walisongo Semarang.
10. Teman-Teman dari Kamar Al – Qomar PPDN, yang telah memberikan motivasi dan dukungan.
11. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan dan kesempurnaan hasil yang

telah didapatkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan semua pihak yang membaca. Amin yarabbal 'alamin.

Semarang, 14 Juni 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Muhammad Faiqul Humam', written in a cursive style.

Muhammad Faiqul Humam  
NIM: 1808056072

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
PEDOMAN TRANSLITERASI.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR DAN DIAGRAM.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Fokus Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Manfaat Penelitian.....	11
BAB II.....	14
LANDASAN PUSTAKA.....	14
A. Kajian Pustaka.....	14
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	31
C. Kerangka Berpikir.....	37
BAB III.....	39
METODE PENELITIAN.....	39
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	39
B. Setting Penelitian.....	39
C. Sumber Data.....	40
D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data.....	40
E. Uji Keabsahan Data.....	42
F. Teknik Analisis Data.....	45
BAB IV.....	55
DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA.....	55

<b>A. Deskripsi Data</b> .....	55
<b>B. Analisis Data</b> .....	63
<b>C. Pembahasan</b> .....	159
<b>D. Keterbatasan Penelitian</b> .....	167
<b>BAB V</b> .....	<b>169</b>
<b>PENUTUP</b> .....	<b>169</b>
<b>A. Kesimpulan</b> .....	169
<b>B. Saran</b> .....	171
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>1</b>
<b>LAMPIRAN - LAMPIRAN</b> .....	<b>174</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1	Kategori Tingkat Kesukaran Soal	48
Tabel 3.2	Kriteria Daya Pembeda	49
Tabel 3.3	Kategori Kemampuan Representasi Simbolik	53
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas Instrumen	56
Tabel 4.2	Hasil Uji Tingkat Kesukaran	57
Tabel 4.3	Hasil Uji Daya Pembeda	58
Tabel 4.4	Hasil Uji Coba Instrumen Tes	59
Tabel 4.5	Klasifikasi Kemampuan Representasi Simbolik	60
Tabel 4.6	Daftar Nama Subjek Wawancara	63
Tabel 4.7	Triangulasi Analisis Kesulitan Belajar Subjek AA	79
Tabel 4.8	Triangulasi Analisis Kesulitan Belajar Subjek IA	97
Tabel 4.9	Triangulasi Analisis Kesulitan Belajar Subjek AS	114
Tabel 4.10	Triangulasi Analisis Kesulitan Belajar Subjek AI	131
Tabel 4.11	Triangulasi Analisis Kesulitan Belajar Subjek MN	143
Tabel 4.12	Triangulasi Analisis Kesulitan Belajar Subjek NS	157

## DAFTAR GAMBAR DAN DIAGRAM

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Bagan Kerangka Berpikir	38
Gambar 4.1	Presentase Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MIA 1	61
Gambar 4.2	Presentase Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MIA 2	62
Gambar 4.3	Jawaban Soal Nomor 1 Subjek AA	64
Gambar 4.4	Jawaban Soal Nomor 2 Subjek AA	66
Gambar 4.5	Jawaban Soal Nomor 3 Subjek AA	68
Gambar 4.6	Jawaban Soal Nomor 4 Subjek AA	69
Gambar 4.7	Jawaban Soal Nomor 5 Subjek AA	71
Gambar 4.8	Jawaban Soal Nomor 1 Subjek IA	81
Gambar 4.9	Jawaban Soal Nomor 2 Subjek IA	83
Gambar 4.10	Jawaban Soal Nomor 3 Subjek IA	85
Gambar 4.11	Jawaban Soal Nomor 4 Subjek IA	87
Gambar 4.12	Jawaban Soal Nomor 5 Subjek IA	88
Gambar 4.13	Jawaban Soal Nomor 1 Subjek AS	99
Gambar 4.14	Jawaban Soal Nomor 2 Subjek AS	101
Gambar 4.15	Jawaban Soal Nomor 3 Subjek AS	103
Gambar 4.16	Jawaban Soal Nomor 4 Subjek AS	105
Gambar 4.17	Jawaban Soal Nomor 5 Subjek AS	107
Gambar 4.18	Jawaban Soal Nomor 1 Subjek AI	116
Gambar 4.19	Jawaban Soal Nomor 2 Subjek AI	118
Gambar 4.20	Jawaban Soal Nomor 3 Subjek AI	120
Gambar 4.21	Jawaban Soal Nomor 5 Subjek AI	123
Gambar 4.22	Jawaban Soal Nomor 1 Subjek MN	133
Gambar 4.23	Jawaban Soal Nomor 2 Subjek MN	134
Gambar 4.24	Jawaban Soal Nomor 3 Subjek MN	135
Gambar 4.25	Jawaban Soal Nomor 4 Subjek MN	135
Gambar 4.26	Jawaban Soal Nomor 5 Subjek MN	136
Gambar 4.27	Jawaban Soal Nomor 1 Subjek NS	145
Gambar 4.28	Jawaban Soal Nomor 2 Subjek NS	147
Gambar 4.29	Jawaban Soal Nomor 3 Subjek NS	150
Gambar 4.30	Jawaban Soal Nomor 4 Subjek NS	150
Gambar 4.31	Jawaban Soal Nomor 5 Subjek NS	157

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Jadwal Kegiatan Penelitian	175
Lampiran 2	Surat Penunjukkan Pembimbing Skripsi	176
Lampiran 3	Surat Permohonan Izin Riset	177
Lampiran 4	Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian	178
Lampiran 5	Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Instrumen (XII MIA 3)	179
Lampiran 6	Daftar Nama Siswa Subjek Tes Kemampuan Representasi Simbolik (XII MIA 1)	181
Lampiran 7	Daftar Nama Siswa Subjek Tes Kemampuan Representasi Simbolik (XII MIA 2)	183
Lampiran 8	Kisi - kisi Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik	185
Lampiran 9	Lembar Soal Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik	188
Lampiran 10	Kunci Jawaban Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik	190
Lampiran 11	Pedoman Penskoran Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik	196
Lampiran 12	Instrumen Wawancara terhadap Siswa	200
Lampiran 13	Lembar Pertanyaan Instrumen Wawancara Hasil Tes Kemampuan Representasi Simbolik	204
Lampiran 14	Lembar Pertanyaan Instrumen Wawancara Kesulitan Belajar Representasi Simbolik	205
Lampiran 15	Daftar Validator Ahli Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik dan Wawancara Kesulitan Belajar Siswa	207
Lampiran 16	Lembar Validasi Instrumen Validator 1	208
Lampiran 17	Lembar Validasi Instrumen Validator 2	214
Lampiran 18	Analisis Butir Soal Uji Coba Tes Kemampuan Representasi Simbolik	220
Lampiran 19	Contoh Perhitungan Validitas Soal Nomor 1	222
Lampiran 20	Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal Nomor 1	225
Lampiran 21	Contoh Perhitungan Daya Pembeda Soal Nomor 1	227
Lampiran 22	Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Nomor 1	229
Lampiran 23	Rekapitulasi Hasil Tes Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MIA 1	232
Lampiran 24	Rekapitulasi Hasil Tes Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MIA 2	233



Lampiran 25	Contoh Lembar Jawaban Tes Kemampuan Representasi Simbolik Siswa	235
Lampiran 26	Daftar Nilai Ulangan Harian Pertama Siswa	248
Lampiran 27	Dokumentasi Penelitian	253
Lampiran 28	Riwayat Hidup	255

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku menuju perilaku yang lebih baik, dimana dalam proses perubahan tersebut terjadi melalui pelatihan atau pengalaman dalam jangka waktu yang cukup lama yang menyangkut berbagai aspek kepribadian baik fisik maupun psikis (Darnim & Khairil, 2011). Perubahan tingkah laku merupakan pertanda bahwa seseorang sedang mengalami proses belajar. Perubahan tersebut adalah sebagai bagian dari respon atas tindakan stimulus yang diperoleh seorang pembelajar (Rahman, 2018). Menurut Yuberti, ciri - ciri belajar setidaknya mencakup empat hal diantaranya: (1) Adanya kemampuan baru atau perubahan; (2) Perubahan itu menetap dan dapat disimpan; (3) Perubahan itu terjadi karena adanya suatu usaha atau interaksi dengan lingkungan; serta (4) Perubahan itu tidak hanya disebabkan karena pertumbuhan fisik, kelelahan, penyakit, atau pun pengaruh obat - obatan (Yuberti, 2014).

Dalam dunia pendidikan Islam, menurut Abdurrahman An - Nahlawi, tiga term populer yang sering digunakan sebagai rujukan kata belajar yaitu *tarbiyah*, *ta'lim*, dan *ta'dib*. kata *tarbiyah* dalam Al - Qur'an condong pada

makna proses pendidikan. Konsep pendidikan ini meliputi aspek kognitif yang berupa pengetahuan dan aspek afektif atau etika religius yang melekat pada diri seorang pelajar/siswa. Kata yang kedua, *ta'lim*, mengandung makna pendidikan sebagai pemberian informasi kepada manusia sebagai makhluk yang berakal. Potensi akal bukan saja sebatas pada penerimaan informasi saja, tetapi juga daya kreativitas dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan peradaban. Term ini merujuk pada firman Allah SWT., dalam Al – Qur'an Surat al – Baqarah ayat 31 berikut:

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى

الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ

“wa'allama ādamal-asmā'a kullahā summa 'araḍahum 'alalmalā'ikati faqāla ambi'ūnī bi'asmāi hāulā'i in kuntum ṣādiqīn”.

“Dan Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda – benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada para malaikat lalu berfirman: "Sebutkanlah kepada-Ku nama benda – benda itu jika kamu memang benar orang – orang yang benar!" (Kemenag, 2021).

Adapun kata *ta'dib* berarti pengenalan dan pengakuan terhadap hakikat pengetahuan serta wujud yang bersifat teratur, tersusun secara hirarkis sesuai

tingkatannya, posisi yang tepat, kapasitas dan potensi jasmani, intelektual, maupun rohani manusia. Dalam term ini, pendidikan berfungsi sebagai pembimbing ke arah pengenalan dan pengakuan tempat Tuhan dalam tatanan dan wujud kepribadiannya (Kodir, 2019).

Salah satu tempat belajar yang turut berperan dalam perubahan perilaku masyarakat adalah sekolah. Di dalamnya, belajar sebagai kegiatan edukatif mempunyai hubungan erat yang tidak dapat dipisahkan dengan pembelajaran. Belajar dan pembelajaran disebut sebagai bentuk pendidikan yang mewujudkan interaksi antara guru sebagai pendidik dan siswa sebagai peserta didik (Pane & Darwis Dasopang, 2017). Pembelajaran adalah kegiatan interaksi edukatif antara guru dengan siswa yang didasari oleh adanya tujuan, baik berupa pengetahuan, sikap, maupun ketrampilan (Sunhaji, 2014). Pembelajaran sebagai proses membelajarkan siswa atau membuat siswa belajar (*make student learn*) mempunyai tujuan untuk membantu siswa belajar dengan aktivitas memanipulasi lingkungan, merencanakan kegiatan, serta menciptakan pengalaman belajar yang memungkinkan siswa berproses untuk melalui, mengalami, atau melakukannya. Dari proses tersebut, siswa akan memperoleh pengetahuan, pemahaman, pembentukan sikap dan keterampilan. Dalam hal ini, siswalah yang aktif

melakukan aktivitas belajar (Helmiati, 2012). Dalam proses pembelajaran siswa di sekolah, salah satu mata pelajaran wajib yang diajarkan adalah matematika. Menurut Hudojo (1998), matematika adalah ide - ide abstrak yang diberi simbol - simbol dengan tersusun secara hirarkis dan menggunakan penalaran deduktif (Hasratuddin, 2013). Matematika terbentuk dari pengalaman empiris manusia di dunia yang diproses dalam lingkup rasio untuk dianalisis dengan penalaran dalam struktur kognitif sehingga menjadi konsep - konsep matematika. Kemudian supaya konsep - konsep tersebut mudah dipahami orang lain dan dapat dimanipulasi secara tepat, maka digunakan bahasa matematika yang bernilai global atau disebut atau notasi matematika. Karena matematika diperoleh dari proses berpikir, maka logika menjadi dasar terbentuknya bidang keilmuan ini (Rahmah, 2013).

Pembelajaran matematika merupakan rancangan proses yang bertujuan untuk menciptakan suasana lingkungan belajar matematika, sehingga pemahaman konsep - konsep atau prinsip - prinsip matematika dapat dipelajari siswa dengan baik (Kusnadi et al., 2014). Perencanaan proses pembelajaran matematika menjadi penentu utama keberhasilan pemahaman siswa. Konsep matematika yang memiliki hubungan antara satu konsep

dengan konsep lainnya serta bersifat abstrak yang tersusun secara berjenjang dengan diperlukan pembuktian khusus menjadi salah satu alasan munculnya anggapan siswa bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit (Sari, 2019). Oleh karena itu, pembelajaran matematika yang dibangun oleh guru perlu memperhatikan tujuan pengembangan kemampuan kreativitas berpikir serta peningkatan kemampuan konstruksi pengetahuan baru siswa sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi matematika (Susanto, 2016).

Pembelajaran matematika dalam kurikulum 2013 lebih menekankan pada dimensi pedagogis modern yang menggunakan pendekatan saintifik (ilmiah). Kegiatan dilakukan agar siswa mendapatkan pengalaman belajar bermakna melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Guru hendaknya dapat menciptakan suasana belajar yang meningkatkan keaktifan belajar siswa dengan mengkonstruksi, menemukan, dan mengembangkan pengetahuannya secara mandiri. Dengan munculnya sikap mandiri, diharapkan siswa mampu menyelesaikan masalah, menemukan, dan mengkomunikasikan ide - ide yang muncul dalam benaknya (Fuadi et al., 2016). Proses pembelajaran dalam kurikulum 2013 dilengkapi dengan orientasi aspek afektif (sikap) dan

psikomotorik (keterampilan), dimana sebelumnya lebih terfokus pada aspek kognitif (pengetahuan) saja. Aspek pengetahuan bertujuan supaya siswa mengetahui apa isi dari materi yang diajarkan. Aspek sikap berisi tentang alasan atau mengapa materi tersebut diberikan. Sedangkan aspek keterampilan berisi tentang bagaimana materi tersebut (Kuncara et al., 2016).

Namun, dalam pelaksanaannya di beberapa sekolah, banyak siswa mengalami kesulitan dalam kegiatan belajar matematika. Pembelajaran matematika yang identik dengan rumus dan menghitung memiliki karakteristik berupa objek yang abstrak dan simbol – simbol yang membutuhkan penjelasan mendalam. Siswa seringkali mengalami berbagai kesulitan hitung, prosedur, dan pemahaman konsep. Selain itu, penyebab lain kesulitan belajar siswa adalah karena banyak rumus yang harus dipelajari sedangkan guru tidak menjelaskan secara rinci mengenai materi, bahkan ada yang hanya sekedar memberi materi dan soal tanpa memberikan penjelasan (Mu'arif et al., 2021).

Kesulitan dalam melaksanakan proses pembelajaran juga terjadi di MAS Simbangkulon. Sekolah swasta Islam berbasis pesantren ini merupakan bagian dari Yayasan Madrasah Salafiyah Simbangkulon yang membawahi empat institusi pendidikan formal lainnya (RA Muslimat NU

Simbangkulon, MIS Simbangkulon I dan II, MTs S Simbangkulon I dan II, dan MAS Simbangkulon). Setelah peneliti melakukan wawancara dengan beberapa siswa dan guru pengampu mata pelajaran matematika pada tanggal 16 dan 17 November 2021, ditemukan bahwa siswa kurang memperhatikan penjelasan dari guru saat pembelajaran berlangsung. Beberapa siswa yang duduk di kursi barisan belakang lebih memilih berbincang dengan teman semejanya, mengerjakan tugas dari mata pelajaran lain yang belum diselesaikannya, serta aktivitas lain di luar proses kegiatan belajar matematika. Sedangkan siswa di kursi barisan depan terlihat memperhatikan materi yang disampaikan guru di kelas, tetapi hanya beberapa dari mereka yang aktif dan bersemangat selama pembelajaran. Hal ini terbukti ketika guru menanyakan beberapa pertanyaan dasar tentang teori turunan, hanya tiga atau empat siswa yang merespon. Selain itu, ketika guru memberikan kuis cepat, siswa yang bergegas mengerjakan dan berani menuliskan jawabannya di depan kelas hanya lima atau enam siswa yang sering sama. Ketika guru menanyakan tentang materi yang sulit dipahami, semua siswa tidak menunjukkan respon selain diam saja. Ketika guru bertanya apakah pembelajaran dapat dilanjutkan ke topik berikutnya, mayoritas siswa hanya mengangguk –



angguuk saja. Siswa juga tidak serius dalam mengerjakan tugas rumah yang diberikan guru. Hal ini dibuktikan dengan jawaban tugas yang terlihat jelas hasil jiplakan dari temannya. Beberapa siswa bahkan baru mengerjakan tugas ketika guru sudah masuk ke ruang kelas. Menurut guru pengampu, mayoritas siswa juga belum mampu memahami konsep dasar turunan fungsi trigonometri serta konsep lanjutannya yang lebih mendalam. Hal ini diperkuat oleh hasil ulangan harian pertama materi turunan fungsi trigonometri yang hanya separuh siswa kelas XII yang dapat memenuhi nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Data hasil ulangan harian tersaji dalam *Lampiran 26*

Berdasarkan wawancara kepada para siswa, diketahui juga mereka kesulitan memahami materi karena adanya simbol – simbol turunan trigonometri yang belum begitu dipahami penggunaannya. Hal tersebut juga dibuktikan dari hasil jawaban ulangan harian pertama materi turunan fungsi trigonometri, dimana sebagian besar siswa masih melakukan kesalahan dalam menentukan nilai turunan dari suatu fungsi trigonometri sederhana.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti merasa perlu ada upaya untuk menganalisis kesulitan belajar matematika siswa pada materi turunan fungsi trigonometri. Kesulitan – kesulitan tersebut ditinjau dari kemampuan representasi

simbolik siswa, kemampuan representasi yang berfokus pada penggunaan simbol, variabel, dan formula dalam matematika. Representasi simbolik umumnya berupa persamaan, ekspresi, persamaan aljabar, dan rumus (Aliyanti et al., 2019). Selain itu, alasan perlunya tinjauan dari kemampuan representasi ini berdasarkan masalah yang terjadi di lapangan, dimana mayoritas siswa masih kesulitan dalam memahami konsep dasar turunan fungsi trigonometri. Hasil penelitian Kurniasari dan Wasis (2021) menyatakan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara kemampuan multi representasi dan pemahaman konsep siswa, dimana semakin tinggi kemampuan multi representasi maka semakin tinggi pula kemampuan pemahaman konsepnya (Kurniasari & Wasis, 2021). Oleh karena itu, penggunaan kemampuan representasi sebagai tinjauan disebut masih relevan. Pihak guru sendiri juga belum pernah melakukan analisis kesulitan belajar siswa di MAS Simbangkulon pada materi turunan fungsi trigonometri, sehingga belum dapat dilakukan tindakan yang tepat untuk mengatasi kesulitan belajar matematika. Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan riset untuk dibuat menjadi skripsi dengan judul **“Analisis Kesulitan Belajar Matematika pada Materi Turunan Fungsi Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan**

## **Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MAS Simbangkulon”**

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, hasil identifikasi permasalahan yang dilakukan peneliti adalah:

1. Siswa kesulitan memahami konsep dasar turunan fungsi trigonometri
2. Siswa kesulitan memahami simbol – simbol turunan fungsi trigonometri
3. Siswa kurang antusias dalam pembelajaran matematika

### **C. Fokus Masalah**

Berkaitan dengan ruang lingkup kajian penelitian, peneliti membatasi fokus permasalahan hanya pada analisis kesulitan belajar siswa dari segi representasi simbolik. Hal ini dilakukan berdasarkan identifikasi masalah dimana siswa kesulitan memahami konsep dasar turunan trigonometri. Pemahaman terhadap konsep dasar turunan trigonometri ini berkaitan erat dengan representasi simbolik siswa.

### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana klasifikasi kemampuan representasi simbolik siswa kelas XII MAS Simbangkulon tahun pelajaran 2021/2022?
2. Bagaimana deskripsi kesulitan belajar matematika pada materi turunan fungsi trigonometri berdasarkan

kemampuan representasi simbolik siswa kelas XII MAS Simbangkulon tahun pelajaran 2021/2022?

### **E. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui klasifikasi kemampuan representasi simbolik siswa kelas XII MAS Simbangkulon tahun pelajaran 2021/2022
2. Untuk mengetahui kesulitan belajar matematika pada materi Turunan Fungsi Trigonometri berdasarkan kemampuan representasi simbolik siswa kelas XII MAS Simbangkulon tahun pelajaran 2021/2022

### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berbagai pihak, meliputi :

1. Manfaat Teoritis  
Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan landasan bagi para peneliti lain dalam melakukan penelitian yang serupa di bidang pendidikan matematika
2. Manfaat Praktis
  - a. Bagi Siswa
    - 1) Sebagai evaluasi bagi siswa untuk memahami kesulitan belajar yang dihadapinya
    - 2) Sebagai landasan untuk bagaimana dapat menyelesaikan masalah kesulitan belajar

matematika, terutama pada materi fungsi trigonometri

b. Bagi Guru

- 1) Sebagai bahan informasi tentang masalah kesulitan belajar yang dihadapi siswa
- 2) Sebagai referensi pijakan untuk menyelesaikan masalah kesulitan belajar siswa baik daring maupun tatap muka
- 3) Sebagai rujukan tambahan dalam meningkatkan kemampuan representasi simbolik siswa

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu bahan informasi tentang pembelajaran matematika, pemecahan masalah matematika, dan kesulitan pembelajaran matematika lainnya, khususnya dalam materi fungsi trigonometri kelas XII SMA. Kemudian pengembangannya dapat dijadikan landasan bagi sekolah untuk terus berupaya memperbaiki kualitas layanan pendidikannya.

d. Bagi Peneliti

- 1) Sebagai ilmu pengetahuan baru tentang kesulitan pembelajaran matematika

- 2) Sebagai ilmu pengetahuan baru yang lebih mendalam tentang kemampuan representasi simbolik untuk menyelesaikan masalah matematika
- 3) Sebagai pengalaman yang dapat dijadikan bekal untuk kegiatan penelitian berikutnya atau pun suatu pembelajaran di kemudian hari

## BAB II

### LANDASAN PUSTAKA

#### A. Kajian Pustaka

##### 1. Pembelajaran Matematika

###### a. Pengertian Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika merupakan sebuah proses interaksi antara guru dan siswa, serta siswa dengan sesamanya, melalui beragam pendekatan, startegi, model, metode, teknik, dan taktik dalam lingkup matematika untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika (Azwar, 2012). Menurut Sutawidjaja dan Afgani (2014), pembelajaran matematika lebih dilihat dari segi usaha atau kegiatan guru dalam membantu siswanya supaya paham atau terampil matematika.

Matematika yang teratur, terstruktur, terkonsep, sistematis, dan tersusun dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks, ketika berada di lingkungan pendidikan sekolah, dipelajari secara khusus yang berbeda dengan matematika dalam hal kajian keilmuan. Bagian – bagian tertentu dari ilmu matematika diambil sesuai dengan kepentingan dan orientasi pendidikan suatu kurikulum atau perkembangan IPTEK (Rahmah,

2013). Terlebih di era globalisasi seperti saat ini, dimana arus penyebaran informasi berkembang sangat pesat. Beragam ide, inovasi, dan kreativitas sistem pembelajaran diterapkan untuk memberikan perubahan dalam proses pembelajaran matematika sehingga berjalan lebih efektif. Kecenderungan perubahan yang diakibatkan oleh faktor – faktor dari bidang kelimuan lain seperti pekerjaan, ekonomi, bisnis, dan teknologi ini menggeser pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada keaktifan siswa (Rafiqoh, 2020). Pembelajaran matematika masa kini yang berpusat pada keaktifan siswa memberikan peluang kepada siswa untuk pengembangan pola pikir, sikap percaya diri, objektif, dan terbuka di masa depan (Hasratuddin, 2013).

b. Tujuan Pembelajaran Matematika

Tujuan yang ingin dicapai dari proses pembelajaran matematika di sekolah bukan hanya supaya siswa dapat melakukan operasi perhitungan manual baik yang sederhana maupun yang kompleks. Lebih dari itu, siswa seharusnya diarahkan pada jalur yang sesuai dengan tuntutan kurikulum pendidikan yang berlaku. Kamarullah (2017) menyebutkan



setidaknya terdapat lima tujuan pembelajaran matematika yaitu: (1) Memahami, menjelaskan, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah; (2) Melakukan penalaran, manipulasi, menyusun, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3) Memecahkan masalah, menyelesaikan dan merancang model, serta menafsirkan solusi yang didapat; (4) Memperjelas masalah dengan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain; serta (5) Munculnya sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Sedangkan Soedjadi (2000) menyatakan terdapat dua tujuan yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran matematika yaitu tujuan yang bersifat formal dan tujuan yang bersifat material. Tujuan formal menekankan kepada pembentukan kepribadian dan penataan nalar siswa. Sedangkan tujuan material menekankan kepada kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan matematika (Kusnadi et al., 2014).

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) (2013) menyampaikan lima tujuan pembelajaran matematika diantaranya

meningkatkan kemampuan intelektual siswa, membentuk kemampuan pemecahan masalah secara matematis, mendapatkan hasil belajar yang tinggi, meningkatkan kemampuan komunikasi ide – ide siswa, serta mengembangkan karakter siswa (Yulianti & Ma'rufi, 2019). Adapun *National Council of Teacher Mathematics* (2009) menyebutkan tujuan pembelajaran matematika mencakup tujuan kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, pengaitan ide matematika, komunikasi matematis, serta representasi matematis (Manullang, 2014).

## **2. Kesulitan Pembelajaran Matematika**

Secara bahasa, dalam bahasa inggris, kesulitan belajar diistilahkan dengan *learning disability*. Istilah ini oleh berbagai penulis lebih mengarah pada ketidakmampuan belajar siswa yang diakibatkan oleh hal – hal yang bersifat psikologi dasar seperti keterbelakangan mental, gangguan psikologis, atau keterlambatan perkembangan baik dari kemampuan berbicara, berbahasa, membaca, mengeja, menulis atau aritmatika (Ali & Rafi, 2016). Terjemahan ini sesungguhnya kurang tepat digunakan untuk mengistilahkan kesulitan belajar yang dimaksud peneliti.

Kesulitan belajar yang dimaksud adalah suatu kondisi dimana siswa tidak dapat belajar maksimal karena terdapat hambatan, gangguan, atau kendala dalam proses belajarnya (Darimi, 2016).

Indikator siswa dikatakan mengalami kesulitan belajar adalah manakala terjadi suatu keadaan dimana siswa tidak dapat mencapai hasil belajar yang diharapkan sesuai dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah. Sedangkan Zainal Arifin (2012) menyebutkan empat indikator siswa yang mengalami kesulitan belajar, yaitu ketidakmampuan menguasai materi pelajaran sesuai tenggat waktunya, hasil belajar yang lebih rendah dari siswa lain pada umumnya, kemampuan yang dimiliki tidak mampu mencapai prestasi belajarnya, serta bersikap yang tidak semestinya dalam pembelajaran (Ernawati & Sugeng, 2020).

Penyebab munculnya kesulitan tersebut karena adanya suatu hambatan baik yang berasal dari pribadi siswa itu sendiri (faktor intern) maupun pengaruh luar (faktor ekstern) (Nofitasari & Sihombing, 2017). Haqiqi (2018) menyebutkan faktor intern yang mempengaruhi kesulitan belajar siswa diantaranya bakat minat, motivasi, dan inteligensi individu siswa. Sedangkan

pengaruh luarnya terdiri dari kurangnya fasilitas, sarana prasarana, aktivitas siswa, dan kompetensi guru di sekolah (Haqiqi & Sa'adah, 2018). Adapun Mu'arif, dkk (2021) menyatakan kesulitan internal meliputi motivasi, minat, dan perhatian belajar siswa. Sedangkan faktor eksternalnya terdiri dari sumber belajar, metode/strategi mengajar guru, dan kondisi belajar. Utari, Wardana, & Damayani (2019) menyatakan bahwa faktor internal yang menyebabkan kesulitan belajar matematika diantaranya adalah tingkat IQ (*Intelligence Quotients*), sikap siswa dalam belajar, motivasi belajar, dan kesehatan tubuh. Adapun factor eksternalnya adalah variasi guru dalam mengajar, penggunaan media pembelajaran, sarana dan prasarana sekolah, dan lingkungan keluarga. Berdasarkan kajian tersebut dapat disimpulkan bahwa faktor internal penyebab kesulitan belajar siswa meliputi minat, motivasi, dan tingkat intelektual siswa, sedangkan faktor eksternalnya meliputi fasilitas sekolah, metode belajar guru, dan kondisi belajar siswa. Dalam proses belajar, lupa terhadap materi pelajaran juga termasuk bagian dari kesulitan belajar.

Salah satu faktor internal yang menjadi penyebab kesulitan belajar siswa adalah mudah lupa terhadap

materi pelajaran. Al – Zarnuji dalam kitabnya, *Ta'lim al – Muta'alim*, menyatakan penyebab banyaknya siswa mudah lupa terhadap materi pelajaran diantaranya adalah banyak melakukan kegiatan maksiat, terlalu banyak pikiran dan bersedih atas urusan duniawi, serta hal – hal yang dapat menambah dahak. Hal – hal tersebut dapat mengganggu konsentrasi siswa dalam belajar maupun beribadah, sehingga siswa mudah melupakan ilmu/materi yang sedang dipelajari. Tentang maksiat yang dapat melupakan hafalan, Imam Syafi'i berkata:

شَكَوْتُ إِلَى وَكَيْعٍ سُوءَ حِفْظِي #

فَأَرْشَدَنِي إِلَى تَرْكِ الْمَعَاصِي

فَإِنَّ الْحِفْظَ فَضْلٌ مِنَ الْهِى #

وَفَضْلُ اللَّهِ لَا يُهْدَى لِعَاصِي

*“Aku mengeluh kepada Waki’ tentang buruknya hafalanku. Ia menasehatiku agar meninggalkan maksiat. Karena hafalan adalah karunia ilahi. Dan karunia Allah tidak diberikan kepada orang yang maksiat” (Azzarnuji, 2012).*

Matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang masih dianggap sulit dipahami oleh kebanyakan siswa di Indonesia. Hal ini dikarenakan objek matematika yang bersifat abstrak dan menggunakan

banyak rumus untuk dipelajari. Menurut Jamal (2014) kesulitan belajar yang dirasakan siswa disebabkan oleh tiga hal yaitu persepsi (perhitungan matematika), intervensi, dan ekstrapolasi pelaksanaan proses belajar mengajar. Sedangkan Cooney mengklasifikasikan kesulitan belajar matematika siswa dalam tiga macam kriteria yaitu kesulitan siswa dalam menggunakan konsep, kesulitan menggunakan prinsip, dan kesulitan menyelesaikan masalah - masalah verbal (Yusmin, 2017). Digests (dalam Wood et al., 2017) menyebutkan beberapa kesulitan belajar matematika siswa diantaranya adalah: (1) kesulitan membedakan angka, simbol, dan bangun ruang; (2) mengulang dalil - dalil matematika; (3) menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil; (4) simbol - simbol yang tidak dipahami; (5) rendahnya kemampuan berpikir abstrak; serta (6) rendahnya kemampuan metakognisi. Digests menyatakan bahwa berpikir abstrak adalah kemampuan memecahkan soal - soal dan melakukan perbandingan matematika. Adapun metakognisi adalah kemampuan mengidentifikasi dan memanfaatkan algoritma dalam memecahkan soal - soal matematika. Sedangkan menurut Radatz kesalahan siswa dalam pembelajaran matematika diantaranya adalah kesalahan dalam

penerapan aturan yang relevan, kemampuan dalam keruangan, kesalahan dalam penggunaan bahasa matematika dengan bahasa sehari – hari, kemampuan dalam penguasaan prasyarat, dan kesalahan dalam penguasaan teori (Untari, 2013).

Dalam penelitian ini, indikator kesulitan belajar yang digunakan didasarkan pada teori yang disampaikan oleh Digests dalam Wood (2017) sebagai berikut:

- a. Kesulitan membedakan angka, simbol - simbol, dan bangun – bangun ruang;
- b. Kesulitan mengulang dalil – dalil matematika;
- c. Kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil;
- d. Adanya simbol – simbol yang tidak dipahami;
- e. Rendahnya kemampuan berpikir abstrak;
- f. Rendahnya kemampuan metakognisi.

### **3. Kemampuan Representasi Simbolik**

Representasi secara bahasa berarti perbuatan mewakili, keadaan mewakili, atau perwakilan. Kata turunannya, merepresentasikan, memiliki arti bertindak atau berbicara atas nama seseorang atau sesuatu, menyimbolkan sesuatu, atau menggambarkan sesuatu ([www.kbbi.web.id](http://www.kbbi.web.id), diakses 28 September 2021). Menurut Goldin (2002), Representasi adalah tanda, simbol, atau

objek yang dapat mewakili, menggambarkan, atau melambangkan sesuatu dengan cara lain (Johar & Lubis, 2018). Sedangkan menurut Widakdo (2017), Representasi termasuk dalam kemampuan dasar seseorang untuk memahami gagasan - gagasan matematis seperti grafik, tabel, gambar, angka, simbol, atau benda - benda konkret matematis berbentuk tulisan (Azizah et al., 2019). Adapun Jones dan Kruth (1991) menyatakan bahwa representasi dalam matematika adalah wujud pengganti dari suatu masalah untuk menemukan solusi. Contohnya, seseorang dapat mengganti sebuah masalah dengan simbol, gambar, obyek, atau kata - kata matematika (Sabirin, 2014). NCTM (*National Council of Teacher Mathematics*) (2000) menjelaskan bahwa representasi merupakan metode atau cara yang digunakan seseorang untuk mengkomunikasikan gagasan matematis yang saling berkaitan. Gagasan atau ide - ide diungkapkan siswa untuk menemukan solusi atas suatu permasalahan (Fattah et al., 2018).

Kemampuan representasi berperan penting dalam proses pembelajaran matematika siswa di sekolah. Wilujeng dan Yeni (2016) menyatakan lima urgensi kemampuan representasi matematis bagi siswa,



yaitu: (1) membantu siswa dengan berbagai tingkat kecerdasan; (2) proses visualisasi dan pemahaman konsep yang bersifat fisik dapat dilakukan lebih baik dengan menggunakan kemampuan representasi; (3) proses konstruksi representasi yang lebih konkret dapat dikembangkan lebih baik; (4) representasi konkret seringkali membantu penalaran kualitatif; (5) representasi abstrak berguna untuk mencari jawaban dari pertanyaan penalaran kuantitatif (Handayani & Juanda, 2018). Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 tentang kemampuan komunikasi, dimana kemampuan representasi termasuk di dalamnya, menyebutkan bahwa jika seorang siswa memiliki kemampuan komunikasi yang baik maka siswa tersebut dapat lebih jelas dan lebih efektif dalam menyampaikan gagasan matematikanya (Mulyaningsih et al., 2020). Urgensi ini juga didukung oleh penetapan standar proses oleh NCTM (2000) yang memasukkan kemampuan representasi pada urutan kelima setelah kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), kemampuan koneksi (*connection*), dan kemampuan komunikasi (*communication*) (Kusrianto et al., 2016).

Pentingnya kemampuan representasi dalam belajar matematika juga didukung oleh beragam fungsi dan manfaat yang didapatkan siswa dari kemampuan ini. Menurut Ainsworth dalam Mehmet (2010), kemampuan representasi berguna untuk membantu siswa dalam mengurangi kemungkinan salah tafsir, sebagai suplemen proses kognitif, dan pendalaman dalam membangun pemahaman konsep (Wilujeng & Yenni, 2016). Sedangkan Hudiono (2000) mengungkapkan bahwa terdapat empat manfaat kemampuan representasi matematis bagi siswa diantaranya adalah untuk: 1) mendukung pemahaman konsep – konsep matematika serta keterkaitan antar konsepnya; 2) mengkomunikasikan ide – ide matematika; 3) mendalami koneksi antar konsep matematika; serta 4) mengaplikasikan pemodelan matematika pada permasalahan nyata matematika (Fattah et al., 2018).

Beberapa ahli berpendapat tentang klasifikasi kemampuan representasi dalam pembelajaran matematika. Hiebert dan Carpenter membedakan kemampuan representasi menjadi dua bentuk, representasi internal dan representasi eksternal. Representasi eksternal diperlukan untuk mengkomunikasikan pemikiran tentang ide matematika.

Adapun Representasi internal memungkinkan pikiran siswa bekerja atas dasar pemikiran ide matematikanya. Sementara itu, Lesh, Post, dan Behr membagi representasi menjadi lima jenis yang meliputi objek dunia nyata, simbol aritmetika, bahasa lisan atau verbal, konkret, serta gambar atau grafik (Sabirin, 2014). Sedangkan Mudzakir (seperti yang dikutip dalam Jaenudin, 2008) membagi ragam representasi matematis menjadi representasi visual, persamaan atau ekspresi matematis, dan Kata-kata atau teks tertulis (Panduwinata et al., 2019). Seorang ahli psikologi yang mempelopori aliran psikologi kognitif, Jerome S. Brunner (1951), mengklasifikasikan kemampuan representasi dalam tiga jenis, yaitu representasi enaktif yang dibentuk melalui aksi atau gerakan, representasi ikonik yang berkaitan dengan persepsi seseorang, dan representasi simbolik yang berkaitan dengan bahasa matematika dan simbol – simbol (Wiryanto, 2014). Adapun Khairunnisa dkk (2018) menggolongkan kemampuan representasi menjadi representasi visual, simbolik, dan verbal (Khairunnisa et al., 2018).

Kemampuan Representasi Simbolik menurut Villegas (2009) adalah representasi yang dapat membuat suatu bilangan, operasi dan tanda penghubung, simbol

aljabar, operasi matematika dan relasi, angka, dan berbagai jenis lain (Komala & Sarmini, 2020). Menurut Huinker (2015) representasi ini meliputi rekaman aktivitas, bekerja dengan ide – ide matematis dengan menggunakan bilangan, tabel, variabel, dan simbol (Istadi & Setyowati, 2016). Fokus representasi simbolik lebih kepada penggunaan simbol, variabel, dan formula matematika dalam kajian ekspresi, ekspresi aljabar, persamaan, persamaan aljabar, dan rumus (Hapizah et al., 2019).

Indikator kemampuan representasi simbolik menurut Misel dan Suwaningsih (2016) adalah siswa dapat menyajikan dan menyelesaikan suatu permasalahan dalam bentuk model matematis berupa operasi aljabar (model ekspresi matematis) dan mengubah representasi visual (gambar) dari masalah matematis menjadi representasi simbolik. Sedangkan Suryana (2012) menyebutkan indikator representasi simbolik terdiri dari membuat model matematika dari representasi lain yang diberikan, menentukan konjektur dari suatu pola bilangan, serta menyelesaikan masalah yang melibatkan ekspresi matematis. Berdasarkan dua pendapat ahli tersebut, maka dalam penelitian ini, indikator yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Membuat model matematis dari suatu permasalahan
- b. Mengubah gambar konkret (visual) ke dalam bentuk model matematis.
- c. Menyelesaikan permasalahan menggunakan model matematis yang telah dibuat

#### 4. Turunan Fungsi Trigonometri

Materi Turunan Fungsi Trigonometri adalah materi pada matematika peminatan kelas XII SMA/MA semester 1 kurikulum 2013 yang terdiri dari rumus dasar, dan prinsip turunan pertama fungsi trigonometri, serta aturan rantai, turunan kedua, dan laju yang berkaitan.

##### a. Rumus Dasar Turunan Fungsi Trigonometri

Diferensial/turunan pertama fungsi  $f$  adalah fungsi lain  $f'$  (dibaca "f aksen") yang nilainya pada sebarang bilangan  $x$  adalah

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Jika ada limitnya

##### b. Rumus Dasar Turunan Pertama Fungsi Trigonometri

- $f(x) = \sin x \Rightarrow f'(x) = \cos x$
- $f(x) = \cos x \Rightarrow f'(x) = -\sin x$
- $f(x) = \tan x \Rightarrow f'(x) = \sec^2 x$
- $f(x) = \cot x \Rightarrow f'(x) = -\csc^2 x$
- $f(x) = \sec x \Rightarrow f'(x) = \sec x \tan x$

$$\triangleright f(x) = \csc x \Rightarrow f'(x) = -\csc x \cot x$$

c. Prinsip Turunan untuk Fungsi Trigonometri Sederhana

Jika  $k$  suatu konstanta dan  $u, v$  adalah fungsi dari  $x$  dan diturunkan, maka aturan pencarian turunan fungsi aljabar berlaku juga pada turunan fungsi trigonometri.

- Aturan Jumlah, Selisih, dan Perkalian dengan Konstanta

$$\triangleright f(x) = k \cdot u \Rightarrow f'(x) = k \cdot u'$$

$$\triangleright f(x) = u + v \Rightarrow f'(x) = u' + v'$$

$$\triangleright f(x) = u - v \Rightarrow f'(x) = u' - v'$$

dengan  $k$  konstanta,  $u=u(x)$  dan  $v=v(x)$

- Aturan Perkalian

$$f(x) = u \cdot v \Rightarrow f'(x) = u' \cdot v + u \cdot v' \quad \text{dengan} \\ u = u(x) \text{ dan } v = v(x)$$

- Aturan Pembagian

$$f(x) = \frac{u}{v} \Rightarrow f'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2} \quad \text{dengan} \quad u = u(x) \\ \text{dan } v = v(x)$$

d. Aturan Rantai

Jika  $f$  dan  $g$  keduanya fungsi fungsi yang dapat diturunkan dan  $F = f \circ g$  adalah fungsi komposisi yang didefinisikan oleh  $F = f(g(x))$ , maka  $F$  dapat

diturunkan menjadi  $F'$  yang diberikan oleh hasil kali

$$F'(x) = f'(g(x))g'(x) \quad (1)$$

Dalam notasi Leibniz, jika  $y = f(u)$  dan  $u = g(x)$  keduanya fungsi yang dapat diturunkan, maka

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \frac{du}{dx} \quad (2)$$

Misalkan  $u = u(x)$ , maka rumus umum turunan fungsi trigonometri adalah:

$$\triangleright y = k \cdot u^n \Rightarrow y' = k \cdot n \cdot u^{n-1} \cdot u'$$

$$\triangleright y = \sin u \Rightarrow y' = \cos u \cdot u'$$

$$\triangleright y = \cos u \Rightarrow y' = -\sin u \cdot u'$$

$$\triangleright y = \tan u \Rightarrow y' = \sec^2 u \cdot u'$$

$$\triangleright y = \cot u \Rightarrow y' = -\csc^2 u \cdot u'$$

$$\triangleright y = \sec u \Rightarrow y' = \sec u \cdot \tan u \cdot u'$$

$$\triangleright y = \csc u \Rightarrow y' = -\csc u \cdot \cot u \cdot u'$$

dengan  $k$  konstanta dan  $u = u(x)$

$$\triangleright y = \sin^n u \Rightarrow y' = n \sin^{n-1} u \cdot \cos u \cdot u'$$

$$\triangleright y = \cos^n u \Rightarrow y' = -n \cos^{n-1} u \cdot \sin u \cdot u'$$

$$\triangleright y = \tan^n u \Rightarrow y' = n \tan^{n-1} u \cdot \sec^2 u \cdot u'$$

$$\triangleright y = \cot^n u \Rightarrow y' = -n \cot^{n-1} u \cdot \csc^2 u \cdot u'$$

$$\triangleright y = \sec^n u \Rightarrow y' = n \sec^{n-1} u \cdot \sec u \cdot \tan u \cdot u'$$

$$\triangleright y = \csc^n u \Rightarrow y' = -n \csc^{n-1} u \cdot \csc u \cdot \cot u \cdot u'$$

#### e. Turunan Kedua

Jika  $f'(x)$  (turunan pertama suatu fungsi) diturunkan lagi terhadap  $x$ , maka akan diperoleh

turunan kedua fungsi  $f(x)$  terhadap  $x$ , ditulis dengan  $f''(x)$  atau  $y''$  atau  $\frac{d^2f}{dx^2}$  atau  $\frac{d^2f}{dx^2}$  atau  $D^2f(x)$

f. Laju yang Berkaitan

Laju yang berkaitan adalah menghitung laju perubahan suatu besaran dalam bentuk laju perubahan besaran lain (yang boleh jadi jauh lebih mudah diukur). Jika variabel  $y$  tergantung kepada waktu, maka turunannya  $\frac{dy}{dt}$  disebut laju sesaat perubahan.

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian sebelumnya sudah melakukan kajian tentang kesulitan pembelajaran matematika diantaranya :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dian Utari, M. Yusuf Setia Wardana, dan Aries Tika Damayani (2019) dengan judul: "Analisis Kesulitan Belajar Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita". Metode penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Dalam Penelitian ini ditemukan bahwa bahwa 10 dari 15 siswa kelas IV di SD Negeri 03 Tambakrejo Semarang mengalami kesulitan belajar matematika dalam penyelesaian masalah soal cerita. Kesulitan belajar tersebut diantaranya adalah kesulitan memahami konsep, kesulitan dalam keterampilan, dan kesulitan memecahkan masalah. Kesulitan – kesulitan



tersebut diakibatkan oleh faktor internal seperti IQ atau inteligensi, sikap siswa dalam belajar matematika, motivasi belajar siswa yang masih rendah, kesehatan tubuh yang tidak optimal, dan kurangnya kemampuan penginderaan siswa; serta faktor eksternal seperti kurangnya variasi mengajar guru, belum maksimalnya penggunaan media pembelajaran, sarana prasarana di sekolah, serta lingkungan keluarga. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah peneliti menggunakan kemampuan representasi simbolik sebagai variabel peninjaunya, sedangkan penelitian ini tidak menggunakan variable peninjau. Perbedaan yang kedua, Penelitian ini menggunakan metode penelitian gabungan (*mixed method*) sedangkan peneliti menggunakan metode kualitatif. Selain itu, penelitian ini menggunakan subjek siswa tingkat sekolah dasar (SD) sebagai subjek penelitian, sedangkan peneliti menggunakan siswa tingkat sekolah menengah atas (SMA).

2. Penelitian yang dilakukan oleh Lola Hariyanti (2019) dengan judul : “Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika pada Materi Lingkaran Kelas XI MAS Al Washliyah Kampung Masjid T.A 2019-2020”. Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif

menggunakan pendekatan kualitatif. Hasil penelitian diantaranya adalah bahwa dalam proses pembelajarannya, guru hanya menggunakan metode ceramah yang kurang efektif, kaku, kurang inovatif, dan tidak interpretatif terhadap kehidupan nyata siswa. Kemudian siswa mengalami kesulitan belajar seperti kesulitan dalam pemahaman konsep, perhitungan, dan memahami bahasa matematika. Hasil yang ketiga, solusi untuk menyelesaikan masalah kesulitan belajar ini adalah melakukan remedial bagi siswa yang belum mencapai nilai KKM, memberikan beragam latihan soal supaya siswa lebih terbiasa dan terampil dalam menyelesaikan soal matematika, serta memfungsikan tutor sebaya untuk mempermudah pemahaman siswa dalam materi lingkaran. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah siswa yang menjadi subjek penelitian merupakan siswa tingkat SMP, sedangkan peneliti memilih objek dari siswa tingkat SMA. Selain itu, penelitian ini tidak menggunakan tinjauan dari variabel lain untuk menganalisis kesulitan belajarnya dalam mata pelajaran matematika.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Cicik Pramesti dan Ariesandi Prasetya (2021) dengan judul: "Analisis Tingkat Kesulitan Belajar Matematika Siswa dalam

Menggunakan Prinsip Matematis". Penelitian ini berjenis deskripsi kualitatif. Hasil dari penelitian ini ditemukan bahwa kesulitan belajar matematika dalam menggunakan prinsip matematis adalah pada indikator: (1) kesalahan penghitungan masih berada pada kriteria tingkat tinggi, sehingga kemampuan berhitung masih perlu ditingkatkan kembali khususnya dalam hal ketelitian, kecermatan, serta kehati-hatian; (2) ketidakmampuan menentukan data yang relevan berada pada kriteria tingkat sedang, namun kemampuan ini masih dapat ditingkatkan kembali dengan cara pembiasaan menuliskan hal-hal yang diketahui dan yang ditanyakan untuk mempermudah menyelesaikan permasalahan; dan (3) tidak dapat menerapkan rumus berada pada kriteria tingkat rendah, yang didominasi oleh siswa berkemampuan rendah. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah kesulitan belajar matematika yang diteliti lebih berfokus kepada penggunaan prinsip matematis, sedangkan peneliti berfokus pada kesulitan belajar matematika yang lebih umum berdasarkan teori Digests (2017). Selain itu, kategorisasi yang digunakan penelitian terletak pada kemampuan representasi simbolik,

sedangkan penelitian ini menggunakan kategorisasi kesulitan belajar.

4. Penelitian yang dilakukan Nupita Zurmi Hidayah dkk (2020) dengan judul : “Kesulitan Belajar Matematika Siswa Ditinjau dari Segi Kemampuan Koneksi Matematika di Madrasah Tsanawiyah Negeri 8 Muaro Jambi”. Penelitian ini adalah Penelitian Kualitatif. Teknik analisis data yang dipergunakan adalah analisis deskriptif kualitatif. Simpulan penelitian ini adalah kesulitan belajar matematika peserta didik ditinjau dari segi kemampuan koneksi matematika yaitu (1) Kurang memahami konsep matematika yang telah dipelajari; (2) Tidak mengaitkan konsep matematika yang akan dipelajari dengan konsep yang telah diketahui sebelumnya; (3) Cepat melupakan konsep matematika yang kurang dipahami atau yang jarang diulang – ulang/dipergunakan kembali; (4) Kebiasaan belajar dari contoh soal yang diberikan guru atau dari buku paket, bukan belajar dengan pemahaman konsep; (5) Menganggap matematika sebagai ilmu yang antar konsep satu dan lainnya saling terpisah; (6) Kurangnya motivasi dalam mempelajari suatu materi dalam pelajaran tertentu, baik matematika maupun bidang ilmu lain; (7) Kurang menyadari manfaat konsep dalam matematika

untuk mendukung dan meningkatkan kemampuannya pada bidang ilmu lain; dan (8) Pemahaman konsep yang tidak diaplikasikan langsung dalam kehidupan sehingga konsep yang tidak diaplikasikan langsung dalam kehidupan sehingga konsep matematika merupakan konsep dalam materi matematika saja dan tidak dikoneksikan atau digunakan kehidupan sehari-hari. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada tinjauan diteliti dimana menggunakan kemampuan koneksi matematika, sedangkan peneliti menggunakan kemampuan representasi simbolik.

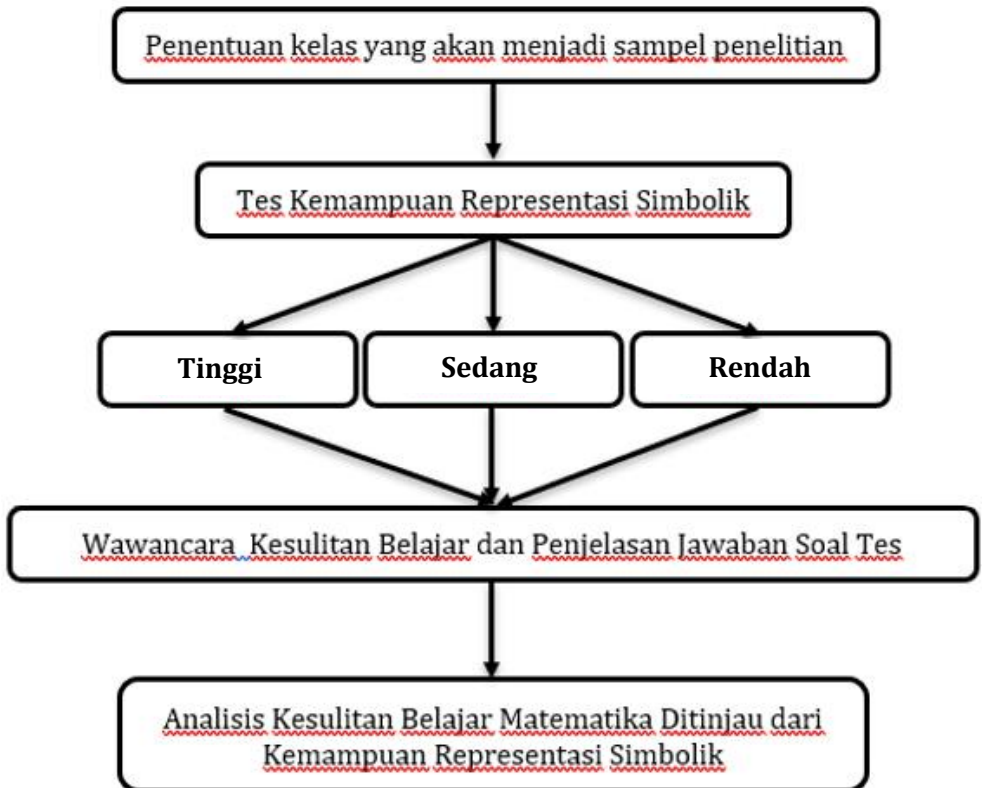
Adapun untuk penelitian kesulitan belajar pada materi turunan fungsi trigonometri kelas XII SMA yang ditinjau dari kemampuan representasi baik simbolik maupun bukan, belum ditemukan penelitian yang relevan. Adapun Penelitian tentang kemampuan representasi simbolik lebih mengkaji pada bagaimana kemampuan representasi simbolik dapat mempengaruhi hasil belajar serta proses penyelesaian masalah matematika. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Elsa Komala dan Sarmini (2020) dengan judul : "Kemampuan Representasi Simbolik Matematik Siswa SMP Menggunakan Blended Learning". Jenis penelitian ini adalah penelitian

deskriptif kuantitatif. Hasil yang diperoleh bahwa kemampuan representasi simbolik matematik dengan menggunakan blended learning rata-ratanya 75, artinya lebih dari 80% siswa yang menggunakan blended learning hasil pembelajarannya tuntas. Respon siswa pada pembelajaran matematika menggunakan *blended learning* sebagian besar memberikan respon positif. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah tidak menggunakan faktor kesulitan belajar matematika untuk dianalisis.

### C. Kerangka Berpikir

Penelitian ini menggunakan Teknik *purposive sampling* atau sampel pertimbangan untuk menentukan pemilihan sampelnya (Sugiyono, 2019). Berbagai pertimbangan direnungi matang – matang guna menentukan sampel yang tepat untuk penelitian. Hasil dari berbagai pertimbangan tersebut adalah terpilihnya kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2 sebagai subjek penelitian. Kelas yang terpilih selanjutnya diberikan soal tes kemampuan representasi simbolik yang hasilnya akan membagi subjek ke dalam tiga kategori kemampuan representasi simbolik. Dari masing – masing kategori tersebut, dipilih 2 siswa untuk dilakukan wawancara terkait kesulitan belajar dan penjelasan tes yang sudah dikerjakan sebelumnya. Setiap kategori kemampuan

representasi simbolik siswa akan dideskripsikan kesulitan belajarnya dengan menganalisis data – data yang diperoleh. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran jelas bagaimana kesulitan belajar matematika siswa jika ditinjau dari kemampuan representasi simboliknya.



Gambar 2. 1 Bagan Kerangka Berpikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan metode kualitatif yang bertujuan untuk menjabarkan kesulitan belajar siswa ditinjau dari kemampuan representasi simbolik. Data yang digunakan diperoleh dari hasil wawancara kesulitan belajar dan hasil tes kemampuan representasi simbolik.

Adapun jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif ini akan mengeksplorasi situasi pembelajaran di kelas secara menyeluruh, luas, dan mendalam dengan menggunakan teori – teori yang relevan. Hasil penelitian ini berupa deskripsi kata – kata mengenai kesulitan belajar dan kemampuan representasi simbolik pada materi turunan fungsi trigonometri.

#### **B. Setting Penelitian**

Penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan kesulitan belajar siswa pada materi turunan fungsi trigonometri ditinjau dari kemampuan representasi simboliknya ini dilakukan di MAS Simbangkulon, Kabupaten Pekalongan. MAS Simbangkulon adalah sekolah/madrasah keislaman yang berada di bawah naungan Yayasan Madrasah Salafiyah Simbangkulon. Madrasah ini memiliki dua komplek



belajar yaitu bangunan untuk siswa putra yang terletak di Simbangkulon Gang 1 dan bangunan untuk siswa putri yang terletak di Simbangkulon Gang 2. Sedangkan subjek yang diteliti adalah siswa kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2 dengan total responden berjumlah 83 siswa. Kelas XII MIA 1 merupakan kelas yang berada dalam kompleks putra, sedangkan kelas XII MIA 2 berada dalam kompleks putri.

Adapun waktu penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 pada bulan Februari 2022. Selama kurun waktu tersebut data yang diambil berupa data kesulitan belajar dan representasi simbolik siswa.

### **C. Sumber Data**

Sumber data dalam penelitian ini menggunakan sumber data primer. Data primer dalam penelitian ini diambil langsung dari siswa kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2 MAS Simbangkulon dengan menggunakan teknik tes kemampuan representasi simbolik dan wawancara.

### **D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data**

Metode dan instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

#### 1) Tes

Instrumen tes berguna untuk mendapatkan data kemampuan representasi matematis simbolik. Bentuk

soal yang digunakan berupa soal uraian yang disesuaikan dengan kompetensi dasar materi turunan fungsi trigonometri serta indikator kemampuan representasi simbolik. Instrumen uji kemampuan representasi simbolik siswa tersaji pada *Lampiran 9*.

Instrumen pengujian terdiri atas kisi – kisi soal, butir soal, kunci jawaban, dan pedoman penskoran. Sebelum digunakan sebagai alat ukur penelitian, soal tes diuji kelayakannya terlebih dahulu dengan mengujicobakannya kepada subjek yang sudah mendapatkan materi turunan fungsi trigonometri. Hasil dari uji coba tersebut kemudian dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya. Bila ditemukan soal pengujian yang tidak valid atau reliabel, maka soal dirubah, diganti, atau bahkan dihapus.

## 2) Wawancara

Wawancara/*interview* yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara semiterstruktur. Peneliti mengharapkan dapat menemukan permasalahan secara lebih terbuka, dimana pihak yang diwawancarai dapat menyampaikan ide/pendapatnya tentang masalah yang sedang diteliti. Jawaban dari narasumber didengarkan dengan seksama dan dicatat secara teliti.

Wawancara dilakukan kepada siswa sebagai subjeknya. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kesulitan belajar matematika yang dialami siswa dari hasil tes kemampuan representasi simbolik. Siswa yang diwawancara dipilih berdasarkan pengkategorian hasil tes kemampuan representasi simbolik dengan teknik *purposive sampling*. Siswa dengan nilai tertinggi dalam setiap kategori kemampuan representasi simbolik dari kedua kelas menjadi dasar pertimbangan penentuan subjek wawancara. Penentuan subjek wawancara dianggap telah memadai jika mencapai taraf *redundancy* (data jenuh). Taraf *redundancy* tercapai apabila tidak diperoleh data atau informasi baru dari subjek wawancara baru (Moleong, 2017). Daftar pertanyaan wawancara siswa disajikan pada *Lampiran 12*, sedangkan daftar siswa terpilih untuk diwawancara tersaji dalam *tabel 4.6*.

#### **E. Uji Keabsahan Data**

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data kesulitan belajar dan kemampuan representasi simbolik siswa yang didapat melalui tes tertulis, dan wawancara. Karena terdapat kemungkinan data yang tidak sesuai dengan kenyataan, maka perlu uji keabsahan data. Uji Keabsahan data dalam penelitian kualitatif meliputi uji kredibilitas, uji

transferability, uji dependability, dan uji confirmability (Sugiyono, 2019).

#### 1) Uji Kredibilitas

Uji kredibilitas digunakan untuk mengetahui tingkat kepercayaan data penelitian. Salah satu teknik dalam melakukan pengujian kredibilitas adalah dengan menggunakan Triangulasi. Teknik ini digunakan untuk memeriksa keabsahan data dari beberapa sudut pandang yang berbeda. Terdapat dua jenis triangulasi, yaitu triangulasi teknik dan triangulasi sumber. Triangulasi teknik menguji kredibilitas data dengan cara memeriksanya dari sumber yang sama namun dengan teknik yang berbeda, sedangkan triangulasi sumber menguji kredibilitas data dengan cara memeriksa datanya dari sumber yang berbeda (Sugiyono, 2019). Uji kredibilitas dalam penelitian ini menggunakan triangulasi teknik. Triangulasi teknik digunakan untuk menguji kredibilitas data kesulitan belajar siswa. Data yang digunakan adalah data hasil analisis kesulitan belajar siswa berdasarkan jawaban soal tes kemampuan representasi simbolik dan data hasil wawancara kesulitan belajar terhadap siswa.

## 2) Uji *Transferability*

Sebagai validitas eksternal dalam penelitian kualitatif, pengujian ini berkenaan dengan sampai mana hasil penelitian ini dapat diterapkan pada situasi lain. nilai transfer bergantung pada kemampuan pemakai dalam menerapkan hasil penelitian pada konteks sosial lain. Sehingga supaya peneliti lain dapat memahami dan menggunakan hasil penelitian ini, maka laporan penelitian ini akan diuraikan secara rinci, jelas, sistematis, dan dapat dipercaya sesuai dengan standar *transferability*. Bila pembaca laporan penelitian memperoleh gambaran yang jelas tentang bagaimana hasil penelitian ini dapat diberlakukan, maka penelitian ini telah memenuhi uji *transferability* (Sugiyono, 2019).

## 3) Uji *Dependability*

Pengujian ini dilakukan dengan mengaudit seluruh proses penelitian. Dalam penelitian ini, peran auditor dilakukan oleh dosen pembimbing dengan melakukan audit proses penelitian mulai dari menentukan masalah/fokus sampai tahapan membuat kesimpulan hasil penelitian yang harus dapat ditunjukkan oleh peneliti. Dosen pembimbing juga menguji reliabilitas hasil tes kemampuan representasi simbolik siswa. Jika peneliti tidak dapat menunjukkan

bukti aktivitas penelitiannya, maka dependabilitas penelitian ini dianggap meragukan.

#### 4) Uji *Konfirmability*

Pengujian *Konfirmability* bertujuan untuk menunjukkan tingkat objektivitas dalam penelitian ini. Penelitian dianggap telah memenuhi standar *Konfirmability*, jika hasil penelitian merupakan fungsi dari proses penelitian yang dilakukan. Pengujian ini dilakukan melalui audit yang dilakukan oleh dosen pembimbing bersamaan dengan uji *dependability*.

### **F. Teknik Analisis Data**

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain sehingga dapat mudah dipahami, dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain (Sugiyono, 2019). Teknik analisis data yang digunakan sesuai dengan jenis data yang dikumpulkan.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini didapat dari hasil metode tes dan wawancara yang sebagian besar berupa data kualitatif. Analisis data kualitatif bersifat induktif untuk digunakan sebagai pengembangan hipotesis dari data yang diperoleh. Analisis data dilakukan pada saat pengumpulan data berlangsung dan setelah selesai dari penelitian lapangan. Dalam penelitian ini terdapat dua

analisis data yang dilakukan, yaitu analisis instrumen dan analisis penelitian.

## 1) Analisis Instrumen

### a) Validitas

Hasil penelitian yang valid adalah penelitian yang memiliki kesamaan antara data yang terkumpul dengan data sesungguhnya pada objek yang diteliti (Sugiyono, 2019). Uji Validitas yang digunakan dalam instrumen ini adalah validitas eskternal/empiris dengan uji coba analisis butir soal untuk membuktikan bahwa instrument terbukti mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Perhitungan statistik yang digunakan untuk menguji validitas instrumen ini adalah statistika *korelasi product moment* dengan rumus sebagai berikut (Sudijono, 2015):

$$r_{xy} = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\}\{n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap item butir soal

$n$  = banyaknya siswa yang diuji coba

$x$  = jumlah skor item

$y$  = jumlah total skor item

Hasil perhitungan  $r_{xy}$  sebagai  $r_{hitung}$  kemudian dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  product moment dengan taraf signifikansi sebesar 5%. validitas butir soal ditentukan dengan kriteria berikut:

1. Jika  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ , maka butir soal dinyatakan valid
2. Jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$ , maka butir soal dinyatakan tidak valid

b) Reliabilitas

Instrument dianggap reliabel jika penggunaannya dapat dilakukan beberapa pada objek yang sama akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2019). Pengujian reliabilitas yang digunakan adalah dengan *internal consistency* menggunakan rumus *Conbach's Alpha* (Koefisien Alpha) sebagai berikut (Sudijono, 2015):

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan:

$r_i$  = koefisien reliabilitas soal tes

$k$  = jumlah item butir soal

$\sum S_i^2$  = Jumlah varian skor dari setiap item butir soal

$s_t^2$  = Varian total



Reliabilitas instrumen ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

1. Jika  $r_i \geq 0,70$  maka instrument dinyatakan reliabel
  2. Jika  $r_i \leq 0,70$  maka instrument dinyatakan belum reliabel
- c) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah peluang siswa untuk menjawab soal pada suatu tingkat kemampuan tertentu dengan benar yang berguna untuk mengetahui apakah soal tersebut mudah atau sukar (Fatimah & Alfath, 2019). Analisis kesukaran untuk soal berbentuk esai menggunakan rumus berikut (Arikunto, 2015):

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

$IK$  = Indeks kesukaran

$\bar{X}$  = rata - rata skor setiap item butir soal

$SMI$  = Skor maksimum ideal

Kategori tingkat kesukaran soal digolongkan dalam kriteria berikut:

Tabel 3. 1 Kategori Tingkat Kesukaran Soal

Mean	Kategori
0,00	Sangat sukar
$0,00 < M \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < M \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < M \leq 1,00$	Mudah
1,00	Sangat Mudah

## d) Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan soal dalam membedakan antara siswa yang belum menguasai materi dengan siswa yang sudah menguasai materi (Fatimah & Alfath, 2019). Perhitungan daya pembeda menggunakan rumus sebagai berikut (Sundayana, 2014):

$$DP = \frac{X_a - X_b}{SMI}$$

Keterangan:

$DP$  = Daya pembeda

$X_a$  = Rata - rata skor kelompok atas

$X_b$  = Rata - rata skor kelompok bawah

$SMI$  = Skor maksimum ideal

Patokan daya pembeda setiap butir soal dinyatakan sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kategori	Interpretasi
$D \leq 0,20$	<i>Poor</i>	Memiliki daya pembeda yang lemah
$0,20 < D \leq 0,40$	<i>Satisfactory</i>	Memiliki daya pembeda yang cukup (sedang)
$0,40 < D \leq 0,70$	<i>Good</i>	Memiliki daya pembeda yang baik
$0,70 < D \leq 1,00$	<i>Excellent</i>	Memiliki daya pembeda yang sangat baik
$D < 0$	<i>Worst</i>	Memiliki daya pembeda yang negative (jelek sekali)

## 2) Analisis Penelitian

Teknik analisis data yang digunakan adalah menggunakan model Miles dan Huberman. Aktivitas dalam melakukan analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung terus menerus sampai data sudah jenuh dan tuntas (Sugiyono, 2019). Aktivitas analisis datanya dilakukan melalui lima langkah berikut:

### a) Pengumpulan Data (*Data Collection*)

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan dalam bentuk hasil tes kemampuan representasi

simbolik dan catatan hasil wawancara kesulitan belajar.

b) Reduksi Data (*Data Reduction*)

Data yang telah terkumpul dirangkum, dipilih, difokuskan sesuai dengan masalah yang dikaji, serta disesuaikan dengan tema dan pola penelitian. Hasil reduksi dari data hasil wawancara kesulitan belajar akan memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana kesulitan belajar yang dialami siswa. Sedangkan reduksi data hasil tes kemampuan representasi simbolik akan membagi siswa dalam klasifikasi tingkat kemampuan representasi simbolik.

Proses reduksi data ini mempertimbangkan pada teori dan tujuan penelitian yang relevan. Pertimbangan teori ini memandu peneliti untuk melakukan reduksi data sesuai dengan indikator – indikator yang sudah ditetapkan sebelumnya.

c) Menguji Kredibilitas Data

Uji kredibilitas dalam penelitian ini menggunakan triangulasi teknik. Triangulasi teknik digunakan untuk menguji kredibilitas data kesulitan belajar siswa. Data yang diuji adalah data hasil analisis kesulitan belajar siswa berdasarkan jawaban

soal tes kemampuan representasi simbolik dan data hasil wawancara kesulitan belajar terhadap siswa.

d) Penyajian Data (*Data Display*)

Penyajian data dalam penelitian kualitatif dapat berupa deskripsi teks naratif, grafik, matriks, *network* (jejaring kerja) atau *chart* sehingga data terorganisasikan, tersusun dalam pola hubungan, dan mudah dipahami (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, data yang terkumpul disajikan dalam bentuk teks deskriptif dan tabel. Data tersebut juga dikelompokkan sesuai dengan pembagian kemampuan representasi simbolik dan indikator kesulitan belajar siswa secara lebih terstruktur.

Karena data kualitatif bersifat kompleks dan dinamis, peneliti harus menguji data yang bersifat hipotetis tersebut apakah berkembang atau tidak. Apabila hipotesis yang dirumuskan selalu didukung oleh data lapangan (hasil penelitian), maka hipotesis dianggap terbukti dan menjadi teori yang *grounded*. Hal tersebut juga berlaku untuk pola – pola yang ditemukan dalam penelitian (Sugiyono, 2019).

e) Membuat Kesimpulan (*Conclusion Drawing*)

Langkah terakhir dari analisis data model Miles dan Huber adalah membuat kesimpulan.

Kesimpulan yang ditarik bersifat sementara, sehingga suatu saat bisa berubah tergantung keadaan apakah terdapat bukti lain yang kuat yang mendorong pengumpulan data berikutnya. Temuan kesimpulan penelitian kualitatif dapat berbentuk deskripsi suatu objek yang belum jelas yang berupa hubungan kausal atau interaktif, hipotesis, atau teori (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, penarikan kesimpulan dilakukan terhadap kesulitan belajar matematika dan kemampuan representasi simbolik siswa sesuai dengan indikatornya. Temuan baru dalam penelitian ini adalah kesulitan belajar matematika siswa berdasarkan kemampuan representasi simboliknya. Siswa dinyatakan memiliki kesulitan jika tidak mampu menjawab soal tes dan wawancara dengan benar. Siswa juga dinyatakan memiliki kesulitan belajar jika memenuhi indikator yang sudah ditetapkan dalam tiga atau lebih soal tes kemampuan representasi simbolik.

Peneliti membagi setiap siswa ke dalam masing – masing kesulitan belajar matematikanya berdasarkan indikator kemampuan representasi simbolik. Hasil dari tes kemampuan representasi simbolik siswa memunculkan kategorisasi tingkat

kemampuan siswa ke dalam tiga kelompok, yaitu kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan tersebut dilakukan dengan menggunakan norma kategorisasi (Azwar, 2012) sebagai sebagai berikut :

Tabel 3. 3 Kategori Kemampuan Representasi

Simbolik

Kategori	Rumus
Tinggi	$x \geq (\mu + \sigma)$
Sedang	$(\mu - \sigma) \leq x < (\mu + \sigma)$
Rendah	$x < (\mu - \sigma)$

Keterangan:

$$\mu = \text{Mean}; \left( \frac{\text{Skor maksimal} + \text{skor minimal}}{2} \right)$$

$$\sigma = \text{Standar Deviasi}; \left( \frac{\text{Skor maksimal} - \text{skor minimal}}{6} \right)$$

Skor maksimal = jumlah soal  $\times$  poin terbesar yang bisa diperoleh

Skor minimal = jumlah soal  $\times$  poin terkecil yang bisa diperoleh

--

## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kesulitan belajar matematika siswa berdasarkan teori Digests (2017). Kesulitan belajar matematika ini ditinjau berdasarkan klasifikasi kemampuan representasi simbolik siswa. Adapun data hasil penelitian yang telah dilakukan dideskripsikan dalam sajian berikut:

##### 1. Data Uji Instrumen Tes

Sebelum instrumen tes digunakan untuk menentukan tingkat kemampuan representasi simbolik siswa, terlebih dahulu instrumen dilakukan uji coba pada tanggal 1 Februari 2022 dengan subjek siswa kelas XII MIA 3 yang berjumlah 47 responden (Daftar responden disajikan pada *Lampiran 5*). Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan instrumen dari segi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Berikut adalah pemaparan hasil pengujian tersebut:

##### a. Uji Validitas

Hasil data yang diperoleh diuji validitasnya menggunakan rumus *korelasi product moment* ( $r_{xy}$ ). Hasil perhitungan data ( $r_{hitung}$ ) yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  *product-*



*moment* dengan taraf signifikansi sebesar 5%. Setiap butir soal dinyatakan valid apabila nilai  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ . Hasil analisis validitas instrumen tes kemampuan representasi simbolik disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Hasil Uji Validitas Instrumen

Butir soal	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Kesimpulan
1	0,5091	0,2403	Valid
2	0,6927	0,2403	Valid
3	0,8523	0,2403	Valid
4	0,7521	0,2403	Valid
5	0,6712	0,2403	Valid

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa semua butir soal dinyatakan valid karena memiliki nilai  $r_{hitung}$  lebih besar dari  $r_{tabel}$ . Data hasil perhitungan uji validitas instrument ini lebih detail tersaji pada *Lampiran 19*.

b. Uji Reliabilitas

Perhitungan reliabilitas instrument dalam penelitian ini menggunakan rumus *Conbach's Alpha* (Koefisien Alpha). Instrument tes dianggap reliabel apabila nilai koefisien reliabilitas lebih besar atau sama dengan 0,70 ( $r_i \geq 0,70$ ). Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai reliabilitas kelima butir

soal adalah sebesar 0,7466. Dengan hasil ini, dapat dinyatakan bahwa instrumen tes reliable. Data lengkap perhitungan reliabilitas instrumen dapat dilihat pada *Lampiran 20*.

c. Tingkat Kesukaran

Penentuan tingkat kesukaran soal dilakukan atas hasil dari kesanggupan atau kemampuan siswa dalam menjawab setiap butir soal (Bagiyono, 2017). Berdasarkan kriteria kesulitan soal sebagaimana yang disajikan dalam *Tabel 3.1*, berikut adalah hasil perhitungan tingkat kesukaran instrumen tes:

Tabel 4. 2 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Butir soal	Indeks Kesukaran	Kesimpulan
1	0,9645	Mudah
2	0,8156	Mudah
3	0,6667	Sedang
4	0,4326	Sedang
5	0,7943	Mudah

Berdasarkan tabel tersebut, didapatkan hasil bahwa terdapat soal yang memiliki tingkat kesukaran mudah dan sedang. Soal yang memiliki derajat kesukaran mudah adalah soal nomor 1,2, dan 5, sedangkan soal berderajat kesukaran sedang berturut - turut adalah soal nomor 3 dan 4.

Kemudian untuk perhitungan lebih rinci terkait analisis tingkat kesukaran soal ini dilampirkan dalam *Lampiran 22*.

d. Daya Pembeda

Pengujian daya pembeda dalam penelitian ini bertujuan untuk membedakan antar siswa yang memiliki taraf penguasaan materi tinggi dan rendah (Bagiyono, 2017). Hasil perhitungan taraf daya pembeda tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 4. 3 Hasil Uji Daya Pembeda

Butir soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,2111	<i>Satisfactory</i>
2	0,2103	<i>Satisfactory</i>
3	0,4476	<i>Good</i>
4	0,2770	<i>Satisfactory</i>
5	0,2762	<i>Satisfactory</i>

Sesuai hasil yang tersaji, hanya soal nomor 3 yang termasuk kriteria *Good* (Baik), dengan nilai daya pembeda mencapai 0,4476. Adapun soal lainnya berada pada kriteria *Satisfactory* (Sedang/Cukup) dengan mayoritas nilai kurang dari 0,28. Perhitungan lengkap untuk analisis daya pembeda soal disajikan pada *Lampiran 21*.

e. Kesimpulan Uji Instrumen Tes

Sesuai dengan hasil keempat pengujian yang telah dijabarkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa butir soal yang dapat dipakai sebagai instrumen tes adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Hasil Uji Coba Instrumen Tes

Butir Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Ket.
1	Valid	Reliabel	Mudah	<i>Satisfactory</i>	Dipakai
2	Valid		Mudah	<i>Satisfactory</i>	Dipakai
3	Valid		Sedang	<i>Good</i>	Dipakai
4	Valid		Sedang	<i>Satisfactory</i>	Dipakai
5	Valid		Mudah	<i>Satisfactory</i>	Dipakai

Hasil ini menunjukkan bahwa semua butir soal dapat digunakan sebagai instrumen tes yang akan menguji kemampuan representasi simbolik siswa. Adapun hasil perhitungan detail setiap nomor soal terdapat pada *Lampiran 18*.

2. Data Kemampuan Representasi Simbolik

Setelah diketahui hasil uji coba instrumen tes kemampuan representasi simbolik, peneliti menyebarkan instrumen tersebut untuk dilakukan pengujian kemampuan representasi simbolik pada siswa kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2 yang masing – masingnya berjumlah 35 dan 48 siswa. Uji Kemampuan representasi

simbolik di kelas XII MIA 1 dilaksanakan pada tanggal 10 Februari 2022, sedangkan di kelas XII MIA 2 dilaksanakan pada tanggal 9 Februari 2022. Jawaban yang didapatkan dari siswa dikoreksi untuk kemudian dianalisis sedemikian rupa oleh peneliti sesuai dengan landasan metode penelitian yang telah dibuat pada bab sebelumnya.

Data nilai siswa yang diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan norma kategorisasi pada tabel 3.3 dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Skor maksimal} = 5 \times 3 = 15$$

$$\text{Skor minimal} = 5 \times 1 = 5$$

$$\mu = \frac{15 + 5}{2} \Leftrightarrow \mu = 10$$

$$\sigma = \frac{15 - 5}{6} \Leftrightarrow \sigma = 1,67$$

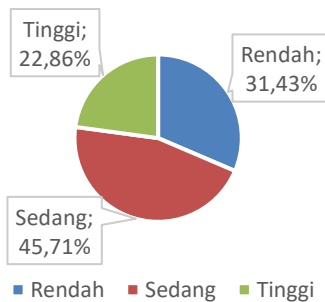
sehingga didapatkan nilai pembagian kemampuan representasi simbolik siswa adalah berdasarkan norma kategori berikut:

Tabel 4. 5 Klasifikasi Kemampuan Representasi

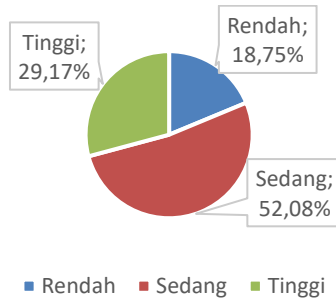
Simbolik

Kategori	Nilai
Tinggi	$x \geq (11,67)$
Sedang	$(8,33) \leq x < (11,67)$
Rendah	$x < (8,33)$

Dari tabel tersebut, hasil tes kemampuan representasi simbolik siswa beserta pengkategorianya tercantum dalam *Lampiran 23 dan Lampiran 24*. Berdasarkan data pengkategorian, diketahui bahwa siswa kelas XII MIA 1 yang terdiri dari 35 siswa, 11 siswa memiliki kemampuan representasi simbolik rendah, 16 siswa berkemampuan sedang, dan 8 siswa berkemampuan tinggi. Sedangkan siswa dari kelas XII MIA 2 yang berjumlah 48 siswa, 9 siswa memiliki kemampuan representasi simbolik rendah, 25 siswa memiliki kemampuan representasi simbolik sedang, dan 14 siswa berkemampuan representasi simbolik tinggi. Adapun presentase kemampuan representasi simbolik siswa disajikan dalam diagram berikut:



Gambar 4. 1 Presentase Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MIA 1



Gambar 4. 2 Presentase Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MIA 2

Berdasarkan kedua diagram di atas, siswa kelas XII MIA 1 yang memiliki kemampuan representasi simbolik sedang menjadi jumlah mayoritas di kelas tersebut dengan presentase mencapai 45,71%. Sedangkan siswa yang berkemampuan tinggi hanya mencapai 22,86%, lebih rendah dibandingkan siswa yang berkemampuan rendah dengan presentase sebesar 31,43%.

Berbeda dengan kelas XII MIA 1, siswa kelas XII MIA 2 yang berkemampuan representasi simbolik tinggi dengan presentase sebesar 29,17% lebih mendominasi dibandingkan siswa yang berkemampuan rendah dengan presentase hanya 18,75%. Adapun siswa dengan kategori kemampuan sedang tetap menjadi mayoritas dengan presentase lebih dari separuh jumlah siswa di kelas XII MIA 2, yaitu sebesar 52,08%.

Hasil kategorisasi kemampuan representasi simbolik ini kemudian dianalisis lebih lanjut untuk diteliti kesulitan belajar yang dialami siswa. Penelitian ini menggunakan teknik wawancara yang dilaksanakan pada tanggal 19 Februari 2022. Subjek wawancara diambil satu siswa dari kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2 dari setiap kategori, sehingga diperoleh 3 siswa kelas XII MIA 1 dan 3 siswa kelas XII MIA 2. Adapun daftar nama – nama siswa yang terpilih sebagai subjek wawancara adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Daftar Nama Subjek Wawancara

No.	Nama Siswa	Kode	Kelas	Nilai	Kategori
1.	M. Arsyad Alkadafi	AA	MIA 1	14	Tinggi
2.	Ika Amiliya Nurhidayah	IA	MIA 2	13	Tinggi
3.	Abdullah Salam	AS	MIA 1	11	Sedang
4.	Akmalul Izza	AI	MIA 2	11	Sedang
5.	Muhammad Naja Sajidan	MN	MIA 1	5	Rendah
6.	Najmah Shofaa'	NS	MIA 2	7	Rendah

## B. Analisis Data

Analisis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua macam analisis, yaitu analisis jawaban tes kemampuan representasi simbolik dan analisis wawancara



terstruktur terhadap siswa. Analisis jawaban dan wawancara ini dilakukan pada tiap - tiap butir soal. Berikut adalah analisis kesulitan belajar berdasarkan kategori tinggi, sedang, dan rendah:

1. Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kategori Kemampuan Representasi Simbolik Tinggi

a. Subjek AA

a.1. Analisis Jawaban Tertulis

1) Soal Nomor 1

$x = 3 \cos 4t$                        $y = 2t$   
 $\frac{dx}{dt} = 3(-4 \sin 4t)$                $\frac{dy}{dt} = 2$   
 $= -12 \sin 4t$   
 $v(t) = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$   
 $= \sqrt{(-12 \sin 4t)^2 + (2)^2}$   
 $= \sqrt{144 \sin^2 4t + 4}$   
 kecepatan pada saat  $t = \frac{\pi}{8}$   
 $v\left(\frac{\pi}{8}\right) = \sqrt{144 \sin^2 4\left(\frac{\pi}{8}\right) + 4} = \sqrt{144 \sin^2 2\pi + 4} = \sqrt{144(1) + 4} = 2$   
 Jadi, kecepatan alat saat  $t = \frac{\pi}{8}$  adalah 2 cm/menit

Gambar 4. 3 Jawaban Soal Nomor 1

Subjek AA

Pada soal nomor 1, Subjek AA mampu menuliskan simbol - simbol dan angka dengan tepat dari soal cerita yang dinarasikan. Hal tersebut membuktikan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol - simbol serta membedakan angka, simbol, dan bangun

ruang. Subjek AA juga mampu menerapkan rumus beserta operasi perhitungan dengan tepat. Hal itu menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika.

Subjek AA juga tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil. Buktinya adalah tidak adanya angka baik yang tersaji maupun yang disembunyikan dalam soal yang terlewatkan dalam jawaban. Selain itu, dalam kemampuan berpikir abstrak, Subjek AA terlihat tidak memiliki kesulitan. Hal ini ditunjukkan oleh kemampuannya membuat model matematis yang tepat dari soal cerita yang ditanyakan. Kemudian dari kemampuan Subjek AA yang dapat mengidentifikasi masalah dalam soal serta membuat susunan penyelesaian jawaban dengan tepat, menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisinya.

## 2) Soal Nomor 2

$$2) \tan \theta = \frac{\text{Jepan}}{\text{Samudra}} \Leftrightarrow \tan \theta = \frac{y}{x}$$

$$2 \tan \theta = y$$

$$2 \sec^2 \theta = \frac{dy}{dx}$$

$$\frac{dy}{dt} = 3,2 \sec^2 \theta$$
 Saat  $\theta = 45^\circ$ , maka

$$\frac{dy}{dt} = 3,2 \sec^2 45^\circ$$

$$\frac{dy}{dt} = 6 (\sqrt{2})^2$$

$$\frac{dy}{dt} = 6 \cdot 2$$

$$\frac{dy}{dt} = 12$$
 Jadi, kecepatan roket adalah 12 km/detik

Gambar 4. 4 Jawaban Soal Nomor 2

## Subjek AA

Pada soal nomor 2, Subjek AA mampu menuliskan angka - angka yang tidak disebutkan secara gamblang di dalam soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau yang berukuran kecil. Subjek AA juga mampu membuat operasi perhitungan dari rumus - rumus yang tepat sesuai soal yang ditanyakan. Indikasi ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika. Pada indikator kesulitan dalam memahami simbol - simbol, Subjek AA juga tidak memiliki kesulitan. Hal ini dibuktikan oleh penulisan simbol - simbol

dalam jawaban yang sesuai dengan pertanyaan dari soal. Dari penulisan simbol dan angka juga diketahui bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam mengubah narasi soal cerita menjadi simbol – simbol dan angka. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka,

Selanjutnya dari jawaban pada nomor 2 ini, Subjek AA terlihat tidak kesulitan dalam membuat model matematis penyelesaian soal dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Subjek AA juga mampu mengidentifikasi masalah serta merancang penyelesaiannya secara terstruktur dan tepat. Hal ini membuktikan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi.

## 3) Soal Nomor 3

$\sin \theta = \frac{t}{60} \Leftrightarrow t = 60 \sin \theta$   
 $\cos \theta = \frac{x}{60} \Leftrightarrow x = 60 \cos \theta$   
 $L_{\text{persegi panjang}} = \frac{\text{sisi alas} + \text{sisinya}}{2} \times t$   
 $= \frac{(60+2x) + (60)}{2} \times 60 \sin \theta$   
 $= \frac{120 + 2(60 \cos \theta) + 60}{2} \times 60 \sin \theta$   
 $= (120 + 120 \cos \theta + 30) \sin \theta$   
 $= 3600 \sin \theta + 3600 \sin \theta \cos \theta$

$L_{\text{maksudkan}} = 3600 \sin \theta + 1200 \sin 2\theta$   
 $L_{\text{maksudkan}} L' = 0 \Rightarrow L' = 3600 \cos \theta + 2(1200 \cos 2\theta)$   
 $L' = 3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta$   
 $3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta = 0$   
 $3600 \cos \theta + 3600 (2 \cos^2 \theta - 1) = 0$   
 $3600 \cos \theta + 7200 \cos^2 \theta - 3600 = 0$   
 $\cos \theta + 2 \cos^2 \theta - 1 = 0$   
 $(2 \cos \theta - 1)(\cos \theta + 1) = 0$   
 $\cos \theta = \frac{1}{2}$  atau  $\cos \theta = -1$   
 $\theta = 60^\circ, 300^\circ$  atau  $\theta = 180^\circ$   
 karena sudut lancip, maka  $\theta = 60^\circ$   
 jadi, nilai  $\theta$  adalah  $60^\circ$

Gambar 4. 5 Jawaban Soal Nomor 3 Subjek AA

Pada soal nomor 3, Subjek mampu mengidentifikasi masalah dan menyusun penyelesaiannya dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi. Selain itu, kesesuaian penyelesaian masalah yang disusun pun sejalan dengan pembuatan model matematis yang tepat. Hal ini membuktikan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Kemudian dalam model matematis yang dibuat, Subjek AA melakukan proses perhitungan berdasarkan rumus yang sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki

kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika.

Subjek AA juga mampu menuliskan simbol – simbol dalam jawaban yang sesuai dalam soal dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol. Selain simbol – simbol Subjek AA juga mengubah angka – angka dari narasi pertanyaan dalam soal. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang. Angka dan simbol yang ditulis dalam jawaban pun sudah mencakup semua simbol dan angka dari soal yang ditanyakan. Hal ini membuktikan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil.

#### 4) Soal Nomor 4

$$\begin{aligned}
 L &= 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta \\
 L &= 3600 \sin 60^\circ + 1800 \sin 120^\circ
 \end{aligned}
 \quad \left| \begin{array}{l}
 L = 3600 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{3} + 1800 \cdot 0 \\
 L = 3600 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{3} + 1800 \cdot \frac{1}{2}
 \end{array} \right.$$

Jadi, luas maksimum adalah  $1800\sqrt{3}$

Gambar 4. 6 Jawaban Soal Nomor 4 Subjek AA

Pada soal nomor 4, Subjek AA memiliki kesulitan dalam menguliskan angka tidak terbaca atau yang berukuran kecil. Hal ini dibuktikan dengan adanya kesalahan penggunaan persamaan turunan luas trapesium beserta angka - angkanya. Kesalahan ini juga menunjukkan bahwa Subjek AA memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi. Subjek AA keliru dalam mengidentifikasi persamaan yang tepat untuk menjawab soal. Dengan kesalahan ini pula, Subjek AA tidak tepat menggambarkan model matematis permasalahan yang terdapat di dalam soal. Oleh karena itu, Subjek AA memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak.

Akan tetapi, dari jawaban nomor soal 4 ini, Subjek AA mampu melakukan operasi perhitungan dari rumus dengan penyelesaian yang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika. Subjek AA juga menuliskan simbol - simbol matematika dalam jawabannya dengan tepat.

Hal ini membuktikan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol. Selain itu, Subjek AA mampu mengubah soal cerita menjadi simbol – simbol dan angka – angka. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang.

### 5) Soal Nomor 5

5) Titik  $O$  dan  $C$  sejajar dengan  $PC$  dan  $OC$  di kuadran  $xy$  dan titik  $O$  sejajar dengan  $PC$  dan  $OC$  di kuadran  $xy$   $\rightarrow OC = 4$   
 dan  $OD = 1$   
 $\tan \theta = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{OP}{OC} \Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{4}$   
 $\Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{17}}$   
 $\tan \theta = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{OB}{BP} \Rightarrow \tan \theta = \frac{OB}{4}$   
 $\Rightarrow OB = 4 \tan \theta$   
 Koreksi  $DA = OC + CA$  dan  $DB = OD + OB$ , maka  
 $DA + DB = OC + CA + OD + OB$   
 $DA + DB = 4 + \frac{1}{\sin \theta} + 1 + 4 \tan \theta$   
 $DA + DB = 5 + \frac{1}{\sin \theta} + 4 \tan \theta$   
 $f(\theta) = 5 + \frac{1}{\sin \theta} + 4 \tan \theta$   
 $f'(\theta) = 0$   
 $4 \sec^2 \theta - \cos^2 \theta = 0$   
 $4 \sec^2 \theta = \cos^2 \theta$

4)  $\frac{1}{\tan^2 \theta} = \frac{1}{\tan^2 \theta}$   
 $\frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{4}$   
 $\tan^2 \theta = \frac{1}{4}$   
 $\tan \theta = \pm \frac{1}{2}$   $\Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{2}$  atau  $\tan \theta = -\frac{1}{2}$   
 dipilih  $\tan \theta = -\frac{1}{2}$   
 nilai maksimumnya:  
 $f(\theta) = 5 + 4 \tan \theta + \frac{1}{\tan \theta}$   
 $f(\theta) = 5 + 4 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{\frac{1}{2}}$   
 $f(\theta) = 9$

Gambar 4. 7 Jawaban Soal Nomor 5 Subjek AA

Pada soal nomor 5, Subjek AA menuliskan semua simbol dan angka dari soal cerita ke dalam jawaban dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol serta membedakan angka, simbol, dan bangun ruang. Subjek AA juga mampu



membuat model matematis berdasarkan narasi soal cerita dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Dari model matematis yang dibuat, Subjek AA mampu melakukan operasi perhitungan untuk mendapatkan jawaban akhir dengan tepat. Hal ini menjadi indikator bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika.

Subjek AA pada soal nomor 5 ini juga menuliskan seluruh angka – angka yang tersaji secara gamblang maupun tersembunyikan. Hal ini membuktikan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau yang berukuran kecil. Selain itu, Subjek AA juga mampu mengidentifikasi masalah yang tersembunyi serta menyusun penyelesaiannya dengan tepat. Hal ini membuktikan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi.

Berdasarkan analisis jawaban tertulis, dapat disimpulkan bahwa Subjek AA mempunyai ciri – ciri sebagai berikut:

1. Tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika
3. Tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol
5. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi.

#### a.2. Jawaban Wawancara

Selanjutnya dari hasil jawaban Subjek AA, dilakukan wawancara untuk mengetahui kesulitan belajarnya. Berikut adalah kutipan wawancaranya:

P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengenal simbol atau angka dalam matematika?

AA : Tidak

P : Jadi, tidak ada kesulitan ya dalam melakukan perhitungan menggunakan simbol atau angka dalam matematika?

AA : Iya

P : Apakah kamu kesulitan dalam mengingat bilangan?

AA : Tidak

P : Apakah kamu kesulitan dalam mengingat proses alur matematis pengerjaan suatu soal?

AA : Beberapa materi *emang* ada yang sering lupa

P : Seperti materi apa?

AA : Yang duduk melingkar, terus ngitung barisan itu, apa namanya...

P : Permutasi kombinasi? Aritmatika?

AA : Iya Permutasi

P : Materi lainnya?

AA : (Berpikir sejenak) Sepertinya itu saja

P : Apakah kamu kesulitan mengingat rumus/operasi perhitungan matematika?

AA : *Ya* yang permutasi dan kombinasi itu mas,

P : Apakah kamu pernah mendapati angka atau simbol matematika yang tidak dapat kamu baca?

AA : Tidak

P : Dari soal atau kunci jawaban berikut, adakah angka atau simbol yang baru diketahui?

AA : Tidak

P : Adakah simbol – simbol matematika yang sudah diajarkan guru yang tidak kamu pahami?

AA : Tidak

P : dari soal berikut :  $f(x) = \frac{\sin 2x}{\cos x}$ , apakah yang kamu turunkan pertama kali?

AA : Yang atas

P : Mengapa kamu melakukan itu?

AA : *Emang* atasnya *dulu kan?!*

P : Coba sebutkan secara singkat apa yang akan kamu tuliskan dalam jawaban:

AA :  $f(x) = \frac{2 \cos 2x}{-\sin x}$

P : Apakah kamu dapat memahami setiap soal – soal matematika yang dikerjakan?

AA : *Nah itu*, soal permutasi sering *bikin* salah paham mas

P : Apakah kamu memeriksa kembali setiap jawaban dari soal yang dikerjakan?

AA : Iya

P : Apakah kamu selalu menggunakan operasi perhitungan yang sesuai dengan soal yang diberikan?

AA : Iya

P : Apakah kamu sering menggunakan cara alternatif dalam menyelesaikan soal matematika?

AA : Tidak

Berdasarkan hasil wawancara di atas, diketahui bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang matematika. Subjek AA menyatakan dapat mengenal angka dan simbol matematika serta mampu melakukan perhitungannya. Subjek AA juga tidak memiliki

kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika. Hal ini ditunjukkan dari jawabannya yang hanya kesulitan pada materi kombinasi dan permutasi. Pada kemampuannya mengingat bilangan - bilangan tertentu, Subjek AA juga tidak kesulitan. Subjek AA juga dapat memahami angka atau simbol - simbol yang baru dipelajari dan angka atau simbol dalam soal. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil. Subjek AA juga dengan mudah dapat memahami simbol - simbol baru yang disampaikan guru. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol - simbol.

Subjek AA juga mampu menjawab soal matematika sederhana beserta langkah penyelesaian selanjutnya. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AA tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Selain itu, Subjek AA juga tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi. Hal ini dibuktikan dengan kemampuan Subjek AA untuk mengidentifikasi permasalahan setiap soal,

melakukan pemeriksaan jawaban, serta menggunakan operasi perhitungan yang sesuai dengan permasalahan.

Berdasarkan analisis jawaban wawancara, dapat disimpulkan bahwa Subjek AA mempunyai ciri – ciri sebagai berikut:

1. Tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika
3. Tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol
5. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

### a.3. Triangulasi Teknik

Berdasarkan analisis jawaban tertulis dan jawaban wawancara, berikut adalah triangulasi pada jawaban Subjek AA:

Tabel 4. 7 Tabel Triangulasi Analisis Kesulitan Belajar

## Subjek AA

No.	Indikator	Analisis Jawaban Tes	Analisis Jawaban Wawancara	Kesimpulan
1.	Kesulitan membedakan angka, simbol, dan bangun ruang	Subjek AA mampu menuliskan angka dan simbol dalam jawaban yang sesuai dengan soal tanpa tertukar satu sama lain	Subjek AA mampu mengetahui perbedaan angka, simbol, dan bangun ruang matematika untuk digunakan pada operasi hitung	Tidak kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2.	Kesulitan mengulang dalil - dalil matematika	Subjek AA mampu melakukan operasi perhitungan matematika dari rumus yang sesuai	Subjek AA mampu mengingat bilangan, alur matematis pengerjaan, dan rumus atau operasi perhitungan matematika	Tidak kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika
3.	Kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil	Subjek AA mampu menuliskan semua angka tersembunyi dalam soal	Subjek AA mampu mengetahui angka yang tersembunyi dalam sebuah soal	Tidak kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4.	Kesulitan dalam memahami simbol - simbol	Subjek AA mampu mengubah narasi soal cerita menjadi angka dan simbol	Subjek AA dapat memahami semua simbol - simbol yang dipelajari	Tidak kesulitan memahami simbol - simbol



Tabel 4. 7 Lanjutan

5.	Kemampuan berpikir abstrak	Subjek AA mampu membuat model matematis permasalahan dalam soal	Subjek AA mampu menentukan model matematis penyelesaian soal	Tidak kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6.	Kemampuan metakognisi	Subjek AA mampu mengidentifikasi permasalahan serta menyusun langkah penyelesaiannya	Subjek AA mampu menentukan setiap permasalahan dalam soal, menentukan operasi perhitungan yang tepat, memeriksa kembali setiap jawaban yang telah dikerjakan, walaupun tidak pernah menggunakan cara alternatif	Tidak kesulitan dalam kemampuan metakognisi

Berdasarkan tabel triangulasi di atas, dapat disimpulkan bahwa Subjek AA:

1. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam mengulang dalil – dalil matematika

3. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam memahami simbol – simbol
5. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam kemampuan metakognisi

## b. Subjek IA

### b.1. Jawaban Tertulis

#### 1) Soal Nomor 1

Handwritten solution for a calculus problem involving a moving point on a line and a curve. The solution includes a diagram, parametric equations, distance formulas, and derivative calculations.

Diagram: A coordinate system with x and y axes. A point P(4,1) is marked. A line segment is drawn from the origin O to P. A point C is marked on the x-axis, and a point A is marked on the x-axis to the right of C. A line segment is drawn from C to P, forming a right-angled triangle with the x-axis. The angle between the x-axis and the line segment CP is labeled  $\theta$ .

Equations and Calculations:

$$x = 3 \cos 4t$$

$$y = 2t$$

$$ds = \sqrt{x^2 + y^2} \text{ maka } ds = \frac{\pi}{2} ?$$

$$\frac{dx}{dt} = 3(-4 \sin 4t)$$

$$\frac{dy}{dt} = 2$$

$$V(x) = \sqrt{144 \sin^2 4t + 4}$$

$$V(x) = \sqrt{144 \sin^2 2t + 4}$$

$$V(x) = \sqrt{144(0) + 4}$$

$$\frac{dV}{dt} = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$$

$$V(t) = \sqrt{(-12 \sin 4t)^2 + (2)^2}$$

$$V(t) = \sqrt{144 \sin^2 4t + 4}$$

Maka besaran kecepatan adalah dengan  $\frac{d}{dt}$  adalah ...

$$V\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2$$

Jadi besaran nilai kecepatan pada  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah 2 satuan.

Gambar 4. 8 Jawaban Soal Nomor 1 Subjek IA

Berdasarkan jawaban Subjek IA pada soal nomor 1, tidak ditemukan indikator – indikator kesulitan belajar pada lembar jawaban. Pada indikator memahami simbol – simbol, Subjek IA tidak memiliki kesulitan.

Hal ini dibuktikan dengan kemampuannya mengubah narasi dalam soal cerita menjadi simbol – simbol yang sesuai. Selain simbol – simbol, Subjek IA juga tidak kesulitan untuk mengubah angka – angka dari soal narasi tanpa tertukar dengan simbol atau angka lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek IA tidak kesulitan dalam membedakan angka, simbol,, dan bangun ruang. Selain itu, Subjek Subjek IA dapat melakukan operasi perhitungan dari rumus yang digunakannya untuk menyelesaikan soal dengan baik. Hal ini membuktikan bahwa Subjek IA tidak kesulitan dalam mengingat dalil – dalil matematika. Rumus – rumus ini didapatkan berdasarkan model matematis yang dibuatnya dari permasalahan yang terdapat dalam soal. Dengan ketepatan penggunaan model matematis ini membuktikan bahwa Subjek IA tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Keakuratan model matematis ini juga menunjukkan kemampuan Subjek IA untuk mengidentifikasi permasalahan yang

terdapat dalam soal dengan akurat juga. Hal ini menjadi pertanda bahwa Subjek IA tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi.

Dalam jawaban nomor 1 ini, Subjek IA tidak melewatkan satupun angka yang tersaji secara gamblang maupun tersembunyi pada soal untuk ditulis dalam jawaban. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek IA tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau yang berukuran kecil.

## 2) Soal Nomor 2

$x = 3t \text{ m}$   
 $\frac{dx}{dt} = 3 \text{ m/s}$   
 dik. kecepatan ( $\frac{dy}{dt}$ ) pada  $\theta = 45^\circ$   
 dan  $\theta = \frac{dy}{dx} = \frac{2 \tan(\theta)}{2 \sec^2(\theta)} = \frac{1}{2}$   
 $y = 2 \tan \theta$   
 $\frac{dy}{dt} = 2 \sec^2 \theta \cdot \frac{d\theta}{dt}$   
 karena momentum kearah atas pada saat  $\theta = 45^\circ$  dan  $\frac{dy}{dt} = 3 \text{ m/s}$   
 $\frac{dy}{dt} = 2 \sec^2 45^\circ$   
 $\frac{dy}{dt} = 2 \cdot (\sqrt{2})^2$   
 $\frac{dy}{dt} = 4$   
 $\frac{dy}{dt} = 9$   
 jadi kecepatan raket pada saat  $\theta = 45^\circ$  yaitu  $9 \text{ m/s}^2$

Gambar 4. 9 Jawaban Soal Nomor 2

## Subjek IA

Pada soal nomor 2, Subjek IA tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol dan membedakan angka, simbol, dan bangun ruang. Indikator ini dibuktikan

dari ketepatan Subjek IA untuk mengubah narasi soal cerita menjadi angka dan simbol – simbol dengan tepat. Simbol – simbol dan angka tersebut juga tidak tertukar ataupun keliru dalam penulisannya. Selain itu, Subjek IA juga tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika. Bukti dari hal ini adalah tepatnya penggunaan rumus dan operasi perhitungan yang sesuai dengan penyelesaian permasalahan yang terdapat dalam soal. Kemudian, pada indikator menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil, Subjek IA juga tidak melewatkan satupun bilangan atau angka yang tersaji maupun tidak disebutkan secara langsung dalam soal. Hal ini menunjukkan Subjek IA tidak memiliki kesulitan dalam indikator tersebut.

Pada jawaban nomor 2 ini, Subjek IA juga tidak memiliki kesulitan untuk membuat konsep atau model penyelesaian matematis yang tepat. Hal ini membuktikan bahwa Subjek IA tidak kesulitan memiliki kemampuan berpikir abstrak. Selain itu,

Subjek IA juga mampu mengidentifikasi permasalahan yang terdapat dalam soal serta menyusun tata cara penyelesaiannya dengan rumus, model, dan operasi perhitungan dengan tepat. Hal ini membuktikan bahwa Subjek IA tidak memiliki kesulitan kemampuan metakognisi.

### 3) Soal Nomor 3

$\frac{1}{2}$  di: sisi alas trapesium = 60 cm  
 sisi miring trapesium sama kaki = 60 cm  
 dit: Misi dari  $\theta$ ?  
 Jwb: sin Jwb & trapesium  
 $\sin \theta = \frac{60}{60} \Leftrightarrow \theta = 60 \sin \theta$   
 $\cos \theta = \frac{x}{60} \Leftrightarrow x = 60 \cos \theta$   
 Luas trapesium  
 $L = \frac{180 + 120}{2} \times 60 \sin \theta$   
 $L = \frac{180 + 2(60 \cos \theta)}{2} \times 60 \sin \theta$   
 $L = (180 + 120 \cos \theta) 30 \sin \theta$   
 $L = 3600 \sin \theta + 3600 \sin \theta \cos \theta$   
 $L = 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta$   
 Lema maksimum trapesium  
 $L' \text{ maks } \cos \theta = 0 \Rightarrow L' = 3600 \cos \theta + 2(1800 \cos 2\theta)$   
 $L' = 3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta$   
 $3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta = 0$   
 $3600 \cos \theta + 3600 (2 \cos^2 \theta - 1) = 0$   
 $3600 \cos \theta + 7200 \cos^2 \theta - 3600 = 0 \rightarrow \frac{1}{2600}$   
 $\cos \theta + 2 \cos^2 \theta - 1 = 0$   
 $(2 \cos \theta - 1)(\cos \theta + 1) = 0$   
 $\cos \theta = \frac{1}{2} \text{ atau } \cos \theta = -1$   
 $\theta = 60^\circ, 300^\circ$   
 atau  $\theta = 180^\circ$   
 checked fungsi, maka  
 $\theta = 60^\circ$   
 Jwb nilai  $\theta$  adalah  $60^\circ$

Gambar 4. 10 Jawaban Soal Nomor 3

### Subjek IA

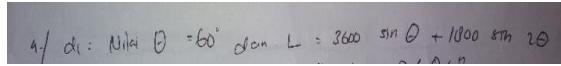
Pada soal nomor 3, Dari indikator – indikator kesulitan belajar yang ditetapkan, Subjek IA dapat memenuhinya dengan baik. Seperti pada indikator memahami simbol –

simbol serta membedakan angka, simbol, dan bangun ruang, dimana Subjek IA dapat menuliskan simbol – simbol dan angka dari narasi soal cerita dengan tepat tanpa tertukar satu sama lain. Hal yang sama juga terjadi pada indikator menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil. Subjek IA tidak tidak melewatkan satu pun angka yang tidak diketahui secara gamblang dalam soal.

Pada indikator berikutnya, yaitu mengulang dalil – dalil matematika, Subjek IA mampu melakukan operasi perhitungan yang sesuai dengan rumus yang digunakannya untuk menyelesaikan permasalahan dalam soal. Selain itu, penggunaan rumus ini didukung oleh kesesuaian konsep atau model matematis yang dibuat. Hal ini membuktikan bahwa Subjek IA tidak memiliki kesulitan kemampuan berpikir abstrak. Kemudian penulisan jawaban yang didasarkan pada informasi – informasi dalam soal serta menyusunnya untuk menyelesaikan masalah dengan tepat, membuktikan bahwa Subjek IA

tidak memiliki kesulitan kemampuan metakognisi.

4) Soal Nomor 4



Handwritten formula:  $\frac{1}{4}$  di: Niki  $\theta = 60^\circ$  dan  $L = 3600 \text{ sm } \theta + 1000 \text{ sm } 2\theta$

Gambar 4. 11 Jawaban Soal Nomor 4 Subjek IA

Subjek IA menyebutkan dengan jelas apa yang diketahui dalam soal berdasarkan jawabannya pada nomor 3. Akan tetapi, Subjek IA tidak menyebutkan apa yang ditanyakan, operasi hitung yang digunakan, dan kesimpulan jawabannya sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek IA memiliki kesulitan belajar pada sebagian indikator yang ditetapkan kecuali kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil. Hal ini dibuktikan dengan kemampuannya menyebutkan informasi berdasarkan jawaban soal nomor 3.



## 5) Soal Nomor 5

$\angle$  di: titik  $P(4,1)$  &  $\angle BAO = \theta$  dengan  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$   
 di: Mula-mula  $OA = OA$   
 titik  $C$  sejajar dengan  $P(4,1)$  dimana  $x$  &  $y$  di  $\angle$   $\theta$  sejajar dengan  $y$   
 namun panjang  $OC = 4$  dan  $OD = 1$   
 Mula-mula  $CA$   
 Maka  $\theta = \frac{dy}{dx} = \frac{1}{4}$   $\Leftrightarrow \tan \theta = \frac{1}{4}$   $\Rightarrow CA = \frac{1}{\tan \theta}$   
 Maka  $DB = \frac{dx}{dy} = \frac{4}{1}$   $\Leftrightarrow \tan \theta = \frac{DB}{4}$   $\Rightarrow DB = 4$ , dan  $\theta$   
 Maka  $DA + DB$   
 $DA + DB = OC + CA + OD + DB$   
 $DA + DB = 4 + \frac{1}{\tan \theta} + 1 + 4 \tan \theta$   
 $DA + DB = 5 + 4 \tan \theta + \frac{1}{\tan \theta}$   
 $f(\theta) = 5 + 4 \tan \theta + \frac{1}{\tan \theta}$   
 Maka minimum  
 $f'(\theta) = 0$   
 $4 \sec^2 \theta - \frac{1}{\tan^2 \theta} = 0$   
 $4 \sec^2 \theta = \frac{1}{\tan^2 \theta}$   
 $4 \frac{1}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{\sin^2 \theta}$   
 $4 \sin^2 \theta = \cos^2 \theta$   
 $2 \sin \theta = \cos \theta$   
 $\tan \theta = \frac{1}{2}$   
 Maka titik  $Q$   $(0 < \theta < \frac{\pi}{2})$   
 Maka titik  $Q = (-5, 4)$   
 $f(\theta) = 5 + 4 \tan \theta + \frac{1}{\tan \theta}$   
 $f(\theta) = 5 + 4 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{1/2}$   
 $f(\theta) = 5 + 2 + 2$   
 $f(\theta) = 9$

Gambar 4. 12 Jawaban Soal Nomor 5

## Subjek IA

Pada soal nomor 5, Subjek IA tidak memiliki kesulitan belajar yang berpengaruh terhadap penulisan jawabannya. Dilihat dari indikator memahami simbol – simbol, tersaji dalam soal bahwa Subjek IA mampu menyebutkan simbol – simbol dengan tepat yang didapatkannya dari mengubah narasi soal cerita. Selain itu, Subjek IA juga mampu menyatakan angka – angka yang sesuai tanpa tertukar dengan angka dalam soal lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek IA tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan membedakan angka, simbol, dan bangun

ruang. Selain itu, Subjek IA juga tidak melewati setiap simbol atau angka penting yang tidak disebutkan secara jelas di soal. Hal ini membuktikan bahwa Subjek IA tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil.

Selanjutnya pada indikator mengulang dalil – dalil matematika, Subjek IA juga tidak memiliki kesulitan untuk melakukan operasi perhitungan menggunakan rumus yang sesuai dengan penyelesaian masalah dalam soal. Hal tersebut juga terjadi pada tepatnya pembuatan model matematis penyelesaian soal. Ini menjadi bukti bahwa Subjek IA tidak memiliki kesulitan kemampuan berpikir abstrak. Selain itu, Subjek IA mampu menggunakan informasi – informasi yang tersaji maupun tersembunyi dalam soal, untuk kemudian dilakukan penyusunan penyelesaian masalah dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek IA tidak

memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi.

Berdasarkan analisis jawaban tertulis, dapat disimpulkan bahwa Subjek IA mempunyai ciri – ciri sebagai berikut:

1. Tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika
3. Tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol
5. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

b.2. Jawaban Wawancara

Selanjutnya dari hasil jawaban tes Subjek IA di atas, dilakukan wawancara untuk mengetahui kesulitan belajarnya lebih lanjut. Berikut adalah kutipan wawancaranya:

- P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengenal simbol atau angka dalam matematika?
- IA : *Kalo* angka *sih udah* terbiasa mas, apalagi *kalo* sering *ngitung - ngitung*. *Kalo* simbol - simbol dalam perhitungan, biasanya kesulitannya di awal penggunaannya, jadi perlu *dijelasin* dulu terus langsung *dipraktekan* di soal
- P : Jadi, tidak ada kesulitan ya dalam melakukan perhitungan menggunakan simbol atau angka dalam matematika?
- IA : Ya kadang ada yang *bikin* pusing *sih* mas, *Cuma kalo* sering - sering latihan jadi terbiasa
- P : Apakah kamu kesulitan dalam mengingat bilangan?
- IA : *Enggak* mas
- P : Apakah kamu kesulitan dalam mengingat proses alur matematis pengerjaan suatu soal?
- IA : Iya mas, tapi udah terbiasa latihan - latihan terus, jadi lama - lama hafal sendiri

- P : Apakah kamu kesulitan mengingat rumus/operasi perhitungan matematika?
- IA : Tidak
- P : Apakah kamu pernah mendapati angka atau simbol matematika yang tidak dapat kamu baca?
- IA : Belum mas
- P : Dari soal atau kunci jawaban berikut, adakah angka atau simbol yang baru diketahui?
- IA : *Nggak* ada
- P : Adakah simbol – simbol matematika yang sudah diajarkan guru yang tidak kamu pahami?
- IA : *Kayaknya enggak sih*
- P : dari soal berikut :  $f(x) = \frac{\sin 2x}{\cos x}$ , apakah yang kamu turunkan pertama kali?
- IA :  $\sin 2x$
- P : Mengapa kamu melakukan itu?
- IA : *Emang* Guru ngajarinnya *gitu*
- P : Coba sebutkan secara singkat apa yang akan kamu tuliskan dalam jawaban!

- IA : turunan  $\sin 2x$ ,  $\cos x$ , terus *kayaknya* bisa dibuat  $\cot x$  biar sederhana
- P : Apakah kamu dapat memahami setiap soal – soal matematika yang dikerjakan?
- IA : Kalau bentuknya soal cerita *kaya* yang mas kasih, kadang perlu tak baca ulang lagi, apalagi yang butuh proses panjang
- P : Apakah kamu memeriksa kembali setiap jawaban dari soal yang dikerjakan?
- IA : Kalau PR atau tugas – tugas yang waktunya lama *sih* iya, tapi kalau *pas* ulangan dan waktunya mepet, seringnya langsung *kumpulin aja* mas
- P : Apakah kamu selalu menggunakan operasi perhitungan yang sesuai dengan soal yang diberikan?
- IA : Iya mas, tapi kadang *pake* tebak – tebak, biar *cepat ngerjainnya, hehe*
- P : Apakah kamu sering menggunakan cara alternatif dalam menyelesaikan soal matematika?
- IA : *Ya* itu, kadang *pake* tebak – tebak mas, misal aku *nebak* dulu jawaban berapa, terus *tak masukin* di rumusnya, *hehe*.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, diketahui bahwa Subjek IA tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang matematika. Subjek IA menjelaskan bahwa dengan langsung mempraktikkan perhitungan dari soal – soal yang terdapat simbol – simbol baru, maka akan membuatnya lebih mudah hafal dan membedakan angka – angka atau simbol lainnya. Metode belajar tersebut juga berakibat pada kemampuannya dalam mengingat operasi atau alur matematis perhitungan, rumus, dan bilangan matematika menjadi lebih mudah meningkat. Oleh karena itu, Subjek IA tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika.

Selanjutnya Subjek IA menyatakan bahwa belum pernah menemukan angka – angka dalam soal matematika yang terlewatkan untuk ditulis dalam jawaban. Sebagaimana dalam soal tes kemampuan representasi simbolik yang dikerjakannya, Subjek IA merasa selalu menyertakan angka – angka yang tidak tersajikan secara gamblang dalam soal. Hal ini

menunjukkan bahwa Subjek IA tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil. Selain itu, Subjek IA menjelaskan selalu memahami setiap simbol – simbol baru yang diajarkan oleh guru atau pun dari beberapa soal yang baru dikerjakannya. Hal ini membuktikan bahwa Subjek IA tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol.

Subjek IA juga tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Hal ini dibuktikan dengan kemampuannya menjawab soal matematika sederhana yang diberikan. Subjek IA pun dapat menjelaskan langkah – langkah penyelesaian berikutnya dengan tepat, bahkan hingga ke bentuk yang sederhana. Selain itu, Subjek IA sering dapat memahami soal – soal matematika langsung disertai menentukan operasi perhitungan yang tepat. Subjek IA juga sering mengevaluasi jawaban yang sudah dikerjakannya serta terkadang menggunakan cara penyelesaian alternatif untuk menyelesaikan masalah matematika. Hal ini membuktikan bahwa Subjek IA tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi.



Berdasarkan analisis jawaban wawancara, dapat disimpulkan bahwa Subjek IA mempunyai ciri - ciri sebagai berikut:

1. Tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika
3. Tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol - simbol
5. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

### b.3. Triangulasi Teknik

Berdasarkan analisis jawaban tertulis dan jawaban wawancara, berikut adalah triangulasi pada jawaban Subjek IA:

Tabel 4. 8 Tabel Triangulasi Analisis Kesulitan Belajar

## Subjek IA

No.	Indikator	Analisis Jawaban Tes	Analisis Jawaban Wawancara	Kesimpulan
1.	Kesulitan membedakan angka, simbol, dan bangun ruang	Subjek IA mampu menuliskan angka dan simbol dalam jawaban yang sesuai dengan soal tanpa tertukar satu sama lain	Subjek IA mampu mengetahui perbedaan angka, simbol, dan bangun ruang matematika untuk digunakan pada operasi hitung	Tidak kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2.	Kesulitan mengulang dalil - dalil matematika	Subjek IA mampu melakukan operasi perhitungan matematika dari rumus yang sesuai	Subjek IA mampu mengingat bilangan, alur matematis pengerjaan, dan rumus atau operasi perhitungan matematika	Tidak kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika
3.	Kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil	Subjek IA mampu menuliskan semua angka tersembunyi dalam soal	Subjek IA mengetahui angka yang tersembunyi dalam sebuah soal	Tidak kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4.	Kesulitan dalam memahami simbol - simbol	Subjek IA mampu mengubah narasi soal cerita menjadi angka dan simbol	Subjek IA dapat memahami semua simbol - simbol yang dipelajari	Tidak kesulitan memahami simbol - simbol

Tabel 4. 8 Lanjutan

5.	Kemampuan berpikir abstrak	Subjek IA mampu membuat model matematis permasalahan dalam soal	Subjek IA mampu menentukan model matematis penyelesaian soal	Tidak kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6.	Kemampuan metakognisi	Subjek IA mampu mengidentifikasi permasalahan serta menyusun langkah penyelesaiannya	Subjek IA mampu menentukan setiap permasalahan dalam soal, menentukan operasi perhitungan yang tepat, memeriksa kembali setiap jawaban yang telah dikerjakan, walaupun jarang menggunakan cara alternatif	Tidak kesulitan dalam kemampuan metakognisi

Berdasarkan tabel triangulasi di atas, dapat disimpulkan bahwa Subjek IA:

1. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam mengulang dalil – dalil matematika
3. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil

4. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam memahami simbol – simbol
  5. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam kemampuan berpikir abstrak
  6. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam kemampuan metakognisi
2. Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kategori Kemampuan Representasi Simbolik Sedang
- a. Subjek AS
    - a.1. Jawaban Tetulis
      - 1) Soal Nomor 1

Jawaban:

$$x = 5 \cos 4t \quad y = 2t$$

$$\frac{dx}{dt} = 3 (-4 \sin 4t) \quad \frac{dy}{dt} = 2$$

$$v(t) = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$$

$$= \sqrt{(-12 \sin 4t)^2 + (2)^2}$$

$$= \sqrt{144 \sin^2 4t + 4}$$

Kecepatan saat  $t = \frac{2}{3}$  adalah:

$$v\left(\frac{2}{3}\right) = \sqrt{144 \sin^2 4\left(\frac{2}{3}\right) + 4}$$

$$= \sqrt{144 \sin^2 2\pi + 4}$$

$$= \sqrt{144(0) + 4}$$

$$= 2$$

Jadi, kecepatan alat penggerak saat  $t = \frac{2}{3}$  adalah 2 cm/detik.

Gambar 4. 13 Jawaban Soal Nomor 1 Subjek AS

Pada soal nomor 1, Subjek AS tidak memiliki kesulitan belajar yang ditetapkan. Seperti pada indikator kesulitan mengulang dalil – dalil matematika. Subjek AS tidak kesulitan melakukan operasi perhitungan berdasarkan rumus yang ditetapkannya untuk menyelesaikan soal. Rumus ini juga

diperolehnya berdasarkan model matematis yang dibuat berdasarkan permasalahan yang ditemukannya dalam soal. Ketepatan dalam membuat model matematis ini, membuktikan bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Hal tersebut tidak mungkin terjadi jika tidak memiliki kemampuan mengidentifikasi permasalahan dan melakukan penyusunan langkah – langkah penyelesaian dengan teoat. Kedua kemampuan tersebut merupakan indikasi bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi.

Selanjutnya dari jawaban yang ditulis, terlihat bahwa tidak terdapat angka – angka yang tersembunyi dalam soal yang tidak ditulis oleh Subjek AS dalam jawaban. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil. Subjek AS juga mampu menuliskan angka dan simbol – simbol dari narasi soal cerita yang dipahaminya dengan tepat tanpa tertukar baik antar simbol dan angka atau diantara

keduanya. Hal ini membuktikan bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol - simbol dan membedakan angka, simbol, dan bangun ruang,

## 2) Soal Nomor 2

$$\begin{aligned} \frac{d\theta(t)}{dt} &= 3^\circ \rightarrow \theta = 45^\circ \\ \tan \theta(t) &= \frac{de}{Pa} = \frac{y(t)}{2} \\ y &= 2 \cdot \tan \theta(t) \\ \frac{dy}{dt} &= \frac{d}{dt} (2 \tan \theta) \\ \frac{dy}{dt} &= \frac{d}{d\theta} (2 \tan \theta \frac{d\theta}{dt}) \\ \frac{dy}{dt} &= 2 \sec^2 \theta \frac{d\theta}{dt} \\ \theta = 45^\circ &\rightarrow \frac{d\theta}{dt} = 3 \\ dy &= 2 \sec^2 (45^\circ)^2 \\ \sec^2 45 &= \left(\frac{1}{\cos 45}\right)^2 \\ &= \left(\frac{1}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}\right)^2 \\ &= \frac{1}{1/2} \\ &= 2 \end{aligned}$$

Jadi, kecepatan roket adalah 2 km/detik.

Gambar 4. 14 Jawaban Soal Nomor 2 Subjek AS

Pada soal nomor 2, Subjek AS memiliki kesalahan dalam operasi perhitungan dari turunan persamaan kecepatan roket. Kesalahan mengakibatkan

jawaban akhir yang tidak tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AS memiliki kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika. Subjek AS juga tidak menyebutkan salah satu angka yang tersembunyi dari hasil turunan, hal ini mengakibatkan perbedaan penyelesaian dengan jawaban sebenarnya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa Subjek AS memiliki kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil.

Walaupun seperti itu, Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam indikator memahami simbol - simbol serta membedakan angka, simbol, dan bangun ruang, Hal ini dibuktikan dengan kemampuan Subjek AS dalam mengubah narasi soal cerita menjadi simbol dan angka yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam soal. Penulisan simbol dan angka pun tidak tertukar satu sama lain. Selain itu, Subjek AS dapat mengidentifikasi permasalahan dalam soal untuk kemudian menyusun langkah penyelesaiannya dengan

memanfaatkan informasi - informasi tertentu yang sesuai dengan permasalahan. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi. Selanjutnya dari penyusunan langkah - langkah penyelesaiannya pun, Subjek AS mampu membuat model matematis dengan tepat. Hal ini membuktikan bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak.

### 3) Soal Nomor 3

$$\begin{aligned} \sin \theta &= \frac{t}{60} \Rightarrow t = 60 \sin \theta \\ \cos \theta &= \frac{x}{60} \Rightarrow x = 60 \sin \theta \\ L. \text{ Trapezium} &= \frac{\text{sisi atas} + \text{sisi bawah}}{2} \times \text{t} \\ &= \frac{(60 + 2x) + (60)}{2} \times 60 \sin \theta \\ &= \frac{120 + 2(60 \cos \theta)}{2} \times 60 \sin \theta \\ &= (120 + 120 \cos \theta) 30 \sin \theta \\ &= 3600 \sin \theta + 3600 \sin \theta \cos \theta \\ L. \text{ maks} \Rightarrow L' &= 0 \Rightarrow L' = 3600 \cos \theta + 2(1800 \cos 2\theta) \\ L' &= 3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta \\ 3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta &= 0 \\ 3600 \cos \theta + 3600(2\cos^2 \theta - 1) &= 0 \\ 3600 \cos \theta + 7200 \cos^2 \theta - 3600 &= 0 \Rightarrow \times \frac{1}{3600} \\ \cos \theta + 2\cos^2 \theta - 1 &= 0 \\ (2 \cos \theta - 1)(\cos \theta + 1) &= 0 \\ \cos \theta &= \frac{1}{2} \text{ atau } \cos \theta = -1 \end{aligned}$$

Gambar 4. 15 Jawaban Soal Nomor 3

Subjek AS



Pada soal nomor 3, Subjek AS mampu menentukan permasalahan yang terdapat dalam soal serta membuat langkah – langkah penyelesaiannya dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi. Subjek AS juga mampu membuat model matematis sesuai dengan permasalahan yang ditemukan dalam soal. Hal ini membuktikan bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Dengan model matematis yang dibuatnya, Subjek AS juga mampu menggunakan rumus yang tepat serta melakukan operasi perhitungan dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika.

Selanjutnya dalam penulisan jawaban nomor 3 ini, Subjek AS juga mampu mengubah narasi soal cerita menjadi simbol dan angka sehingga dapat menggambarkan permasalahan matematis dari soal. Selain itu, simbol dan angka pun ditulis dan diposisikan

dalam penyelesaian dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol serta membedakan angka, simbol, dan bangun ruang. Jawaban Subjek AS pun tidak melewatkan satupun angka yang tersembunyi maupun tersaji secara jelas dalam soal. Hal ini membuktikan bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil.

#### 4) Soal Nomor 4

$$\begin{aligned}
 L &= 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta \\
 &= 3600 \sin 60^\circ + 1800 \sin 120^\circ \\
 &= 3600 \cdot \frac{1}{2} (\sqrt{2}) + 1800 \cdot 0 \\
 &= 1800 \sqrt{2}
 \end{aligned}$$

jadi, luas maksimumnya adalah  $1800\sqrt{2}$

Gambar 4. 16 Jawaban Soal Nomor 4 Subjek AS

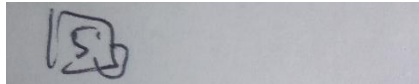
Pada soal nomor 4, Subjek AS memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi. Hal ini dibuktikan dengan kekeliruan Subjek AS dalam mengidentifikasi permasalahan yang terdapat dalam soal nomor 4. Kesalahan ini berakibat pada kekeliruan dalam menetapkan langkah –

langkah penyelesaian masalah. Hal ini juga berakibat pada kesalahan dalam membuat model matematis penyelesaian soal yang tidak sesuai. Kesalahan pembuatan model matematis ini menjadi bukti bahwa Subjek AS memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Selain itu, ketidaksesuaian jawaban ini menunjukkan bahwa Subjek AS memiliki kesulitan untuk menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil, dikarenakan terdapat angka yang seharusnya dimasukkan dalam jawaban, tetapi tidak ditulis.

Akan tetapi, Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol. Hal ini dibuktikan dengan ketepatan penulisan simbol berdasarkan narasi yang terdapat dalam soal cerita. Selain itu, simbol ini tidak tertukar dengan angka ataupun simbol lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang. Subjek AS juga mampu melakukan operasi perhitungan dengan tepat meskipun

model persamaan yang digunakan kurang tepat. Hal ini tidak mengurangi indikasi bahwa Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam mengulangi dalil – dalil matematika.

5) Soal Nomor 5



Gambar 4. 17 Jawaban Soal Nomor 5  
Subjek AS

Subjek AS tidak menjawab atau pun menuliskan apapun pada soal nomor 5 ini. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AS memiliki kesulitan pada semua indikator kesulitan belajar yang sudah ditetapkan.

Berdasarkan analisis jawaban tertulis, dapat disimpulkan bahwa Subjek AS mempunyai ciri – ciri sebagai berikut:

1. Tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika

3. Memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol
5. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

#### a.2. Jawaban Wawancara

Selanjutnya berdasarkan hasil jawaban tes Subjek AS, dilakukan wawancara untuk mengetahui kesulitan belajarnya lebih lanjut. Berikut adalah kutipan wawancaranya:

P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengenal simbol atau angka dalam matematika?

AS : Simbol yang *kayak* apa mas?

P : *Phi, Sigma, sudut, segitiga, tetha*?

AS : *Sigma* itu yang kayak gimana mas?

P : Seperti ini (menunjukkan  $\Sigma$ )

AS : *Oh ya* itu *tau*, buat tanda kumpulan penjumlahan biasanya *kan*?

P : Iya

- P : Jadi, tidak ada kesulitan ya dalam melakukan perhitungan menggunakan simbol atau angka dalam matematika?
- AS : Banyak pusingnya kalau *udah ngitung*
- P : Apakah kamu kesulitan dalam mengingat bilangan?
- AS : Tidak
- P : Apakah kamu kesulitan dalam mengingat proses alur matematis pengerjaan suatu soal?
- AS : Kalau soalnya mudah biasanya bisa *sih* mas
- P : Apakah kamu kesulitan mengingat rumus/operasi perhitungan matematika?
- AS : Iya mas, rumus - rumus yang biasa *liat aja* yang *udah* hafal
- P : Yang *gak* hafal contohnya apa?
- AS : Apa *ya*, banyak *kok* mas
- P : Permutasi/Kombinasi?Integral, turunan, bangun ruang?
- AS : Oh iya, integral mas, apalagi yang dua proses *ditambahin* itu

- P : Apakah kamu pernah mendapati angka atau simbol matematika yang tidak dapat kamu baca?
- AS : Sering mas
- P : Contohnya seperti apa?
- AS : kadang *kan* ada soal yang angkanya *gak disebutin* langsung, terus *pas* baca udah bingung *dulu*an kok kayak ada yang kurang
- P : Lalu kamu mengerjakannya bagaimana?
- AS : Biasanya *tak* tinggal *aja* mas, *hehe*
- P : Dari soal atau kunci jawaban berikut, adakah angka atau simbol yang baru diketahui?
- AS : Tidak
- P : Adakah simbol – simbol matematika yang sudah diajarkan guru yang tidak kamu pahami?
- AS : Tidak mas
- P : dari soal berikut :  $f(x) = \frac{\sin 2x}{\cos x}$ , apakah yang kamu turunkan pertama kali?
- AS :  $\sin 2x$
- P : Mengapa kamu melakukan itu?
- AS : *Gak tau*, tapi di buku *emang gitu* kok

P : Coba sebutkan secara singkat apa yang akan kamu tuliskan dalam jawaban!

AS :  $f(x) = \frac{2 \cos 2x}{-\sin x}$

P : Apakah kamu dapat memahami setiap soal – soal matematika yang dikerjakan?

AS : Iya

P : Apakah kamu memeriksa kembali setiap jawaban dari soal yang dikerjakan?

AS : Tidak

P : Apakah kamu selalu menggunakan operasi perhitungan yang sesuai dengan soal yang diberikan?

AS : Sebisa mungkin iya

P : Apakah kamu sering menggunakan cara alternatif dalam menyelesaikan soal matematika?

AS : Tidak

Berdasarkan hasil wawancara di atas, diketahui bahwa secara umum Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang matematika. Subjek AS menyatakan dapat mengenal angka dan simbol matematika serta mampu melakukan



perhitungannya. Subjek AS hanya kesulitan pada simbol atau angka - angka yang jarang ditampilkan pada soal - soal umumnya. Subjek AS juga tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika. Hal ini ditunjukkan dari jawabannya yang hanya kesulitan pada beberapa materi sukar seperti integral. Selain hal itu, Subjek AS mampu mengingat bilangan, alur atau operasi perhitungan, serta rumus penyelesaian masalah matematika dengan baik. Pada kemampuannya mengingat bilangan - bilangan tertentu, Subjek AS juga tidak kesulitan.

Selanjutnya dalam hal angka - angka yang tidak terbaca atau beukuran kecil, Subjek AS memiliki kesulitan. Hal ini dibuktikan dengan seringnya Subjek AS mendapati soal - soal yang angkanya tidak disebutkan secara jelas atau gamblang. Hal tersebut membuat Subjek AS kebingungan untuk menentukan langkah - langkah penyelesaian masalahnya.

Berbeda dengan indikator sebelumnya, Subjek AS tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol - simbol. Hal tersebut

dijelaskan Subjek AS, bahwa Dia mudah memahami simbol – simbol baru yang disampaikan guru atau disajikan dalam soal. Subjek AS juga tidak kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Hal ini dibuktikan dengan kemampuannya dalam menjawab soal matematika sederhana. Subjek AS juga dapat menentukan langkah selanjutnya hingga ditemukan hasil akhir dari soal yang ditanyakan.

Dalam kemampuan metakognisi, Subjek AS juga tidak memiliki kesulitan. Hal ini ditunjukkan oleh jawabannya yang menyatakan bahwa Subjek AS sering dapat memahami setiap soal matematika yang dikerjakannya. Walaupun jarang menggunakan cara alternatif serta tidak memeriksa jawabannya kembali, Subjek AS seringkali menyelesaikan masalah matematika dengan operasi perhitungan yang sesuai.

Berdasarkan analisis jawaban wawancara, dapat disimpulkan bahwa Subjek AS mempunyai ciri – ciri sebagai berikut:

1. Tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang

2. Tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika
3. Memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol
5. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

### a.3. Triangulasi Teknik

Berdasarkan analisis jawaban tertulis dan jawaban wawancara, berikut adalah triangulasi pada jawaban Subjek AS:

Tabel 4. 9 Tabel Triangulasi Analisis Kesulitan Belajar Subjek AS

No.	Indikator	Analisis Jawaban Tes	Analisis Jawaban Wawancara	Kesimpulan
1.	Kesulitan membedakan angka, simbol, dan bangun ruang	Subjek AS mampu menuliskan angka dan simbol dalam jawaban yang sesuai dengan soal tanpa tertukar satu sama lain	Subjek AS mampu mengetahui perbedaan angka, simbol, dan bangun ruang matematika untuk digunakan pada operasi hitung	Tidak kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang

Tabel 4. 9 Lanjutan

2.	Kesulitan mengulang dalil – dalil matematika	Subjek AS mampu melakukan operasi perhitungan matematika dari rumus yang sesuai	Subjek AS mampu mengingat bilangan, alur matematis pengerjaan, dan rumus atau operasi perhitungan matematika	Tidak kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika
3.	Kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil	Subjek AS kesulitan menuliskan semua angka tersembunyi dalam soal	Subjek AS kesulitan menentukan angka yang tersembunyi dalam sebuah soal	Kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4.	Kesulitan dalam memahami simbol – simbol	Subjek AS mampu mengubah narasi soal cerita menjadi angka dan simbol	Subjek AS dapat memahami semua simbol – simbol yang dipelajari	Tidak kesulitan memahami simbol – simbol
5.	Kemampuan berpikir abstrak	Subjek AS mampu membuat model matematis permasalahan dalam soal	Subjek AS mampu menentukan model matematis penyelesaian soal	Tidak kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6.	Kemampuan metakognisi	Subjek AS mampu mengidentifikasi permasalahan serta menyusun langkah penyelesaiannya	Subjek AS mampu menentukan setiap permasalahan dalam soal, menentukan operasi perhitungan yang tepat, memeriksa kembali setiap jawaban yang telah dikerjakan, walaupun jarang menggunakan cara alternatif	Tidak kesulitan dalam kemampuan metakognisi

Berdasarkan tabel triangulasi di atas, dapat disimpulkan bahwa Subjek AS:

1. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam mengulang dalil – dalil matematika
3. Memiliki kesulitan belajar dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam memahami simbol – simbol
5. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam kemampuan metakognisi

## b. Subjek AI

### b.1. Jawaban Tertulis

#### 1) Soal Nomor 1

Jawaban:

$$1. \begin{aligned} x &= 3 \cos 4t \\ \frac{dx}{dt} &= 3(-4 \sin 4t) \\ &= -12 \sin 4t \\ y &= 2t \\ \frac{dy}{dt} &= 2 \end{aligned}$$

$$v(t) = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$$

$$= \sqrt{(-12 \sin 4t)^2 + (2)^2}$$

$$= \sqrt{144 \sin^2 4t + 4}$$

Maka besar kecepatan alat bergerak dengan  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah:

$$v\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{144 \sin^2 4\left(\frac{\pi}{2}\right) + 4}$$

$$= \sqrt{144 \cdot 9^2 + 4}$$

$$= \sqrt{11940 + 4}$$

$$= 2$$

Jadi, kecepatan alat pengukur saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah 2 cm/detik

Gambar 4. 18 Jawaban Soal Nomor 1 Subjek AI

Pada soal nomor 1, Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil. Hal ini dibuktikan dengan penulisan angka – angka dalam jawaban yang tidak melewatkan satupun angka dari soal baik yang tersaji maupun yang tersembunyi. Subjek AI juga mampu mengubah narasi soal cerita menjadi simbol dan angka tertentu yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan secara matematis. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AI mampu memahami simbol – simbol. Terlebih lagi dengan angka dan simbol yang tidak tertukar, membuktikan bahwa Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang. Selain itu, Subjek AI mampu melakukan operasi perhitungan dengan benar sesuai dengan rumus dan model matematis penyelesaian dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika.

Karena ketepatannya dalam membuat model matematis permasalahan matematika dalam soal, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Subjek AI juga secara akurat mampu mendeteksi permasalahan matematika yang muncul dalam soal serta menetapkan langkah penyelesaian masalahnya dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi.

## 2) Soal Nomor 2

$$2. \frac{d\theta(t)}{dt} = 3^\circ \rightarrow \theta = 4t^\circ$$

$$\tan \theta(t) = \frac{dy}{dx} = \frac{y(t)}{2}$$

$$\rightarrow y = 2 \cdot \tan \theta(t)$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{d}{dt} (2 \cdot \tan \theta)$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{d}{d\theta} (2 \cdot \tan \theta) \cdot \frac{d\theta}{dt}$$

$$\frac{dy}{dt} = 2 \cdot \sec^2 \theta \cdot \frac{d\theta}{dt}$$

$$\theta = 45^\circ \rightarrow \frac{d\theta}{dt} = 4$$

$$\frac{dy}{dt} = 2 \cdot \sec^2(45) \cdot 4$$

$$\sec^2 45 = \left( \frac{1}{\cos 45} \right)^2$$

$$= \left( \frac{1}{1/2\sqrt{2}} \right)^2$$

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

Jadi, kecepatan rotasi adalah 2 km/detik

Gambar 4. 19 Jawaban Soal Nomor 2 Subjek AI

Pada soal nomor 2 ini, Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam indikator memahami simbol – simbol serta

membedakan angka, simbol, dan bangun ruang, Hal ini dibuktikan dengan kemampuan Subjek AI dalam mengubah narasi soal cerita menjadi simbol dan angka yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam soal. Penulisan simbol dan angka pun tidak tertukar satu sama lain. Selain itu, Subjek AI dapat mengidentifikasi permasalahan dalam soal untuk kemudian menyusun langkah penyelesaiannya dengan memanfaatkan informasi - informasi tertentu yang sesuai dengan permasalahan. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi. Selanjutnya dari penyusunan langkah - langkah penyelesaiannya pun, Subjek AI mampu membuat model matematis dengan tepat. Hal ini membuktikan bahwa Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak.

Akan tetapi, Subjek AI memiliki kesalahan dalam operasi perhitungan dari turunan persamaan kecepatan roket. Kesalahan mengakibatkan jawaban akhir



yang tidak tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AI memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika. Subjek AI juga tidak menyebutkan salah satu angka yang tersembunyi dari hasil turunan, hal ini mengakibatkan perbedaan penyelesaian dengan jawaban sebenarnya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa Subjek AI memiliki kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil.

### 3) Soal Nomor 3

$$3. \sin \theta = \frac{5}{60} \Rightarrow t = 60 \sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{x}{60} \Rightarrow x = 60 \cos \theta$$

$$L. \text{Trapezium} = \frac{\text{sisinya atas} + \text{sisinya bawah}}{2} \times t$$

$$= \frac{(60 + 2x) + (60)}{2} \times 60 \sin \theta$$

$$= \frac{120 + 2(60 \cos \theta)}{2} \times 60 \sin \theta$$

$$= (120 + 120 \cos \theta) 30 \sin \theta$$

$$= 3600 \sin \theta + 3600 \sin \theta \cos \theta$$

$$L. \text{Trapezium} = 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta$$

$$L. \text{meter} \Rightarrow L' = 0 \Rightarrow L' = 3600 \cos \theta + 2(1800 \cos 2\theta)$$

$$L' = 3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta$$

$$3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta = 0$$

$$3600 \cos \theta + 3600 (2 \cos^2 \theta - 1) = 0$$

$$3600 \cos \theta + 7200 \cos^2 \theta - 3600 = 0 \rightarrow \times \frac{1}{3600}$$

$$\cos \theta + 2 \cos^2 \theta - 1 = 0$$

$$(2 \cos \theta - 1)(\cos \theta + 1)$$

$$\cos \theta = \frac{1}{2} \text{ atau } \cos \theta = -1$$

$$\theta = 60^\circ, 300^\circ \text{ atau } \theta = 180^\circ$$

Karena di sudut lancip, maka  $\theta = 60^\circ$   
 Jadi, nilai  $\theta$  adalah  $60^\circ$ .

Gambar 4. 20 Jawaban Soal Nomor 3 Subjek AI

Pada Soal nomor 3, Subjek AI dapat melakukan operasi perhitungan matematika

menggunakan rumus dari model matematis yang dibuat dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika. Subjek AI juga tidak menuliskan angka – angka tidak terbaca atau yang berukuran kecil. Hal ini dibuktikan dengan lengkapnya seluruh angka yang dicantumkan dalam jawaban yang mencakup semua angka yang dibutuhkan dari soal. Subjek AI juga mampu mengubah narasi soal cerita menjadi simbol – simbol untuk dibuat model matematis. Hal ini menjadi bukti bahwa Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol. Selain simbol, Subjek AI juga dapat mengubah narasi soal cerita menjadi angka yang dapat dioperasikan dalam penyelesaian permasalahan matematis tanpa tertukar dengan angka ataupun simbol lainnya. Hal ini membuktikan bahwa Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang.

Subjek AI juga mampu menemukan permasalahan dalam soal dengan tepat. Kemudian dari permasalahan tersebut, Subjek AI mampu menyusun langkah penyelesaiannya dengan tepat beserta model matematis yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. Hal ini membuktikan bahwa Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi dan kemampuan berpikir kritis.

4) Soal Nomor 4

Subjek AI tidak menuliskan angka, bilangan, atau kata apapun untuk menjawab soal nomor 4. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek AI memiliki kesulitan belajar dalam semua indikator yang ditetapkan.

## 5) Soal Nomor 5

lanjutan nomor 5

$$\frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{4}$$

$$\tan^2 \theta = \frac{1}{4}$$

$$\tan \theta = \pm \frac{1}{2} \quad (\text{sejajar}) \quad \tan \theta = \frac{1}{2} \quad \text{atau} \quad \tan \theta = -\frac{1}{2}$$

Karena dikondisikan  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ , maka pilih  $\tan \theta = \frac{1}{2}$

$$f(\theta) = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$$

Jadi, nilai minimum  $DA + DB$  adalah  $5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$   
pada  $\tan \theta = \frac{1}{2}$

Gambar 4. 21 Jawaban Soal Nomor 5 Subjek AI

Pada Soal nomor 5 ini, Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol. Hal ini dibuktikan dari kemampuan Subjek AI mengubah soal narasi cerita menjadi simbol – simbol yang dapat digunakan untuk operasi perhitungan matematika. Selain simbol, Subjek AI juga mengubah narasi soal cerita ke dalam bentuk angka dengan tepat tanpa tertukar dengan simbol – simbol atau angka lainnya. Hal ini menjadi bukti juga bahwa Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang. Selain itu, Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil. Buktinya adalah tidak

adanya angka dalam soal yang tidak tertulis dalam jawaban.

Dalam hal kemampuan berpikir abstrak, Subjek AI juga tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan ini. Subjek AI mampu membuat model matematis permasalahan dari soal dengan tepat. Subjek AI juga mampu mengidentifikasi permasalahan serta menentukan langkah penyelesaian masalah yang sesuai. Hal ini menjadi bukti bahwa Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi.

Berdasarkan analisis jawaban tertulis, dapat disimpulkan bahwa Subjek AI mempunyai ciri - ciri sebagai berikut:

1. Tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika
3. Memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil

4. Tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol
5. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

#### b.2. Jawaban Wawancara

Selanjutnya dari hasil jawaban tes Subjek AI, dilakukan wawancara untuk mengetahui kesulitan belajar lebih lanjut. Berikut adalah kutipan wawancaranya:

P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengenal simbol atau angka dalam matematika?

AI : Tidak

P : Jadi, tidak ada kesulitan ya dalam melakukan perhitungan menggunakan simbol atau angka dalam matematika?

AI : *Kalo* soal cerita atau bergambar masih bisa paham *mas*, tapi *kalo* tulisan – tulisan alien itu yang *bikin* bingung

P : Apakah kamu kesulitan dalam mengingat bilangan?

AI : Tidak

P : Apakah kamu kesulitan dalam mengingat proses alur matematis pengerjaan suatu soal?

AI : Iya

P : Contohnya apa?

AI : Apa *ya* mas (berpikir sejenak)

P : Permutasi, kombinasi, integral turunan, limit?

AI : *Nah* itu mas integral sama limit, masih bingung saja kalau sudah ketemu soal yang ada itunya

P : Apakah kamu kesulitan mengingat rumus/operasi perhitungan matematika?

AI : Tidak

P : Apakah kamu pernah mendapati angka atau simbol matematika yang tidak dapat kamu baca?

AI : Maksudnya yang bagaimana *ya* mas?

P : Misalkan ada soal matematika, lalu terdapat angka – angka tertentu yang tidak disebutkan secara jelas di dalam soal.

- AI : Kalau yang seperti itu sering *banget* mas. Padahal *udah tau* apa yang *ditanyain*. Tapi jadi bingung *pas mau masukin* rumusnya yang mana, soalnya *gak* sesuai apa yang harus ada dalam rumus mas
- P : Dari soal atau kunci jawaban berikut, adakah angka atau simbol yang baru diketahui?
- AI : Tidak
- P : Adakah simbol – simbol matematika yang sudah diajarkan guru yang tidak kamu pahami?
- AI : Tidak
- P : Simbol ini (menunjukkan  $\theta, \pi, \delta, \beta, \Sigma$ )?
- AI : Paham mas, *theta, phi, delta, beta, sigma*
- P : dari soal berikut :  $f(x) = \frac{\sin 2x}{\cos x}$ , apakah yang kamu turunkan pertama kali?
- AI : Yang  $\sin 2x$  bukan *sih*?
- P : Mengapa kamu melakukan itu?
- AI : *Seingetku sih gitu*
- P : Coba sebutkan secara singkat apa yang akan kamu tuliskan dalam jawaban!
- AI :  $\sin 2x$  dibuat turunan *dulu*, terus  $\cos x$ , *gitu kan?*



- P : Turunan  $\sin 2x$  berapa?
- AI :  $\cos 2x$
- P : *Kalo*  $\cos x$ ?
- AI :  $-\sin x$
- P : Apakah kamu dapat memahami setiap soal – soal matematika yang dikerjakan?
- AI : Iya
- P : Apakah kamu memeriksa kembali setiap jawaban dari soal yang dikerjakan?
- AI : Terkadang iya
- P : Apakah kamu selalu menggunakan operasi perhitungan yang sesuai dengan soal yang diberikan?
- AI : Yang *inget – inget aja*
- P : Apakah kamu sering menggunakan cara alternatif dalam menyelesaikan soal matematika?
- AI : Cara biasa *aja* kadang masih bingung, apalagi yang alternatif mas

Berdasarkan hasil wawancara di atas, diketahui bahwa secara umum Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang matematika. Subjek AI menyatakan dapat mengenal angka dan simbol

matematika serta mampu melakukan perhitungannya. Subjek AI hanya kesulitan pada soal – soal yang terdapat terlalu banyak simbol – simbol yang jarang ditemui. Subjek AI juga tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika. Hal ini ditunjukkan dari jawabannya yang hanya kesulitan pada beberapa materi sukar seperti limit dan integral. Selain hal itu, Subjek AI mampu mengingat bilangan, alur atau operasi perhitungan, serta rumus penyelesaian masalah matematika dengan baik.

Selanjutnya dalam hal angka – angka yang tidak terbaca atau beukuran kecil, Subjek AI memiliki kesulitan. Hal ini dibuktikan dengan seringnya Subjek AI mendapati soal – soal yang angkanya tersembunyi. Hal tersebut membuat Subjek AI kebingungan untuk menentukan langkah – langkah penyelesaian masalahnya.

Berbeda dengan indikator sebelumnya, Subjek AI tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol. Hal tersebut dijelaskan Subjek AI, bahwa Dia mudah memahami simbol – simbol baru yang disampaikan guru atau disajikan dalam soal.

Subjek AI pun dapat memahami simbol – simbol yang disajikan peneliti dengan baik. Subjek AI juga tidak kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Hal ini dibuktikan dengan kemampuannya dalam menjawab soal matematika sederhana. Subjek AI juga dapat menentukan langkah selanjutnya hingga ditemukan hasil akhir dari soal yang ditanyakan.

Dalam kemampuan metakognisi, Subjek AI juga tidak memiliki kesulitan. Hal ini ditunjukkan oleh jawabannya yang menyatakan bahwa Subjek AI sering dapat memahami setiap soal matematika yang dikerjakannya. Walaupun tidak pernah menggunakan cara alternatif, tetapi Subjek AI sering terkadang memeriksa ulang jawabannya serta menggunakan operasi perhitungan yang telah dipelajarinya.

Berdasarkan analisis jawaban wawancara, dapat disimpulkan bahwa Subjek AI mempunyai ciri – ciri sebagai berikut:

1. Tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang

2. Tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika
3. Memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol
5. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

### b.3. Triangulasi Teknik

Berdasarkan analisis jawaban tertulis dan jawaban wawancara, berikut adalah triangulasi pada jawaban Subjek AI:

Tabel 4. 10 Tabel Triangulasi Analisis Kesulitan Belajar Subjek AI

No.	Indikator	Analisis Jawaban Tes	Analisis Jawaban Wawancara	Kesimpulan
1.	Kesulitan membedakan angka, simbol, dan bangun ruang	Subjek AI mampu menuliskan angka dan simbol dalam jawaban yang sesuai dengan soal tanpa tertukar satu sama lain	Subjek AI mampu mengetahui perbedaan angka, simbol, dan bangun ruang matematika untuk digunakan pada operasi hitung	Tidak kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang

Tabel 4. 10 Lanjutan

2.	Kesulitan mengulang dalil – dalil matematika	Subjek AI mampu melakukan operasi perhitungan matematika dari rumus yang sesuai	Subjek AI mampu mengingat bilangan, alur matematis pengerjaan, dan rumus atau operasi perhitungan matematika	Tidak kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika
3.	Kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil	Subjek AI kesulitan menuliskan semua angka tersembunyi dalam soal	Subjek AI kesulitan menentukan angka yang tersembunyi dalam sebuah soal	Kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4.	Kesulitan dalam memahami simbol – simbol	Subjek AI mampu mengubah narasi soal cerita menjadi angka dan simbol	Subjek AI dapat memahami semua simbol – simbol yang dipelajari	Tidak kesulitan memahami simbol – simbol
5.	Kemampuan berpikir abstrak	Subjek AI mampu membuat model matematis permasalahan dalam soal	Subjek AI mampu menentukan model matematis penyelesaian soal	Tidak kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6.	Kemampuan metakognisi	Subjek AI mampu mengidentifikasi permasalahan serta menyusun langkah penyelesaiannya	Subjek AI mampu menentukan setiap permasalahan dalam soal, menentukan operasi perhitungan yang tepat, memeriksa kembali setiap jawaban yang telah dikerjakan, walaupun tidak pernah menggunakan cara alternatif	Tidak kesulitan dalam kemampuan metakognisi

Berdasarkan tabel triangulasi di atas, dapat disimpulkan bahwa Subjek AI:

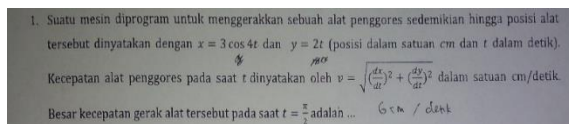
1. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam mengulang dalil – dalil matematika
3. Memiliki kesulitan belajar dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam memahami simbol – simbol
5. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Tidak memiliki kesulitan belajar dalam kemampuan metakognisi

### 3. Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kategori Kemampuan Representasi Simbolik Rendah

#### a. Subjek MN

##### a.1. Jawaban Tertulis

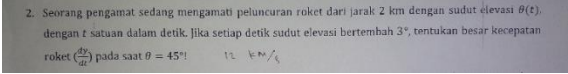
##### 1) Soal Nomor 1



Gambar 4. 22 Jawaban Soal Nomor 1 Subjek MN

Subjek MN tidak menyebutkan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dalam soal, operasi perhitungan, langkah – langkah penyelesaiannya, dan simpulan jawaban akhir. Subjek MN hanya menuliskan hasil akhir jawaban yang tidak tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek MN mengalami kesulitan pada semua indikator kesulitan belajar yang sudah ditetapkan.

## 2) Soal Nomor 2

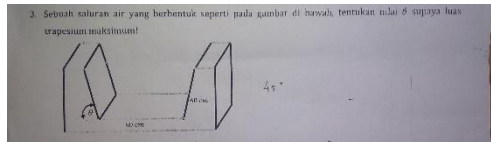


2. Seorang pengamat sedang mengamati peluncuran roket dari jarak 2 km dengan sudut elevasi  $\theta(t)$ , dengan  $t$  satuan dalam detik. Jika setiap detik sudut elevasi bertambah  $3^\circ$ , tentukan besar kecepatan roket  $\left(\frac{dy}{dt}\right)$  pada saat  $\theta = 45^\circ!$   $12 \text{ km/s}$

Gambar 4. 23 Jawaban Soal Nomor 2 Subjek MN

Subjek MN tidak menyebutkan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dalam soal, operasi perhitungan, langkah – langkah penyelesaiannya, dan simpulan jawaban akhir. Subjek MN hanya menuliskan hasil akhir jawaban yang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek MN mengalami kesulitan belajar pada semua indikator yang sudah ditetapkan.

## 3) Soal Nomor 3



Gambar 4. 24 Jawaban Soal Nomor 3

## Subjek MN

Subjek MN tidak menyebutkan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dalam soal, operasi perhitungan, langkah – langkah penyelesaiannya, dan simpulan jawaban akhir. Subjek MN hanya menuliskan hasil akhir jawaban yang tidak tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek MN mengalami kesulitan pada semua indikator yang sudah ditetapkan.

## 4) Soal Nomor 4

4. dari soal nomor 3, tentukan luas maksimum trapesium!  $1,8 \text{ m}^2$

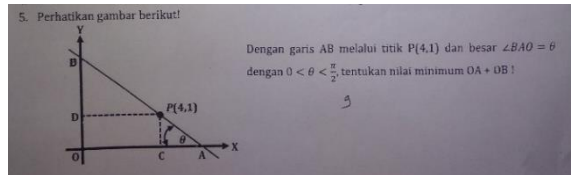
Gambar 4. 25 Jawaban Soal Nomor 4 Subjek MN

Subjek MN tidak menyebutkan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dalam soal, operasi perhitungan, langkah – langkah penyelesaiannya, dan simpulan jawaban akhir. Subjek MN hanya menuliskan hasil akhir jawaban yang tidak tepat. Hal ini



menunjukkan bahwa Subjek MN mengalami kesulitan pada semua indikator yang sudah ditetapkan.

### 5) Soal Nomor 5



Gambar 4. 26 Jawaban Soal Nomor 5 Subjek MN

Subjek MN tidak menyebutkan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dalam soal, operasi perhitungan, langkah – langkah penyelesaiannya, dan simpulan jawaban akhir. Subjek MN hanya menuliskan hasil akhir jawaban yang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek MN mengalami kesulitan pada semua indikator yang sudah ditetapkan.

Berdasarkan analisis jawaban tertulis, dapat disimpulkan bahwa Subjek MN mempunyai ciri – ciri sebagai berikut:

1. Memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang

2. Memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika
3. Memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol
5. Memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

#### a.2. Jawaban Wawancara

Selanjutnya dilakukan wawancara serta analisisnya untuk mengetahui lebih lanjut kesulitan belajar yang dialami Subjek MN. Adapun hasil wawancaranya tercantum sebagai berikut:

P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengenal simbol atau angka dalam matematika?

MN : Otaknya jadi *ngelag kalo* ketemu angka – angka mas

P : Jadi, ada kesulitan *ya* dalam melakukan perhitungan menggunakan simbol atau angka dalam matematika?

- MN : Sulit *banget*
- P : Apakah kamu kesulitan dalam mengingat bilangan?
- MN : Iya
- P : Apakah kamu kesulitan dalam mengingat proses alur matematis pengerjaan suatu soal?
- MN : Iya
- P : Apakah kamu kesulitan mengingat rumus/operasi perhitungan matematika?
- MN : Matematika sulit semua mas
- P : Apakah kamu pernah mendapati angka atau simbol matematika yang tidak dapat kamu baca?
- MN : Sering mas
- P : Dari soal atau kunci jawaban berikut, adakah angka atau simbol yang baru diketahui?
- MN : *Udah* sering lihat *sih*, tapi *gapaham* bacanya apa
- P : Adakah simbol – simbol matematika yang sudah diajarkan guru yang tidak kamu pahami?

- MN : Banyak mas
- P : dari soal berikut :  $f(x) = \frac{\sin 2x}{\cos x}$ , apakah yang kamu turunkan pertama kali?
- MN : yang  $\sin 2x$  kah?
- P : Selanjutnya?
- MN : yang  $\cos x$
- P : Mengapa kamu melakukan perhitungan seperti itu?
- MN : *Setauku emang gitu*
- P : Coba sebutkan secara singkat apa saja yang akan kamu tuliskan dalam jawaban!
- MN :  $f(x) = \frac{\cos 2x}{\sin x}$
- P : Apakah kamu dapat memahami setiap soal – soal matematika yang dikerjakan?
- MN : Pusing semua
- P : Apakah kamu memeriksa kembali setiap jawaban dari soal yang dikerjakan?
- MN : Tidak
- P : Apakah kamu selalu menggunakan operasi perhitungan yang sesuai dengan soal yang diberikan?
- MN : *Liat soal aja udah pusing mas*

P : Apakah kamu sering menggunakan cara alternatif dalam menyelesaikan soal matematika?

MN : Tidak

Berdasarkan hasil wawancara di atas, diketahui bahwa Subjek MN memiliki kesulitan pada semua indikator yang ditetapkan. Subjek MN memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang matematika. Subjek MN menyatakan kesulitan dalam mengenal simbol atau angka - angka tertentu dan melakukan operasi perhitungan. Subjek MN juga kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika. Hal ini ditunjukkan dari jawabannya yang kesulitan untuk mengingat bilangan, alur matematis, operasi perhitungan, dan rumus matematika.

Selanjutnya dalam hal angka - angka yang tidak terbaca atau beukuran kecil, Subjek MN memiliki kesulitan. Hal ini dibuktikan dengan seringnya Subjek MN mendapati soal - soal yang angkanya tersembunyi. Hal tersebut membuat Subjek MN kebingungan untuk menentukan langkah - langkah penyelesaian masalahnya.

Bahkan dari soal yang diberikan, Subjek MN tidak mengetahui cara membaca simbolnya. Kemudian pada indikator selanjutnya, Subjek MN memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol. Hal tersebut dijelaskan Subjek MN, bahwa Dia kesulitan untuk memahami simbol – simbol baru yang disampaikan guru atau disajikan dalam soal. Selanjutnya walaupun pada soal sederhana turunan trigonometri Subjek MN dapat menunjukkan alur matematis penyelesaiannya, namun hasil akhirnya kurang tepat. Hal ini menunjukkan Subjek MN memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Subjek MN juga memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi. Hal ini ditunjukkan oleh jawabannya yang menyatakan bahwa Subjek MN sering tidak dapat memahami setiap soal matematika yang dikerjakannya. Subjek MN juga jarang memeriksa jawabannya kembali serta jarang menggunakan operasi perhitungan yang sesuai. Selain itu, Subjek MN juga tidak pernah menggunakan cara – cara alternatif untuk menyelesaikan soal.

Berdasarkan analisis jawaban tertulis, dapat disimpulkan bahwa Subjek MN mempunyai ciri - ciri sebagai berikut:

1. Memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Memiliki kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika
3. Memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Memiliki kesulitan dalam memahami simbol - simbol
5. Memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

### a.3. Triangulasi Teknik

Berdasarkan analisis jawaban tertulis dan jawaban wawancara, berikut adalah triangulasi pada jawaban Subjek MN:

Tabel 4. 11 Tabel Triangulasi Analisis Kesulitan Belajar

## Subjek MN

No.	Indikator	Analisis Jawaban Tes	Analisis Jawaban Wawancara	Kesimpulan
1.	Kesulitan membedakan angka, simbol, dan bangun ruang	Subjek MN kesulitan menuliskan angka dan simbol dalam jawaban yang sesuai dengan soal tanpa tertukar satu sama lain	Subjek MN kesulitan mengetahui perbedaan angka, simbol, dan bangun ruang matematika untuk digunakan pada operasi hitung	Kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2.	Kesulitan mengulang dalil – dalil matematika	Subjek MN kesulitan melakukan operasi perhitungan matematika dari rumus yang sesuai	Subjek MN kesulitan mengingat bilangan, alur matematis pengerjaan, dan rumus atau operasi perhitungan matematika	Kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika
3.	Kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil	Subjek MN kesulitan menuliskan semua angka tersembunyi dalam soal	Subjek MN kesulitan menentukan angka yang tersembunyi dalam sebuah soal	Kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil



Tabel 4. 11 Lanjutan

4.	Kesulitan dalam memahami simbol – simbol	Subjek MN kesulitan mengubah narasi soal cerita menjadi angka dan simbol	Subjek MN kesulitan memahami semua sebagian besar yang dipelajari	Kesulitan memahami simbol – simbol
5.	Kemampuan berpikir abstrak	Subjek MN kesulitan membuat model matematis permasalahan dalam soal	Subjek MN kesulitan menentukan model matematis penyelesaian soal	Kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6.	Kemampuan metakognisi	Subjek MN kesulitan mengidentifikasi permasalahan serta menyusun langkah penyelesaiannya	Subjek MN kesulitan menentukan setiap permasalahan dalam soal, menentukan operasi perhitungan yang tepat, memeriksa kembali setiap jawaban yang telah dikerjakan, walaupun tidak pernah menggunakan cara alternatif	Kesulitan dalam kemampuan metakognisi

Berdasarkan tabel triangulasi di atas,  
dapat disimpulkan bahwa Subjek MN:

1. Memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika
3. Memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol
5. Memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

## b. Subjek NS

### b.1. Jawaban Tertulis

#### 1) Soal Nomor 1

$$V = \pi r^2 t$$

$$= \pi (14 \text{ cm})^2 (30 \text{ cm})$$

$$= \pi (196 \text{ cm}^2) (30 \text{ cm})$$

$$= \pi (5880 \text{ cm}^3)$$

$$= 5880 \pi \text{ cm}^3$$

Gambar 4. 27 Jawaban Soal Nomor 1 Subjek NS

Pada soal nomor 1, Subjek NS terlihat memiliki beberapa kesulitan belajar. Kesulitan yang pertama adalah kesulitan

dalam kemampuan metakognisi. Subjek NS melakukan kekeliruan dalam menentukan permasalahan dalam soal serta menyusun langkah – langkah penyelesaian masalahnya. Hal ini juga berdampak pada kurang tepatnya model matematis yang dibuat untuk menyelesaikan masalah. Hal ini termasuk dalam kesulitan indikator yang kedua, yaitu kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Subjek NS juga mengalami kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil. Hal ini ditunjukkan oleh munculnya angka yang tidak seharusnya ada dalam jawaban.

Walaupun seperti itu, Subjek NS tidak mengalami kesulitan dalam memahami simbol – simbol. Hal ini dibuktikan oleh ketepatan penulisan simbol – simbol yang diperolehnya dari pengubahan narasi soal cerita. Selain itu, Subjek NS mampu menuliskan simbol dan angka dengan tepat tanpa tertukar satu sama lain. hal ini membuktikan bahwa Subjek NS tidak memiliki kesulitan dalam membedakan

angka, simbol, dan bangun ruang. Kemudian Subjek NS juga mampu melakukan operasi perhitungan matematika yang berasal dari rumus dengan tepat. Hal ini membuktikan bahwa Subjek NS tidak mengalami kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika.

2) Soal Nomor 2



Gambar 4. 28 Jawaban Soal Nomor 2 Subjek NS

Subjek NS tidak menjawab atau pun menuliskan apapun pada soal nomor 2 ini. Hal ini membuktikan bahwa Subjek NS memiliki kesulitan pada semua indikator yang sudah ditetapkan.

## 3) Soal Nomor 3

3.  $t = 60 \sin \theta$   
 $x = 60 \cos \theta$

Luar =  $\frac{\text{alas} + \text{luas}}{2} \times t$

$$= \frac{120 + 2(60 \cos \theta)}{2} \times 60 \sin \theta$$

$$= (120 + 120 \cos \theta) 30 \sin \theta$$

$$= 3600 \sin \theta + 3600 \sin \theta \cos \theta$$

$$= 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta$$

Luar maksimal  $\Leftrightarrow L' = 0$

$$L = 3600 \cos \theta + 1800 \sin 2\theta$$

$$L' = -3600 \sin \theta + 1800 \cos 2\theta$$

$$L' = -3600 \cos \theta + 1800 \cos 2\theta$$

$$3600 \cos \theta + 1800 \cos 2\theta = 0$$

$$3600 \cos \theta + 1800 (2 \cos^2 \theta - 1) = 0$$

$$3600 \cos \theta + 1800 \cos^2 \theta - 1800 = 0$$

$$2 \cos \theta + 2 \cos^2 \theta - 1 = 0$$

$$2 \cos \theta + 2 \cos^2 \theta - \cos^2 \theta - 1 = 0$$

$$2 \cos \theta (1 + \cos^2 \theta) - (1 \cos^2 \theta + 1) = 0$$

$$(\cos^2 \theta - 1) (\cos^2 \theta + 1) = 0$$

$$\cos \theta = 1 \text{ atau } \cos \theta = \pm 1$$

$$\theta = 0^\circ, 180^\circ, \text{ atau } 90^\circ$$

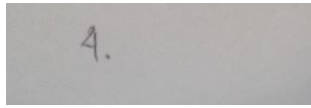
Gambar 4. 29 Jawaban Soal  
 Nomor 3 Subjek NS

Pada soal nomor 3 ini, Subjek NS tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi. Hal ini dibuktikan dengan ketepatannya menentukan permasalahan serta langkah - langkah penyelesaian masalahnya. Subjek NS juga tidak kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Hal ini ditunjukkan oleh ketepatan pembuatan model matematis dari permasalahan yang

terdapat dalam soal. Selain itu, Subjek NS mampu mengubah narasi soal cerita menjadi simbol – simbol matematika dengan tepat. Hal ini menjadi indikator bahwa Subjek NS tidak memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol. Subjek NS juga tidak mengalami kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau yang berukuran kecil. Hal ini dibuktikan dengan tidak adanya angka yang tidak tertulis pada soal dalam jawaban.

Akan tetapi, dalam menunjukkan hasil perhitungan yang kurang tepat. Hal ini disebabkan kesalahan dalam salah satu proses operasi perhitungan yang dilakukan. Ini membuktikan bahwa Subjek NS mengalami kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika. Subjek NS juga kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang. Hal ini dibuktikan terdapat penulisan angka dan simbol yang tertukar dalam jawaban.

## 4) Soal Nomor 4



Gambar 4. 30 Jawaban Soal Nomor 4 Subjek NS

Subjek NS tidak menjawab atau pun menuliskan apapun pada soal nomor 4 ini. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek NS memiliki kesulitan pada semua indikator yang sudah ditetapkan.

## 5) Soal Nomor 5



Gambar 4. 31 Jawaban Soal Nomor 5 Subjek NS

Subjek NS tidak menjawab atau pun menuliskan apapun pada soal nomor 5 ini. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek NS memiliki kesulitan pada semua indikator yang sudah ditetapkan.

Berdasarkan analisis jawaban tertulis, dapat disimpulkan bahwa Subjek NS mempunyai ciri – ciri sebagai berikut:

1. Memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika
3. Memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol
5. Memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

#### b.2. Jawaban Wawancara

Selanjutnya dari hasil jawaban tes Subjek NS di atas, dilakukan wawancara dan analisisnya untuk mengetahui kesulitan belajarnya lebih lanjut. Adapun hasil wawancaranya tercantum sebagai berikut:

P : Apakah kamu merasa kesulitan untuk mengenal simbol atau angka dalam matematika?

NS : Pusing mas *kalo udah denger* matematika



- P : Jadi, kesulitan *ya* dalam melakukan perhitungan menggunakan simbol atau angka dalam matematika?
- NS : Iya
- P : Apakah kamu kesulitan dalam mengingat bilangan?
- NS : *Kalo nginget* angka *doang mah* gampang
- P : Apakah kamu kesulitan dalam mengingat proses alur matematis pengerjaan suatu soal?
- NS : Tergantung materinya *sih, kalo mtk* peminatan malah *bikin gak* minat matematika, *hehe*
- P : Seperti materi apa?
- NS : Ya *kaya* soal yang mas kasih, turunan, integral, trigonometri, limit, pusing semua
- P : Apakah kamu kesulitan mengingat rumus/operasi perhitungan matematika?
- NS : Iya mas, satu rumus *aja* kadang belum paham *banget, udah dikasih* rumus baru lagi yang *nambah* pusing

- P : Apakah kamu pernah mendapati angka atau simbol matematika yang tidak dapat kamu baca?
- NS : Simbol *kaya* apa mas?
- P : *Phi, Sigma, sudut, segitiga, tetha?*
- NS : Sigma itu simbol apa mas?
- P :  $\Sigma$  (menunjukkan simbol)
- NS : Oh itu sigma ya, baru *tau* namanya mas
- P : Dari soal atau kunci jawaban berikut, adakah angka atau simbol yang baru diketahui?
- NS : Tidak
- P : Adakah simbol – simbol matematika yang sudah diajarkan guru yang tidak kamu pahami?
- NS : Banyak mas
- P : dari soal berikut :  $f(x) = \frac{\sin 2x}{\cos x}$ , apakah yang kamu turunkan pertama kali?
- NS : *sin 2x kan mas?*
- P : Mengapa kamu melakukan itu?
- NS : Kata *temenku sih gitu*
- P : Coba sebutkan secara singkat apa yang akan kamu tuliskan dalam jawaban:
- NS :  $f(x) = \frac{-2 \cos 2x}{\sin x}$

- P : Apakah kamu dapat memahami setiap soal – soal matematika yang dikerjakan?
- NS : *Kalo* matematika wajib masih paham – paham *dikit* mas, *kalo* peminatan *udah ngebul aja* otaknya
- P : Apakah kamu memeriksa kembali setiap jawaban dari soal yang dikerjakan?
- NS : Tergantung, *kalo ngerjain* sendiri kadang iya
- P : *Kalo nyontek?*
- NS : Langsung *kumpulin aja*
- P : Apakah kamu selalu menggunakan operasi perhitungan yang sesuai dengan soal yang diberikan?
- NS : Iya
- P : Apakah kamu sering menggunakan cara alternatif dalam menyelesaikan soal matematika?
- NS : *Enggak* mas

Berdasarkan hasil wawancara di atas, diketahui bahwa Subjek NS memiliki kesulitan pada semua indikator yang ditetapkan. Subjek NS memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang matematika. Subjek NS

menyatakan kebingungan dalam mengenal simbol atau angka - angka tertentu dan melakukan operasi perhitungan. Subjek NS juga kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika. Hal ini ditunjukkan dari jawabannya yang kesulitan untuk mengingat alur matematis suatu soal matematika, khususnya materi integral, turunan, dan limit. Subjek NS juga kesulitan dalam mengingat operasi perhitungan, dan rumus matematika.

Selanjutnya dalam hal angka - angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil, Subjek NS memiliki kesulitan. Hal ini dibuktikan dengan seringnya Subjek NS mendapati soal - soal yang angkanya tersembunyi. Kemudian pada indikator selanjutnya, Subjek NS memiliki kesulitan dalam memahami simbol - simbol. Hal tersebut dijelaskan Subjek NS, bahwa Dia kesulitan untuk memahami simbol - simbol baru yang disampaikan guru atau disajikan dalam soal. Selanjutnya walaupun pada soal sederhana turunan trigonometri Subjek NS dapat menunjukkan alur matematis penyelesaiannya, namun hasil akhirnya kurang tepat. Hal ini

menunjukkan Subjek NS memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak. Subjek NS juga memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi. Hal ini ditunjukkan oleh jawabannya yang menyatakan bahwa Subjek NS sering tidak dapat memahami setiap soal matematika yang dikerjakannya. Subjek NS juga jarang memeriksa jawabannya kembali serta jarang menggunakan operasi perhitungan yang sesuai. Selain itu, Subjek NS juga tidak pernah menggunakan cara - cara alternatif untuk menyelesaikan soal.

Berdasarkan analisis jawaban tertulis, dapat disimpulkan bahwa Subjek NS mempunyai ciri - ciri sebagai berikut:

1. Memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Memiliki kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika
3. Memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Memiliki kesulitan dalam memahami simbol - simbol

5. Memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

### b.3. Triangulasi Teknik

Berdasarkan analisis jawaban tertulis dan jawaban wawancara, berikut adalah triangulasi pada jawaban Subjek NS:

Tabel 4. 12 Tabel Triangulasi Analisis Kesulitan Belajar Subjek NS

No.	Indikator	Analisis Jawaban Tes	Analisis Jawaban Wawancara	Kesimpulan
1.	Kesulitan membedakan angka, simbol, dan bangun ruang	Subjek NS kesulitan menuliskan angka dan simbol dalam jawaban yang sesuai dengan soal tanpa tertukar satu sama lain	Subjek NS kesulitan mengetahui perbedaan angka, simbol, dan bangun ruang matematika untuk digunakan pada operasi hitung	Kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2.	Kesulitan mengulang dalil - dalil matematika	Subjek NS kesulitan melakukan operasi perhitungan matematika dari rumus yang sesuai	Subjek NS kesulitan mengingat alur matematis pengerjaan, dan rumus atau operasi perhitungan matematika	Kesulitan dalam mengulang dalil - dalil matematika

Tabel 4. 12 Lanjutan

3.	Kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil	Subjek NS kesulitan menuliskan semua angka tersembunyi dalam soal	Subjek NS kesulitan menentukan angka yang tersembunyi dalam sebuah soal	Kesulitan menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4.	Kesulitan dalam memahami simbol – simbol	Subjek NS kesulitan mengubah narasi soal cerita menjadi angka dan simbol	Subjek NS kesulitan memahami semua sebagian besar yang dipelajari	Kesulitan memahami simbol – simbol
5.	Kemampuan berpikir abstrak	Subjek NS kesulitan membuat model matematis permasalahan dalam soal	Subjek NS kesulitan menentukan model matematis penyelesaian soal	Kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6.	Kemampuan metakognisi	Subjek NS kesulitan mengidentifikasi permasalahan serta menyusun langkah penyelesaiannya	Subjek NS kesulitan menentukan setiap permasalahan dalam soal, menentukan operasi perhitungan yang tepat, memeriksa kembali setiap jawaban yang telah dikerjakan, walaupun tidak pernah menggunakan cara alternatif	Kesulitan dalam kemampuan metakognisi

Berdasarkan tabel triangulasi di atas, dapat disimpulkan bahwa Subjek NS:

1. Memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang
2. Memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika
3. Memiliki kesulitan dalam menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil
4. Memiliki kesulitan dalam memahami simbol – simbol
5. Memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak
6. Memiliki kesulitan dalam kemampuan metakognisi

### **C. Pembahasan**

Berdasarkan analisis data tentang kesulitan belajar matematika ditinjau dari kemampuan representasi simbolik siswa, didapatkan informasi sebagai berikut:

1. Kesulitan Belajar Matematika Siswa dengan Kategori Kemampuan Representasi Simbolik Tinggi

Subjek AA dan IA yang terpilih sebagai siswa yang dianalisis jawabannya berdasarkan kategori siswa dengan kemampuan representasi simbolik tinggi tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang. Hal ini didasarkan pada kemampuan



keduanya dalam menuliskan angka dan simbol dalam jawaban yang sesuai dengan soal tanpa tertukar satu sama lain. Kemampuan ini diabsahkan oleh jawaban wawancara kedua subjek yang mengetahui perbedaan angka, simbol, dan bangun ruang matematika untuk digunakan pada operasi hitung.

Subjek AA dan IA juga mampu melakukan operasi perhitungan dari rumus yang sesuai. Kemampuan melakukan operasi perhitungan ini tidak dapat diperoleh tanpa melalui kemampuan mengingat alur matematis operasi perhitungan serta rumus yang tepat seperti yang dijawab keduanya dalam wawancara. Keterampilan melakukan operasi perhitungan ini menunjukkan bahwa kedua subjek tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika.

Selanjutnya pada indikator menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil, Subjek AA dan IA juga mampu melakukannya dengan baik. Dalam jawaban tertulis dan wawancaranya, keduanya mampu menuliskan angka yang tidak dijelaskan secara gamblang dalam soal. Hal tersebut juga terjadi pada indikator memahami simbol matematika. Subjek AA dan IA mampu mengubah narasi soal cerita menjadi simbol. Kemampuan tersebut juga diperkuat oleh

pemahamannya terhadap semua simbol – simbol yang dipelajarinya.

Selain itu, Subjek tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan metakognisi. Subjek AA dan IA mampu membuat model matematis dari permasalahan matematika yang terdapat dalam soal cerita dengan tepat. Kemampuan ini sejalan dengan jawaban wawancaranya yang menyatakan sering dapat menentukan model penyelesaian permasalahan matematika. Kemudian Subjek AA dan IA juga mampu merencanakan langkah – langkah penyelesaian permasalahan matematika dengan baik. Dimulai dari kemampuan mengidentifikasi setiap permasalahan dengan tepat, menentukan rumus yang digunakan, menentukan operasi hitungan yang digunakan, hingga pemeriksaan kembali terhadap jawaban yang ditulisnya.

## 2. Kesulitan Belajar Matematika Siswa dengan Kemampuan Representasi Simbolik Sedang

Subjek AS dan AI yang terpilih sebagai siswa yang dianalisis jawabannya berdasarkan kategori siswa dengan kemampuan representasi simbolik sedang tidak memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang. Hal ini didasarkan pada kemampuan keduanya dalam menuliskan angka dan simbol dalam

jawaban yang sesuai dengan soal tanpa tertukar satu sama lain. Kemampuan ini diabsahkan oleh jawaban wawancara kedua subjek yang mengetahui perbedaan angka, simbol, dan bangun ruang matematika untuk digunakan pada operasi hitung.

Subjek AS dan AI juga mampu melakukan operasi perhitungan dari rumus yang sesuai. Kemampuan melakukan operasi perhitungan ini tidak dapat diperoleh tanpa melalui kemampuan mengingat alur matematis operasi perhitungan serta rumus yang tepat seperti yang dijawab keduanya dalam wawancara. Keterampilan melakukan operasi perhitungan ini menunjukkan bahwa kedua subjek tidak memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika.

Selanjutnya pada indikator menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil, Subjek AS dan AI memiliki kesulitan. Subjek AS dan AI kesulitan dalam menentukan angka yang tidak dijelaskan secara gamblang dalam soal. Hal tersebut berpengaruh terhadap operasi perhitungan, sehingga diperoleh hasil akhir jawaban yang kurang tepat. Kesulitan ini terjadi karena kedua subjek kurang teliti memperhatikan narasi soal. Sejalan dengan hal ini, Hidayah (2016) menyatakan bahwa kurangnya ketelitian dan kecermatan dalam

membaca soal berpengaruh sebesar 5% terhadap kesalahan dalam memahami soal.

Berbeda dengan sebelumnya, pada indikator memahami simbol matematika, Subjek AS dan AI tidak memiliki kesulitan. Subjek AS dan AI mampu mengubah narasi soal cerita menjadi simbol. Kemampuan tersebut juga diperkuat oleh pemahamannya terhadap semua simbol – simbol yang dipelajarinya.

Selain itu, Subjek juga tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan metakognisi. Subjek AS dan AI mampu membuat model matematis dari permasalahan matematika yang terdapat dalam soal cerita dengan tepat. Kemampuan ini sejalan dengan jawaban wawancaranya yang menyatakan sering dapat menentukan model penyelesaian permasalahan matematika. Kemudian Subjek AS dan AI juga mampu merencanakan langkah – langkah penyelesaian permasalahan matematika dengan baik. Dimulai dari kemampuan mengidentifikasi setiap permasalahan dengan tepat, menentukan rumus yang digunakan, menentukan operasi hitungan yang digunakan, hingga pemeriksaan kembali terhadap jawaban yang ditulisnya.

### 3. Kesulitan Belajar Matematika Siswa dengan Kemampuan Representasi Simbolik Rendah

Subjek MN dan NS yang terpilih sebagai siswa yang dianalisis jawabannya berdasarkan kategori siswa dengan kemampuan representasi simbolik rendah memiliki kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang. Hal ini didasarkan pada kesalahan keduanya dalam menuliskan angka dan simbol dalam jawaban yang sesuai dengan soal tanpa tertukar satu sama lain. Kesalahan ini diabsahkan oleh jawaban wawancara kedua subjek yang kesulitan untuk menentukan perbedaan angka, simbol, dan bangun ruang matematika untuk digunakan pada operasi hitung. Hal ini diakibatkan kesalahan siswa dalam memahami simbol dan angka dalam soal. Sebagaimana yang disebutkan dalam penelitian Sumadiasa (2014) bahwa kesalahan dalam penulisan simbol termasuk ke dalam jenis kesalahan fakta.

Subjek MN dan NS juga memiliki kesulitan dalam mengulang dalil – dalil matematika. Keduanya kesulitan melakukan operasi perhitungan dari rumus yang sesuai. Subjek MN dan NS juga kesulitan dalam mengingat alur matematis operasi perhitungan serta rumus yang tepat seperti yang dijawab keduanya dalam wawancara. Hal ini

diakibatkan karena Subjek MN dan NS kurangnya ketelitian. Sesuai dengan hasil ini, penelitian Farida (2015) juga menyebutkan bahwa terlalu terburu dan kurang teliti dalam melakukan perhitungan menjadi salah satu penyebab kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita.

Selanjutnya pada indikator menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil, Subjek MN dan NS memiliki kesulitan. Subjek MN dan NS kesulitan dalam menentukan angka yang tidak dijelaskan secara gamblang dalam soal. Hal tersebut berpengaruh terhadap penentuan fungsi yang tepat untuk operasi perhitungan, sehingga diperoleh hasil akhir jawaban yang kurang tepat. Kesulitan ini terjadi karena kedua subjek kurang teliti memperhatikan narasi soal serta tidak mampu memahami dan membaca simbol. Sejalan dengan hal ini, Paladang, Indriani, dan Dirgantoro (2018) menyatakan bahwa tidak memahami dan tidak mengetahui cara membaca simbol berakibat pada kesalahan dalam mengerjakan soal matematika materi fungsi. Fakta bahwa Kedua Subjek tidak memahami simbol juga diabsahkan pada indikator berikutnya, yaitu memahami simbol matematika, Subjek MN dan NS tidak mampu mengubah narasi soal cerita menjadi simbol.

Ketidakmampuan tersebut juga diperkuat oleh kurang memahaminya kedua subjek terhadap semua simbol – simbol yang dipelajarinya.

Selain itu, Subjek MN dan NS juga memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan metakognisi. Subjek MN dan NS tidak mampu membuat model matematis dari permasalahan matematika yang terdapat dalam soal cerita. Ketidakmampuan ini sejalan dengan jawaban wawancaranya yang menyatakan sering kesulitan menentukan model penyelesaian permasalahan matematika. Kesulitan menentukan model matematis yang tepat ini menandakan bahwa kedua subjek kesulitan dalam memahami konsep. Hal ini sesuai dengan penelitian Abidin (2012) yang menyatakan bahwa kesalahan memahami konsep berpengaruh sebesar 25% terhadap kesalahan penyelesaian soal trigonometri.

Kemudian Subjek MN dan NS juga tidak mampu merencanakan langkah – langkah penyelesaian permasalahan matematika. Dimulai dari kemampuan mengidentifikasi setiap permasalahan yang kurang tepat, menentukan rumus yang digunakan, serta menentukan operasi hitungan yang digunakan. Hal ini diakibatkan

karena Subjek MN dan NS tidak memahami konsep turunan trigonometri dan prosedur penyelesaian masalahnya. Sesuai dengan hal ini, Penelitian Ardiawan (2015) juga menyebutkan bahwa kesalahan dalam memahami konsep dan prosedur induksi matematika termasuk kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal induksi matematika. Subjek MN dan NS juga tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawaban yang ditulisnya. Hal ini berakibat pada ketidakteelitian pada penulisan jawaban yang kurang tepat. Serupa dengan hal ini, penelitian Utami (2016) menyatakan bahwa termasuk bagian *encoding* adalah kesalahan dalam pemeriksaan perhitungan, sehingga salah dalam penulisan akhir.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan sebagai berikut:

##### **1. Keterbatasan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di MAS Simbangkulon Buaran Kabupaten Pekalongan pada peserta didik kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2. Apabila dilakukan di tempat yang berbeda dan subjek yang lebih banyak, maka akan ada kemungkinan menemukan hasil yang berebeda juga.



## 2. Keterbatasan Materi

Penelitian ini dilakukan pada materi trigonometri dengan sub bab turunan trigonometri. Apabila dipilih materi yang lain akan terdapat kemungkinan hasil yang berbeda pula.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pemaparan pada Bab IV, maka dapat disimpulkan:

1. Klasifikasi Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MAS Simbangkulon terbagi dalam tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pada kategori pertama, siswa yang memiliki kemampuan representasi simbolik tinggi berjumlah 22 siswa atau sebesar 26,50% dari keseluruhan siswa kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2, dengan rincian 8 siswa dari kelas XII MIA 1 dan 14 siswa dari kelas XII MIA 2. Kategori yang kedua yaitu siswa dengan kemampuan representasi simbolik sedang. Jumlah siswa yang termasuk ke dalam kategori ini berjumlah 41 siswa atau sebesar 49,40% keseluruhan siswa kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2, dengan rincian 16 siswa dari kelas XII MIA 1 serta 25 siswa dari kelas XII MIA 2. Adapun Kategori yang ketiga adalah siswa dengan kemampuan representasi simbolik rendah. Siswa yang memiliki kemampuan representasi simbolik rendah berjumlah 20 siswa atau sebesar 24,10% dari keseluruhan siswa kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2, dengan rincian 11 siswa dari kelas XII MIA 1 dan 9 siswa dari kelas XII MIA 2.

2. Siswa pada kategori kemampuan representasi simbolik tinggi tidak memiliki kesulitan belajar pada semua indikator yang ditetapkan baik pada indikator kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang; mengulang dalil – dalil matematika; menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil; serta memahami simbol matematika dengan baik. Mereka juga tidak memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan metakognisi. Adapun siswa pada kategori sedang tidak ditemukan kesulitan belajar matematika baik pada indikator kesulitan dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang; mengulang dalil – dalil matematika; serta memahami simbol matematika dengan baik. Mereka juga tidak memiliki kesulitan kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan metakognisi. Mereka hanya kesulitan dalam menuliskan angka yang tidak terbaca atau berukuran kecil.

Siswa yang termasuk dalam kategori kemampuan representasi simbolik rendah memiliki kesulitan belajar matematika dalam membedakan angka, simbol, dan bangun ruang; mengulang dalil – dalil matematika; memahami simbol – simbol matematika; serta menuliskan angka yang tidak terbaca atau

berukuran kecil. Mereka juga memiliki kesulitan dalam kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan metakognisi.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian di atas, saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

### **1. Bagi Sekolah**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dan pertimbangan sekolah dalam meningkatkan pembelajaran matematika khususnya dalam mengurangi kesulitan belajarnya, serta menjadi acuan dalam peningkatan kemampuan representasi simbolik siswa.

### **2. Bagi Guru**

- a. Guru hendaknya lebih memperhatikan secara saksama bagaimana kesulitan belajar matematika yang dialami siswa baik di dalam maupun di luar pembelajaran.
- b. Guru hendaknya menggunakan strategi, model, dan metode pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan representasi simbolik yang memiliki kategori kurang memadai, sehingga dapat mengurangi kesulitan belajar matematika yang dialaminya

- c. Guru hendaknya dapat melatih dan mengembangkan kemampuan representasi simbolik siswa dengan memberikan permasalahan matematika dalam bentuk soal cerita maupun soal bergambar secara intensif.

### 3. Bagi Siswa

Siswa diharapkan dapat berperan aktif dan belajar lebih giat lagi untuk dapat mengurangi kesulitan belajar matematikanya seminimal mungkin serta meningkatkan kemampuan representasi simboliknya.

### 4. Bagi Peneliti

Perlu dilakukannya penelitian lanjutan untuk memantau perkembangan dari berbagai pihak menanggapi hasil penelitian ini, seperti membahas kemampuan representasi simbolik yang ditinjau dari aspek - aspek lainnya lainnya ataupun melakukan penelitian tindakan kelas untuk memberikan determinasi khusus terhadap kesulitan belajar siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2012). Analisis Kesalahan Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah IAIN Ar - Raniry dalam Mata Kuliah Trigonometri dan Kalkulus 1. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, 13(1), 183–196.  
<https://doi.org/10.22373/jid.v13i1.472>
- Afgani, J., & Sutawidjaja, A. (2014). *Materi Pokok Pembelajaran Matematika*. Universitas Terbuka.
- Ali, S., & Rafi, M. (2016). Learning Disabilities: Characteristics and Instructional Approaches. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*, 3(4), 111–115.  
<https://doi.org/10.20431/2349.0381.0304013>
- Aliyanti, A. P., Putri, O. R. U., & Zukhrufurrohmah. (2019). ANALISIS KESALAHAN REPRESENTASI SIMBOLIK MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL HIGH ORDER THINKING SKILL. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 382–394.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2265>
- Ardiawan, Y. (2015). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Induksi Matematika di IKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Informatikan Dan Sains*, 4(1), 147–163.

<https://doi.org/10.31571/saintek.v4i1.13>

Arikunto, S. (2015). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta.

Azizah, L. N., Junaedi, I., & Suhito. (2019). Kemampuan Representasi Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa Kelas X pada Pembelajaran Matematika dengan Model Problem Based Learning. In L. N. Azizah, I. Junaedi, & Suhito (Eds.), *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 2, pp. 355–365). Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang.

<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/28952/12663>

Azwar, S. (2012). Penyusunan Skala Psikologi edisi 2. In *Pustaka Pelajar* (2nd ed.). Pustaka Pelajar.

Azzarnuji, I. B. I. (2012). *Terjemah Ta'limul Muta'allim Makna Pegon Jawa dan Terjemah Indonesia* (A. Sunarto (ed.)). Al Miftah.

Bagiyono. (2017). Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1. *Widyanuklida*, 16(1), 1–12.

Darimi, I. (2016). Diagnosis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Aktif Di Sekolah. *JURNAL EDUKASI: Jurnal Bimbingan Konseling*, 2(1), 30.

<https://doi.org/10.22373/je.v2i1.689>

Darnim, S., & Khairil. (2011). *Psikologi Pendidikan: dalam*

*Perspektif Baru* (Pertama). Alfabeta.

- Ernawati, & Sugeng, S. (2020). Analisis Kesulitan Menyelesaikan Soal Matematika Kategori Higher Order Thinking Skills Menurut Tahapan Polya. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika*, 13(2), 178–195. [http://repository.lppm.unila.ac.id/24891/1/2020\\_S4\\_Untirta\\_Anggota.pdf](http://repository.lppm.unila.ac.id/24891/1/2020_S4_Untirta_Anggota.pdf)
- Farida, N. (2015). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 4(2), 42–52. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v4i2.306>
- Fatimah, L. U., & Alfath, K. (2019). Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda, dan Fungsi Distraktor. *Al Manar: J. Komunikasi Dan Pendidikan Islam*, 8(2), 37–64. <https://doi.org/https://doi.org/10.36668/jal.v8i2.115>
- Fattah, B., Zawawi, I., & Midjan. (2018). REPRESENTASI MATEMATIS PESERTA DIDIK MENURUT PANDANGAN BRUNER DALAM MENYELESAIKAN SOAL GEOMETRI DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA DAN JENIS KELAMIN. *Didaktika*, 24(2), 123–138. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30587/didaktika.v24i2.333>
- Fuadi, R., Johar, R., & Munzir, S. (2016). Peningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis melalui Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Didaktik*



*Matematika*, 3(1), 47–54.

<https://doi.org/10.24815/jdm.v3i1.4305>

Graciella, M., & Suwaningsih, E. (2016). Metodi Didaktik Vol. 10, No. 2, Januari 2016. *Metodi Didaktik*, 10(2), 27–36.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.17509/md.v10i2.3180>

Handayani, H., & Juanda, R. Y. (2018). PROFIL KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR DI KECAMATAN SUMEDANG UTARA. *Primary : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 7(2), 211–217.  
<https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/download/2144/1682>

Hapizah, Susanti, E., & Astuti, P. (2019). Teacher's Abilities of Translation of Symbolic Representation to Visual Representation and Vice Versa: Addition of Integers. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education (IJPTE)*, 3(1), 41–50.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20961/ijpte.v3i1.19268>

Haqiqi, A. K., & Sa'adah, L. (2018). Deskripsi Kesulitan Belajar Materi Fisika pada Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) Di Kota Semarang. *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching*, 1(1), 39–43.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21043/thabiea.v>

1i1.4044

- Hariyanti, L. (2019). *Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Matematika Pada Materi Lingkaran Kelas XI MAS Al-Washliyah Kampung Mesjid T.A 2019-2020*. Skripsi: FITK UIN Sumatera Utara.
- Hasratuddin. (2013). MEMBANGUN KARAKTER MELALUI PEMBELAJARAN MATEMATIKA. *PARADIKMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 130–141.  
<http://digilib.unimed.ac.id/960/2/FullText.pdf>
- Helmiati. (2012). *Model Pembelajaran* (L. Susanti (ed.); Pertama). Aswaja Pressindo. [http://repository.uin-suska.ac.id/10368/1/Model Pembelajaran.pdf](http://repository.uin-suska.ac.id/10368/1/Model%20Pembelajaran.pdf)
- Hidayah, S. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita SPLDV berdasarkan langkah Penyelesaian POLYA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1, 182–190.
- Hidayah, Z. N., Murtadlo MS, A., & Kukuh, M. (2020). *KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA SISWA DITINJAU DARI SEGI KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA DI MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 8 MUARO JAMBI*. Skripsi: FTK UIN Sulthan Thoha.
- Istadi, & Setyowati, T. (2016). KONEKSI KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS TIPE VISUAL-SIMBOLIK SISWA KELAS XI IPA SMAN KEBAK KRAMAT. In Istadi & T. Setyowati (Eds.), *Prosiding Seminar Matematika*

*dan Pendidikan Matematika* (Issue November, pp. 478–486). Jurnal FKIP UNS.

<https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snmpm/article/download/10856/7754>

Jamal, F. (2014). ANALISIS KESULITAN BELAJAR SISWA DALAM MATA PELAJARAN MATEMATIKA PADA MATERI PELUANG KELAS XI IPA SMA MUHAMMADIYAH MEULABOH JOHAN PAHLAWAN. *MAJU: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 18–36.

Johar, R., & Lubis, K. R. (2018). The a nalysis of students ' mathematical representation errors in solving word problem related to graph. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 96–107.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.17277>

Kamarullah. (2017). PENDIDIKAN MATEMATIKA DI SEKOLAH KITA. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 21–32.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22373/jppm.v1i1.1729>

Khairunnisa, G. F., Rahman, A., & Susanto, H. (2018). Keberhasilan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Kemampuan Membuat Berbagai Representasi Matematis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(6), 723–730.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v3i6.11117>

- Kodir, A. (2019). *Manusia dan Pendidikan Perspektif Al - Qur'an* (N. S. Nurbaya (ed.); pertama). Simbiosis Rekatama Media.
- Komala, E., & Sarmini. (2020). Kemampuan Representasi Simbolik Matematik Siswa SMP Menggunakan Blended Learning. *Jurnal Prisma*, 9(2), 204–212.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.35194/jp.v9i2.1078>
- Kuncara, A. W., Sujadi, I., & Riyadi. (2016). Analisis Proses Pembelajaran Matematika Berdasarkan Kurikulum 2013 pada Materi Pokok Peluang Kelas X SMA Negeri 1 Surakarta. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 4(3), 352–365.  
<https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/s2math/article/view/8582/6336>
- Kurniasari, L. Y., & Wasis. (2021). Analisis Kemampuan Multi Respresentasi dan Kaitannya dengan Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal Pijar MIPA*, 16(2), 142–150. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i2.2404>
- Kusnadi, D., Tahmir, S., & Minggu, I. (2014). Implementasi Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran Matematika di SMA Negeri 1 Makassar. *MaPan : Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 2(1), 123–135.

<https://doi.org/10.24252/mapan.2014v2n1a9>

Kusrianto, S. I., Suhito, & Wuryanto. (2016). KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN CORE BERBANTUAN POP UP BOOK TERHADAP KEMAMPUAN SISWA KELAS VIII PADA ASPEK REPRESENTASI MATEMATIS. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 5(2), 154–162.

<https://doi.org/https://doi.org/10.15294/ujme.v5i2.12314>

Manullang, M. (2014). Manajemen Pembelajaran

Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Universitas Negeri Malang*, 21(2), 208–214.

<http://journal.um.ac.id/index.php/pendidikan-dan-pembelajaran/article/view/7532/3445>

Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Remaja Rosdakarya.

Mu'arif, A. N., Andriyansah, R., Nataliasari, D., Rahmin, S., Kurniawati, S., & Darmadi, D. (2021). Kesulitan Pembelajaran Daring Matematika Saat Pandemi COVID-19 Pada Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 3(2), 67–71.

<https://doi.org/10.31004/jpdk.v3i2.1787>

Mulyaningsih, S., Marlina, R., & Effendi, K. N. S. (2020).

Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 6(1), 99–110.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.7960>

Nofitasari, I., & Sihombing, Y. (2017). DESKRIPSI KESULITAN BELAJAR PESERTA DIDIK DAN FAKTOR PENYEBABNYA DALAM MEMAHAMI MATERI LISTRIK DINAMIS KELAS X SMA NEGERI 2 BENGKAYANG. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya*, 7(1), 44–53.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n1.p44-53>

Paladang, K. K., Indriani, S., & Dirgantoro, K. P. S. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SLH Medan dalam Mengerjakan Soal Matematika Materi Fungsi Ditinjau dari Prosedur Newman [Analyzing Students' Errors in Solving Mathematics Problems in Function Topics Based on Newman'S Procedures in Grade 8 At SLH Medan. *JOHME: Journal of Holistic Mathemtaics Education*, 1(2), 93–103.  
<https://doi.org/10.19166/johme.v1i2.798>

Panduwinata, B., Tuzzahra, R., Berlinda, K., & Widada, W. (2019). Analisis Kesulitan Representasi Matematika Siswa Kelas VII Sekolah Menengah Pertama Pada Materi Sistem Persamaan Linier Satu Variabel. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(2), 202–210.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33449/jpmr.v4i2.9819>

- Pane, A., & Darwis Dasopang, M. (2017). Belajar Dan Pembelajaran. *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333.  
<https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>
- Pramesti, C., & Prasetya, A. (2021). Analisis Tingkat Kesulitan Belajar Matematika Siswa dalam Menggunakan Prinsip Matematis. *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(02), 9–17.  
<https://doi.org/10.22437/edumatica.v11i02.11091>
- Rafiqoh, S. (2020). Arah kecenderungan dan isu dalam pembelajaran matematika sesuai pembelajaran abad 21 untuk menghadapi revolusi 4.0. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 3(1), 58–73.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.32696/jmn.v3i1.1011>
- Rahmah, N. (2013). HAKIKAT PENDIDIKAN MATEMATIKA. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 1–10.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.24256/jpmipa.v1i2.88>
- Rahman, A. A. (2018). Strategi Belajar Mengajar Matematika. In C. E. Nasryah (Ed.), *Syiah Kuala University Press* (pertama). Syiah Kuala University Press. <https://repository.bbg.ac.id/handle/761>
- Sabirin, M. (2014). REPRESENTASI DALAM PEMBELAJARAN

MATEMATIKA. *Jurnal Pendidikan Matematika IAIN  
Antasari*, 1(2), 33–44.

<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.18592/jpm.v1i2.49>

Sari, K. R. (2019). ANALISIS PROBLEMATIKA  
PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH  
MENENGAH PERTAMA DAN SOLUSI ALTERNATIFNYA.  
*Prismatika: Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika*,  
2(1), 23–31.

<https://doi.org/10.33503/prismatika.v2i1.510>

Sudijono, A. (2015). *Pengantar Statistik Pendidikan*. PT. Raja  
Grafindo Persada.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan* (A.  
Nuryanto (ed.); Edisi Ke-3). Alfabeta.

Sumadiasa, I. G. (2014). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII  
SMP Negeri 5 Dolo dalam Menyelesaikan Soal Luas  
Permukaan dan Volume Limas. *Jurnal Elektronik  
Pendidikan Matematika Tabulako*, 1(2), 197–208.

<https://doi.org/10.22487/aksioma.v3i2.41>

Sundayana, R. (2014). *Statistika Penelitian Pendidikan*.  
Alfabeta.

Sunhaji. (2014). Konsep Manajemen Kelas dan Implikasinya  
dalam Pembelajaran. *Jurnal Kependidikan*, 2(2), 30–46.

<https://doi.org/https://doi.org/10.24090/jk.v2i2.551>

Suryana, A. (2012). KEMAMPUAN BERPIKIR MATEMATIS



TINGKAT LANJUT (ADVANCED MATHEMATICAL THINKING) DALAM MATA KULIAH STATISTIKA MATEMATIKA 1. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 37–48.

- Susanto, A. (2016). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar* (pertama). Kencana.
- Untari, E. (2013). DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR POKOK BAHASAN PECAHAN PADA SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR. *Media Prestasi: Jurnal Ilmiah STKIP PGRI Ngawi*, 13(1), 1–8.
- Utami, A. D. (2016). Tipe Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Geometri Berdasar Newman'S Error Analysis (NEA). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(2), 85–92.  
<https://doi.org/10.25273/jipm.v4i2.842>
- Utari, D. R., Wardana, M. Y. S., & Damayani, A. T. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(4), 534–540.
- Wilujeng, H., & Yenni. (2016). Multiple Mathematical Representation Profile of Grade VIII Based on Multiple Intelligences. In H. Wilujeng & Yenni (Eds.), *PROCEEDING OF 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON RESEARCH, IMPLEMENTATION AND EDUCATION OF MATHEMATICS AND SCIENCE* (Issue 3, pp. 357–362).

Univeritas Negeri Yogyakarta.

<http://seminar.uny.ac.id/icriems/sites/seminar.uny.ac.id/icriems/files/prosiding/ME-53.pdf>

Wiryanto. (2014). REPRESENTASI SISWA SEKOLAH DASAR DALAM PEMAHAMAN KONSEP PECAHAN. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(3), 593–603.

Wood, D., Digests, E., Virtue, J., & Carver, J. M. (2017). *Kiat Mengatasi Gangguan Belajar* (Cetakan II). Ar - Ruzz Media.

Yuberti. (2014). *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan* (Yuberti (ed.); Pertama). ANGGOTA IKAPI.

<http://repository.radenintan.ac.id/5799/>

Yulianti, N. W., & Ma'rufi, M. (2019). Analisis Keterlaksanaan Pendekatan Pemecahan Masalah Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Pedagogy : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 71–85.

<https://doi.org/10.30605/pedagogy.v4i2.1444>

Yusmin, E. (2017). KESULITAN BELAJAR SISWAPADA PELAJARAN MATEMATIKA (RANGKUMAN DENGAN PENDEKATAN META- ETHNOGRAPHY). *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 9(1), 2119–2136.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/jvip.v9i1.24806>

# **LAMPIRAN - LAMPIRAN**

## Lampiran 1

### Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Tanggal	Kegiatan
1.	16 Juli 2021	Pra riset: Wawancara kepada Guru
2.	17 Juli 2021	Pra riset: Wawancara kepada siswa
3.	1 Februari 2022	Uji coba instrumen kemampuan representasi simbolik
4.	9 Februari 2022	Tes kemampuan representasi simbolik kelas XII MIA 2
5.	10 Februari 2022	Tes kemampuan representasi simbolik kelas XII MIA 1
6.	19 Februari 2022	Wawancara kesulitan belajar kepada siswa
7.	20 Februari 2022	Wawancara kesulitan belajar kepada guru

## Lampiran 2



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr Hamka Ngaliyan, Semarang 50185 Telp. 024-7601295, Fax. 024-7615387

Semarang, 9 Agustus 2021

Nomor : B.2946/Un10.8/J5/DA.08.05/08/2021  
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth;

1. Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.
  2. Nadhifah, S.Th.I., MSI
- di Semarang

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Muhammad Faiqul Humam

NIM : 1808056072

Judul : **Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep dalam Pembelajaran Daring pada Materi Turunan Fungsi Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MAS Simbangkulon Tahun Ajaran 2021/2022**

Sehubungan dengan hal tersebut kami menunjuk saudara :

1. **Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.** sebagai Pembimbing I
2. **Nadhifah, S.Th.I., MSI** sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

A.n Dekan



Dia Prodi Pendidikan Matematika

Yulia Romadiastri, M.Sc.

NIP. 198107152005012008

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran 3



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185  
E-mail: [fst@uwalisongo.ac.id](mailto:fst@uwalisongo.ac.id) Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.510/Un.10.8/D1/SP.01.08/01/2022 Semarang, 26 Januari 2022  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah MAS Simbangkulon  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Muhammad Faiqul Humam  
NIM : 1808056072  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika.  
Judul Penelitian : Analisis Kesulitan Belajar Matematika pada Materi Turunan Fungsi Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MAS Simbangkulon  
Dosen Pembimbing : 1. Budi Cahyono, M.Si.  
2. Nadhifah, M.S.I

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.




A.n. Dekan,  
Maki Dekan I  
Saminanto

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## Lampiran 4



**YAYASAN MADRASAH SALAFIYAH SIMBANGKULON**  
**المرکز الإسلامي للتحقیق والتدريس**  
**MADRASAH ALIYAH SALAFIYAH SIMBANGKULON**  
**TERAKREDITASI A**

NSM : 131233760005 NPSN : 20363150  
 Alamat : Simbangkulon Gang 2 Buaran Pekalongan Kode Pos 51171 Telp. 02851 4151276 What'sApp 0838 6607-7779

**SURAT KETERANGAN**  
 Nomor : 357/MAS/St/VI.39/2022


Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Madrasah Aliyah Salafiyah Simbangkulon Buaran Pekalongan, menerangkan bahwa :

<b>Nama</b>	<b>: Muhammad Faiqul Humam</b>
<b>NIM</b>	<b>: 1808056072</b>
<b>Jurusan/Fakultas</b>	<b>: Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika</b>
<b>Perguruan Tinggi</b>	<b>: UIN Walisongo Semarang</b>
<b>Tahun Akademik</b>	<b>: 2021-2022</b>

Yang bersangkutan telah melaksanakan Penelitian Pendidikan di Madrasah Aliyah Salafiyah Simbangkulon Buaran Pekalongan pada 1 Sampai 20 Februari 2022 untuk menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Fungsi Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MAS Simbangkulon”**

Demikian Surat Keterangan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana perlu

Pekalongan, 15 Juni 2022  
 Kepala Madrasah



**Drs. H. Muslikh, M.S.I**

## Lampiran 5

### Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Instrumen (XII MIA 3)

No.	NISN	Nama
1.	0049006300	Aisyah Nurul `Aini
2.	3038942056	Akrima Khilda
3.	3054558645	Alifatul Aisyah Humti
4.	0042191564	Alya Safa`ah
5.	0043702288	Anggita Ainul Karima
6.	0044989387	Anjani Rakhma Nawal Karimah.
7.	0042192225	Ati Nur Sehad
8.	3037799283	Debby Evira Widiyani
9.	3028155047	Dhilalatul Mufida
10.	3043086148	Fatikhatul Amila
11.	0038332208	Finka Asfi Arfiyah
12.	0049786567	Ihda Rachma Maulidia
13.	0042341632	Ikha Luqna Diva
14.	3036743749	Ilman Nafiah
15.	3054406346	Isnadya Fika Qorina
16.	0069384927	Khoirotulmuadiba Purifyregalia
17.	0041733468	Khumaidah
18.	0044596448	Lutfia Rizqiana
19.	3049106159	Maftuhatul Rizqo
20.	3048581655	Malava Aisyah
21.	3038925516	Maria Ulfa
22.	0044552898	Meiyana Dwi Aira
23.	0024523295	Minkhatun Nasikhah
24.	0045386915	Muthoharoh
25.	3037539037	Nadia Fitrotul Aida
26.	3044604776	Nadia Rohmatil Maula
27.	0045296021	Nafisah Asnal Muna
28.	0043832830	Najwa Qotrunnada
29.	3041060090	Nilatul Mirzaq
30.	0057081172	Nur Roudlatul Jannah



31.	0044617212	Rima Selvia
32.	0050490721	Risma Febiola Putri
33.	3042227111	Rizqi Nurul Khaqiqi
34.	0041513166	Safira Annajwa
35.	0049738734	Salsa Sabrina Nova
36.	0047957692	Sania Ariyani
37.	0043865152	Selvi Nabilla
38.	0044741529	Silfi Rohmah
39.	3039720740	Silva Ardila
40.	0044554354	Sofa Sofiana
41.	0044646002	Sunnabil Udaba`
42.	0049902274	Tri Annisatul Ikrima
43.	3030677554	Umi Hani`
44.	0047196882	Umu Sidqiyani
45.	0044421344	Yusni Ainur Rohmah
46.	3030641364	Zakia Imania
47.	0042148521	Zulma Thoba Aisyi

## Lampiran 6

**Daftar Nama Siswa Subjek  
Tes Kemampuan Representasi Simbolik (XII MIA 1)**

No.	NISN	Nama
1.	3044980685	Abdullah Salam
2.	3044937703	Ahmad Masruhan Ihsan
3.	3059218074	Ahmad Nizar Mahesa Mada
4.	3041303978	Al Qifa Abrar Qisara
5.	0047360814	Habibil Khasani
6.	0042146985	Ibnu Faiz Mubarok
7.	0041513160	M. Akfin Qosdana
8.	0040578225	M. Arsyad Alkadafi
9.	0050435238	M. Ilham Faza
10.	0039525259	M. Imanul Zamzami
11.	0031225614	M. Ishom Ma`arif
12.	0043967582	M. Makhishul Badri
13.	0046410355	M. Najibul Chilmy
14.	3039787569	M. Rokhil Farid
15.	0033271972	M. Yusuf Adnan
16.	3048253818	Moch. Khakam Ridwan
17.	0047365205	Moh. Bagas Maulana
18.	3043138715	Moh. Wildanul Mu`minin
19.	0049150925	Mohammad Kaka Syahwa Abbas
20.	3027878262	Muh. Alan Budiarmo
21.	3045188928	Muh. Fajrul Falah Azka
22.	0047808779	Muh. Fatkhur Rizki
23.	3045530121	Muhammad Adam Wildan
24.	0044289354	Muhammad Hasanudin
25.	0037111337	Muhammad Muhaimin
26.	3055857111	Muhammad Naja Sajidan
27.	3049437497	Muhammad Noval
28.	0048201561	Muhammad Nurul Huda
29.	3058214560	Muhammad Rusdan Sabili

30.	0048186387	Muhammad Sa`id Aqil Siroj
31.	0046565165	Muhammad Syifa`
32.	0046340482	Nur Khusni Badrudin
33.	3048776678	Pangestu Surya Mukti
34.	3049837676	Restu Nurfiddin
35.	0037111372	Reza Priyanto

## Lampiran 7

**Daftar Nama Siswa Subjek  
Tes Kemampuan Representasi Simbolik (XII MIA 2)**

No.	NISN	Nama
1.	0044780908	Akmalul Izza
2.	3044648231	Alifia Nabila
3.	0049672793	Amrina Rosyada
4.	0047586365	Ana Putri Latifah
5.	3045191109	Anisah Fitriani
6.	3042454599	Arsanti Mumtazah
7.	0047974005	Atsna Aulia
8.	0042127325	Ayu Muwaddah
9.	3031716261	Berlian Eka Nursabrina
10.	0044288283	Camelia Nur Baiti
11.	0041655481	Chodijah Tarisal Khususa
12.	0046187640	Dewi Ayu Masithoh
13.	0046994163	Dewi Lailatul Badriyah
14.	0038566764	Dian Setyaningrum
15.	0042926798	Farah Diba Amalia
16.	0048270782	Febi Ayu Pratiwi
17.	0046300713	Fina Fairuzatul Maula
18.	3040890225	Firnanda Millatin Afina
19.	0042140976	Fitrotul Janah
20.	3043280794	Gladis Aisyah Prasetya
21.	0039722969	Hana Risma
22.	0044563794	Ika Amiliya Nurhidayah
23.	3032521572	Laelatul Iza
24.	0035289123	Lailatur Rizqiyah
25.	3043993704	Mar'atus Sholikhah Amalia
26.	3044736479	Maulida Intan Nafis
27.	3043859275	Miladia Nisa` Kamilya
28.	3045287711	Muthia Salsabilla
29.	0049574109	Nahdia Ilma Nafisa

30.	0048882220	Naila Adibah
31.	0046246415	Nailil Mahmudah
32.	3041677855	Najmah Shofaa`
33.	0041512651	Nauvalia Hasna
34.	0041512645	Nikhlatus Shofa
35.	3035918406	Nisrokha Zaqiyah
36.	0042948033	Nur Rizqiyatus Tsaniyah
37.	0048064746	Nurul Hidayah
38.	3043802004	Putri Rahma Aulia
39.	0047925247	Qotrunnada Najiya
40.	3042186963	Rizka Ardianty AS
41.	0046905765	Sabrina Oktaviani
42.	0046708602	Shufairoh
43.	0043202806	Siti Aprilia Istighfarah
44.	0041066941	Siti Yulia Farekha Hanum
45.	0047032170	Suryani
46.	0039378275	Syifa Aulia Rahma
47.	3046384104	Vilda Mufni
48.	0057408403	Zulfa Maulidina

## Lampiran 8

## Kisi - kisi Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik

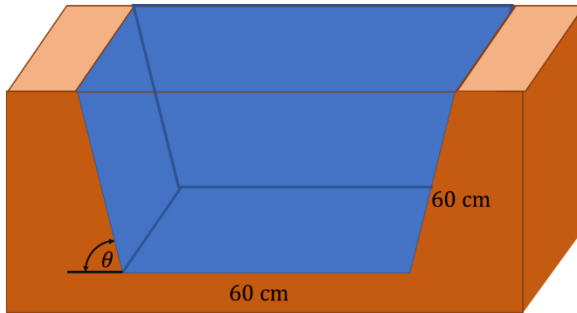
## Materi Turunan Fungsi Trigonometri Kelas 12 SMA/MA

Kompetensi Dasar	Indikator	Uraian Materi	Nomor soal	Jenis soal
3.4 Menggunakan prinsip turunan ke fungsi Trigonometri sederhana	3.4.1 Membuat model matematis dari suatu permasalahan turunan fungsi trigonometri	Membuat model matematis turunan fungsi trigonometri dari soal cerita	1 dan 2	uraian
4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi trigonometri	3.4.1 Mengubah gambar konkret (visual) ke dalam bentuk model matematis	Membuat model matematis turunan fungsi trigonometri dari gambar yang disajikan	3 dan 5	
	4.4.1 Menyelesaikan permasalahan menggunakan model	Menyelesaikan permasalahan menggunakan prinsip turunan fungsi trigonometri dari model	4	

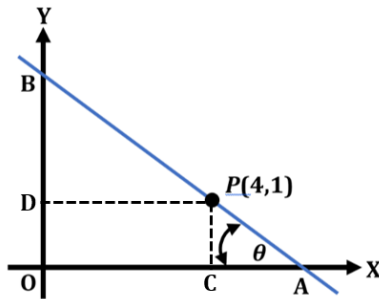
	matematis yang telah dibuat	matematis yang telah dibuat		
--	-----------------------------	-----------------------------	--	--

Indikator yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Membuat model matematis dari suatu permasalahan
  1. Suatu mesin diprogram untuk menggerakkan sebuah alat penggosok sedemikian hingga posisi alat tersebut dinyatakan dengan  $x = 3 \cos 4t$  dan  $y = 2t$  (posisi dalam satuan  $cm$  dan  $t$  dalam detik). Kecepatan alat penggosok pada saat  $t$  dinyatakan oleh  $v = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$  dalam satuan  $cm/detik$ . Besar kecepatan gerak alat tersebut pada saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah ...
  2. Seorang pengamat sedang mengamati peluncuran roket dari jarak  $2$  km dengan sudut elevasi  $\theta(t)$ , dengan  $t$  satuan dalam detik. Jika setiap detik sudut elevasi bertambah  $3^\circ$ , tentukan besar kecepatan roket  $\left(\frac{dy}{dt}\right)$  pada saat  $\theta = 45^\circ$ !
- b. Mengubah gambar konkret (visual) ke dalam bentuk model matematis.
  3. Sebuah saluran air yang berbentuk seperti pada gambar di bawah, tentukan nilai  $\theta$  supaya luas trapesium maksimum!



5. Perhatikan gambar berikut!



Dengan garis AB melalui titik  $P(4,1)$  dan besar  $\angle BAO = \theta$  dengan  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ , tentukan nilai minimum  $OA + OB$  !

- c. Menyelesaikan permasalahan menggunakan model matematis yang telah dibuat
4. dari soal nomor 3, tentukan luas maksimum trapesium!



## Lampiran 9

**Lembar Soal**  
**Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik**  
**Siswa Kelas XII MIPA MAS Simbangkulon**  
**Tahun Pelajaran 2021/2022**

Nama : .....

Kelas : .....

No. Absen : .....

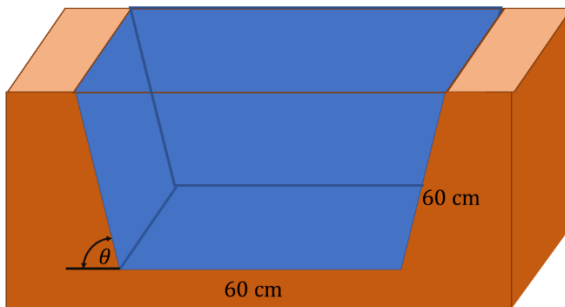
No. WA : .....

**Kerjakanlah soal berikut dengan jawaban yang benar dan jelas!**

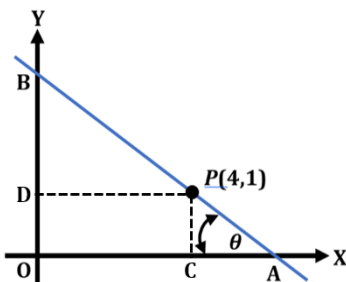
1. Suatu mesin diprogram untuk menggerakkan sebuah alat penggores sedemikian hingga posisi alat tersebut dinyatakan dengan  $x = 3 \cos 4t$  dan  $y = 2t$  (posisi dalam satuan  $cm$  dan  $t$  dalam detik). Kecepatan alat penggores pada saat  $t$  dinyatakan oleh  $v = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$  dalam satuan  $cm/detik$ .  
 Besar kecepatan gerak alat tersebut pada saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah ...
2. Seorang pengamat sedang mengamati peluncuran roket dari jarak 2 km dengan sudut elevasi  $\theta(t)$ ,

dengan  $t$  satuan dalam detik. Jika setiap detik sudut elevasi bertambah  $3^\circ$ , tentukan besar kecepatan roket ( $\frac{dy}{dt}$ ) pada saat  $\theta = 45^\circ$ !

3. Sebuah saluran air yang berbentuk seperti pada gambar di bawah, tentukan nilai  $\theta$  supaya luas trapesium maksimum!



4. dari soal nomor 3, tentukan luas maksimum trapesium!
5. Perhatikan gambar berikut!



Dengan garis AB melalui titik  $P(4,1)$  dan besar  $\angle BAO = \theta$  dengan  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ , tentukan nilai minimum  $OA + OB$  !

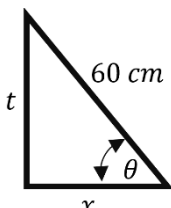
## Lampiran 10

## Kunci Jawaban

## Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik

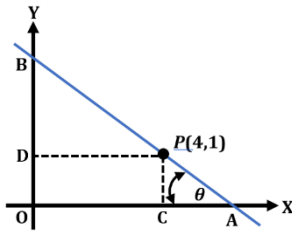
Nomor Soal	Kunci Jawaban	Indikator Kemampuan Representasi Simbolik
1.	<p>Diketahui:</p> $x = 3 \cos 4t$ $y = 2t$ $v = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$ <p>Ditanyakan:</p> $v(t) \text{ saat } t = \frac{\pi}{2}?$ <p>Jawab:</p> $x = 3 \cos 4t \Rightarrow \frac{dx}{dt} = 3(-4 \sin 4t)$ $\Leftrightarrow \frac{dx}{dt} = -12 \sin 4t$ $y = 2t \Rightarrow \frac{dy}{dt} = 2$ $v(t) = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$ $\Leftrightarrow v(t) = \sqrt{(-12 \sin 4t)^2 + (2)^2}$ $\Leftrightarrow v(t) = \sqrt{144 \sin^2 4t + 4}$ <p>Dengan <math>t = \frac{\pi}{2}</math>, maka:</p> $v\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{144 \sin^2 4\left(\frac{\pi}{2}\right) + 4}$ $\Leftrightarrow v\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{144 \sin^2 2\pi + 4}$ $\Leftrightarrow v\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{144 (0) + 4}$ $\Leftrightarrow v\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2$	Membuat model matematis dari suatu permasalahan

	Jadi, Kecepatan alat penggores saat $t = \frac{\pi}{2}$ adalah 2cm/detik	
2.	<p>Diketahui:  <math>x = 2 \text{ km}</math>  <math>\frac{d\theta}{dt} = 3^\circ</math>  ditanyakan:  kecepatan <math>(\frac{dy}{dt})</math> pada <math>\theta = 45^\circ</math>?  Jawab:  Dengan menggunakan aturan rantai kecepatan dapat diuraikan menjadi  <math>\frac{dy}{dt} = \frac{d\theta}{dt} \cdot \frac{dy}{d\theta} \dots\dots(1)</math>  Kemudian <math>\frac{dy}{d\theta}</math> dapat dicari dengan :</p> $\tan \theta = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} \Leftrightarrow \tan \theta = \frac{y}{2}$ $\Leftrightarrow 2 \tan \theta = y$ $\Leftrightarrow 2 \sec^2 \theta = \frac{dy}{d\theta}$ <p>Kemudian disubstitusikan ke dalam (1), menjadi:</p> $\frac{dy}{dt} = 3.2 \sec^2 \theta$ <p>Karena mencari kecepatan roket pada saat <math>\theta = 45^\circ</math> maka:</p> $\frac{dy}{dt} = 3.2 \sec^2 45^\circ$ $\Leftrightarrow \frac{dy}{dt} = 6(\sqrt{2})^2$ $\Leftrightarrow \frac{dy}{dt} = 6.2$ $\Leftrightarrow \frac{dy}{dt} = 12$ <p>Jadi, kecepatan roket pada saat <math>\theta = 45^\circ</math> adalah 12 km/detik</p>	Membuat model matematis dari suatu permasalahan

<p>3.</p>	<p>Diketahui:          Sisi alas trapesium: 60 cm          Sisi miring trapesium sama kaki: 60 cm          Ditanyakan:          Nilai dari <math>\theta</math>?          Jawaban:          - Mencari Panjang sisi alas dan tinggi trapesium</p>  <p style="text-align: center;"><math>x</math></p> $\sin \theta = \frac{t}{60} \Leftrightarrow t = 60 \sin \theta$ $\cos \theta = \frac{x}{60} \Leftrightarrow x = 60 \cos \theta$ <p>- Menentukan luas trapesium</p> $L = \frac{\text{sisi atas} + \text{sisi bawah}}{2} \times t$ $\Leftrightarrow L = \frac{(60 + 2x) + (60)}{2} \times 60 \sin \theta$ $\Leftrightarrow L = \frac{120 + 2(60 \cos \theta)}{2} \times 60 \sin \theta$ $\Leftrightarrow L = (120 + 120 \cos \theta) 30 \sin \theta$ $\Leftrightarrow L = 3600 \sin \theta + 3600 \sin \theta \cos \theta$ $\Leftrightarrow L = 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta$ <p>- Menentukan luas maksimum trapesium</p> $L_{maks} \Leftrightarrow L' = 0$ $\Rightarrow L' = 3600 \cos \theta + 2(1800 \cos 2\theta)$ $\Rightarrow L' = 3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta \rightarrow \text{Luas Maksimum}$ $\Leftrightarrow 3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta = 0$	<p>Mengubah gambar konkret (visual) ke dalam bentuk model matematis.</p>
-----------	--	--

	$\Leftrightarrow 3600 \cos \theta + 3600(2 \cos^2 \theta - 1) = 0$ $\Leftrightarrow 3600 \cos \theta + 7200 \cos^2 \theta - 3600 = 0 \rightarrow \times \frac{1}{3600}$ $\Leftrightarrow \cos \theta + 2 \cos^2 \theta - 1 = 0$ $\Leftrightarrow (2 \cos \theta - 1)(\cos \theta + 1)$ $\Leftrightarrow \cos \theta = \frac{1}{2} \text{ atau } \cos \theta = -1$ $\Rightarrow \theta = 60^\circ, 300^\circ \text{ atau } \theta = 180^\circ$ <p>Karena gambar menunjukkan sudut lancip, maka dipilih <math>\theta = 60^\circ</math> Jadi, nilai <math>\theta</math> supaya mencapai luas maksimum adalah <math>60^\circ</math></p>	
4.	<p>Diketahui: Nilai <math>\theta = 60^\circ</math> dan <math>L = 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta</math> Ditanyakan: <math>L_{\text{Maksimum}}</math> Jawaban: Luas maksimumnya adalah: <math>L = 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta</math> <math>\Leftrightarrow L = 3600 \sin 60^\circ + 1800 \sin 120^\circ</math> <math>\Leftrightarrow L = 3600 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3} + 1800 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}</math> <math>\Leftrightarrow L = 2700 \sqrt{3}</math> Jadi, luas maksimum trapesium adalah <math>2700 \sqrt{3}</math></p>	Menyelesaikan permasalahan menggunakan model matematis yang telah dibuat
5.	<p>Diketahui: Titik <math>P(4,1)</math> dan <math>\angle BAO = \theta</math> dengan <math>0 &lt; \theta &lt; \frac{\pi}{2}</math> Ditanyakan: Nilai minimum <math>OA + OB</math> Jawaban:</p>	Mengubah gambar konkret (visual) ke dalam bentuk model matematis.

- Menentukan jarak dari titik pusat  $(0,0)$  ke titik  $P(4,1)$



dimisalkan titik C sejajar dengan  $P(4,1)$  di sumbu-X dan titik D sejajar di sumbu-Y.

maka, panjang  $OC = 4$  dan  $OD = 1$  kemudian dari  $\triangle PCA$ , nilai  $CA$  dapat ditentukan dengan menggunakan  $\tan \angle A$  sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \tan \theta &= \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{CP}{CA} \Leftrightarrow \tan \theta \\ &= \frac{1}{CA} \Leftrightarrow CA = \frac{1}{\tan \theta} \end{aligned}$$

Sedangkan dari  $\triangle PDB$ , nilai  $DB$  dapat ditentukan dengan menggunakan  $\tan \angle P (\angle P = \angle A = \theta)$  sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \tan \theta &= \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{DB}{DP} \Leftrightarrow \tan \theta \\ &= \frac{DB}{4} \Leftrightarrow DB \\ &= 4 \cdot \tan \theta \end{aligned}$$

- Menentukan nilai  $OA+OB$

$$OA+OB = OC + CA + OD + DB$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow OA + OB &= 4 + \frac{1}{\tan \theta} + 1 \\ &\quad + 4 \tan \theta \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow OA + OB = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$$

$$\Leftrightarrow f(\theta) = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$$

- Menentukan nilai minimum

$$\Leftrightarrow f'(\theta) = 0$$

$$\Leftrightarrow 4 \sec^2 \theta - \operatorname{cosec}^2 \theta = 0$$

$$\Leftrightarrow 4 \sec^2 \theta = \operatorname{cosec}^2 \theta$$

$$\Leftrightarrow 4 \frac{1}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{\sin^2 \theta}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{4}$$

$$\Leftrightarrow \tan^2 \theta = \frac{1}{4}$$

$$\Leftrightarrow \tan \theta = \pm \sqrt{\frac{1}{4}} \Leftrightarrow \tan \theta$$

$$= \frac{1}{2} \text{ atau } \tan \theta$$

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

Karena dikuadran 1 ( $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ ),

maka pilih  $\tan \theta = -\frac{1}{2}$

Sehingga nilai minimumnya:

$$\Leftrightarrow f(\theta) = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$$

$$\Leftrightarrow f(\theta) = 5 + 4 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{\tan \theta}$$

$$\Leftrightarrow f(\theta) = 5 + 4 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{\frac{1}{2}}$$

$$\Leftrightarrow f(\theta) = 9$$



## Lampiran 11

### **Pedoman Penskoran**

#### **Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik**

Menurut Djemari Mardepi (seperti yang dikutip dalam Sumaryanta, 2015), pedoman penskoran tes berbentuk uraian dibagi dalam dua macam, yaitu pedoman penskoran analitik dan pedoman penskoran holistic. Pedoman penskoran analitik digunakan untuk soal yang jawabannya terbatas dan sudah jelas. Teknik ini bersifat objektif dimana jawaban siswa dapat diuraikan dalam urutan - urutan tertentu. Jadi, hasil skor dari satu butir soal merupakan total penjumlahan dari setiap respon pada soal tersebut. Sedangkan pedoman penskoran holistic dilakukan dengan cara meninjau seluruh respon dari setiap butir jawaban, untuk kemudian dikategorikan dalam kelompok tertentu mulai dari yang paling baik sampai yang kurang baik berdasarkan indikator tes yang ditetapkan. Selanjutnya, setiap kategori tersebut dinilai dalam skor tertentu sesuai dengan kualitas jawabannya. Pedoman penskoran ini bersifat non objektif karena kualitas jawabannya ditentukan oleh peneliti secara terbuka.

Dalam instrumen tes kemampuan representasi simbolik ini, peneliti menggunakan pedoman penskoran holistic sebagai berikut:

No.	Indikator Kemampuan Representasi Simbolik	Kriteria	Skor
1.	Membuat model matematis dari suatu permasalahan	Jika siswa mampu membuat model matematis turunan fungsi trigonometri dari soal cerita dengan lengkap dan tepat	3
		Jika siswa mampu membuat model matematis turunan fungsi trigonometri dari soal cerita tidak lengkap	2
		Jika siswa tidak mampu membuat model matematis turunan fungsi trigonometri dari soal cerita dengan lengkap	1
2.	Mengubah gambar konkret (visual) ke dalam bentuk model matematis	Jika siswa mampu membuat model matematis turunan fungsi trigonometri dari gambar konkret yang disajikan dengan lengkap dan tepat	3

		Jika siswa mampu membuat model matematis turunan fungsi trigonometri dari gambar konkret yang disajikan dengan tidak lengkap	2
		Jika siswa tidak mampu membuat model matematis turunan fungsi trigonometri dari gambar konkret yang disajikan	1
3.	Menyelesaikan permasalahan menggunakan model matematis yang telah dibuat	Jika siswa mampu mengaplikasikan operasi hitung turunan fungsi trigonometri pada model matematis yang dibuat dan menyelesaikan permasalahan dalam soal dengan lengkap dan tepat	3
		Jika siswa mampu mengaplikasikan operasi hitung turunan fungsi trigonometri pada model matematis yang dibuat dan menyelesaikan permasalahan dalam soal tidak lengkap	2
		Jika siswa tidak mampu mengaplikasikan operasi hitung turunan fungsi trigonometri pada model matematis yang dibuat dan	1

		menyelesaikan permasalahan dalam soal.	
--	--	--	--

## Lampiran 12

### Instrumen Wawancara terhadap Siswa

#### 1. Wawancara Hasil Tes Kemampuan Representasi Simbolik

Berkaitan dengan tes kemampuan representasi simbolik, peneliti menggunakan prosedur Newman dalam menganalisis kemampuan siswa mengerjakan soal. M. Anne Newman (1977) menyatakan lima tahapan menganalisis pengerjaan tes tertulis siswa yaitu membaca masalah (*reading*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi masalah (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*), dan penulisan jawaban akhir (*encoding*) (Oktaviana, 2017). Adapun pengembangan pertanyaan dari peneliti adalah sebagai berikut:

No.	Tahapan analisis menurut Newman	Pertanyaan
1.	Membaca masalah ( <i>Reading</i> )	Apakah kamu bisa membaca soalnya?
2.	Memahami masalah ( <i>Comprehension</i> )	Apakah kamu dapat mengerti setiap simbol yang terdapat dalam soal?
		Apa saja yang diketahui dalam soal?
		Apa saja yang ditanyakan dalam soal?
3.	Transformasi masalah ( <i>Transformation</i> )	Operasi hitung apa yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal?
4.	Keterampilan proses ( <i>Proccess skill</i> )	Jelaskan langkah - langkah yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal?

5.	Penulisan jawaban akhir ( <i>Encoding</i> )	Seberapa yakinkah kamu dengan jawaban yang kamu tulis?
----	---	--

## 2. Wawancara Kesulitan Belajar Siswa

Dalam menentukan pertanyaan tentang bagaimana kesulitan belajar matematika yang dialami siswa, secara umum peneliti membagi pertanyaan menjadi dua bagian. Bagian yang pertama tentang kesulitan belajar siswa dalam kemampuan matematika. Indikator yang digunakan adalah teori yang dijelaskan oleh Digests (dalam Wood et al., 2017). Digests menyebutkan beberapa kesulitan belajar matematika siswa diantaranya adalah: (1) kesulitan membedakan angka, simbol, dan bangun ruang; (2) mengulang dalil – dalil matematika; (3) menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil; (4) simbol – simbol yang tidak dipahami; (5) rendahnya kemampuan berpikir abstrak; serta (6) rendahnya kemampuan metakognisi.

Bagian yang kedua adalah kesulitan belajar yang dipandang dari factor internal dan eksternal siswa. Indikator yang digunakan adalah berdasarkan pendapat Utari, Wardana, & Damayani (2019). Menurut mereka, factor internal yang menyebabkan kesulitan belajar matematika diantaranya adalah tingkat IQ (*Intelligence Quotients*), sikap siswa dalam belajar, motivasi belajar, dan kesehatan tubuh. Adapun factor eksternalnya adalah

variasi guru dalam mengajar, penggunaan media pembelajaran, sarana dan prasarana sekolah, dan lingkungan keluarga. Adapun pengembangan indikator yang digunakan adalah sebagai berikut:

No.	Kesulitan Belajar	Indikator	Pertanyaan
1.	Kemampuan Matematika (Digests, 2017)	kesulitan membedakan angka, simbol, dan bangun ruang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apakah kamu kesulitan dalam mengenal angka atau simbol dalam matematika? Coba jelaskan!</li> <li>- Apakah kamu kesulitan dalam melakukan perhitungan menggunakan angka atau simbol dalam matematika? Coba jelaskan</li> </ul>
		mengulang dalil – dalil matematika	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apakah kamu kesulitan dalam mengingat bilangan?</li> <li>- Apakah kamu kesulitan dalam mengingat proses alur matematis pengerjaan suatu soal?</li> <li>- Apakah kamu kesulitan mengingat rumus/operasi perhitungan matematika?</li> </ul>
		menuliskan angka tidak terbaca atau berukuran kecil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apakah kamu pernah mendapati angka atau simbol matematika yang tidak dapat kamu baca?</li> <li>- Dari soal atau kunci jawaban berikut, adakah angka atau simbol yang baru diketahui?</li> </ul>
		simbol – simbol yang	Adakah simbol – simbol matematika yang sudah

		tidak dipahami	diajarkan guru yang tidak kamu pahami?
		rendahnya kemampuan berpikir abstrak (Erman, 2008)	<p>Perhatikan soal berikut:</p> $f'(x) = \frac{\sin 2x}{\cos x}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa yang kamu turunkan pertama kali dari soal tersebut?</li> <li>- Mengapa kamu menggunakan operasi perhitungan itu?</li> <li>- Coba sebutkan secara singkat apa saja yang akan kamu tuliskan dalam jawaban!</li> </ul>
		Rendahnya kemampuan metakognisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apakah kamu dapat memahami setiap soal – soal matematika yang dikerjakan?</li> <li>- Apakah kamu memeriksa kembali setiap jawaban dari soal yang dikerjakan?</li> <li>- Apakah kamu selalu menggunakan operasi perhitungan yang sesuai dengan soal yang diberikan?</li> <li>- Apakah kamu sering menggunakan cara alternatif dalam menyelesaikan soal matematika?</li> </ul>



**Lampiran 13**

**Lembar Pertanyaan Instrumen Wawancara**  
**Hasil Tes Kemampuan Representasi Simbolik**  
**Siswa Kelas XII MIPA MAS Simbangkulon**  
**Tahun Pelajaran 2021/2022**

Nama :

Kelas :

Kategori :

**Pertanyaan**

1. Apakah kamu bisa membaca soalnya?
2. Apakah kamu dapat mengerti setiap simbol yang terdapat dalam soal?
3. Apa saja yang diketahui dalam soal?
4. Apa saja yang ditanyakan dalam soal?
5. Operasi hitung apa yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal?
6. Jelaskan langkah – langkah yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal?
7. Seberapa yakinkah kamu dengan jawaban yang kamu tulis?

**Jawaban:**

**Lampiran 14**

**Lembar Pertanyaan  
Instrumen Wawancara Kesulitan Belajar  
Siswa Kelas XII MIPA MAS Simbangkulon  
Tahun Pelajaran 2021/2022**

Nama :

Kelas :

Kategori :

**Pertanyaan**

1. Apakah kamu kesulitan dalam mengenal angka atau simbol dalam matematika? Coba jelaskan!
2. Apakah kamu kesulitan dalam melakukan perhitungan menggunakan angka atau simbol dalam matematika? Coba jelaskan
3. Apakah kamu kesulitan dalam mengingat bilangan?
4. Apakah kamu kesulitan dalam mengingat proses alur matematis pengerjaan suatu soal?
5. Apakah kamu kesulitan mengingat rumus/operasi perhitungan matematika?
6. Apakah kamu pernah mendapati angka atau simbol matematika yang tidak dapat kamu baca?

7. Dari soal atau kunci jawaban berikut, adakah angka atau simbol yang baru diketahui?
8. Adakah simbol – simbol matematika yang sudah diajarkan guru yang tidak kamu pahami?

Perhatikan soal berikut:

$$f'(x) = \frac{\sin 2x}{\cos x}$$

9. Apa yang kamu turunkan pertama kali dari soal tersebut?
10. Mengapa kamu menggunakan operasi perhitungan itu?
11. Coba sebutkan secara singkat apa saja yang akan kamu tuliskan dalam jawaban!
12. Apakah kamu dapat memahami setiap soal – soal matematika yang dikerjakan?
13. Apakah kamu memeriksa kembali setiap jawaban dari soal yang dikerjakan?
14. Apakah kamu selalu menggunakan operasi perhitungan yang sesuai dengan soal yang diberikan?
15. Apakah kamu sering menggunakan cara alternatif dalam menyelesaikan soal matematika?

**Lampiran 15****Daftar Validator Ahli Instrumen  
Tes Kemampuan Representasi Simbolik dan  
Wawancara Kesulitan Belajar Siswa**

<b>No.</b>	<b>Nama</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Gelar</b>
1.	Agus Wayan Yulianto	Dosen Matematika UIN Walisongo Semarang	Magister Ilmu Matematika (S2)
2.	M. Risqon	Guru Matematika MAS Simbangkulon	Magister Pendidikan Matematika (S2)

## Lampiran 16

**LEMBAR VALIDASI AHLI  
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN REPRESENTASI SIMBOLIK**

Nama Validator : Agus Wayan Julianto, M.Sc.  
 NIP/NIDN : 19890716 2019031 007  
 Unit Kerja : Prodi Matematika FST UIN Walisongo Semarang

**A. Tujuan**

Lembar validasi instrumen tes kemampuan representasi simbolik bertujuan untuk mengetahui kelayakan penggunaan instrumen tes kemampuan representasi simbolik dalam penelitian "ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI DITINJAU DARI KEMAMPUAN REPRESENTASI SIMBOLIK SISWA KELAS XII MAS SIMBANGKULON".

**B. Bentuk Instrumen**

Bentuk instrument validasi instrument tes kemampuan representasi simbolik menggunakan skala penilaian. Setiap butir pernyataan mempunyai lima pilihan jawaban, dimana pernyataan adalah aspek penilaian kevalidan instrument tes kemampuan representasi simbolik.

**C. Petunjuk Pengisian**

1. Mohon Bapak berkenan memberikan penilaian terhadap instrument tes kemampuan representasi simbolik ditinjau dari beberapa aspek. Kriteria penilaian dan saran - saran untuk merevisi instrument tes kemampuan representasi simbolik yang disusun.
2. Mohon Bapak memberikan nilai dengan cara memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skor penilaian sesuai dengan kriteria pedoman penskoran lembar validasi.
3. Jika Bapak menganggap perlu adanya revisi, maka mohon memberikan butir revisi pada bagian kritik dan saran dalam lembar yang telah disediakan.

Atas kebersediaan Bapak, saya ucapkan terima kasih.

**D. Pedoman Penskoran Validasi**

1. Skor 1: Tidak sesuai
2. Skor 2: Kurang sesuai
3. Skor 3: Cukup
4. Skor 4: Sesuai
5. Skor 5: Sangat sesuai

### E. Penilaian Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik

No.	Aspek yang divalidasi	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian soal dengan indikator kemampuan representasi simbolik					√
2.	Kesesuaian soal dengan materi yang digunakan					√
3.	Kejelasan informasi yang disajikan dalam soal					√
4.	Kejelasan maksud dari soal yang mewakili isi materi					√
5.	Kejelasan Batasan pertanyaan					√
6.	Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					√
7.	Kalimat soal menuntut jawaban uraian				√	
8.	Kalimat soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)					√
Total Skor						

### F. Kriteria Penilaian

$$\text{Hasil Penilaian (HP)} = \frac{\text{total skor}}{\text{banyaknya aspek yang dinilai}} = \frac{39}{8} = 4,89$$

Kriteria Skor Hasil Penilaian	Kriteria	Hasil
$1,0 < HP \leq 1,8$	Tidak Baik	.....
$1,8 < HP \leq 2,6$	Kurang Baik	.....
$2,6 < HP \leq 3,4$	Cukup Baik	.....
$3,4 < HP \leq 4,2$	Baik	.....
$4,2 < HP \leq 5,0$	Sangat Baik	4,89

### G. Saran

Saran dan perbaikan:

Soal sudah layak digunakan dan untuk pemrosesan ada yang perlu diperbaiki

---

---


#### H. Kesimpulan

Kesimpulan terhadap validasi instrumen tes kemampuan representasi simbolik:

.....	Layak digunakan tanpa revisi
..x..	Layak digunakan dengan revisi
.....	Tidak layak digunakan

Semarang, 17 Januari .....2022

Validator

  
(Agni Wajon .....)

**LEMBAR VALIDASI AHLI**  
**PEDOMAN WAWANCARA KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA**

Nama Validator : Agus Wayan Julianto, MSc.  
 NIP/NIDN : 19890716 201903 1007 /  
 Unit Kerja : Prodi Matematika FST UIN Walisongo Semarang

**A. Tujuan**

Lembar validasi pedoman wawancara kesulitan belajar matematika bertujuan untuk mengetahui kelayakan penggunaan pedoman wawancara kesulitan belajar matematika dalam penelitian "ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI DITINJAU DARI KEMAMPUAN REPRESENTASI SIMBOLIK SISWA KELAS XII MAS SIMBANGKULON".

**B. Bentuk Instrumen**

Bentuk instrument validasi pedoman wawancara kesulitan belajar matematika menggunakan skala penilaian. Setiap butir pernyataan mempunyai lima pilihan jawaban, dimana pernyataan adalah aspek penilaian kevalidan pedoman wawancara kesulitan belajar matematika.

**C. Petunjuk Pengisian**

1. Mohon Bapak berkenan memberikan penilaian terhadap pedoman wawancara kesulitan belajar matematika ditinjau dari beberapa aspek, kriteria penilaian, dan saran - saran untuk merevisi pedoman wawancara kesulitan belajar matematika yang disusun.
2. Mohon Bapak memberikan nilai dengan cara memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skor penilaian sesuai dengan kriteria pedoman penskoran lembar validasi.
3. Jika Bapak menganggap perlu adanya revisi, maka mohon memberikan butir revisi pada bagian kritik dan saran dalam lembar yang telah disediakan.

Atas ketersediaan Bapak, saya ucapkan terima kasih.

**D. Pedoman Penskoran Validasi**

1. Skor 1: Tidak sesuai
2. Skor 2: Kurang sesuai
3. Skor 3: Cukup
4. Skor 4: Sesuai
5. Skor 5: Sangat sesuai



**E. Penilaian Pedoman Wawancara Kesulitan Belajar Matematika**

No.	Aspek yang divalidasi	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian pertanyaan dengan indikator					✓
2.	Urutan pertanyaan dalam setiap bagian tersusun secara sistematis					✓
3.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
4.	Kalimat pertanyaan komunikatif					✓
5.	Kalimat pertanyaan menggunakan bahasa yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)					✓
6.	Kalimat pertanyaan mendorong responden memberikan jawaban yang diinginkan					✓
Total Skor						

**F. Kriteria Penilaian**

$$\text{Hasil Penilaian (HP)} = \frac{\text{total skor}}{\text{banyaknya aspek yang dinilai}} = \frac{30}{6} = 5$$

Kriteria Skor Hasil Penilaian	Kriteria	Hasil
$1,0 < HP \leq 1,8$	Tidak Baik	.....
$1,8 < HP \leq 2,6$	Kurang Baik	.....
$2,6 < HP \leq 3,4$	Cukup Baik	.....
$3,4 < HP \leq 4,2$	Baik	.....
$4,2 < HP \leq 5,0$	Sangat Baik	...5...

**G. Saran**

Saran dan perbaikan:

Instrumen sudah baik dan layak digunakan, dan perlu diteliti kata-kata yang tidak baku.

---



---



---

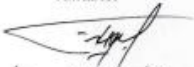
**H. Kesimpulan**

Kesimpulan terhadap validasi pedoman wawancara kesulitan belajar matematika:

.....	Layak digunakan tanpa revisi
✓	Layak digunakan dengan revisi
.....	Tidak layak digunakan

Semarang, 17 Januari 2022

Validator

  
(Agus Woyden Y.)

## Lampiran 17

**LEMBAR VALIDASI AHLI  
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN REPRESENTASI SIMBOLIK**

Nama Validator : M. Ruslan, M. Pd  
 NIP/NIDN : -  
 Unit Kerja : MAS Sumbang Kulon

**A. Tujuan**

Lembar validasi instrumen tes kemampuan representasi simbolik bertujuan untuk mengetahui kelayakan penggunaan instrumen tes kemampuan representasi simbolik dalam penelitian "ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI DITINJAU DARI KEMAMPUAN REPRESENTASI SIMBOLIK SISWA KELAS XII MAS SIMBANGKULON".

**B. Bentuk Instrumen**

Bentuk instrument validasi instrument tes kemampuan representasi simbolik menggunakan skala penilaian. Setiap butir pernyataan mempunyai lima pilihan jawaban, dimana pernyataan adalah aspek penilaian kevalidan instrument tes kemampuan representasi simbolik.

**C. Petunjuk Pengisian**

1. Mohon Bapak berkenan memberikan penilaian terhadap instrument tes kemampuan representasi simbolik ditinjau dari beberapa aspek. Kriteria penilaian dan saran - saran untuk merevisi instrument tes kemampuan representasi simbolik yang disusun.
2. Mohon Bapak memberikan nilai dengan cara memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skor penilaian sesuai dengan kriteria pedoman penskoran lembar validasi.
3. Jika Bapak menganggap perlu adanya revisi, maka mohon memberikan butir revisi pada bagian kritik dan saran dalam lembar yang telah disediakan.

Atas kebersediaan Bapak, saya ucapkan terima kasih.

**D. Pedoman Penskoran Validasi**

1. Skor 1: Tidak sesuai
2. Skor 2: Kurang sesuai
3. Skor 3: Cukup
4. Skor 4: Sesuai
5. Skor 5: Sangat sesuai

### E. Penilaian Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik

No.	Aspek yang divalidasi	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian soal dengan indikator kemampuan representasi simbolik				✓	
2.	Kesesuaian soal dengan materi yang digunakan					✓
3.	Kejelasan informasi yang disajikan dalam soal				✓	
4.	Kejelasan maksud dari soal yang mewakili isi materi				✓	
5.	Kejelasan Batasan pertanyaan					✓
6.	Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
7.	Kalimat soal menuntut jawaban uraian					✓
8.	Kalimat soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)				✓	
Total Skor						36

### F. Kriteria Penilaian

$$\text{Hasil Penilaian (HP)} = \frac{\text{total skor}}{\text{banyaknya aspek yang dinilai}} = \frac{36}{8} = 4,5$$

Kriteria Skor Hasil Penilaian	Kriteria	Hasil
$1,0 < HP \leq 1,8$	Tidak Baik	.....
$1,8 < HP \leq 2,6$	Kurang Baik	.....
$2,6 < HP \leq 3,4$	Cukup Baik	.....
$3,4 < HP \leq 4,2$	Baik	.....
$4,2 < HP \leq 5,0$	Sangat Baik	4,5

### G. Saran

Saran dan perbaikan:

---



---



---

---

---

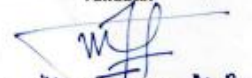
### H. Kesimpulan

Kesimpulan terhadap validasi instrumen tes kemampuan representasi simbolik:

.....	Layak digunakan tanpa revisi
✓	Layak digunakan dengan revisi
.....	Tidak layak digunakan

Semarang, 16 Januari 2022

Validator

  
(M. Rizwan M. Pdt)

**LEMBAR VALIDASI AHLI**  
**PEDOMAN WAWANCARA KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA**

Nama Validator : M. Ruskon, M. Pd  
 NIP/NIDN : -  
 Unit Kerja : MAS Simbang Kulon

**A. Tujuan**

Lembar validasi pedoman wawancara kesulitan belajar matematika bertujuan untuk mengetahui kelayakan penggunaan pedoman wawancara kesulitan belajar matematika dalam penelitian "ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MATERI TURUNAN FUNGSI TRIGONOMETRI DITINJAU DARI KEMAMPUAN REPRESENTASI SIMBOLIK SISWA KELAS XII MAS SIMBANGKULON".

**B. Bentuk Instrumen**

Bentuk instrument validasi pedoman wawancara kesulitan belajar matematika menggunakan skala penilaian. Setiap butir pernyataan mempunyai lima pilihan jawaban, dimana pernyataan adalah aspek penilaian kevalidan pedoman wawancara kesulitan belajar matematika.

**C. Petunjuk Pengisian**

1. Mohon Bapak berkenan memberikan penilaian terhadap pedoman wawancara kesulitan belajar matematika ditinjau dari beberapa aspek, kriteria penilaian, dan saran - saran untuk merevisi pedoman wawancara kesulitan belajar matematika yang disusun.
  2. Mohon Bapak memberikan nilai dengan cara memberikan tanda *checklist* ( $\checkmark$ ) pada kolom skor penilaian sesuai dengan kriteria pedoman penskoran lembar validasi.
  3. Jika Bapak menganggap perlu adanya revisi, maka mohon memberikan butir revisi pada bagian kritik dan saran dalam lembar yang telah disediakan.
- Atas kebersediaan Bapak, saya ucapkan terima kasih.

**D. Pedoman Penskoran Validasi**

1. Skor 1: Tidak sesuai
2. Skor 2: Kurang sesuai
3. Skor 3: Cukup
4. Skor 4: Sesuai
5. Skor 5: Sangat sesuai

### E. Penilaian Pedoman Wawancara Kesulitan Belajar Matematika

No.	Aspek yang divalidasi	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian pertanyaan dengan indikator				✓	
2.	Urutan pertanyaan dalam setiap bagian tersusun secara sistematis					✓
3.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
4.	Kalimat pertanyaan komunikatif				✓	
5.	Kalimat pertanyaan menggunakan bahasa yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)					✓
6.	Kalimat pertanyaan mendorong responden memberikan jawaban yang diinginkan				✓	
Total Skor		27				

### F. Kriteria Penilaian

$$\text{Hasil Penilaian (HP)} = \frac{\text{total skor}}{\text{banyaknya aspek yang dinilai}} = \frac{27}{6} = 4,5$$

Kriteria Skor Hasil Penilaian	Kriteria	Hasil
$1,0 < HP \leq 1,8$	Tidak Baik	.....
$1,8 < HP \leq 2,6$	Kurang Baik	.....
$2,6 < HP \leq 3,4$	Cukup Baik	.....
$3,4 < HP \leq 4,2$	Baik	.....
$4,2 < HP \leq 5,0$	Sangat Baik	4,5

### G. Saran

Saran dan perbaikan:

---



---



---



---



---

## H. Kesimpulan

Kesimpulan terhadap validasi pedoman wawancara kesulitan belajar matematika:

.....	Layak digunakan tanpa revisi
✓	Layak digunakan dengan revisi
.....	Tidak layak digunakan

Semarang, 16 Januari 2022

Validator



(..... M. Riskon, M.Pd.)



## Lampiran 18

### Analisis Butir Soal Uji Coba Tes Kemampuan Representasi Simbolik

No.	Nama Siswa	Nomor Soal					y	y <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5		
		Skor Maksimal						
		3	3	3	3	3		
1.	Aisyah Nurul`Aini	3	3	3	2	3	14	196
2.	Akrima Khilda	3	3	2	1	2	11	121
3.	Alifatul Aisyah Humti	1	3	3	2	3	12	144
4.	Alya Safa`ah	2	2	2	1	3	10	100
5.	Anggita Ainul Karima	1	2	1	1	2	7	49
6.	Anjani Rakhma Nawal Karimah.	3	3	3	2	3	14	196
7.	Ati Nur Sehad	2	3	1	1	2	9	81
8.	Debby Evira Widiyani	3	1	1	1	3	9	81
9.	Dhilalatul Mufida	1	1	1	1	2	6	36
10.	Fatikhatul Amila	2	3	1	1	2	9	81
11.	Finka Asfi Arfiyah	1	3	3	2	3	12	144
12.	Ihda Rachma Maulidia	3	3	2	1	2	11	121
13.	Ikha Luqna Diva	3	3	3	2	3	14	196
14.	Ilman Nafiah	3	3	3	2	3	14	196
15.	Isnadya Fika Qorina	3	3	2	1	2	11	121
16.	Khoirotulmuadiba Purifyregalia	1	2	1	1	2	7	49
17.	Khumaidah	2	3	2	1	2	10	100
18.	Lutfia Rizqiana	3	2	1	1	2	9	81
19.	Maftuhatul Rizqo	3	2	1	1	2	9	81
20.	Malava Aisyah	2	3	3	2	3	13	169
21.	Maria Ulfa	3	3	3	2	3	14	196
22.	Meiyana Dwi Aira	3	2	2	1	3	11	121
23.	Minkhatun Nasikhah	2	3	2	1	2	10	100
24.	Muthoharoh	3	3	3	2	3	14	196
25.	Nadia Fitrotul Aida	2	3	3	2	3	13	169
26.	Nadia Rohmatil Maula	3	3	2	1	2	11	121
27.	Nafisah Asnal Muna	1	2	1	1	2	7	49
28.	Najwa Qotrunnada	3	2	3	2	3	13	169
29.	Nilatul Mirzaq	2	3	3	2	2	12	144
30.	Nur Roudlatul Jannah	2	2	1	1	2	8	64
31.	Rima Selvia	2	3	2	1	2	10	100
32.	Risma Febiola Putri	3	1	1	1	2	8	64
33.	Rizqi Nurul Khaqiqi	3	3	3	2	3	14	196
34.	Safira Annajwa	3	3	3	2	3	14	196
35.	Salsa Sabrina Nova	3	3	2	1	2	11	121
36.	Sania Ariyani	2	1	1	1	2	7	49
37.	Selvi Nabilla	2	3	2	1	2	10	100
38.	Silfi Rohmah	3	1	3	1	2	10	100
39.	Silva Ardila	3	3	2	1	2	11	121
40.	Sofa Sofiana	1	2	2	1	3	9	81
41.	Sunnabil Udaba`	3	1	1	1	2	8	64
42.	Tri Annisatul Ikrima	3	2	1	1	2	9	81
43.	Umi Hani`	2	3	2	1	2	10	100

44.	Umu Sidqiyani	3	3	2	1	2	11	121
45.	Yusni Ainur Rohmah	3	3	3	1	3	13	169
46.	Zakia Imania	1	2	1	1	2	7	49
47.	Zulma Thoba Aisyi	2	1	1	1	2	7	49
Jumlah Total		111	115	94	61	112	493	5433

Validitas	r hitung ( $r_{xy}$ )	0,5091	0,6927	0,8523	0,7521	0,6712	$\alpha = 5\%$
	r tabel	0,2403	0,2403	0,2403	0,2403	0,2403	
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	

Reliabilita s	variansi	0,5713	0,5450	0,6808	0,2091	0,2363	Variansi Total
	$r_i$	0,7466					2,2426
	Kriteria	Reliabel					5,5690

Daya Pembeda	$\bar{x}$ atas	2,8333	2,9167	3	1,9167	3
	$\bar{x}$ bawah	2,2000	2,2857	1,6571	1,0857	2,1714
	Daya Pembeda	0,2111	0,2103	0,4476	0,2770	0,2762
	Kriteria	Satisfactory	Satisfactory	Good	Satisfactory	Satisfactory

Tingkat Kesukaran	Rata - rata	2,3617	2,4468	2	1,2979	2,3830
	Indeks Kesukaran	0,7872	0,8156	0,6667	0,4326	0,7943
	Kriteria	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah

## Lampiran 19

### Contoh Perhitungan Validitas Soal Nomor 1

#### Rumus:

$$r_{xy} = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\}\{n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

#### Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap item butir soal

$n$  = banyaknya siswa yang diuji coba

$x$  = jumlah skor item

$y$  = jumlah total skor item

**Kriteria:** apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka butir soal **valid**

Contoh perhitungan berikut adalah perhitungan pada soal nomor 1, soal uji coba tes kemampuan representasi simbolik yang juga berlaku untuk soal - soal lainnya.

No.	Nama Siswa	Skor Soal No. 1 (x)	Skor Total (y)	$x^2$	$y^2$	xy
1.	Aisyah Nurul`Aini	3	14	9	196	42
2.	Akrima Khilda	3	11	9	121	33
3.	Alifatul Aisyah Humti	1	12	1	144	12
4.	Alya Safa`ah	2	10	4	100	20
5.	Anggita Ainul Karima	1	7	1	49	7
6.	Anjani Rakhma Nawal Karimah.	3	14	9	196	42
7.	Ati Nur Sehad	2	9	4	81	18
8.	Debby Evira Widiyani	3	9	9	81	27
9.	Dhilalatul Mufida	1	6	1	36	6
10.	Fatikhatul Amila	2	9	4	81	18
11.	Finka Asfi Arfiyah	1	12	1	144	12
12.	Ihda Rachma Maulidia	3	11	9	121	33
13.	Ikha Luqna Diva	3	14	9	196	42
14.	Ilman Nafiah	3	14	9	196	42
15.	Isnadya Fika Qorina	3	11	9	121	33
16.	Khoirotulmuadiba Purifyregalia	1	7	1	49	7

17.	Khumaidah	2	10	4	100	20
18.	Lutfia Rizqiana	3	9	9	81	27
19.	Maftuhatul Rizqo	3	9	9	81	27
20.	Malava Aisyah	2	13	4	169	26
21.	Maria Ulfa	3	14	9	196	42
22.	Meiyana Dwi Aira	3	11	9	121	33
23.	Minkhatun Nasikhah	2	10	4	100	20
24.	Muthoharoh	3	14	9	196	42
25.	Nadia Fitrotul Aida	2	13	4	169	26
26.	Nadia Rohmatil Maula	3	11	9	121	33
27.	Nafisah Asnal Muna	1	7	1	49	7
28.	Najwa Qotrunnada	3	13	9	169	39
29.	Nilatul Mirzaq	2	12	4	144	24
30.	Nur Roudlatul Jannah	2	8	4	64	16
31.	Rima Selvia	2	10	4	100	20
32.	Risma Febiola Putri	3	8	9	64	24
33.	Rizqi Nurul Khaqiqi	3	14	9	196	42
34.	Safira Annajwa	3	14	9	196	42
35.	Salsa Sabrina Nova	3	11	9	121	33
36.	Sania Ariyani	2	7	4	49	14
37.	Selvi Nabilla	2	10	4	100	20
38.	Silfi Rohmah	3	10	9	100	30
39.	Silva Ardila	3	11	9	121	33
40.	Sofa Sofiana	1	9	1	81	9
41.	Sunnabil Udaba`	3	8	9	64	24
42.	Tri Annisatul Ikrima	3	9	9	81	27
43.	Umi Hani`	2	10	4	100	20
44.	Umu Sidqiyani	3	11	9	121	33
45.	Yusni Ainur Rohmah	3	13	9	169	39
46.	Zakia Imania	1	7	1	49	7
47.	Zulma Thoba Aisyi	2	7	4	49	14
Jumlah Total		111	493	289	5433	1207

$$r_{xy} = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\}\{n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{47(1207) - (111)(493)}{\sqrt{\{47(289) - (111)^2\}\{47(5433) - (493)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{56.729 - 54.723}{\sqrt{\{13.583 - 12.321\}\{255.351 - 243.049\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{2006}{3.940,193}$$

$$r_{xy} = 0,5091$$

Dengan  $n = 47$  dan diambil taraf signifikansi sebesar 5%, diperoleh  $r_{tabel} = 0,2403$ . Karena  $r_{xy} > r_{tabel}$ , maka soal nomor 1 dinyatakan **Valid**

## Lampiran 20

### Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal Nomor 1

#### 1. Perhitungan varian

$$S_i^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$S_1^2 = \frac{289 - \frac{(111)^2}{47}}{47}$$

$$S_1^2 = \frac{289 - \frac{12.321}{47}}{47}$$

$$S_1^2 = \frac{289 - 262,1489}{47}$$

$$S_1^2 = 0,5713$$

#### 2. Variansi Total

$$S_t^2 = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{N}}{N}$$

$$S_t^2 = \frac{5433 - \frac{(493)^2}{47}}{47}$$

$$S_t^2 = \frac{5433 - 5171,2553}{47}$$

$$S_t^2 = \frac{261,7447}{47}$$

$$S_t^2 = 5,5690$$

#### 3. Reliabilitas

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

$$r_i = \frac{5}{(5-1)} \left\{ 1 - \frac{0,5713 + 0,5450 + 0,6808 + 0,2091 + 0,2363}{5,5690} \right\}$$

$$r_i = \frac{5}{4} \left\{ 1 - \frac{2,2426}{5,5690} \right\}$$

$$r_i = 1,25 \{ 1 - 0,4027 \}$$

$$r_i = 0,7466$$

Karena  $r_i > 0,70$  maka instrumen tes kemampuan representasi simbolik dinyatakan **reliabel**

## Lampiran 21

### Contoh Perhitungan Daya Pembeda Soal Nomor 1

Nilai daya pembeda diperoleh berdasarkan perbandingan selisih rata - rata kelompok atas ( $X_a$ ) dan kelompok bawah ( $X_b$ ) dengan skor maksimal setiap butir soal (SMI). Kelompok atas dan kelompok bawah ditentukan dari 27% jumlah siswa, yaitu 47. Sehingga didapatkan nilai 12,69. Siswa yang memiliki skor di atas 12,96 termasuk kelompok atas, sedangkan siswa yang memiliki skor di bawah 12,69 termasuk kelompok bawah. Berikut adalah contoh pembagian siswa kelompok atas dan kelompok bawah pada soal nomor 1:

No.	Kelompok Atas		Kelompok Bawah	
	Nama	Skor	Nama	Skor
1.	Aisyah Nurul `Aini	3	Alifatul Aisyah Humti	1
2.	Anjani Rakhma Nawal Karimah.	3	Finka Asfi Arfiyah	1
3.	Ikha Luqna Diva	3	Nilatul Mirzaq	2
4.	Ilman Nafiah	3	Akrima Khilda	3
5.	Maria Ulfa	3	Ihda Rachma Maulidia	3
6.	Muthoharoh	3	Isnadya Fika Qorina	3
7.	Rizqi Nurul Khaqiqi	3	Meiyana Dwi Aira	3
8.	Safira Annajwa	3	Nadia Rohmatil Maula	3
9.	Malava Aisyah	2	Salsa Sabrina Nova	3
10.	Nadia Fitrotul Aida	2	Silva Ardila	3
11.	Najwa Qotrunnada	3	Umu Sidqiyani	3
12.	Yusni Ainur Rohmah	3	Alya Safa`ah	2
13.			Khumaidah	2
14.			Minkhatun Nasikhah	2
15.			Rima Selvia	2
16.			Selvi Nabilla	2
17.			Silfi Rohmah	3
18.			Umi Hani`	2
19.			Ati Nur Sebah	2
20.			Debby Evira Widiyani	3
21.			Fatikhatul Amila	2
22.			Lutfia Rizqiana	3
23.			Maftuhatul Rizqo	3
24.			Sofa Sofiana	1
25.			Tri Annisatul Ikrima	3
26.			Nur Roudlatul Jannah	2
27.			Risma Febiola Putri	3
28.			Sunnabil Udaba`	3
29.			Anggita Ainul Karima	1



30.			Khoirotulmuadiba Purifyregalia	1
31.			Nafisah Asnal Muna	1
32.			Sania Ariyani	2
33.			Zakia Imania	1
34.			Zulma Thoba Aisyi	2
35.			Dhilalatul Mufida	1
	Rata - rata	2,833	Rata - rata	2,2

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh perhitungan daya pembeda soal nomor 1 sebagai berikut:

$$DP = \frac{X_a - X_b}{SMI}$$

$$DP = \frac{2,833 - 2,200}{3}$$

$$DP = \frac{0,633}{3}$$

$$DP = 0,211$$

Dengan meninjau tabel kriteria, dimana nilai daya pembeda berada pada rentang antara lebih dari sama dengan 0,20 sampai kurang dari sama dengan 0,40 ( $0,20 \leq D \leq 0,40$ ), maka soal nomor 1 berkategori **Satisfactory** atau **Sedang**.

## Lampiran 22

### Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Nomor 1

Nilai tingkat kesukaran diperoleh berdasarkan perbandingan rata - rata skor butir soal dengan skor maksimal butir soal (SMI). Berikut adalah perolehan skor siswa pada soal nomor 1:

No.	Nama Siswa	Skor Soal No. 1
1.	Aisyah Nurul `Aini	3
2.	Akrima Khilda	3
3.	Alifatul Aisyah Humti	1
4.	Alya Safa`ah	2
5.	Anggita Ainul Karima	1
6.	Anjani Rakhma Nawal Karimah	3
7.	Ati Nur Sehad	2
8.	Debby Evira Widiyani	3
9.	Dhilalatul Mufida	1
10.	Fatikhatul Amila	2
11.	Finka Asfi Arfiyah	1
12.	Ihda Rachma Maulidia	3
13.	Ikha Luqna Diva	3
14.	Ilman Nafiah	3
15.	Isnadya Fika Qorina	3
16.	Khoirotulmuadiba Purifyregalia	1
17.	Khumaidah	2
18.	Lutfia Rizqiana	3
19.	Maftuhatul Rizqo	3
20.	Malava Aisyah	2
21.	Maria Ulfa	3
22.	Meiyana Dwi Aira	3
23.	Minkhatun Nasikhah	2
24.	Muthoharoh	3
25.	Nadia Fitrotul Aida	2
26.	Nadia Rohmatil Maula	3

27.	Nafisah Asnal Muna	1
28.	Najwa Qotrunnada	3
29.	Nilatul Mirzaq	2
30.	Nur Roudlatul Jannah	2
31.	Rima Selvia	2
32.	Risma Febiola Putri	3
33.	Rizqi Nurul Khaqiqi	3
34.	Safira Annajwa	3
35.	Salsa Sabrina Nova	3
36.	Sania Ariyani	2
37.	Selvi Nabilla	2
38.	Silfi Rohmah	3
39.	Silva Ardila	3
40.	Sofa Sofiana	1
41.	Sunnabil Udaba`	3
42.	Tri Annisatul Ikrima	3
43.	Umi Hani`	2
44.	Umu Sidqiyani	3
45.	Yusni Ainur Rohmah	3
46.	Zakia Imania	1
47.	Zulma Thoba Aisyi	2
Jumlah Total		111

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh perhitungan tingkat kesukaran soal nomor 1 sebagai berikut:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

$$IK = \frac{111}{47}$$

$$IK = \frac{2,3617}{3}$$

$$IK = 0,7872$$

Dengan meninjau tabel kriteria, dimana nilai tingkat kesukaran berada pada rentang antara 0,70 dan 1,00 ( $0,70 \leq M \leq 1,00$ ), maka soal nomor 1 termasuk soal yang **mudah**.

## Lampiran 23

## Rekapitulasi Hasil Tes Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MIA 1

No.	Kategori	Nama Siswa	Nomor Soal					Skor Total
			1	2	3	4	5	
1.	Tinggi	Ahmad Masruhan Ihsan	2	3	3	1	3	12
2.		M. Arsyad Alkadafi	3	3	3	2	3	14
3.		M. Makhishul Badri	3	3	3	2	1	12
4.		Muhammad Adam Wildan	1	3	3	2	3	12
5.		Muhammad Muhaimin	1	3	3	2	3	12
6.		Muhammad Noval	3	3	2	1	3	12
7.		Muhammad Nurul Huda	1	3	3	2	3	12
8.		Muhammad Sa'id Aqil Siroj	3	3	2	1	3	12
9.	Sedang	Abdullah Salam	3	2	3	2	1	11
10.		Ibnu Faiz Mubarok	3	3	2	1	1	10
11.		M. Akfin Qosdana	2	3	2	1	1	9
12.		M. Ilham Faza	3	2	2	1	1	9
13.		M. Imanul Zamzami	3	2	2	2	2	11
14.		M. Ishom Ma'arif	1	3	2	1	3	10
15.		M. Najibul Chilmy	2	3	2	1	1	9
16.		M. Rokhil Farid	3	3	2	1	1	10
17.		Mohammad Kaka Syahwa Abbas	1	3	2	1	3	10
18.		Muh. Alan Budiarmo	1	2	3	1	3	10
19.		Muh. Fatkhur Rizki	1	3	2	1	3	10
20.		Muhammad Hasanudin	3	1	3	1	1	9
21.		Muhammad Rusdan Sabili	3	3	2	1	1	10
22.		Muhammad Syifa'	1	3	2	1	3	10
23.		Pangestu Surya Mukti	1	3	2	1	3	10
24.		Restu Nurfidin	2	3	3	2	1	11
25.		Rendah	Ahmad Nizar Mahesa Mada	1	3	1	1	1
26.	Al Qifa Abrar Qisara		2	2	2	1	1	8
27.	Habibil Khasani		2	1	3	1	1	8
28.	M. Yusuf Adnan		1	2	1	1	1	6
29.	Moch. Khakam Ridwan		3	1	1	1	1	7
30.	Moh. Bagas Maulana		1	1	2	1	1	6
31.	Moh. Wildanul Mu'minin		3	2	1	1	1	8
32.	Muh. Fajrul Falah Azka		3	1	1	1	1	7
33.	Muhammad Naja Sajidan		1	1	1	1	1	5
34.	Nur Khusni Badrudin		2	2	2	1	1	8
35.	Reza Priyanto		3	1	1	1	1	7
		Jumlah Total	72	83	74	43	62	334

## Lampiran 24

### Rekapitulasi Hasil Tes Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MIA 2

No.	Kategori	Nama Siswa	Nomor Soal					Skor Total	
			1	2	3	4	5		
1.	Tinggi	Anisah Fitriani	2	1	3	3	3	12	
2.		Atsna Aulia	2	2	3	3	2	12	
3.		Dewi Lailatul Badriyah	3	3	3	2	1	12	
4.		Hana Risma	2	3	3	1	3	12	
5.		Ika Amiliya Nurhidayah	3	3	3	1	3	13	
6.		Lailatur Rizqiyah	3	3	2	1	3	12	
7.		Maulida Intan Nafis	3	3	3	2	1	12	
8.		Nailil Mahmudah	2	3	3	2	3	13	
9.		Nauvalia Hasna	3	3	3	1	3	13	
10.		Nur Rizqiyatus Tsaniyah	3	3	2	1	3	12	
11.		Putri Rahma Aulia	3	3	3	2	1	12	
12.		Syifa Aulia Rahma	3	3	3	1	3	13	
13.		Vilda Mufni	3	2	3	2	2	12	
14.		Zulfa Maulidina	3	3	3	2	1	12	
15.	Sedang	Akmalul Izza	3	2	3	1	2	11	
16.		Alifia Nabila	3	1	3	1	1	9	
17.		Amrina Rosyada	3	3	1	1	1	9	
18.		Ana Putri Latifah	3	1	1	1	3	9	
19.		Arsanti Muntazah	1	1	3	2	2	9	
20.		Ayu Muwaddah	2	2	3	1	2	10	
21.		Berlian Eka Nursabrina	2	2	3	1	2	10	
22.		Camelia Nur Baiti	3	1	3	1	1	9	
23.		Chodijah Tarisal Khusna	1	1	3	1	3	9	
24.		Dewi Ayu Masithoh	3	2	2	1	1	9	
25.		Dian Setyaningrum	3	2	1	1	3	10	
26.		Farah Diba Amalia	3	2	1	1	2	9	
27.		Febi Ayu Pratiwi	3	1	3	2	1	10	
28.		Fina Fairuzatul Maula	3	3	1	1	2	10	
29.		Fitrotul Janah	3	3	1	1	1	9	
30.		Gladis Aisyah Prasetya	3	2	1	1	3	10	
31.		Laelatul Iza	3	2	3	1	1	10	
32.		Muthia Salsabilla	3	3	1	1	2	10	
33.		Nikhlatu Shofa	3	2	3	1	1	10	
34.		Nurul Hidayah	3	2	1	1	3	10	
35.		Oqtrunnada Najiya	3	1	3	1	1	9	
36.		Rizka Ardianty AS	1	3	3	1	1	9	
37.		Shufairoh	3	2	1	1	2	9	
38.		Siti Aprilia Istighfarah	3	2	3	1	1	10	
39.		Suryani	3	2	3	1	1	10	
40.		Rendah	Firnanda Millatin Afina	1	3	2	1	1	8
41.			Mar'atus Sholikhah Amalia	3	1	1	1	2	8
42.			Miladia Nisa` Kamilya	1	2	1	1	3	8
43.			Nahdia Ilma Nafisa	2	3	1	1	1	8
44.			Naila Adibah	2	1	3	1	1	8

45.		Najmah Shofaa`	2	1	2	1	1	7
46.		Nisrokha Zaqiyah	2	1	3	1	1	8
47.		Sabrina Oktaviani	3	1	2	1	1	8
48.		Siti Yulia Farekha Hanum	1	1	3	2	1	8
Jumlah Total			122	100	112	61	87	482

## Lampiran 25

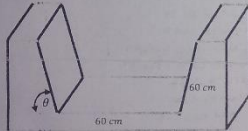
## Lembar Jawaban Siswa Subjek AA

Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik  
Siswa Kelas XII MIPA MAS Simbangkulon  
Tahun Pelajaran 2021/2022

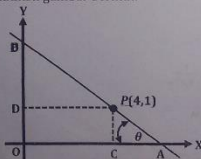
Nama : M. Arsjad Alwedati  
Kelas : .....  
No. Absen : .....  
No. WA : .....

Kerjakanlah soal berikut dengan jawaban yang benar dan jelas!

1. Suatu mesin diprogram untuk menggerakkan sebuah alat penggosok sedemikian hingga posisi alat tersebut dinyatakan dengan  $x = 3 \cos 4t$  dan  $y = 2t$  (posisi dalam satuan cm dan  $t$  dalam detik).  
Kecepatan alat penggosok pada saat  $t$  dinyatakan oleh  $v = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$  dalam satuan cm/detik.  
Besarnya kecepatan gerak alat tersebut pada saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah ...
2. Seorang pengamat sedang mengamati peluncuran roket dari jarak 2 km dengan sudut elevasi  $\theta(t)$ , dengan  $t$  satuan dalam detik. Jika setiap detik sudut elevasi bertambah  $3^\circ$ , tentukan besar kecepatan roket  $\left(\frac{dy}{dt}\right)$  pada saat  $\theta = 45^\circ$ !
3. Sebuah saluran air yang berbentuk seperti pada gambar di bawah, tentukan nilai  $\theta$  supaya luas trapesium maksimum!



4. dari soal nomor 3, tentukan luas maksimum trapesium!
5. Perhatikan gambar berikut!



Dengan garis AB melalui titik  $P(4,1)$  dan besar  $\angle BAO = \theta$   
dengan  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ , tentukan nilai minimum  $OA + OB$ !



1<sub>3</sub>  $x = 3 \cos 4t$   $y = 2t$   
 $\frac{dx}{dt} = 3(-4 \sin 4t)$   $\frac{dy}{dt} = 2$   
 $= -12 \sin 4t$

$$V(t) = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$$

$$= \sqrt{(-12 \sin 4t)^2 + (2)^2}$$

$$= \sqrt{144 \sin^2 4t + 4}$$

kecepatan pada saat  $t = \frac{\pi}{2}$   
 $V\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{144 \sin^2 4\left(\frac{\pi}{2}\right) + 4} = \sqrt{144 \sin^2 2\pi + 4} = \sqrt{144(0) + 4} = 2$   
 Jadi, kecepatan alat saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah 2 cm/detik

2<sub>3</sub>  $\tan \theta = \frac{\text{aliran}}{\text{tampang}} \Leftrightarrow \sin \theta = \frac{1}{2}$   $\frac{dy}{dt} = 3 \cdot 2 \sec^2 45^\circ$   
 $2 \tan \theta = 4$   $\frac{dy}{dt} = 6(\sqrt{2})^2$   
 $2 \sec^2 \theta = \frac{dy}{dt}$   $\frac{dy}{dt} = 12$   
 $\frac{dy}{dt} = 3 \cdot 2 \sec^2 \theta$   $\frac{dy}{dt} = 12$   
 Saat  $\theta = 45^\circ$ , maka  $\frac{dy}{dt}$  = 12  
 Jadi, kecepatan arus adalah 12 km/detik

3<sub>3</sub>  $\sin \theta = \frac{4}{60} \Leftrightarrow \cos \theta = \frac{56}{60}$   
 $\cos \theta = \frac{x}{60} \Leftrightarrow x = 60 \cos \theta$   
 $L_{\text{terlepas}} = \frac{\sin \alpha \text{ alas} + \sin \beta \text{ kemudi}}{2} \times t$   
 $= \frac{(60 + 2x) + (60)}{2} \times 60 \sin \theta$   
 $= \frac{120 + 2(60 \cos \theta)}{2} \times 60 \sin \theta$   
 $= (120 + 120 \cos \theta) \cdot 30 \sin \theta$   
 $= 3600 \sin \theta + 3600 \sin \theta \cos \theta$

$L_{\text{terlepas}} = 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta$   
 $L_{\text{maks}} \text{ saat } L' = 0 \Rightarrow L' = 3600 \cos \theta + 2(1800 \cos 2\theta)$   
 $L' = 3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta$   
 $3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta = 0$   
 $3600 \cos \theta + 3600(2 \cos^2 \theta - 1) = 0$   
 $3600 \cos \theta + 7200 \cos^2 \theta - 3600 = 0$   
 $\cos \theta + 2 \cos^2 \theta - 1 = 0$   
 $(2 \cos \theta - 1)(\cos \theta + 1) = 0$   
 $\cos \theta = \frac{1}{2}$  atau  $\cos \theta = -1$   
 $\theta = 60^\circ, 120^\circ$  atau  $\theta = 180^\circ$   
 karena sudut kemudi, maka  $\theta = 60^\circ$   
 Jadi, alat akan melanda  $60^\circ$

4<sub>3</sub>  $L = 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta$   $L = 3600 \cdot \frac{3}{5} \sqrt{2} + 1800 \cdot 0$   
 $L = 3600 \sin \theta + 1800 \sin 180^\circ$   $L = 3600 \cdot \frac{3}{5} \sqrt{2} + 1800 \sqrt{2}$   
 Jadi, hasil maksimumnya adalah 1800 $\sqrt{2}$

5<sub>3</sub> Titik A, C sejajar dengan p(A, B) di sumbu-x  
 akan titik D sejajar dengan p(A, B) di sumbu-y > OC = 4  
 dan OD = 1  
 $\tan \theta = \frac{\text{aliran}}{\text{tampang}} = \frac{CA}{CA} \Leftrightarrow \tan \theta = \frac{1}{CA}$   
 $\Rightarrow CA = \frac{1}{\tan \theta}$   
 $\tan \theta = \frac{\text{aliran}}{\text{tampang}} = \frac{DB}{DB} \Leftrightarrow \tan \theta = \frac{DB}{4}$   
 $\Rightarrow DB = 4 \tan \theta$

Ketika DA = OC + CA dan CB = OD + DB, maka  
 $DA + DB = OC + CA + OD + DB$   
 $DA + DB = 4 + \frac{1}{\tan \theta} + 1 + 4 \tan \theta$   
 $DA + DB = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$   
 $f(\theta) = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$   
 $f'(\theta) = 0$   
 $4 \sec^2 \theta - \csc^2 \theta = 0$   
 $4 \sec^2 \theta = \csc^2 \theta$

$4 \frac{1}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{\sin^2 \theta}$   
 $\frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{4}$   
 $\tan^2 \theta = \frac{1}{4}$   
 $\tan \theta = \pm \sqrt{\frac{1}{4}} \Leftrightarrow \tan \theta = \frac{1}{2}$  atau  $\tan \theta = -\frac{1}{2}$   
 Apply  $\tan \theta = \frac{1}{2}$   
 Nilai minimumnya:  
 $f(\theta) = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$   
 $f(\theta) = 5 + 4 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{\frac{1}{2}}$   
 $f(\theta) = 5 + 4 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{\frac{1}{2}}$   
 $f(\theta) = 9$

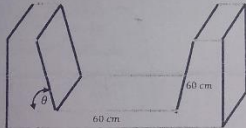
## Lembar Jawaban Siswa Subjek IA

Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik  
Siswa Kelas XII MIPA MAS Simbangkulon  
Tahun Pelajaran 2021/2022

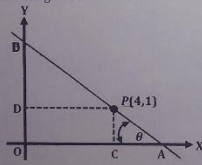
Nama : Ika Amilya Nurhidayah  
Kelas : XII MIPA 2  
No. Absen : 22  
No. WA : \_\_\_\_\_

Kerjakanlah soal berikut dengan jawaban yang benar dan jelas!

- Suatu mesin diprogram untuk menggerakkan sebuah alat penggosok sedemikian hingga posisi alat tersebut dinyatakan dengan  $x = 3 \cos 4t$  dan  $y = 2t$  (posisi dalam satuan cm dan  $t$  dalam detik).  
Kecepatan alat penggosok pada saat  $t$  dinyatakan oleh  $v = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$  dalam satuan cm/detik.  
Besarnya kecepatan gerak alat tersebut pada saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah ...
- Seorang pengamat sedang mengamati peluncuran roket dari jarak 2 km dengan sudut elevasi  $\theta(t)$ , dengan  $t$  satuan dalam detik. Jika setiap detik sudut elevasi bertambah  $3^\circ$ , tentukan besar kecepatan roket  $\left(\frac{dy}{dt}\right)$  pada saat  $\theta = 45^\circ$ !
- Sebuah saluran air yang berbentuk seperti pada gambar di bawah, tentukan nilai  $\theta$  supaya luas trapesium maksimum!



- dari soal nomor 3, tentukan luas maksimum trapesium!
- Perhatikan gambar berikut!



Dengan garis AB melalui titik  $P(4,1)$  dan besar  $\angle BAO = \theta$  dengan  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  tentukan nilai minimum  $OA + OB$ !

$$V\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{144 \text{ m}^2 + 4\left(\frac{\pi}{2}\right) + 4}$$

$$V\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{144 \text{ m}^2 + 2\pi + 4}$$

$$V\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{144(0) + 4}$$

Jadi kecepatan alat penggosok saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah 2 cm/detik

1/ di :

$$x = 3 \cos 4t$$

$$y = 2t$$

di :  $v(t)$  saat  $t = \frac{\pi}{2}$  ?

$$dx = x = 3 \cos 4t$$

$$\frac{dx}{dt} = 3 \cdot (-4 \sin 4t)$$

$$\frac{dx}{dt} = -12 \sin 4t$$

$$y = 2t$$

$$\frac{dy}{dt} = 2$$

$$v = \frac{dy}{dt} = 2$$

$$v(t) = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$$

$$v(t) = \sqrt{(-12 \sin 4t)^2 + (2)^2}$$

$$v(t) = \sqrt{144 \sin^2 4t + 4}$$

maka besarnya kecepatan alat gosok dengan  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah ...

$$2/ \text{di: } x = 4t \text{ m}$$

$$\frac{d\theta}{dt} = 3^\circ$$

di: kecepatan  $\left(\frac{dy}{dx}\right)$  pada  $\theta = 45^\circ$ ?

$$\tan \theta = \frac{dy}{dx} \leftarrow \tan \theta = \frac{y}{x}$$

$$y = x \tan \theta$$

$$\frac{dy}{dt} = 2 \sec^2 \theta \cdot \frac{d\theta}{dt}$$

farena mencari kecepatan rotasi pada saat  $\theta = 45^\circ$  dan  $\frac{d\theta}{dt} = 3^\circ$  maka

$$\frac{dy}{dt} = 32 \sec^2 45^\circ$$

$$\frac{dy}{dt} = 6(\sqrt{2})^2$$

$$\frac{dy}{dt} = 6 \cdot 2$$

$$\frac{dy}{dt} = 12$$

Jadi kecepatan rotasi pada saat  $\theta = 45^\circ$  adalah 12 m/detik.

3/ di: sisi alas trapezium = 60 cm

dan tinggi trapezium sama kaki = 60 cm

di: nilai dari  $\theta$ ?

Pada sisi alas & trapezium

$$\sin \theta = \frac{t}{60} \Leftrightarrow t = 60 \sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{x}{60} \Leftrightarrow x = 60 \cos \theta$$

Luar trapezium

$$L = \frac{360 \sin \theta + 60 \sin \theta}{2} \times t$$

$$L = \frac{(60 + 1x) + (60)}{2} \times 60 \sin \theta$$

$$L = \frac{120 + 2(60 \cos \theta)}{2} \times 60 \sin \theta$$

$$L = (120 + 120 \cos \theta) 30 \sin \theta$$

$$L = 3600 \sin \theta + 3600 \sin \theta \cos \theta$$

$$L = 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta$$

Luar maksimum trapezium

$$L \text{ maks, } L' = 0 = L' = 3600 \cos \theta + 2(1800 \cos 2\theta)$$

$$L' = 3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta$$

$$3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta = 0$$

$$3600 \cos \theta + 3600 (2 \cos^2 \theta - 1) = 0$$

$$3600 \cos \theta + 7200 \cos^2 \theta - 3600 = 0 \rightarrow \times \frac{1}{3600}$$

$$\cos \theta + 2 \cos^2 \theta - 1 = 0$$

$$(2 \cos^2 \theta - 1)(\cos \theta + 1) = 0$$

$$\cos \theta = \frac{1}{2} \text{ atau } \cos \theta = -1$$

$\Rightarrow \theta = 60^\circ, 300^\circ$   
atau  $\theta = 180^\circ$   
dikawat fncip, maka  
 $\theta > 60^\circ$   
Jadi nilai  $\theta$  adalah  $60^\circ$

4/ di: Nilai  $\theta = 60^\circ$  dan  $L = 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta$

5/ di: titik  $P(4,1)$  &  $\angle BAO = \theta$  dengan  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$

di: Nilai maks OA + OB

titik C sejajar dgn  $P(4,1)$  di sumbu x & titik D sejajar di sumbu y  
maka panjang OC = 4 dan OD = 1

Nilai CA

$$\tan \theta = \frac{d_C}{s_C} = \frac{CP}{CA} \Leftrightarrow \tan \theta = \frac{1}{CA} \Rightarrow CA = \frac{1}{\tan \theta}$$

Nilai DB

$$\tan \theta = \frac{d_D}{s_D} = \frac{DB}{DP} \Leftrightarrow \tan \theta = \frac{DB}{4} \Leftrightarrow DB = 4 \cdot \tan \theta$$

Nilai OA + OB

$$OA + OB = OC + CA + OD + DB$$

$$OA + OB = 4 + \frac{1}{\tan \theta} + 1 + 4 \tan \theta$$

$$OA + OB = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$$

$$f(\theta) = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$$

nilai minimum

$$f'(\theta) = 0$$

$$4 \sec^2 \theta - \operatorname{cosec}^2 \theta = 0$$

$$4 \sec^2 \theta = \operatorname{cosec}^2 \theta$$

$$4 \frac{1}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{\sin^2 \theta}$$

$$\frac{\tan \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{4}$$

$$\tan^2 \theta = \frac{1}{4}$$

$$\tan \theta = \pm \sqrt{\frac{1}{4}} \Leftrightarrow \tan \theta = \frac{1}{2}$$

$$\tan \theta = -\frac{1}{2}$$

terjadi di kuadran I ( $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ ),

maka pilih  $\tan \theta = \frac{1}{2}$

Nilai minimum:

$$f(\theta) = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$$

$$f(\theta) = 5 + 4 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{\frac{1}{2}}$$

$$f(\theta) = 5 + 4 \cdot \frac{1}{2} + 1/2$$

$$f(\theta) = 9$$

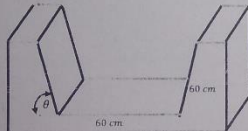
## Lembar Jawaban Siswa Subjek AS

### Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MIPA MAS Simbangkulon Tahun Pelajaran 2021/2022

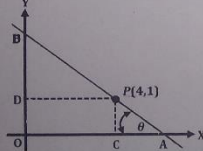
Nama : ..... Alcaulian Salam .....  
Kelas : ..... XII MIA 1 .....  
No. Absen : .....  
No. WA : .....

Kerjakanlah soal berikut dengan jawaban yang benar dan jelas!

1. Suatu mesin diprogram untuk menggerakkan sebuah alat penggosok sedemikian hingga posisi alat tersebut dinyatakan dengan  $x = 3 \cos 4t$  dan  $y = 2t$  (posisi dalam satuan cm dan  $t$  dalam detik).  
Kecepatan alat penggosok pada saat  $t$  dinyatakan oleh  $v = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$  dalam satuan cm/detik.  
Besarnya kecepatan gerak alat tersebut pada saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah ...
2. Seorang pengamat sedang mengamati peluncuran roket dari jarak 2 km dengan sudut elevasi  $\theta(t)$ , dengan  $t$  satuan dalam detik. Jika setiap detik sudut elevasi bertambah  $3^\circ$ , tentukan besar kecepatan roket  $\left(\frac{dy}{dt}\right)$  pada saat  $\theta = 45^\circ$ !
3. Sebuah saluran air berbentuk seperti pada gambar di bawah, tentukan nilai  $\theta$  supaya luas trapesium maksimum!



4. dari soal nomor 3, tentukan luas maksimum trapesium!
5. Perhatikan gambar berikut!



Dengan garis AB melalui titik  $P(4,1)$  dan besar  $\angle BAO = \theta$   
dengan  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ , tentukan nilai minimum  $OA + OB$ !

Jawaban:

$$\begin{aligned} 1. \quad x &= 3 \cos 4t & y &= 2t \\ \frac{dx}{dt} &= 3(-4 \sin 4t) & \frac{dy}{dt} &= 2 \\ &= -12 \sin 4t & & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v(t) &= \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} \\ &= \sqrt{(-12 \sin 4t)^2 + (2)^2} \\ &= \sqrt{144 \sin^2 4t + 4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan saat } t = \frac{\pi}{2}, \text{ adalah:} \\ v\left(\frac{\pi}{2}\right) &= \sqrt{144 \sin^2 4\left(\frac{\pi}{2}\right) + 4} \\ &= \sqrt{144 \sin^2 2\pi + 4} \\ &= \sqrt{144(0) + 4} \\ &= 2 \end{aligned}$$

Jadi, kecepatan alat penggosok saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah  
2 cm/detik.

$$\frac{d\theta(t)}{dt} = 3^\circ \Rightarrow \theta = 15^\circ$$

$$\tan \theta(t) = \frac{dy}{dx} = \frac{y(t)}{2}$$

$$y = 2 \tan \theta(t)$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{d}{dt} (2 \tan \theta)$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{d}{d\theta} (2 \tan \theta) \frac{d\theta}{dt}$$

$$\frac{dy}{dt} = 2 \sec^2 \theta \frac{d\theta}{dt}$$

$$\theta = 15^\circ \Rightarrow \frac{d\theta}{dt} = 3$$

$$dy = 2 \sec^2(15^\circ) dt$$

$$\sec^2 15^\circ = \left( \frac{1}{\cos 15^\circ} \right)^2$$

$$= \left( \frac{1}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \right)^2$$

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

$$= 2$$

Jadi, percepatan rekret adalah 2 km/detik.

$$\text{B)} \sin \theta = \frac{t}{60} \Rightarrow t = 60 \sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{x}{60} \Rightarrow x = 60 \cos \theta$$

L. Trapezium = sisi atas + sisi bawah  $\times t$

$$= \frac{(60 + 2x) + 60}{2} \times 60 \sin \theta$$

$$= \frac{120 + 2(60 \cos \theta) + 60}{2} \times 60 \sin \theta$$

$$= (120 + 120 \cos \theta + 60) 30 \sin \theta$$

$$= 3600 \sin \theta + 3600 \sin \theta \cos \theta$$

$$= 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta$$

$$L \text{ maks} \Rightarrow L' = 0 \Rightarrow L' = 3600 \cos \theta + 2(1800 \cos 2\theta)$$

$$L' = 3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta$$

$$3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta = 0$$

$$3600 \cos \theta + 3600(2\cos^2 \theta - 1) = 0$$

$$3600 \cos \theta + 7200 \cos^2 \theta - 3600 = 0 \Rightarrow \times \frac{1}{3600}$$

$$\cos \theta + 2\cos^2 \theta - 1 = 0$$

$$(2 \cos \theta - 1)(\cos \theta + 1) = 0$$

$$\cos \theta = \frac{1}{2} \text{ atau } \cos \theta = -1$$

$$\theta = 60^\circ, 300^\circ \text{ atau } \theta = 180^\circ$$

Karena di sudut lancip, maka  $\theta = 60^\circ$ , jadi nilai  $\theta = 60^\circ$

$$\text{A)} L = 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta$$

$$= 3600 \sin 60^\circ + 1800 \sin 120^\circ$$

$$= 3600 \cdot \frac{1}{2}(\sqrt{2}) + 1800 \cdot 0$$

$$= 1800\sqrt{2}$$

Jadi, luas maksimumnya adalah  $1800\sqrt{2}$

S)

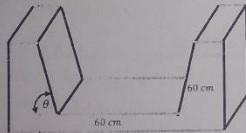
## Lembar Jawaban Siswa Subjek AI

### Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik Siswa Kelas XII MIPA MAS Simbangkulon Tahun Pelajaran 2021/2022

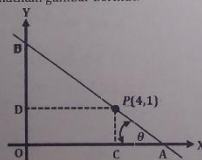
Nama : Akmalul Izza  
Kelas : XII MIPA 2  
No. Absen : 1  
No. WA : .....

Kerjakanlah soal berikut dengan jawaban yang benar dan jelas!

- Suatu mesin diprogram untuk menggerakkan sebuah alat penggores sedemikian hingga posisi alat tersebut dinyatakan dengan  $x = 3 \cos 4t$  dan  $y = 2t$  (posisi dalam satuan cm dan  $t$  dalam detik). Kecepatan alat penggores pada saat  $t$  dinyatakan oleh  $v = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$  dalam satuan cm/detik. Besar kecepatan gerak alat tersebut pada saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah ...
- Seorang pengamat sedang mengamati peluncuran roket dari jarak 2 km dengan sudut elevasi  $\theta(t)$ , dengan  $t$  satuan dalam detik. Jika setiap detik sudut elevasi bertambah  $3^\circ$ , tentukan besar Kecepatan roket  $\left(\frac{dy}{dt}\right)$  pada saat  $\theta = 45^\circ$ !
- Sebuah saluran air yang berbentuk seperti pada gambar di bawah, tentukan nilai  $\theta$  supaya luas trapesium maksimum!



- dari soal nomor 3, tentukan luas maksimum trapesium!
- Perhatikan gambar berikut!



Dengan garis AB melalui titik  $P(4,1)$  dan besar  $\angle BAO = \theta$  dengan  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ , tentukan nilai minimum  $OA + OB$ !

Jawaban :

$$\begin{aligned} 1. \quad x &= 3 \cos 4t \\ \frac{dx}{dt} &= 3(-4 \sin 4t) \\ &= -12 \sin 4t \\ y &= 2t \\ \frac{dy}{dt} &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v(t) &= \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} \\ &= \sqrt{(-12 \sin 4t)^2 + (2)^2} \\ &= \sqrt{144 \sin^2 4t + 4} \end{aligned}$$

maka besar kecepatan alat gerate dengan  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah :

$$\begin{aligned} v\left(\frac{\pi}{2}\right) &= \sqrt{144 \sin^2 4\left(\frac{\pi}{2}\right) + 4} \\ &= \sqrt{144 \sin^2 2\pi + 4} \\ &= \sqrt{144(0) + 4} \\ &= 2 \end{aligned}$$

Jadi, kecepatan alat penggores saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah 2 cm/detik

$$2. \frac{d\theta(t)}{dt} = 3^\circ \rightarrow \theta = 45^\circ$$

$$\tan \theta(t) = \frac{dy}{dx} = \frac{y(t)}{2}$$

$$y = 2 \cdot \tan \theta(t)$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{d}{dt} (2 \tan \theta)$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{d}{d\theta} (2 \tan \theta) \frac{d\theta}{dt}$$

$$\frac{dy}{dt} = 2 \sec^2 \theta \frac{d\theta}{dt}$$

$$\theta = 45^\circ \rightarrow \frac{d\theta}{dt} = 3$$

$$\frac{dy}{dt} = 2 \sec^2(45^\circ)^3$$

$$\sec^2 45^\circ = \left( \frac{1}{\cos 45^\circ} \right)^2$$

$$= \left( \frac{1}{1/\sqrt{2}} \right)^2$$

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

Jadi, kecepatan roket adalah 2 km/detik

$$3. \sin \theta = \frac{t}{60} \Rightarrow t = 60 \sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{x}{60} \Rightarrow x = 60 \cos \theta$$

$$L. \text{Trapezium} = \frac{\text{ sisi atas} + \text{ sisi bawah}}{2} \times t$$

$$= \frac{(60 + 2x) + (60)}{2} \times 60 \sin \theta$$

$$= \frac{120 + 2(60 \cos \theta)}{2} \times 60 \sin \theta$$

$$= (120 + 120 \cos \theta) 30 \sin \theta$$

$$= 3600 \sin \theta + 3600 \sin \theta \cos \theta$$

$$L. \text{Trapezium} = 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta$$

$$L_{\text{maks}} \Rightarrow L' = 0 \Rightarrow L' = 3600 \cos \theta + 2(1800 \cos 2\theta)$$

$$L' = 3600 \cos \theta + 3600 \cos 2\theta = 0$$

$$3600 \cos \theta + 3600 (2 \cos^2 \theta - 1) = 0$$

$$3600 \cos \theta + 7200 \cos^2 \theta - 3600 = 0 \rightarrow \times \frac{1}{3600}$$

$$\cos \theta + 2 \cos^2 \theta - 1 = 0$$

$$(2 \cos \theta - 1)(\cos \theta + 1) = 0$$

$$\cos \theta = \frac{1}{2} \text{ atau } \cos \theta = -1$$

$$\theta = 60^\circ, 300^\circ \text{ atau } \theta = 180^\circ$$

Karena di sudut lancip, maka  $\theta = 60^\circ$

Jadi, nilai  $\theta$  adalah  $60^\circ$

$$5. DA = DC + CA$$

$$DB = DD + DB$$

$$DA + DB \Rightarrow DA + DB =$$

$$DC + CA + DD + DB$$

Karena titik C sejajar dengan P(a, 1) di sumbu-x dan titik D sejajar di sumbu-y, maka panjang  $OC = a \times OD = 1$

$$CA \Rightarrow \tan \theta = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{CP}{CA}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{\tan \theta} \Rightarrow CA = \frac{1}{\tan \theta}$$

$$DB \Rightarrow \tan \theta = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{DB}{DD}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{DB}{1} \Rightarrow DB = 1 \tan \theta$$

$$DA + DB = 1 + \frac{1}{\tan \theta} + 1 + 1 \tan \theta$$

$$DA + DB = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$$

$$f(\theta) = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$$

Nilai minimum:

$$f'(\theta) = 0$$

$$4 \sec^2 \theta - \operatorname{cosec}^2 \theta = 0$$

$$4 \sec^2 \theta = \operatorname{cosec}^2 \theta$$

$$4 \frac{1}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{\sin^2 \theta}$$



lanjutan nomor 5

$$\frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{4}$$

$$\tan^2 \theta = \frac{1}{4}$$

$$\tan \theta = \pm \sqrt{\frac{1}{4}} \Leftrightarrow \tan \theta = \frac{1}{2} \text{ atau } \tan \theta = -\frac{1}{2}$$

Karena dikudran 1 ( $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ ), maka pilih  $\tan \theta = -\frac{1}{2}$

$$f(\theta) = 5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$$

Jadi, nilai minimum  $OA + OB$  adalah  $5 + 4 \tan \theta + \cot \theta$   
pada  $\tan \theta = -\frac{1}{2}$

## Lembar Jawaban Siswa Subjek MN

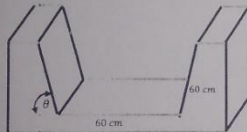
13213

Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik  
Siswa Kelas XII MIPA MAS Simbangkulon  
Tahun Pelajaran 2021/2022

Nama : Muhammad Naja Saqian  
Kelas : XII MIPA 1  
No. Absen : 26  
No. WA : .....

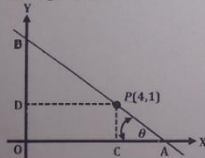
Kerjakanlah soal berikut dengan jawaban yang benar dan jelas!

1. Suatu mesin diprogram untuk menggerakkan sebuah alat penggosok sedemikian hingga posisi alat tersebut dinyatakan dengan  $x = 3 \cos 4t$  dan  $y = 2t$  (posisi dalam satuan cm dan  $t$  dalam detik).  
Kecepatan alat penggosok pada saat  $t$  dinyatakan oleh  $v = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$  dalam satuan cm/detik.  
Besarnya kecepatan gerak alat tersebut pada saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah ...  $6 \text{ cm/detik}$
2. Seorang pengamat sedang mengamati peluncuran roket dari jarak 2 km dengan sudut elevasi  $\theta(t)$ , dengan  $t$  satuan dalam detik. Jika setiap detik sudut elevasi bertambah  $3^\circ$ , tentukan besar kecepatan roket  $\left(\frac{dy}{dt}\right)$  pada saat  $\theta = 45^\circ$   $12 \text{ km/s}$
3. Sebuah saluran air yang berbentuk seperti pada gambar di bawah, tentukan nilai  $\theta$  supaya luas trapesium maksimum!



$45^\circ$

4. dari soal nomor 3, tentukan luas maksimum trapesium!  $1,8 \text{ m}^2$
5. Perhatikan gambar berikut!



Dengan garis AB melalui titik  $P(4,1)$  dan besar  $\angle BAO = \theta$   
dengan  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ , tentukan nilai minimum  $OA + OB$ !

3

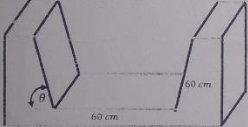
## Lembar Jawaban Siswa Subjek NS

**Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik**  
**Siswa Kelas XII MIPA MAS Simbangkulon**  
**Tahun Pelajaran 2021/2022**

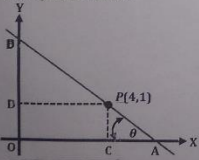
Nama : Najmah Sholihah  
 Kelas : XII MIPA 2  
 No. Absen : 32  
 No. WA : .....

**Kerjakanlah soal berikut dengan jawaban yang benar dan jelas!**

- Suatu mesin diprogram untuk menggerakkan sebuah alat penggores sedemikian hingga posisi alat tersebut dinyatakan dengan  $x = 3 \cos 4t$  dan  $y = 2t$  (posisi dalam satuan cm dan  $t$  dalam detik).
  - Kecepatan alat penggores pada saat  $t$  dinyatakan oleh  $v = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$  dalam satuan cm/detik.
  - Besar kecepatan gerak alat tersebut pada saat  $t = \frac{\pi}{2}$  adalah ...
- Seorang pengamat sedang mengamati peluncuran roket dari jarak 2 km dengan sudut elevasi  $\theta(t)$ , dengan  $t$  satuan dalam detik. Jika setiap detik sudut elevasi bertambah  $3^\circ$ , tentukan besar Kecepatan roket  $\left(\frac{dy}{dt}\right)$  pada saat  $\theta = 45^\circ!$
- Sebuah saluran air yang berbentuk seperti pada gambar di bawah, tentukan nilai  $\theta$  supaya luas trapesium maksimum!



- dari soal nomor 3, tentukan luas maksimum trapesium!
- Perhatikan gambar berikut!



Dengan garis AB melalui titik  $P(4,1)$  dan besar  $\angle BAO = \theta$   
 dengan  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ , tentukan nilai minimum  $OA + OB$ !

- $$v = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$$

$$= \sqrt{(-12 \sin 4t)^2 + (2 \cos 4t)^2}$$

$$= \sqrt{144 \sin^2 4t + 4 \cos^2 4t}$$

Besar kecepatan alat tersebut pada saat  $t = \frac{\pi}{2}$

$$v\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{144 \sin^2 4\left(\frac{\pi}{2}\right) + 4 \cos^2 4\left(\frac{\pi}{2}\right)}$$

$$= \sqrt{144 \sin^2 2\pi + 4 \cos^2 2\pi}$$

$$= \sqrt{144 \sin^2(2 \cdot 180^\circ) + 4 \cos^2(2 \cdot 180^\circ)}$$

$$= \sqrt{144 \sin^2 360^\circ + 4 \cos^2 360^\circ}$$

$$= \sqrt{144 (0)^2 + 4 (1)^2}$$

$$= \sqrt{0 + 4}$$

$$= 2 \text{ cm/s}$$

2.

$$y = 60 \sin \theta$$

$$x = 60 \cos \theta$$

$$\text{Luas} = \frac{\text{alas} + \text{bawah}}{2} \times t$$

$$= \frac{120 + 2(60 \cos \theta)}{2} \times 60 \sin \theta$$

$$= (120 + 120 \cos \theta) 30 \sin \theta$$

$$= 3600 \sin \theta + 3600 \sin \theta \cos \theta$$

$$= 3600 \sin \theta + 1800 \sin 2\theta$$

Luas maksimal  $\Leftrightarrow L' = 0$ 

$$L = 3600 \cos \theta + 1800 \sin 2\theta$$

$$L' = 3600 \cos \theta + 1800 \cos 2\theta$$

$$L' = 3600 \cos \theta + 1800 \cos 2\theta$$

$$3600 \cos \theta + 1800 \cos 2\theta = 0$$

$$3600 \cos \theta + 1800 (2 \cos^2 \theta - 1) = 0$$

$$3600 \cos \theta + 1800 \cos^2 \theta - 1800 = 0$$

$$2 \cos \theta + \cos^2 \theta - 1 = 0$$

$$2 \cos \theta + 2 \cos^2 \theta - \cos^2 \theta - 1 = 0$$

$$2 \cos \theta (1 + \cos^2 \theta) - 1(\cos^2 \theta + 1) = 0$$

$$(\cos \theta - 1)(\cos^2 \theta + 1) = 0$$

$$\cos \theta = 1 \text{ atau } \cos \theta = -1$$

$$\theta = 0^\circ, 180^\circ, \text{ atau } 90^\circ$$

4.

5.

## Lampiran 26

**Daftar Nilai Ulangan Harian Pertama**  
**Siswa Kelas XII MIA 1**

<b>No.</b>	<b>Nama Siswa</b>	<b>Nilai</b>
1.	Abdullah Salam	75
2.	Ahmad Masruhan Ihsan	85
3.	Ahmad Nizar Mahesa Mada	45
4.	Al Qifa Abrar Qisara	85
5.	Habibil Khasani	85
6.	Ibnu Faiz Mubarak	60
7.	M. Akfin Qosdana	45
8.	M. Arsyad Alkadafi	90
9.	M. Ilham Faza	50
10.	M. Imanul Zamzami	35
11.	M. Ishom Ma`arif	50
12.	M. Makhishul Badri	60
13.	M. Najibul Chilmy	45
14.	M. Rokhil Farid	55
15.	M. Yusuf Adnan	90
16.	Moch. Khakam Ridwan	95
17.	Moh. Bagas Maulana	40
18.	Moh. Wildanul Mu`minin	50
19.	Mohammad Kaka Syahwa Abbas	75
20.	Muh. Alan Budiarmo	75
21.	Muh. Fajrul Falah Azka	90
22.	Muh. Fatkhur Rizki	75
23.	Muhammad Adam Wildan	55
24.	Muhammad Hasanudin	80
25.	Muhammad Muhaimin	65
26.	Muhammad Naja Sajidan	65
27.	Muhammad Noval	50
28.	Muhammad Nurul Huda	70
29.	Muhammad Rusdan Sabili	85

30.	Muhammad Sa'id Aqil Siroj	90
31.	Muhammad Syifa`	60
32.	Nur Khusni Badrudin	40
33.	Pangestu Surya Mukti	50
34.	Restu Nurfiddin	85
35.	Reza Priyanto	50

**Daftar Nilai Ulangan Harian Pertama**  
**Siswa Kelas XII MIA 2**

No.	Nama Siswa	Nilai
1.	Akmalul Izza	75
2.	Alifia Nabila	50
3.	Amrina Rosyada	70
4.	Ana Putri Latifah	40
5.	Anisah Fitriani	55
6.	Arsanti Mumtazah	45
7.	Atsna Aulia	50
8.	Ayu Muwaddah	90
9.	Berlian Eka Nursabrina	85
10.	Camelia Nur Baiti	45
11.	Chodijah Tarisal Khusna	90
12.	Dewi Ayu Masithoh	60
13.	Dewi Lailatul Badriyah	60
14.	Dian Setyaningrum	65
15.	Farah Diba Amalia	40
16.	Febi Ayu Pratiwi	55
17.	Fina Fairuzatul Maula	50
18.	Firnanda Millatin Afina	70
19.	Fitrotul Janah	65
20.	Gladis Aisyah Prasetya	60
21.	Hana Risma	95
22.	Ika Amiliya Nurhidayah	95
23.	Laelatul Iza	90

24.	Lailatur Rizqiyah	40
25.	Mar'atus Sholikhah Amalia	50
26.	Maulida Intan Nafis	90
27.	Miladia Nisa` Kamilya	75
28.	Muthia Salsabilla	50
29.	Nahdia Ilma Nafisa	65
30.	Naila Adibah	40
31.	Nailil Mahmudah	65
32.	Najmah Shofaa`	65
33.	Nauvalia Hasna	45
34.	Nikhlatus Shofa	60
35.	Nisrokha Zaqiyah	95
36.	Nur Rizqiyatus Tsaniyah	90
37.	Nurul Hidayah	45
38.	Putri Rahma Aulia	95
39.	Qotrunnada Najiya	85
40.	Rizka Ardianty AS	70
41.	Sabrina Oktaviani	50
42.	Shufairoh	80
43.	Siti Aprilia Istighfarah	70
44.	Siti Yulia Farekha Hanum	90
45.	Suryani	90
46.	Syifa Aulia Rahma	55
47.	Vilda Mufni	35
48.	Zulfa Maulidina	75

### Daftar Nilai Ulangan Harian Pertama

#### Siswa Kelas XII MIA 2

No.	Nama Siswa	Nilai
1.	Aisyah Nurul`Aini	90
2.	Akrima Khilda	60
3.	Alifatul Aisyah Humti	70
4.	Alya Safa`ah	65

5.	Anggita Ainul Karima	40
6.	Anjani Rakhma Nawal Karimah.	55
7.	Ati Nur Sehat	55
8.	Debby Evira Widiyani	75
9.	Dhilalatul Mufida	85
10.	Fatikhatul Amila	85
11.	Finka Asfi Arfiyah	85
12.	Ihda Rachma Maulidia	70
13.	Ikha Luqna Diva	45
14.	Ilman Nafiah	55
15.	Isnadya Fika Qorina	55
16.	Khoirotulmuadiba Purifyregalia	65
17.	Khumaidah	85
18.	Lutfia Rizqiana	80
19.	Maftuhatul Rizqo	70
20.	Malava Aisyah	55
21.	Maria Ulfa	90
22.	Meiyana Dwi Aira	75
23.	Minkhatun Nasikhah	80
24.	Muthoharoh	60
25.	Nadia Fitrotul Aida	65
26.	Nadia Rohmatil Maula	80
27.	Nafisah Asnal Muna	35
28.	Najwa Qotrunnada	40
29.	Nilatul Mirzaq	90
30.	Nur Roudlatul Jannah	65
31.	Rima Selvia	70
32.	Risma Febiola Putri	85
33.	Rizqi Nurul Khaqiqi	85
34.	Safira Annajwa	75
35.	Salsa Sabrina Nova	70
36.	Sania Ariyani	80
37.	Selvi Nabilla	50
38.	Silfi Rohmah	40
39.	Silva Ardila	40



40.	Sofa Sofiana	75
41.	Sunnabil Udaba`	75
42.	Tri Annisatul Ikrima	70
43.	Umi Hani`	45
44.	Umu Sidqiyani	70
45.	Yusni Ainur Rohmah	35
46.	Zakia Imania	85
47.	Zulma Thoba Aisyi	65

## Lampiran 27

### Dokumentasi Penelitian

Foto Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Representasi Simbolik



Foto Tes Kemampuan Representasi Simbolik



**Foto Wawancara Kesulitan Belajar dengan Siswa**



**Foto Wawancara Kesulitan Belajar dengan Guru**



## Riwayat Hidup

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Muhammad Faiqul Humam
2. Tempat & Tanggal Lahir : Pekalongan, 5 Agustus 2000
3. Alamat : Kel. Sapugarut Gg. 14 Rt. 06  
Rw. 02 Kec. Buaran  
Kab. Pekalongan
4. Nomor Handphone : 0888-393-8600
5. E-mail : humamku45@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
  - a. RA Muslimat NU Sapugarut Buaran Pekalongan
  - b. MIS Sapugarut Buaran Pekalongan
  - c. MTs S Simbangkulon I Buaran Pekalongan
  - d. MAS Simbangkulon Buaran Pekalongan
2. Pendidikan Informal
  - a. Pondok Pesantren Daarun Naajah, Jerakah Tugu Semarang

Semarang, 9 Mei 2022



Muhammad Faiqul Humam  
NIM: 1808056072