

**KONEKSI MATEMATIS SISWA KELAS XI MADRASAH ALIYAH
NEGERI 2 KOTA MALANG PADA PENYELESAIAN SOAL PERSAMAAN
TRIGONOMETRI DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA**

SKRIPSI



Oleh:
Siti Hidayati Rosidha
NIM. 18190021

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN (FITK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2022**

**KONEKSI MATEMATIS SISWA KELAS XI MADRASAH ALIYAH
NEGERI 2 KOTA MALANGPADA PENYELESAIAN SOAL PERSAMAAN
TRIGONOMETRI DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Maulana Malik Ibrahim Malang untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna
Memperoleh Gelar Strata Satu Sarjana Pendidikan (S.Pd.)



Oleh:
Siti Hidayati Rosidha
NIM. 18190021

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN (FITK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

KONEKSI MATEMATIS SISWA KELAS XI PADA PENYELESAIAN SOAL PERSAMAAN TRIGONOMETRI DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA

SKRIPSI

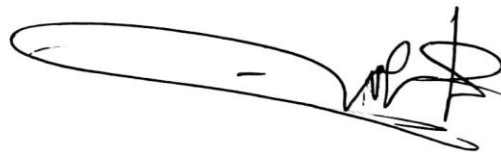
Oleh:
Siti Hidayati Rosidha
NIM. 18190021

Telah Disetujui Untuk Diujikan Oleh
Dosen Pembimbing



Dr. Marhayati, M.PMat.
NIP. 19771026 200312 2 003

Mengetahui,
Ketua Program Studi Tadris Matematika



Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
NIP. 19710420200031003

HALAMAN PENGESAHAN

KONEKSI MATEMATIS SISWA KELAS XI MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 KOTA MALANG PADA PENYELESAIAN SOAL PERSAMAAN TRIGONOMETRI DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA

SKRIPSI

dipersiapkan dan disusun oleh:

Siti Hidayati Rosidha (NIM. 18190021)

telah dipertahankan di depan penguji pada tanggal 21 November 2022 dan
dinyatakan

LULUS

serta diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar strata satu
Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

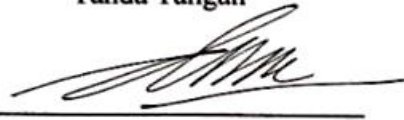
Panitia Ujian

Ketua Sidang

Dimas Femy Sasongko, M.Pd.

NIDT. 19900410 20180201 1 136

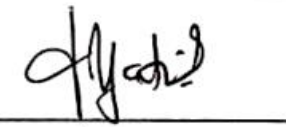
Tanda Tangan

: 

Sekretaris Sidang

Dr. Marhayati, M.PMat.

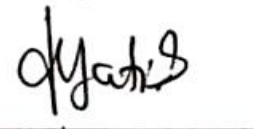
NIP. 19771026 200312 2 003

: 

Pembimbing

Dr. Marhayati, M.PMat.

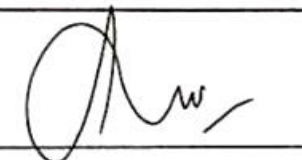
NIP. 19771026 200312 2 003

: 

Penguji Utama

Dr. Imam Sujarwo, M.Pd.

NIP. 19630502 198703 1 005

: 

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang



Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd.
NIP. 19650403 199803 1 002

NOTA DINAS PEMBIMBING

Dr. Marhayati, M.PMat.
Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi Siti Hidayati Rosidha
Lamp. : 3 (Tiga) Eksemplar

Malang, 02 November 2022

Yang Terhormat,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
di
Malang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

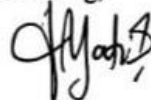
Sesudah melakukan beberapa kali bimbingan, baik dari segi isi, bahasa, maupun teknik penulisan, dan setelah membaca skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama	: Siti Hidayati Rosidha
NIM	: 18190021
Program Studi	: Tadris Matematika
Judul Skripsi	: Koneksi Matematis Siswa Kelas XI Pada Penyelesaian Soal Persamaan Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Matematika

Maka selaku pembimbing, kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah layak diajukan untuk diujikan. Demikian, mohon dimaklumi adanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing,



Dr. Marhayati, M.PMat.
NIP. 19771026 200312 2 003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Malang, 02 November 2022
Yang membuat pernyataan,



Siti Hidayati Rosidha
NIM. 18190021

HALAMAN MOTO

“إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا”

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah: 6)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahillobbil 'aalamiin. Puji syukur ke hadirat Allah Swt. yang telah memberikan limpahan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa selawat dan salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad Saw. yang senantiasa memberikan syafaat hingga hari akhir nanti.

Karya ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya, Bapak Mashur dan Ibu Umayyah tercinta yang tak henti-hentinya memberikan doa, dukungan serta semangat di setiap proses yang saya lewati. Serta kepada kakak saya, M. Arif Fauzi dan Siti Farida yang selalu memberikan motivasi dan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga Allah Swt. senantiasa memberkahi kita.

Aamiin yaa robbal 'aalamiin.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *robbil 'aalamiin*, segala puji bagi Allah Swt. yang telah memberikan limpahan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya, sehingga skripsi dengan judul “Koneksi Matematis Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Malang Pada Penyelesaian Soal Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Matematika” ini dapat terselesaikan dengan baik. Selawat dan salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw. yang telah menuntun umatnya dari zaman jahiliyah menuju jalan kebenaran. Semoga kita semua mendapat syafa’atnya kelak di hari kiamat, Amin.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar strata satu sarjana pendidikan (S.Pd.) di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Dalam penyusunan skripsi ini tentu terdapat berbagai pihak yang memberikan bimbingan, arahan, bantuan, dan dukungan sepenuh hati. Oleh karena itu, peneliti dengan penuh kerendahan hati ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA. selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd. selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd. selaku ketua program studi Tadris Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

4. Dr. Marhayati, M.PMat. selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa sabar dalam memberikan arahan serta pengetahuan kepada peneliti sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak dan Ibu dosen Tadris Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mendidik serta memberikan pengajaran selama masa perkuliahan
6. Segenap keluarga besar peneliti terutama Bapak Mashur dan Ibu Umaiyyah yang selalu memberikan dukungan baik secara fisik, materi, maupun spiritual.
7. Seluruh mahasiswa Tadris Matematika angkatan 2018 khususnya Dhila Anisa, Munirotul Lailiyah, Fina Fatchiyah, Fida Dinar Fauziyah, Atiqotur Royyani, Muyassarah, dan Henida Syifa yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, serta bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Sahabat-sahabatku Nibrosul Millah, Fathin Aqidatus Zahro, Dela Puspita, dan Melinda Apriliyanti yang selalu ada untuk mengingatkan, memberikan dukungan, bantuan, dan doa selama ini.
9. Segenap pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang telah membantu peneliti dalam proses penyusunan skripsi dari awal hingga akhir.

Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan khususnya bagi peneliti sendiri.

Malang, 02 November 2022

Siti Hidayati Rosidha
NIM. 18190021

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN

Penulisan transliterasi Arab Latin dalam skripsi ini menggunakan pedoman transliterasi berdasarkan keputusan bersama Menteri Agama RI dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 158 tahun 1987 No. 0543 b/U/1987 yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut.

A. Huruf

ا = A	ز = Z	ق = Q
ب = B	س = S	ك = K
ت = T	ش = Sy	ل = L
ث = Ts	ص = Sh	م = M
ج = J	ض = Dl	ن = N
ح = H	ط = Th	و = W
خ = Kh	ظ = Zh	ه = H
د = D	ع = ‘	ء = ,
ذ = Dz	غ = Gh	ي = Y
ر = R	ف = F	

B. Vokal Panjang

Vokal (a) panjang = â

Vokal (i) panjang = î

Vokal (u) panjang = û

C. Vokal Diftong

أو = w

أي = y

أُو = ü

إِي = î

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS PEMBIMBING	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
HALAMAN MOTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB LATIN	x
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT.....	xix
الملخص البحث.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Definisi Operasional.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Kajian Teori dan Penelitian yang Relevan.....	7

1. Koneksi Matematis	7
2. Penyelesaian Soal	13
3. Kemampuan Matematika	15
4. Persamaan Trigonometri	17
5. Penelitian yang Relevan	29
B. Kerangka Konseptual	33
BAB III METODE PENELITIAN.....	36
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	36
B. Lokasi Penelitian.....	36
C. Subjek Penelitian.....	36
D. Data Penelitian	37
E. Instrumen Penelitian.....	38
F. Teknik Pengumpulan Data.....	40
G. Teknik Analisis Data.....	41
H. Pengecekan Keabsahan Data.....	42
I. Tahapan Penelitian	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	44
A. Hasil Penelitian	44
1. Analisis Data Koneksi Matematis pada Penyelesaian Soal Matematika oleh Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi	46
2. Analisis Data Koneksi Matematis pada Penyelesaian Soal Matematika oleh Subjek Berkemampuan Matematika Sedang	72
3. Analisis Data Koneksi Matematis pada Penyelesaian Soal Matematika oleh Subjek Berkemampuan Matematika Rendah.....	94
B. Pembahasan.....	115
BAB V PENUTUP.....	128
A. Simpulan	128
B. Saran.....	129

DAFTAR RUJUKAN	130
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	134

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator Koneksi Matematis.....	12
Tabel 2. 2 Skala Penilaian Kemampuan Matematis	17
Tabel 2. 3 Orisinalitas Penelitian	32
Tabel 4. 1 Nilai siswa kelas XI MIPA 3 MAN 2 Kota Malang.....	45
Tabel 4. 2 Daftar subjek penelitian	46
Tabel 4. 3 Hasil analisis data S1	57
Tabel 4. 4 Hasil analisis data S2	69
Tabel 4. 5 Hasil analisis data S3	80
Tabel 4. 6 Hasil analisis data S4	91
Tabel 4. 7 Hasil analisis data S5	102
Tabel 4. 8 Hasil analisis data S6	112
Tabel 4. 9 Koneksi Matematis Ditinjau dari Kemampuan Matematika.....	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Masalah	28
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir	35
Gambar 3. 1 Bagan Alur Pemilihan Subjek	37
Gambar 3. 2 Bagan Alur Penyusunan Instrumen Tes	39
Gambar 3. 3 Bagan Alur Penyusunan Instrumen Pedoman Wawancara	40
Gambar 4. 1 Kutipan hasil think aloud Kog.1 S1	47
Gambar 4. 2 Potongan hasil kerja Kog.1 S1	47
Gambar 4. 3 Kutipan hasil think aloud Kog.2 S1	48
Gambar 4. 4 Kutipan hasil think aloud For.1 S1	50
Gambar 4. 5 Potongan hasil kerja For.1 S1	50
Gambar 4. 6 Kutipan hasil think aloud For.2 S1	51
Gambar 4. 7 Potongan hasil kerja For.2 S1	52
Gambar 4. 8 Kutipan hasil think aloud For.3 S1	53
Gambar 4. 9 Kutipan hasil think aloud For.4 S1	54
Gambar 4. 10 Potongan hasil kerja For.3 S1	54
Gambar 4. 11 Kutipan hasil think aloud Rek.1 S1.....	55
Gambar 4. 12 Potongan hasil kerja Rek.1 S1.....	55
Gambar 4. 13 Kutipan hasil think aloud Rek.2 S1.....	56
Gambar 4. 14 Potongan hasil kerja Rek.2 S1.....	56
Gambar 4. 15 Tahap Koneksi S1	59
Gambar 4. 16 Kutipan hasil think aloud For.1 S2	62
Gambar 4. 17 Potongan hasil kerja For.1 S2	63
Gambar 4. 18 Kutipan hasil think aloud For.2 S2	64
Gambar 4. 19 Potongan hasil kerja For.2 S2	64
Gambar 4. 20 Kutipan hasil think aloud For.3 S2	65
Gambar 4. 21 Kutipan hasil think aloud For.4 S2	66
Gambar 4. 22 Potongan hasil kerja For.3 S2	66
Gambar 4. 23 Potongan hasil kerja Rek.1 S2.....	67
Gambar 4. 24 Potongan hasil kerja Rek.2 S2.....	68
Gambar 4. 25 Tahap Koneksi S2	71

Gambar 4. 26 Potongan hasil kerja Kog.1 S3	72
Gambar 4. 27 Kutipan hasil think aloud Kog.1 S3	73
Gambar 4. 28 Kutipan hasil think aloud For.1 S3	75
Gambar 4. 29 Potongan hasil kerja For.1 S3	75
Gambar 4. 30 Kutipan hasil think aloud For.2 S3	76
Gambar 4. 31 Potongan hasil kerja S1 For.2 S3	77
Gambar 4. 32 Kutipan hasil think aloud For.3 S3	77
Gambar 4. 33 Potongan hasil kerja For.3 S3	78
Gambar 4. 34 Tahap Koneksi S3	82
Gambar 4. 35 Kutipan hasil think aloud Kog.1 S4	83
Gambar 4. 36 Kutipan hasil think aloud For.1 S4	85
Gambar 4. 37 Potongan hasil kerja For.1 S4	86
Gambar 4. 38 Kutipan hasil think aloud For.2 S4	87
Gambar 4. 39 Potongan hasil kerja For.2 S4	87
Gambar 4. 40 Kutipan hasil think aloud For.3 S4	87
Gambar 4. 41 Potongan hasil kerja For.3 S4	88
Gambar 4. 42 Kutipan hasil think aloud For.4 S4	89
Gambar 4. 43 Potongan hasil kerja For.4 S4	89
Gambar 4. 44 Kutipan hasil think aloud Rek.1 S4.....	90
Gambar 4. 45 Tahap Koneksi S4	93
Gambar 4. 47 Kutipan hasil think aloud Kog.1 S5	94
Gambar 4. 47 Potongan hasil kerja Kog.1 S5	95
Gambar 4. 48 Kutipan hasil think aloud For.1 S5	97
Gambar 4. 49 Potongan hasil kerja For.1 S5	97
Gambar 4. 50 Kutipan hasil think aloud For.2 S5	98
Gambar 4. 51 Potongan hasil kerja For.2 S5	99
Gambar 4. 52 Kutipan hasil think aloud For.3 S5	99
Gambar 4. 53 Kutipan hasil think aloud For.4 S5	100
Gambar 4. 54 Potongan hasil kerja For.3 S5	100
Gambar 4. 55 Tahap Koneksi S5	104
Gambar 4. 56 Kutipan hasil think aloud Kog.1 S6	105

Gambar 4. 57 Kutipan hasil think aloud For.1 S6	107
Gambar 4. 58 Potongan hasil kerja For.1 S6	107
Gambar 4. 59 Kutipan hasil think aloud For.2 S6	108
Gambar 4. 60 Potongan hasil kerja For.2 S6	108
Gambar 4. 61 Kutipan hasil think aloud For.3 S6	109
Gambar 4. 62 Kutipan hasil think aloud For.4 S6	110
Gambar 4. 63 Potongan hasil kerja For.3 S6	110
Gambar 4. 95 Potongan hasil kerja Rek.1 S6.....	111
Gambar 4. 65 Tahap Koneksi S6	114

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Surat Permohonan Izin Penelitian	135
Lampiran II Surat Penunjukan Pendamping Penelitian	136
Lampiran III Bukti Konsultasi Skripsi.....	137
Lampiran IV Kisi-Kisi Instrumen Tes Koneksi Matematis	138
Lampiran V Tes Persamaan Trigonometri.....	140
Lampiran VI Penyelesaian Tes Persamaan Trigonometri.....	141
Lampiran VII Pedoman Wawancara.....	143
Lampiran VIII Lembar Validasi Tes Persamaan Trigonometri	144
Lampiran IX Lembar Validasi Pedoman Wawancara	147
Lampiran X Lembar Jawaban Tes Persamaan Trigonometri S1	149
Lampiran XI Lembar Jawaban Tes Persamaan Trigonometri S2	150
Lampiran XII Lembar Jawaban Tes Persamaan Trigonometri S3.....	151
Lampiran XIII Lembar Jawaban Tes Persamaan Trigonometri S4	152
Lampiran XIV Lembar Jawaban Tes Persamaan Trigonometri S5	153
Lampiran XV Lembar Jawaban Tes Persamaan Trigonometri S6.....	154
Lampiran XVI Transkrip Think Aloud S1	155
Lampiran XVII Transkrip Think Aloud S2.....	156
Lampiran XVIII Transkrip Think Aloud S3	157
Lampiran XIX Transkrip Think Aloud S4.....	158
Lampiran XX Transkrip Think Aloud S5	159
Lampiran XXI Transkrip Think Aloud S6	160
Lampiran XXII Transkrip Wawancara S1	161
Lampiran XXIII Transkrip Wawancara S2	163
Lampiran XXIV Transkrip Wawancara S3.....	165
Lampiran XXV Transkrip Wawancara S4	166
Lampiran XXVI Transkrip Wawancara S5.....	167
Lampiran XXVII Transkrip Wawancara S6.....	169
Lampiran XXVIII Dokumentasi Penelitian	171
Lampiran XXIX Riwayat Hidup Peneliti.....	172

ABSTRAK

Rosidha, Siti Hidayati. 2022. *Koneksi Matematis Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Malang Pada Penyelesaian Soal Persamaan Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Matematika*. Skripsi, Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Skripsi: Dr. Marhayati, M.PMat.

Kata kunci: Koneksi matematis, penyelesaian soal, persamaan trigonometri.

Koneksi matematis adalah proses mental dalam menghubungkan atau menerkaitkan konsep, prosedur, atau topik matematika dalam menyelesaikan masalah dalam matematika dan selain matematika. Karena dalam matematika setiap konsep berkaitan satu sama lain, maka dengan koneksi matematis siswa dapat memahami dan mengkonkritkan materi matematika yang telah dipelajari. Koneksi matematis siswa dapat diketahui dengan melakukan pemberian soal materi persamaan trigonometri, dikarenakan untuk menyelesaikan soal materi persamaan trigonometri, siswa perlu menggunakan konsep-konsep lain yang telah dipelajari sebelumnya. Sehingga proses koneksi matematis siswa dapat diketahui melalui langkah-langkah penyelesaian soal yang dilakukannya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan koneksi matematis siswa kelas XI dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah pada penyelesaian soal persamaan trigonometri. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan penelitian deskriptif. Penelitian ini dilakukan di MAN 2 Kota Malang dengan subjek penelitian yang terdiri atas minimal dua siswa untuk masing-masing kemampuan matematika. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah melalui tes, *think aloud* dan wawancara. Sedangkan untuk memperoleh keabsahan data dilakukan dengan menggunakan triangulasi metode.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan siswa berkemampuan matematika tinggi dapat memenuhi empat langkah koneksi matematis yaitu tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi dengan tepat dan lengkap. Sedangkan siswa berkemampuan matematika sedang dapat memenuhi empat langkah koneksi matematis yaitu tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi namun tahap formulasi dan rekonstruksi yang dilakukan kurang tepat. Siswa berkemampuan matematika rendah mampu memenuhi empat langkah koneksi matematis yaitu tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi, namun tahap formulasi yang dilakukan kurang tepat dan tahap rekonstruksi kurang lengkap.

ABSTRACT

Rosidha, Siti Hidayati. 2022. *Mathematical Connections for Class XI Students of Madrasah Aliyah Negeri 2 Malang City in Solving Trigonometric Equation Problems Viewed from Mathematical Ability*. Thesis, Department of Mathematics Education, Faculty of Education and Teacher Training, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisor: Dr. Marhayati, M.PMat.

Keywords: Mathematical connection, problem solving, trigonometric equation.

Mathematical connection is a mental process of connecting or linking mathematical concepts, procedures, or topics in solving problems in mathematics and others. Because in mathematics every concept is related to each other, therefore with mathematical connection, students can understand and concrete the material that has been studied. Students' mathematical connections can be known by giving questions about trigonometric equations material, because to solve trigonometric equations material, students need to use other concepts that have been studied previously. So that the students' mathematical connection process can be known through the problem-solving steps they do.

The purpose of this research was to describe the mathematical connections of class XI students with high, medium, and low mathematical abilities in solving trigonometric equations. This research uses a qualitative approach with descriptive research. This research was conducted at MAN 2 Kota Malang with research subjects consisting of at least two students for each mathematical ability. Data collection techniques used are through tests, think aloud and interviews. The validity of the data was obtained by using the triangulation method.

The results of this study indicate that students with high mathematical abilities can fulfill four steps of mathematical connection: the stages of cognition, inference, formulation, and reconstruction correctly and completely. Meanwhile, students with moderate mathematical ability can fulfill four steps of mathematical connection: the stages of cognition, inference, formulation, and reconstruction, but the stages of formulation and reconstruction are inaccurate. Students with low math ability are able to fulfill four steps of mathematical connection: the stage of cognition, inference, formulation, and reconstruction, but the formulation stage is inaccurate and the reconstruction stage is incomplete.

الملخص البحث

رشيدة، ستي هداية. ٢٠٢٢. الارتباط الرياضي لطلاب الصف الحادي عشر بالمدرسة الإسلامية الحكومية الثانية مالانج في حل مشاكل معادلة حساب المثلثات في ضوء القدرة الرياضية. البحث الجامعي، قسم تدريس الرياضيات، كلية علوم التربية والتعليم، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف: الدكتورة مرحياقي الماجستير.

الكلمة الأساسية: الاتصال الرياضي، حل المشاكل، المعادلة المثلثية.

الاتصال الرياضي هو عملية عقلية للاتصال أو ربط المفاهيم أو الإجراءات أو الموضوعات الرياضية في حل المشكلات في الرياضيات وغيرها. لأنه في الرياضيات، يرتبط كل مفهوم ببعضه البعض، ثم بالاتصال الرياضي، يمكن للطلاب فهم وتثبيت المواد الرياضية التي تمت دراستها. يمكن معرفة الروابط الرياضية للطلاب من خلال إعطاء أسئلة مادية للمعادلات المثلثية، لأنه لحل المسائل المادية للمعادلات المثلثية، يحتاج الطلاب إلى استخدام مفاهيم أخرى تمت دراستها مسبقاً. بحيث يمكن معرفة عملية الاتصال الرياضي للطلاب من خلال خطوات حل المشكلات التي يقومون بها.

كان الغرض من هذه الدراسة هو وصف الروابط الرياضية لطلاب الصف الحادي عشر بالقدرة الرياضية العالية والمتوسطة والمنخفضة في حل المعادلات المثلثية. تستخدم هذه الدراسة المنهج النوعي مع البحث الوصفي. تم إجراء هذا البحث في مدرسة العالية الحكومية ٢ مالانج مع موضوعات بحثية تتكون من طالبين على الأقل لكل قدرة رياضية. تقنيات جمع البيانات المستخدمة يعني من خلال الاختبارات والتفكير بصوت عالٍ والمقابلات. وفي هذه الأثناء، للحصول على صحة البيانات، يتم ذلك باستخدام طريقة التثليث.

تظهر نتائج هذه الدراسة إلى أن الطلاب ذوي القدرات الرياضية العالية يمكنهم تحقيق أربع خطوات للربط الرياضي، وهي مراحل الإدراك والاستدلال والصياغة وإعادة الإعمار بشكل صحيح وكامل. وفي الوقت نفسه، يمكن للطلاب ذوي القدرة الرياضية المعتدلة تحقيق أربع خطوات للربط الرياضي، وهي مراحل الإدراك والاستدلال والصياغة وإعادة البناء، لكن في مرحلة الصياغة وإعادة الإعمار، لم يتم بذلك بشكل صحيح. يستطيع الطلاب بالقدرة الرياضية المنخفضة على تحقيق أربع خطوات للربط الرياضي، وهي مرحلة الإدراك والاستدلال والصياغة وإعادة الإعمار، لكنهم في تحقيق مرحلة الصياغة يكونون أقل دقة وغير مكتمل في إنجاز مرحلة إعادة الإعمار.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan ilmu yang saling terhubung antara konsep yang satu dengan konsep lainnya (Ningsih dkk., 2020; Rawa dkk., 2016). Meskipun matematika terdiri dari banyak topik contohnya aljabar, geometri, dan kombinatorika, namun semua topik matematika sangat saling berhubungan (NCTM, 2000). Tidak hanya berkaitan antar konsep matematika saja, melainkan dengan ilmu lain serta kehidupan sehari-hari (Saminanto & Kartono, 2015). Karena hal tersebut, pembelajaran matematika harus dapat membuat siswa menghubungkan antar konsep matematika maupun dengan bidang lain selain matematika serta dengan kehidupan sehari-hari (Nenta & Edy, 2020).

Menurut NCTM (2000), terdapat 5 tujuan pembelajaran matematika yaitu belajar untuk mengomunikasikan, menalar, memecahkan masalah, mengaitkan ide matematika dengan kehidupan sehari-hari, serta membentuk sikap positif terhadap matematika. Sejalan dengan NCTM, salah satu tujuan dari pembelajaran matematika dalam kurikulum 2013 adalah mengaitkan berbagai konsep dalam maupun di luar matematika. Bukan hanya tujuan pembelajaran, bahkan kurikulum dan bahan pembelajaran harus menampilkan keterkaitan matematika (NCTM, 2000). Mengaitkan ide-ide matematika disebut dengan koneksi matematis.

Menurut Rahmi dkk. (2020), koneksi matematis dapat dipandang sebagai proses mental yang menghubungkan ide-ide matematika dan dapat digambarkan

sebagai jaringan terstruktur dalam pikiran siswa, terbentuk dari keterkaitan berbagai ide matematika untuk digunakan dalam memecahkan masalah, baik dalam matematika, mata pelajaran lain, maupun kehidupan sehari-hari. Al-Barakati (dalam Alabdulaziz & Alhammadi, 2021) berpendapat bahwa koneksi matematis melibatkan pemahaman bagaimana menghubungkan dan menggabungkan ide-ide matematika untuk membentuk satu kesatuan yang saling tergantung yang terintegrasi. Koneksi matematis juga membantu dalam mengidentifikasi konsep matematika yang sesuai dan menggunakannya dalam konteks eksternal. Perspektif siswa terhadap matematika akan semakin luas melalui proses koneksi matematis. Jika perspektif siswa luas maka siswa akan memiliki kecakapan yang bagus dalam memecahkan masalah dan juga akan memutuskan dengan masuk akal, mendalam, serta dapat dipertanggungjawabkan (Pitriyani dkk., 2018).

Koneksi matematis siswa dipengaruhi oleh beberapa hal seperti pengetahuan pra-syarat (Fajriani, 2017) baik materi matematika, materi bidang lain, dan juga pengetahuan yang didapat dari pengalaman kehidupan sehari-hari. Pengetahuan pra syarat dapat dikatakan sebagai pengetahuan dari hasil belajar sebelumnya yang dimiliki siswa. Hasil belajar siswa tentu bervariasi sesuai dengan kemampuan setiap siswa. Kemampuan untuk memperoleh, memproses, dan menyimpan informasi atau pengetahuan tentang matematika disebut dengan kemampuan matematika (Krutetskii dkk., 1977; Vilkomir & O'Donoghue, 2009). Kemampuan matematika siswa dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah (Rofiki, 2012). Tanpa

pengetahuan pra syarat siswa tidak dapat menghubungkan konsep sebelumnya dengan konsep selanjutnya yang akan dipelajari.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Khadillah (2020) mengungkapkan bahwa adanya perbedaan dalam proses koneksi siswa MI berdasarkan kemampuan matematisnya. Siswa dengan kemampuan tinggi menggunakan semua tahapan koneksi dalam menyelesaikan masalah, sedangkan siswa berkemampuan sedang dan rendah hanya menggunakan beberapa tahapan koneksi. Hasil yang sama dikemukakan Rohmatika dkk. (2019) dan Baiduri dkk. (2020), proses koneksi siswa SMP berkemampuan tinggi melalui proses koneksi yang lengkap dan berhasil menyelesaikan soal dengan tepat. Sedangkan lainnya proses koneksi yang dilalui belum lengkap.

Berdasarkan penelitian awal di salah satu kelas XI MAN 2 Kota Malang, peneliti menemukan bahwa dalam mengerjakan soal-soal persamaan trigonometri beberapa siswa bisa menyelesaikan soal dengan benar dan beberapa yang lainnya tidak menyelesaikan soal sampai tuntas. Kebanyakan dari siswa tersebut tidak tuntas mengerjakan soal karena soal tersebut tidak hanya memuat materi persamaan trigonometri saja, melainkan memuat konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya.

Materi matematika sekolah memerlukan kemampuan koneksi matematis salah satunya yaitu persamaan trigonometri. Materi persamaan trigonometri dipelajari di jenjang SMA dan SMK kelas XI. Materi persamaan trigonometri berkaitan dengan beberapa materi lainnya. Materi trigometri dasar dan perbandingan trigonometri menjadi materi prasyarat sebelum mempelajari

persamaan trigonometri. Selain itu, materi persamaan kuadrat juga diperlukan dalam mempelajari materi persamaan trigonometri. Dengan begitu untuk bisa memahami materi persamaan trigonometri siswa perlu memahami materi-materi prasyarat tersebut. Tanpa memahami materi prasyarat dengan baik maka pemahaman akan persamaan trigonometri kurang maksimal. Adapun jika materi persamaan trigonometri kurang dipahami, maka akan susah untuk bisa memahami materi rumus trigonometri sudut ganda karena materi persamaan trigonometri merupakan salah satu materi prasyarat sebelum mempelajari rumus trigonometri sudut ganda. Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk mengkaji “Koneksi Matematis Siswa Kelas XI Pada Penyelesaian Soal Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Matematika.”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, peneliti menentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses koneksi matematis siswa kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Malang pada penyelesaian soal persamaan trigonometri berkemampuan matematika tinggi?
2. Bagaimana proses koneksi matematis siswa kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Malang pada penyelesaian soal persamaan trigonometri berkemampuan matematika sedang?
3. Bagaimana proses koneksi matematis siswa kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Malang pada penyelesaian soal persamaan trigonometri berkemampuan matematika rendah?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan proses koneksi matematis siswa kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Malang pada penyelesaian soal persamaan trigonometri berkemampuan matematika tinggi.
2. Untuk mendeskripsikan proses koneksi matematis siswa kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Malang pada penyelesaian soal persamaan trigonometri berkemampuan matematika sedang.
3. Untuk mendeskripsikan proses koneksi matematis siswa kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Malang pada penyelesaian soal persamaan trigonometri berkemampuan matematika rendah.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Praktis

- a. Bagi penulis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman langsung bagi penulis tentang koneksi matematis siswa pada materi persamaan trigonometri.

- b. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan untuk membangun meningkatkan kualitas pendidikan yang ada. Baik dari segi pendidik ataupun peserta didik.

2. Manfaat Teoritis

Secara teoritis diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi mengenai bagaimana koneksi matematis siswa. Serta dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian selanjutnya tentang kemampuan koneksi matematis siswa.

E. Definisi Operasional

Definisi istilah bertujuan untuk menghindari pemahaman yang berbeda terkait istilah-istilah yang ada dalam judul penelitian, berikut istilah tersebut:

1. Koneksi matematis adalah proses mental dalam menghubungkan atau menerkaitkan konsep, prosedur, atau topik dalam matematika.
2. Penyelesaian soal adalah kegiatan mencari selesaian atau solusi dari suatu masalah rutin.
3. Kemampuan matematis adalah kapasitas menggunakan pengetahuan matematika untuk melakukan tugas matematika secara efektif.
4. Persamaan trigonometri adalah persamaan yang memuat perbandingan sisi-sisi segitiga.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori dan Penelitian yang Relevan

1. Koneksi Matematis

Koneksi matematis menurut Pambudi dkk. (2018) didefinisikan sebagai proses mental yang menghubungkan ide-ide matematika dan dapat digambarkan sebagai jaringan terstruktur dalam pikiran siswa, yang terbentuk dari berbagai hubungan ide matematika yang akan digunakan dalam memecahkan masalah, baik dalam matematika, mata pelajaran lain, dan kehidupan sehari-hari. Sedangkan menurut Singian (2016), koneksi matematis adalah kegiatan menggunakan hubungan topik atau konsep matematika yang sedang dibahas dengan konsep matematika lainnya, pelajaran atau disiplin ilmu lain, dan kehidupan sehari-hari dalam menyelesaikan masalah matematika. Nenta & Edy (2020) berpendapat bahwa koneksi matematika adalah hubungan antara topik matematika, hubungan antara matematika dengan disiplin lain, dan hubungan matematika dengan dunia nyata atau dalam kehidupan sehari-hari.

NCTM menjelaskan bahwa aspek dari koneksi matematis meliputi hubungan antar topik matematika, ilmu lain dan kehidupan nyata. Koneksi antar topik matematika disebut sebagai koneksi internal, sedangkan koneksi matematika dengan ilmu lain dan kehidupan sehari-hari disebut sebagai koneksi eksternal (Aini dkk., 2016; Baiduri dkk., 2020) Menurut NCTM, tipe umum dari koneksi matematis adalah *modelling connection* dan *mathematical connections*. *Modelling*

connections adalah hubungan antara masalah kehidupan nyata atau ilmu selain matematika dengan representasi matematisnya. Berdasarkan penjelasan para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa koneksi matematis adalah proses mental dalam menghubungkan atau menerkaitkan konsep, prosedur, atau topik matematika dalam menyelesaikan masalah dalam matematika dan selain matematika.

Koneksi matematis sangat penting dalam mengkonstruksi pengetahuan dan pemahaman matematika (Aini dkk., 2016). Hal tersebut didukung oleh penelitian Haylock & Thangata (2007) yang menggunakan modal dasar dalam mengembangkan ide-ide dari proses koneksi matematika, tujuannya dapat menghubungkan antara pengetahuan baru atau pengalaman baru dengan ide-ide yang muncul, mengerti terhadap konsep-konsep matematika. Selain itu, Russefendi (2006) berpendapat bahwa salah satu hal penting mengapa siswa perlu diberikan latihan-latihan yang berkenaan dengan soal-soal koneksi adalah bahwa dalam matematika setiap konsep berkaitan satu sama lain, seperti dalil dengan dalil, antara teori dengan teori, antara topik dengan topik, antara cabang matematika. Sehingga dengan koneksi matematis, siswa dapat memahami dan mengkonkritkan materi matematika yang telah dipelajari.

Coxford (1995) menyatakan bahwa membangun koneksi matematis merupakan kegiatan menghubungkan ide, konsep, atau prosedur dalam matematika. Ketika ide-ide konsep dalam matematika dihubungkan maka siswa bisa membentuk pemahaman konseptual dengan membangun jaringan terstruktur. Jaringan pemikiran yang terbentuk diibaratkan dengan jaring laba-laba (Turmudi & Susanti, 2020) setiap titik dalam jaring tersebut selalu terhubung. Titik diibaratkan

sebagai konsep yang dipelajari dan jaringnya merupakan sebagai koneksinya. Beberapa titik langsung terhubung dan beberapa tidak langsung terhubung. Jaringan yang dihasilkan terkadang sangat sederhana atau sangat kompleks.

Koneksi matematis merupakan ketrampilan yang tidak bisa timbul dengan sendirinya, diperlukan latihan yang teratur untuk membentuknya. Haylock dan Thangata (2007) menjelaskan bahwa membentuk koneksi matematis merupakan suatu proses menghubungkan informasi yang diberikan dengan pengetahuan lama yang dimiliki untuk mendapatkan pengetahuan baru. Membuat koneksi dalam matematika mengacu pada proses dalam pembelajaran membangun pemahaman ide-ide matematika melalui kesadaran yang berkembang dari hubungan antara pengalaman konkret, bahasa, gambar dan simbol matematika. Piaget (1952) mendeskripsikan perkembangan pemahaman siswa diperoleh dari menghubungkan pengalaman baru dengan struktur kognitif yang ada dengan cara mengasimilasi dan mengakomodasi. Perkembangan tersebut disebut dengan skema.

Toshio (Jaijan, 2010) memberikan tahapan pembentukan skema untuk menggali ide-ide konektor dalam membangun koneksi matematis siswa. Adapun tahapannya sebagai berikut (Turmudi & Susanti, 2020):

- a. Tahap kognisi: untuk menentukan realitas situasi masalah langsung atau objek studi dan berniat untuk mengeksplorasi arah pemecahan masalah
- b. Tahap inferensi: untuk menemukan informasi dan dasar yang sesuai untuk pemecahan dan membuat kesimpulan yang masuk akal dan logis

- c. Tahap formulasi: untuk memverifikasi masalah yang dikelola dan diputuskan di sini, dan mendapatkan pengetahuan dan skema prinsip matematika, hukum, dan sebagainya
- d. Tahap rekonstruksi: untuk memeriksa, mengevaluasi, merekonstruksi seluruh proses pemecahan, dan membuat masalah baru.

Pada tahap kognisi komponen koneksinya yaitu memahami situasi masalah dan memikirkan arah pemecahan masalah. Memahami situasi masalah menurut Khadillah (2020) ditunjukkan dengan siswa mampu menemukan apa yang diketahui pada soal, sedangkan menurut Romli (2017) ditunjukkan dengan siswa dapat mengidentifikasi unsur-unsur dari data pada soal. Untuk memikirkan arah pemecahan masalah (Baiduri dkk., 2020; Khadillah, 2020; Romli, 2017) ditunjukkan dengan dengan siswa mampu menuliskan apa yang ditanya pada soal. Sehingga dalam penelitian ini indikator dari memahami situasi masalah ditunjukkan dengan siswa menyebutkan atau menuliskan apa diketahui pada soal dan indikator untuk komponen memikirkan arah pemecahan masalah ditunjukkan dengan siswa menuliskan apa yang ditanya pada soal.

Komponen koneksi pada tahap inferensi yaitu menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan. Menurut Khadillah (2020), menemukan informasi yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah ditunjukkan dengan siswa membaca ulang soal dengan seksama dan untuk merencanakan pemecahan masalah ditunjukkan dengan siswa mampu menuliskan yang diketahui pada soal. Selain itu, Baiduri dkk. (2020) dan Romli (2017) menyatakan bahwa merencanakan pemecahan masalah ditunjukkan dengan siswa

dapat menemukan hubungan yang ditanyakan dengan fakta, konsep, dan prinsip matematika pada masalah. Dari beberapa indikator tersebut peneliti menggunakan indikator siswa mampu menemukan hubungan yang ditanyakan dengan fakta, konsep, dan prinsip matematika pada masalah untuk menunjukkan komponen koneksi merencanakan pemecahan masalah.

Komponen koneksi pada tahap formulasi yaitu memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian. Baiduri dkk. (2020) dan Khadillah (2020) menyatakan bahwa memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian ditunjukkan dengan siswa menyelesaikan masalah dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah yang telah direncanakan. Sedangkan (Romli, 2017) berpendapat bahwa mengolah dan menemukan penyelesaian dapat dilihat dari siswa menggunakan hubungan prinsip yang ada pada masalah, menggunakan hubungan fakta dengan prinsip, menggunakan hubungan beberapa prinsip matematika, menggunakan hubungan prinsip yang satu dengan yang lain untuk mendapatkan prinsip yang lain, menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya, menggunakan operasi hitung dengan benar. Sehingga pada penelitian ini indikator dari memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian yaitu siswa menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal, menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya, dan menggunakan operasi hitung dengan benar.

Pada tahap rekonstruksi komponen koneksinya, melihat kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah serta merekonstruksi seluruh proses pemecahan atau membuat masalah baru. Melihat kembali dan mengevaluasi

seluruh proses pemecahan masalah menurut Khadillah (2020) ditunjukkan dengan siswa mengoreksi atau mengevaluasi hasil pekerjaan yang telah ditulis di lembar kerja siswa. Lebih rinci lagi Baiduri dkk. (2020) dan Romli (2017) menjelaskan bahwa melihat kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah ditunjukkan dengan siswa memeriksa fakta, prinsip/rumus yang digunakan, memeriksa prosedur yang digunakan, dan memeriksa hasil operasi hitung aljabar yang dilakukan. Menurut Khadillah (2020), merekonstruksi seluruh proses pemecahan atau membuat masalah baru ditunjukkan dengan menuliskan kesimpulan dari hasil pekerjaan dalam menyelesaikan soal. Dari beberapa indikator tersebut peneliti menggunakan indikator siswa memeriksa kembali konsep yang digunakan, memeriksa kembali prosedur yang digunakan, dan memeriksa kembali operasi hitung yang dikerjakan untuk komponen koneksi melihat kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah. Dan untuk indikator merekonstruksi seluruh proses pemecahan atau membuat masalah baru ditunjukkan dengan siswa menuliskan kesimpulan dari hasil pekerjaan dalam menyelesaikan soal.

Indikator-indikator koneksi matematis yang digunakan peneliti dapat dilihat dalam Tabel 2. 1 berikut:

Tabel 2. 1 Indikator Koneksi Matematis

Tahap Koneksi	Komponen Koneksi	Indikator
1	2	3
Tahap kognisi	a. Memahami situasi masalah	• Siswa menyebutkan atau menuliskan apa yang diketahui pada soal
	b. Memikirkan arah pemecahan masalah	• Siswa menuliskan atau menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal

Lanjutan Tabel 2. 1 Indikator Koneksi Matematis

1	2	3
Tahap inferensi	a. Menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan hubungan yang ditanyakan dengan fakta, konsep, dan prinsip matematika pada soal
Tahap formulasi	a. Memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian	- Siswa menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal - Siswa menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya - Siswa menggunakan operasi hitung dengan benar untuk menyelesaikan soal
Tahap rekonstruksi	a. Memeriksa kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah	- Siswa memeriksa kembali konsep yang digunakan - Siswa memeriksa kembali prosedur yang digunakan - Siswa memeriksa kembali operasi hitung yang digunakan
	b. Merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru	Siswa menuliskan atau menyebutkan kesimpulan dari hasil pekerjaan dalam menyelesaikan soal

2. Penyelesaian Soal

Firman Allah surat At-Talaq ayat 2 menjelaskna bahwa setiap permasalahan pasti ada jalan keluarnya.

وَمَنْ يَتَّقِ اللَّهَ يَجْعَلْ لَهُ مَخْرَجًا (2) وَيَرْزُقْهُ مِنْ حَيْثُ لَا يَحْتَسِبُ وَمَنْ يَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ إِنَّ اللَّهَ بَالِغُ أَمْرِهِ قَدْ جَعَلَ اللَّهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا (3)

Artinya:

“Barangsiapa bertakwa kepada Allah niscaya dia akan mengadakan baginya jalan keluar” (2) dan Dia memberiknya rezeki dari arah yang tidak disangkakannya. Dan barang siapa bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan

mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah mekasanakan urusan-Nya. Sungguh, Allah telah mengadakan ketentuan bagi setiap sesuatu (3). (QS. At-Talaq 2-3)

Dari ayat tersebut ditunjukkan dengan bertakwa dan bertawakkal kepada Allah, semua masalah akan mempunyai solusi. Takwa berarti mempercayai, membenarkan adanya Allah serta takut akan Allah. Sedangkan tawakkal artinya berserah diri sepenuhnya kepada Allah dalam menghadapi atau menunggu hasil suatu pekerjaan, atau menanti akibat dari suatu keadaan. Sehingga untuk mendapatkan solusi diperlukan juga sebuah usaha.

Di kehidupan sehari-hari manusia tidak bisa lepas dari masalah. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia masalah diartikan sebagai sesuatu yang harus diselesaikan. Menurut Walgito (2010), masalah akan muncul ketika ada perbedaan atau konflik antara situasi yang satu dengan yang lain untuk menemukan selesaiannya. Nanang (2012) menambahkan bahwa situasi akan menjadi masalah bagi seseorang apabila orang tersebut ingin mencapai suatu tujuan tertentu tetapi untuk mencapai tujuan itu tidak mudah, memerlukan pemikiran untuk memperoleh solusi. Hal tersebut sesuai dengan Firman Allaah SWT surat Al-Baqarah ayat 286 dijelaskan bahwa Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya.

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

Artinya:

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”.
(QS. Al-Baqarah 286).

Dari ayat tersebut dapat diambil hikmah bahwa kesanggupan setiap orang akan berbeda-beda dalam menghadapi permasalahan. Masalah bagi orang yang satu belum tentu menjadi masalah bagi yang lain (Nanang, 2012). Hal tersebut terjadi karena pengalaman setiap orang berbeda-beda.

Dalam pembelajaran matematika, masalah terdiri dari dua tipe yaitu masalah rutin dan tidak rutin. Masalah rutin yaitu masalah matematika yang bentuknya teknis atau dalam bentuk soal. Umumnya, masalah rutin berisi masalah yang sederhana sehingga dalam penyelesaiannya diperlukan kemampuan dasar yang baik. Sedangkan masalah tidak rutin merupakan masalah yang unik dan untuk menyelesaikannya diperlukan aplikasi dari keterampilan, konsep atau prinsip yang telah dipelajari sebelumnya (In'am, 2015).

Pemecahan masalah merupakan kegiatan kognitif sebagai proses mengatasi suatu masalah yang dihadapi dan diperlukan suatu strategi untuk menyelesaikannya (Harahap & Surya, 2017). Sedangkan menurut Krulik & Rudnick (1995), pemecahan masalah adalah kegiatan menggunakan konsep-konsep pengetahuan dan aturan yang dimiliki seseorang untuk menyelesaikan masalah. Dapat diartikan bahwa pemecahan masalah merupakan kegiatan kognitif yang memanfaatkan konsep-konsep pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan suatu masalah. Dalam penelitian ini, menyelesaikan soal didefinisikan sebagai kegiatan mencari solusi dari suatu masalah rutin atau soal.

3. Kemampuan Matematika

Kemampuan matematika merupakan kemampuan untuk memperoleh, memproses, dan menyimpan informasi matematika (Krutetskii dkk., 1977;

Vilkomir & O'Donoghue, 2009). Kemampuan matematika juga diartikan sebagai kapasitas untuk belajar dan menguasai ide dan keterampilan matematika baru (Koshy dkk., 2009). Dari penjabaran tersebut, kemampuan matematika dapat diartikan sebagai kapasitas menggunakan pengetahuan matematika untuk melakukan tugas matematika secara efektif.

Kemampuan matematika siswa akan mempengaruhi pengetahuan yang diserap ketika menerima pembelajaran (Zakiah & Khairi, 2019). Siswa dikatakan memiliki kemampuan matematika tinggi ketika pengetahuan yang dimilikinya banyak sehingga hasil belajar siswa juga tinggi. Pengetahuan yang diperoleh menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi proses koneksi siswa. Fajriani (2017) mengemukakan bahwa koneksi matematis dipengaruhi oleh beberapa hal seperti pengetahuan prasyarat baik materi matematika, materi bidang lain, dan juga pengetahuan yang didapat dari pengalaman kehidupan sehari-hari. Tanpa pengetahuan pra syarat siswa tidak dapat menghubungkan konsep sebelumnya dengan konsep selanjutnya yang akan dipelajari.

Kemampuan matematika yang dimiliki setiap siswa berbeda-beda. Kemampuan matematika siswa diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah (Rofiki, 2012). Untuk mengetahui kemampuan matematika siswa dapat dilihat dari nilai rata-rata matematika siswa. Siswa yang memiliki nilai rata-rata matematika tinggi juga memiliki kemampuan matematika yang tinggi, begitupun dengan siswa yang memiliki nilai rata-rata matematika sedang dan rendah juga memiliki kemampuan matematika yang sedang dan rendah (Hasanah, 2021). Dalam penelitian ini,

kategori kemampuan matematika siswa berasal dari hasil rata-rata nilai matematika dalam penilaian harian, penilaian tengah semester, dan penilaian akhir semester siswa di sekolah. Skala penilaian yang digunakan untuk menentukan kategori kemampuan matematis siswa disajikan dalam Tabel 2. 2 berikut

Tabel 2. 2 Skala Penilaian Kemampuan Matematis

Tingkat Kemampuan Matematis	Nilai
Kemampuan tinggi	$80 \leq \text{Nilai Rata-rata} \leq 100$
Kemampuan sedang	$65 \leq \text{Nilai Rata-rata} < 80$
Kemampuan rendah	$0 \leq \text{Nilai Rata-rata} < 65$

4. Persamaan Trigonometri

Menurut Corral (2009), merupakan trigonometri adalah persamaan yang memuat fungsi trigonometri. Fungsi trigonometri didefinisikan sebagai perbandingan sisi-sisi segitiga. Sehingga persamaan trigonometri dapat diartikan sebagai persamaan yang berisi perbandingan sisi-sisi segitiga. Terdapat 4 bentuk persamaan trigonometri, yaitu persamaan trigonometri dasar, persamaan trigonometri lanjutan, persamaan trigonometri bentuk kuadrat, dan persamaan trigonometri bentuk $a \cos x + b \sin x = c$ (Sukmadewi, 2020).

a. Persamaan trigonometri dasar

Persamaan trigonometri dasar adalah persamaan yang memuat satu atau lebih fungsi trigonometri dengan satu variabel. Persamaan trigonometri dasar meliputi:

1) $\sin x = \sin a$

Untuk menentukan penyelesaian trigonometri bentuk $\sin x = \sin a$ terdapat dua cara yaitu:

- Dalam bentuk derajat

$$x = \begin{cases} a^\circ + k \cdot 360^\circ \\ (180^\circ - a^\circ) + k \cdot 360^\circ \end{cases}$$

- Dalam bentuk radian

$$x = \begin{cases} a + k \cdot 2\pi \\ (\pi - a) + k \cdot 2\pi \end{cases}$$

Contoh 1:

Akan dicari himpunan penyelesaian persamaan $\sin x = \sin \frac{\pi}{2}$, $0 \leq x \leq 2\pi$

Penyelesaian:

$$\sin x = \sin \frac{\pi}{2}$$

Penyelesaian persamaan tersebut dapat diselesaikan menggunakan 2 cara, yang pertama:

$$x = \frac{\pi}{2} + k \cdot 2\pi$$

$$\text{Jika } k = -1, \text{ maka } x = -\frac{3\pi}{2}$$

$$\text{Jika } k = 0, \text{ maka } x = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{Jika } k = 1, \text{ maka } x = \frac{5\pi}{2} \text{ dst}$$

Dan cara yang kedua sebagai berikut:

$$x = \left(\pi - \frac{\pi}{2}\right) + k \cdot 2\pi$$

$$x = \frac{\pi}{2} + k \cdot 2\pi$$

$$\text{Jika } k = -1, \text{ maka } x = -\frac{3\pi}{2}$$

$$\text{Jika } k = 0, \text{ maka } x = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{Jika } k = 1, \text{ maka } x = \frac{5\pi}{2} \text{ dst}$$

Oleh karena $0 \leq x \leq 2\pi$, maka nilai x yang memenuhi adalah $x = \frac{\pi}{2}$

Jadi, himpunan penyelesaian persamaan $\sin x = \sin \frac{\pi}{2}$, $0 \leq x \leq 2\pi$ adalah $\left\{\frac{\pi}{2}\right\}$.

2) $\cos x = \cos a$

Untuk menentukan penyelesaian trigonometri bentuk $\cos x = \cos a$ terdapat dua cara yaitu:

- Dalam bentuk derajat

$$x = \begin{cases} a^\circ + k \cdot 360^\circ \\ (-a)^\circ + k \cdot 360^\circ \end{cases}$$

- Dalam bentuk radian

$$x = \begin{cases} a + k \cdot 2\pi \\ (-a) + k \cdot 2\pi \end{cases}$$

Contoh 2:

Akan dicari himpunan penyelesaian persamaan $\cos 3x = \cos x$, $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$

Penyelesaian:

$$\cos 3x = \cos x$$

Penyelesaian persamaan diatas dapat diselesaikan menggunakan 2 cara, yang pertama:

$$3x = x + k \cdot 360^\circ, \text{ selanjutnya kedua ruas dikurangi dengan } x \text{ menjadi}$$

$$2x = k \cdot 360^\circ, \text{ untuk menentukan nilai } x \text{ maka kedua ruas dibagi 2 menjadi}$$

$$x = k \cdot 180^\circ$$

$$\text{Jika } k = -2, \text{ maka } x = -360^\circ$$

Jika $k = -1$, maka $x = -180^\circ$

Jika $k = 0$, maka $x = 0^\circ$

Jika $k = 1$, maka $x = 180^\circ$

Jika $k = 2$, maka $x = 360^\circ$

Jika $k = 3$, maka $x = 540^\circ$

Dan cara yang kedua sebagai berikut:

$3x = -x + k \cdot 360^\circ$, selanjutnya kedua ruas ditambah dengan x menjadi

$4x = k \cdot 360^\circ$, untuk menentukan x maka kedua ruas dibagi 4 menjadi

$$x = k \cdot 90^\circ$$

Jika $k = -2$, maka $x = -180^\circ$

Jika $k = -1$, maka $x = -90^\circ$

Jika $k = 0$, maka $x = 0^\circ$

Jika $k = 1$, maka $x = 90^\circ$

Jika $k = 2$, maka $x = 180^\circ$

Jika $k = 3$, maka $x = 270^\circ$

Jika $k = 4$, maka $x = 360^\circ$

Jika $k = 5$, maka $x = 450^\circ$

Oleh karena $0 \leq x \leq 360^\circ$, maka nilai x yang memenuhi adalah $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ, 360^\circ$

Jadi, himpunan penyelesaian persamaan $\cos 3x = \cos x$, $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ adalah $\{0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ, 360^\circ\}$

3) $\tan x = \tan \alpha$

Untuk menentukan penyelesaian trigonometri bentuk $\tan x = \tan a$ terdapat satu cara yaitu:

- Dalam bentuk derajat

$$x = a^\circ + k \cdot 180^\circ$$

- Dalam bentuk radian

$$x = a + k \cdot \pi$$

Contoh 3:

Akan dicari penyelesaian dari persamaan $\tan 2x - \tan \frac{\pi}{3} = 0$, $0 \leq x \leq \pi$

Penyelesaian:

$$\tan 2x - \tan \frac{\pi}{3} = 0$$

Langkah 1. Menjadikan persamaan tersebut menjadi persamaan dasar trigonometri dengan kedua ruasnya ditambah $\tan \frac{\pi}{3}$, sehingga menjadi

$$\tan 2x = \tan \frac{\pi}{3}$$

Langkah 2. diselesaikan menggunakan rumus penyelesaian persamaan $\tan$ bentuk dasar, menjadi

$2x = \frac{\pi}{3} + k \cdot \pi$, untuk menentukan x maka kedua ruas dibagi dengan 2 menjadi

$$x = \frac{\pi}{6} + k \cdot \frac{\pi}{2}$$

Jika $k = -2$, maka $x = -\frac{5\pi}{6}$

Jika $k = -1$, maka $x = -\frac{2\pi}{3}$

Jika $k = 0$, maka $x = \frac{\pi}{6}$

Jika $k = 1$, maka $x = \frac{2\pi}{3}$

Jika $k = 2$, maka $x = \frac{7\pi}{6}$

Oleh karena $0 \leq x \leq \pi$, maka nilai x yang memenuhi adalah $x = \frac{\pi}{6}$

Jadi, penyelesaiannya adalah $\frac{\pi}{6}$

b. Persamaan trigonometri lanjutan

Persamaan trigonometri lanjutan berbentuk $\sin x = k$, $\cos x = k$, dan $\tan x = k$, dengan k adalah konstanta. Untuk mencari himpunan penyelesaian dari persamaan trigonometri bentuk ini adalah dengan cara mengubah persamaan tersebut menjadi persamaan trigonometri bentuk dasar. Setelah menjadi persamaan bentuk dasar maka diselesaikan sama dengan penyelesaian persamaan trigonometri dasar.

Contoh 4:

Akan dicari himpunan penyelesaian persamaan trigonometri berikut $\sin(x - 30^\circ) = \frac{1}{2}\sqrt{3}$, $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$

Penyelesaian:

$$\sin(x - 30^\circ) = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

Langkah pertama adalah menjadikan persamaan tersebut menjadi persamaan trigonometri dasar, menjadi

$\sin(x - 30^\circ) = \sin 60^\circ$, selanjutnya diselesaikan dengan rumus persamaan $\sin$ bentuk dasar dengan 2 cara, yang pertama yaitu:

$$(x - 30^\circ) = 60^\circ + k \cdot 360^\circ, \text{ lalu kedua ruas ditambah dengan } 30^\circ \text{ menjadi}$$

$$x = 90^\circ + k \cdot 360^\circ$$

Jika $k = -1$, maka $x = -270^\circ$

Jika $k = 0$, maka $x = 90^\circ$

Jika $k = 1$, maka $x = 450^\circ$

Dan cara yang kedua sebagai berikut:

$$(x - 30^\circ) = (180^\circ - 60^\circ) + k \cdot 360^\circ$$

$(x - 30^\circ) = 120^\circ + k \cdot 360^\circ$, kedua ruas ditambah 30° derajat menjadi

$$x = 150^\circ + k \cdot 360^\circ$$

Jika $k = -1$, maka $x = -210^\circ$

Jika $k = 0$, maka $x = 150^\circ$

Jika $k = 1$, maka $x = 510^\circ$

Oleh karena $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$, maka nilai x yang memenuhi adalah $x = 90^\circ$ atau 150°

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{90^\circ, 150^\circ\}$

c. Persamaan trigonometri bentuk $a \cos x + b \sin x = c$

Untuk menyelesaikan persamaan $a \cos x + b \sin x = c$ diubah menjadi

$\cos(x - \theta) = \frac{c}{k}$, dengan $k = \sqrt{a^2 + b^2}$ dan $\tan \theta = \frac{b}{a}$. Persamaan $a \cos x +$

$b \sin x = c$ memiliki himpunan solusi tidak kosong jika $|c| \leq \sqrt{a^2 + b^2}$. Untuk menentukan letak θ bisa menggunakan acuan berikut:

- Jika $a > 0$ dan $b > 0$ maka θ di kuadran I
- Jika $a < 0$ dan $b > 0$ maka θ di kuadran II
- Jika $a < 0$ dan $b < 0$ maka θ di kuadran III
- Jika $a > 0$ dan $b < 0$ maka θ di kuadran IV

Contoh 5:

Akan dicari himpunan penyelesaian dari persamaan $\sqrt{3} \cos x - \sin x = 1$, dengan $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$

Penyelesaian:

$$\sqrt{3} \cos x - \sin x = 1 \text{ maka}$$

$$\tan \theta = -\frac{1}{\sqrt{3}}, a = \sqrt{3} > 0 \text{ dan } b = -1 < 0 \text{ maka } \theta \text{ di kuadran IV, sehingga}$$

$$\theta = 330^\circ, \text{ selanjutnya menentukan nilai } k$$

$$k = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + (-1)^2}$$

$$k = \sqrt{3+1}$$

$$k = \sqrt{4}$$

$k = 2$, setelah nilai θ dan k diketahui, ubah persamaan menjadi bentuk

$$\cos(x - \theta) = \frac{c}{k}$$

$$\cos(x - 330^\circ) = \frac{1}{2} \text{ maka } \cos(x - 330^\circ) = \cos 60^\circ$$

$\cos(x - 330^\circ) = \cos 60^\circ, 0^\circ \leq x \leq 360^\circ$, setelah menjadi bentuk persamaan trigonometri dasar, selesaikan menggunakan rumus untuk $\cos$, yang pertama sebagai berikut:

$$x - 330^\circ = 60^\circ + k \cdot 360^\circ, \text{ kedua ruas ditambah dengan } 330^\circ$$

$$x = 390^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$\text{Jika } k = -2, \text{ maka } x = -330^\circ$$

$$\text{Jika } k = -1, \text{ maka } x = 30^\circ$$

$$\text{Jika } k = 0, \text{ maka } x = 390^\circ$$

Dan cara kedua sebagai berikut:

$$x - 330^\circ = -60^\circ + k \cdot 360^\circ, \text{ kedua ruas ditambah dengan } 330^\circ \text{ menjadi}$$

$$x = 270^\circ + k \cdot 360^\circ$$

Jika $k = -1$, maka $x = -90^\circ$

Jika $k = 0$, maka $x = 270^\circ$

Jika $k = 1$, maka $x = 630^\circ$

Oleh karena $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$, maka nilai x yang memenuhi adalah $x = 30^\circ$ atau 270°

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{30^\circ, 270^\circ\}$

d. Persamaan trigonometri bentuk kuadrat

Persamaan trigonometri terkadang berbentuk persamaan kuadrat maupun persamaan yang berkaitan dengan suku banyak. Untuk mencari penyelesaiannya, hal yang perlu dilakukan adalah mengubah ke bentuk persamaan kuadrat dan menggunakan aturan dalam persamaan kuadrat yaitu dengan proses faktorisasi atau melengkapkan kuadrat sempurna.

Contoh 6:

Jika a dan b berturut-turut merupakan selesaian terbesar dan terkecil dari persamaan $\tan^2 3x - 3 \tan 3x + 1 = \tan(180^\circ - 3x)$ di kuadran I. Maka jumlah dari a dan b dapat ditentukan dengan penyelesaian berikut:

Diketahui: a, b = selesaian terbesar dan terkecil

$$\tan^2 3x - 3 \tan 3x + 1 = \tan(180^\circ - 3x)$$

berada di kuadran I

Ditanya: $a + b = \dots$

Penyelesaian:

$$\tan^2 3x - 3 \tan 3x + 1 = \tan(180^\circ - 3x)$$

dengan memanfaatkan konsep sudut berelasi trigonometri diperoleh bahwa $\tan(180^\circ - 3x) = -\tan 3x$, sehingga persamaan tersebut menjadi

$$\tan^2 3x - 3 \tan 3x + 1 = -\tan 3x$$

selanjutnya, kedua ruas ditambah dengan $\tan 3x$ agar menjadi persamaan trigonometri bentuk kuadrat

$$\tan^2 3x - 3 \tan 3x + \tan 3x + 1 = 0$$

$$\tan^2 3x - 2 \tan 3x + 1 = 0$$

untuk menentukan nilai dari $\tan 3x$, persamaan $\tan^2 3x - 2 \tan 3x + 1 = 0$ difaktorkan sehingga diperoleh

$$(\tan 3x - 1)(\tan 3x - 1) = 0$$

$$\tan 3x = 1$$

berdasarkan materi perbandingan trigonometri sudut yang memiliki nilai sama dengan 1 adalah sudut 45° , maka

$$\tan 3x = \tan 45^\circ$$

selanjutnya, untuk menyelesaikannya digunakan rumus untuk $\tan$

$$3x = 45^\circ + k \cdot 180^\circ$$

kedua ruas dibagi 2, menjadi

$$x = 15^\circ + k \cdot 60^\circ$$

jika $k = -1$, maka $x = -45^\circ$

jika $k = 0$, maka $x = 15^\circ$

jika $k = 1$, maka $x = 75^\circ$

jika $k = 2$, maka $x = 135^\circ$

karena berada pada kuadran I maka nilai x yang memenuhi adalah 15° dan 75°

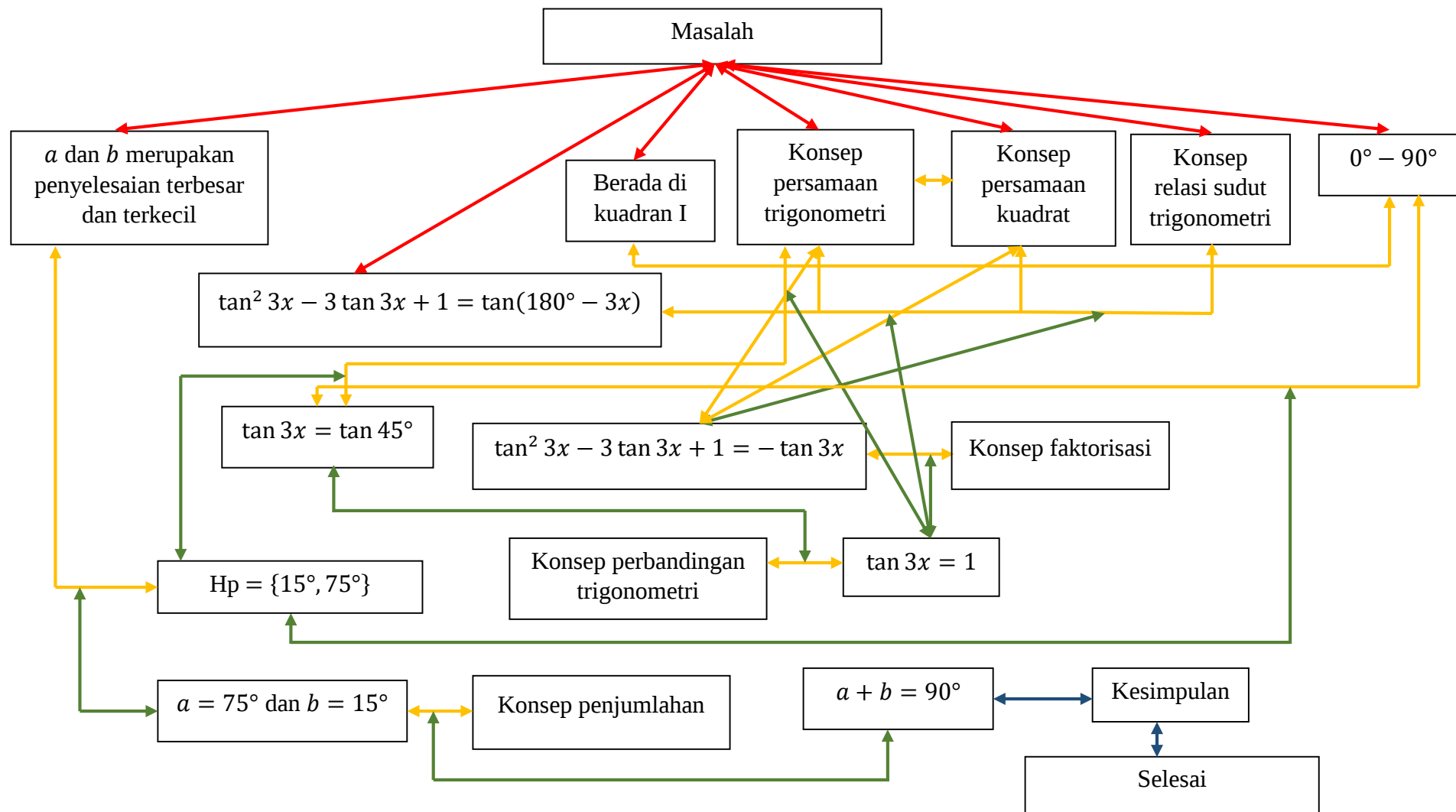
sehingga $a = 75^\circ$ dan $b = 15^\circ$

selanjutnya nilai a dan b dijumlahkan, sehingga

$$a + b = 75^\circ + 15^\circ = 90^\circ$$

Jadi, jumlah a dan b adalah 90°

Untuk menyelesaikan soal persamaan trigonometri, struktur berpikir siswa harus sesuai dengan struktur masalah yang dihadapi. Adapun struktur masalah soal persamaan trigonometri diatas yang dibuat peneliti berdasarkan skema Toshio disajikan dalam Gambar 2. 1 berikut.



Gambar 2. 1 Struktur Masalah

Keterangan:

 : Tahap Kognisi  : Tahap Formulasi
 : Tahap Inferensi  : Tahap Rekonstruksi

5. Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai kemampuan koneksi matematis siswa sebelumnya telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Peneliti mengambil 4 sampel penelitian terdahulu yang dianggap relevan untuk melakukan penelitian ini.

- a. Sari dkk. (2018). Penelitian tersebut berfokus pada kemampuan koneksi matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita. Jenis penelitian yang digunakan yaitu studi kasus dengan subjek penelitiannya satu siswa SMPN 3 Malang. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut menyatakan bahwa siswa dapat menggunakan semua informasi yang diketahui dan menghubungkan informasi tersebut sehingga diperoleh jawaban yang relevan, proses koneksi matematis siswa ditunjukkan dengan kemampuan menerjemahkan soal ke dalam bentuk matematis, dan kemampuan menghubungkan konsep dan prosedur matematika. Persamaan antara penelitian ini dan penelitian tersebut adalah fokus penelitian yaitu koneksi matematis siswa. Sedangkan perbedaannya yaitu materi, subjek penelitian, dan alat analisis. Materi tes pada penelitian ini adalah persamaan trigonometri sedangkan penelitian tersebut materi aljabar. Subjek dalam penelitian tersebut adalah siswa SMP. Pada penelitian tersebut dianalisis berdasarkan tiga tipe koneksi yaitu koneksi pemodelan, koneksi konsep, dan koneksi prosedur.

- b. Ningsih dkk. (2020) mendeskripsikan tingkat kemampuan koneksi matematis siswa, kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis beserta faktor yang mempengaruhinya pada siswa kelas XI SMA Negeri 10 Singkawang. Penelitian tersebut merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan 3 buah soal tes tertulis sesuai 3 indikator kemampuan koneksi matematis siswa untuk mengumpulkan data. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah subjek penelitian merupakan siswa kelas XI dan jenis penelitian yaitu penelitian deskriptif. Perbedaannya adalah penelitian ini berfokus pada koneksi matematis antar topik dan antar konsep dalam matematika sedangkan penelitian tersebut berfokus ke semua indikator, kesalahan dan faktor kesalahan kemampuan koneksi matematis siswa. Serta materi tes pada penelitian ini persamaan trigonometri.
- c. Rohmatika dkk. (2019) menjabarkan tentang proses berpikir koneksi matematis dan letak kesalahan dalam menyelesaikan soal dengan materi bangun ruang sisi datar siswa SMP. Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif kualitatif. Hasil penelitian tersebut proses berpikir koneksi yang dilakukan siswa berkemampuan tinggi dan sedang sudah lengkap sedangkan siswa berkemampuan rendah tidak melalui proses berpikir lengkap. Dan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal yaitu kesalahan dalam membuat model matematika, menyelesaikan model matematika, dan menulis jawaban akhir. Persamaan penelitian ini dengan penelitian Rohmatika dkk. (2019) yaitu meneliti tentang koneksi matematis siswa dan metode yang

digunakan berupa metode deskriptif kualitatif. Perbedaan kedua penelitian terletak pada subjek penelitian dan materi tes. Subjek penelitian ini merupakan siswa SMA sedangkan subjek penelitian tersebut siswa SMP. Materi yang diujikan penelitian tersebut yakni materi bangun ruang sisi datar dan penelitian ini menggunakan materi persamaan trigonometri.

- d. Baiduri dkk. (2020) menganalisis proses koneksi matematis pada siswa yang memiliki kemampuan matematis tinggi untuk memecahkan masalah dalam hal gender. Penelitian deskriptif eksploratif dengan pendekatan kualitatif digunakan dalam penelitian tersebut. Menunjukkan bahwa terdapat persamaan dan perbedaan proses koneksi matematis siswa putra dan putri. Persamaan kedua penelitian yaitu berfokus pada koneksi matematis siswa dan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Perbedaannya terletak pada subjek penelitian, teori yang digunakan untuk menganalisis, dan pemecahan masalah.

Persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya bisa dilihat pada Tabel 2. 3 berikut.

Tabel 2. 3 Orisinalitas Penelitian

Nama Peneliti, Judul, Tahun Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
1	2	3	4
Fadhila Kartika Sari, Sudirman, dan Tjang Daniel Chandra “Proses Koneksi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita”, Artikel, Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan, 2018 (Sari dkk., 2018)	Kedua penelitian sama-sama meneliti tentang koneksi matematis siswa	- Materi tes yang digunakan penelitian tersebut adalah materi aljabar - Subjek penelitian tersebut adalah siswa SMP - penelitian tersebut dianalisis berdasarkan tiga tipe koneksi yaitu koneksi pemodelan, koneksi konsep, dan koneksi prosedur	Penelitian ini berfokus pada analisis koneksi matematis siswa pada materi persamaan trigonometri yang ditinjau dari kemampuan matematis menggunakan skema berpikir Toshio
Arum Agitya Ningsih, Citra Utami, dan Rika Wahyuni, “Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Pada Materi Trigonometri”, Artikel, Journal of Educational Review and Research, 2020 (Ningsih dkk., 2020)	- Kedua penelitian sama-sama meneliti tentang koneksi matematis siswa - Subjek penelitian tersebut sama dengan subjek penelitian ini yaitu siswa kelas XI - Pendekatan yang digunakan penelitian tersebut sama dengan pendekatan yang digunakan penelitian ini yaitu kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif	- Penelitian tersebut fokus pada koneksi matematis antar konsep matematika, matematika dengan bidang lain, dan matematika dengan kehidupan sehari-hari. - Materi tes yang digunakan penelitian tersebut adalah materi trigonometri - Penelitian tersebut meneliti tentang kesalahan dan faktor kesalahan kemampuan koneksi matematis siswa	

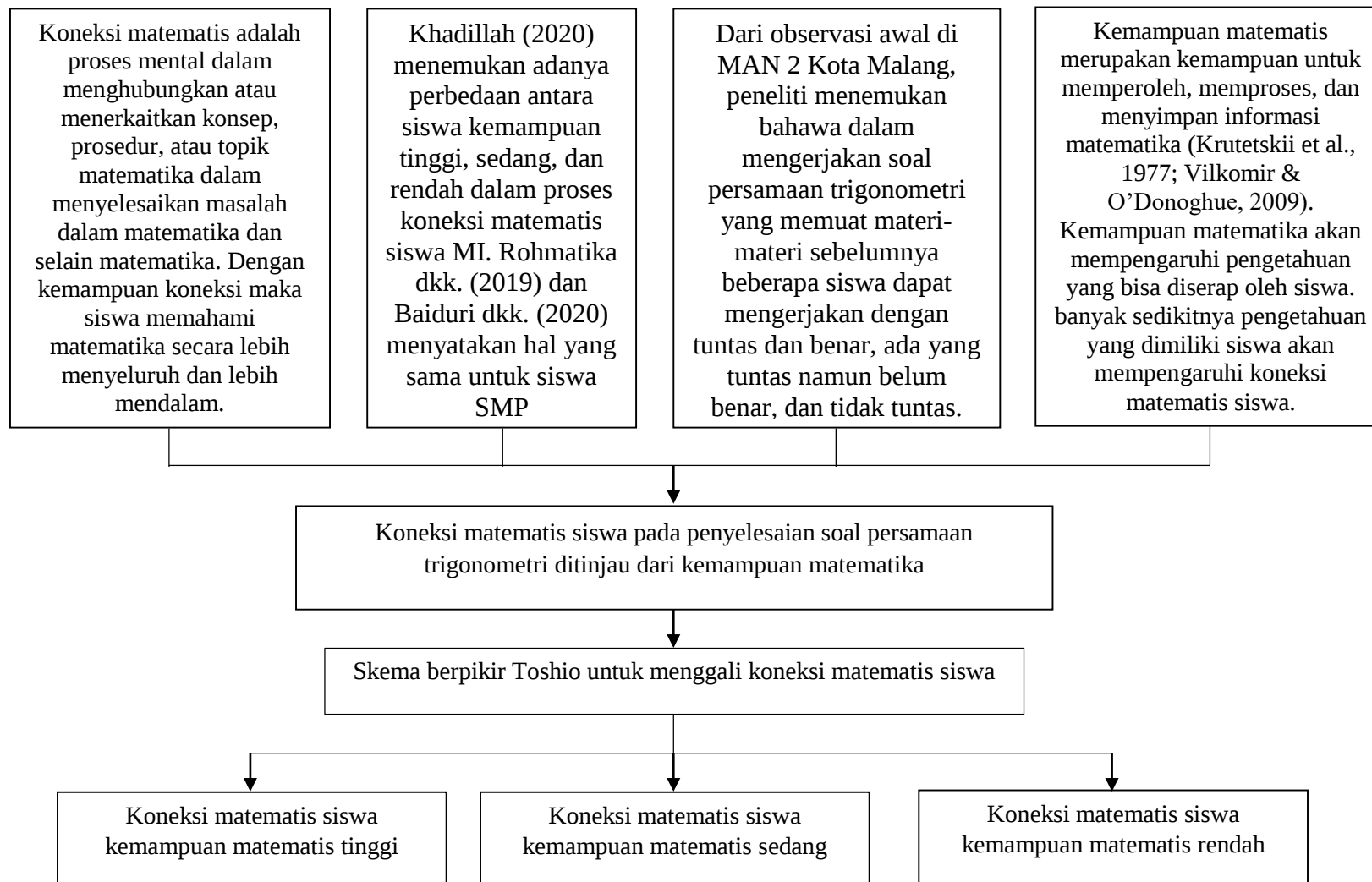
Lanjutan Tabel 2. 3 Orisinalitas Penelitian

1	2	3	4
Dilla Dalilah F. R., AA Gde Somatanaya, Siska Ryane M, “Proses Berpikir Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik Di Sekolah Menengah Pertama”, 2019 (Rohmatika dkk., 2019)	• Kedua penelitian sama-sama meneliti tentang koneksi matematis siswa • Pendekatan yang digunakan penelitian tersebut sama dengan pendekatan yang digunakan penelitian ini yaitu kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif	• Subjek penelitian tersebut adalah siswa SMP • Materi tes yang digunakan penelitian tersebut adalah materi bangun ruang sisi datar	
Baiduri, Octavina Rizky U. P., Ikrimatul Alfani, “Mathematical Connection Process of Students with High Mathematics Ability in Solving PISA Problems”, 2020 (Baiduri dkk., 2020)	• Kedua penelitian sama-sama meneliti tentang kemampuan koneksi matematis siswa • Pendekatan yang digunakan penelitian tersebut sama dengan pendekatan yang digunakan penelitian ini yaitu kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif	• Subjek penelitian tersebut adalah siswa SMA berkempuan matematika tinggi • Indikator yang digunakan untuk menganalisis dalam penelitian tersebut yaitu indikator pemecahan masalah Polya • Tes yang digunakan berdasar masalah dalam PISA	

B. Kerangka Konseptual

Koneksi matematis merupakan salah satu kriteria yang harus dimiliki siswa. Dalam kurikulum 2013, koneksi matematis menjadi salah satu tujuan dari pembelajaran matematika. Dengan koneksi matematis perspektif siswa terhadap matematika akan semakin luas. Jika perspektif siswa luas maka siswa akan memiliki kecakapan yang bagus dalam memecahkan masalah dan juga akan memutuskan dengan masuk akal, mendalam, serta dapat dipertanggungjawabkan

(Pitriyani dkk., 2018). Menurut Rahmi dkk. (2020), koneksi matematis dapat dipandang sebagai proses mental yang menghubungkan ide-ide matematika dan dapat digambarkan sebagai jaringan terstruktur dalam pikiran siswa, terbentuk dari keterkaitan berbagai ide matematika untuk digunakan dalam memecahkan masalah, baik dalam matematika, mata pelajaran lain maupun dalam kehidupan sehari-hari. Koneksi matematis siswa dapat digali menggunakan skema Toshio yang terdiri dari 4 tahap yaitu kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Koneksi matematis siswa dipengaruhi oleh beberapa hal salah satunya adalah kemampuan matematika siswa. Uraian kerangka berpikir di atas dapat diringkas seperti Gambar 2. 2 berikut:



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Jenis penelitian ini disebut deskriptif karena peneliti ingin mendeskripsikan atau menggambarkan suatu situasi dengan apa adanya. Selain itu penelitian juga bertujuan menghasilkan data yang berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang atau perilaku yang diamati. Data penelitian dari penelitian ini berupa hasil *think aloud*, pekerjaan siswa, dan wawancara sehingga penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif.

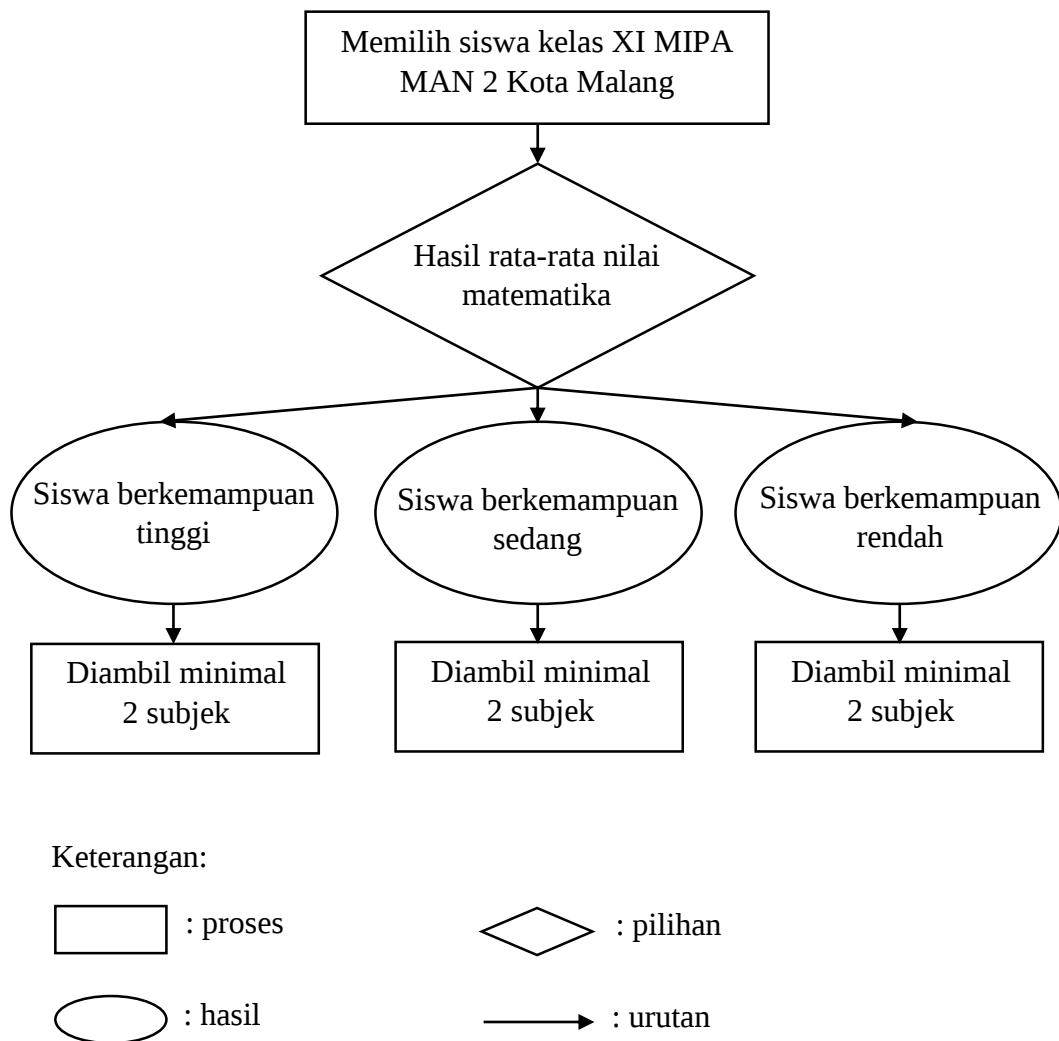
B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MAN 2 Kota Malang yang beralamatkan di Jl. Bandung No.7, Penanggungan, Kec. Klojen, Kota Malang. Alasan penelitian ini dilakukan di madrasah tersebut yaitu peneliti pernah melakukan praktik kuliah lapangan di MAN 2 Kota Malang sehingga sudah beradaptasi dengan lingkungan sekolah. MAN 2 Kota Malang juga menjadi salah satu madrasah yang sering mengikuti dan memenangkan olimpiade. Selain itu, belum pernah dilakukan penelitian yang serupa yaitu tentang koneksi matematis. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti di madrasah aliyah tersebut.

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MAN 2 Kota Malang. Penentuan subjek dilakukan dengan melihat kemampuan matematisnya. Peneliti

mengelompokkan kemampuan matematis siswa berdasarkan rata-rata dari nilai penilaian harian kompetensi dasar (PH KD) 3.1, penilaian harian kompetensi dasar (PH KD) 3.2, dan penilaian akhir semester (PAS). Kesemua penilaian tersebut mengandung soal persamaan trigonometri. Pada pelaporan 2 subjek yang akan dipilih. Berikut bagan alur pemilihan subjek penelitian:



Gambar 3. 1 Bagan Alur Pemilihan Subjek

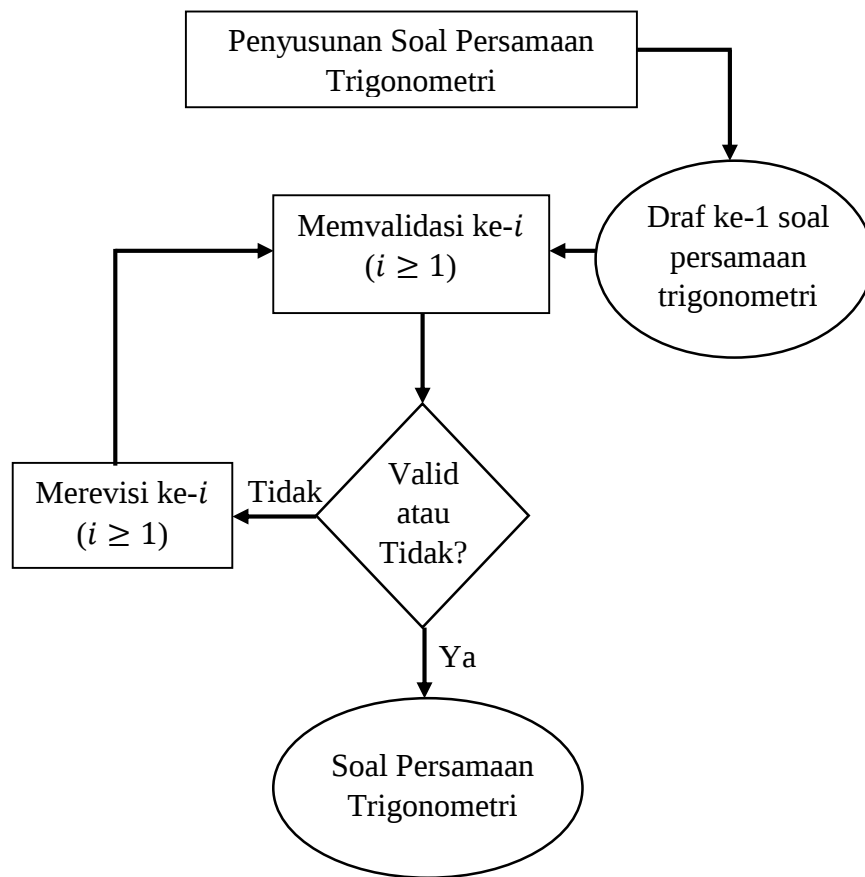
D. Data Penelitian

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi:

1. Hasil *think aloud* siswa yang berupa data verbal dalam bentuk suara. Untuk mendapatkan data *think aloud* peneliti menggunakan alat bantu perekam suara.
2. Hasil kerja siswa dalam menyelesaikan soal persamaan trigonometri. Data ini digunakan untuk mengetahui bagaimana koneksi matematis siswa dalam menyelesaikan soal.
3. Hasil wawancara dengan subjek penelitian. Data ini merupakan rekaman pengungkapan berpikir siswa dalam menyelesaikan soal persamaan trigonometri.

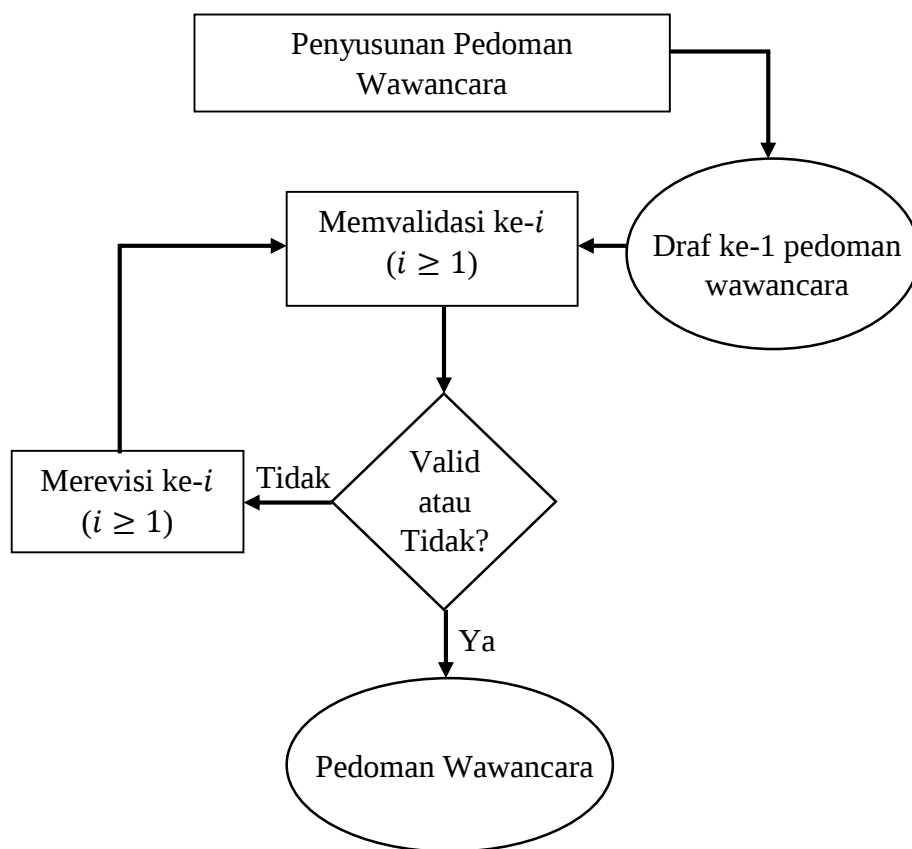
E. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari instrumen utama dan instrumen pendukung. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah diri peneliti sendiri. Sedangkan instrumen pendukungnya adalah berupa soal persamaan trigonometri dan pedoman wawancara. Soal yang digunakan merupakan soal adaptasi dari soal uji kompetensi buku PR interaktif Matematika Kelas XI 2021. Hasil pekerjaan dari soal persamaan trigonometri akan digunakan untuk menganalisis koneksi matematis siswa. Sebelum digunakan soal persamaan trigonometri akan divalidasi terlebih dahulu oleh validator ahli yang merupakan dosen Jurusan Tadris Matematika di Universitas Islam Negeri Malang dengan keahlian matematika. Berikut ini adalah bagan alur penyusunan instrumen soal persamaan trigonometri.



Gambar 3. 2 Bagan Alur Penyusunan Instrumen Tes

Pedoman wawancara yang akan digunakan peneliti bersifat semi terstruktur. Pedoman ini dibuat berdasarkan indikator koneksi matematis. Wawancara yang dilakukan mengacu dari pekerjaan dan jawaban subjek pada tes pemecahan masalah yang sudah dikerjakan. Pedoman wawancara juga akan divalidasi sebelum digunakan agar instrumen dapat menghasilkan data yang diinginkan. Berikut bagan alur penyusunan pedoman wawancara.



Gambar 3. 3 Bagan Alur Penyusunan Instrumen Pedoman Wawancara

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk meneliti koneksi matematis siswa kelas XI pada penyelesaian soal persamaan trigonometri sebagai berikut:

1. Tes

Tes pada penelitian ini yaitu soal materi persamaan trigonometri. Soal tersebut terdiri dari satu soal uraian. Soal ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana koneksi matematis siswa dalam menyelesaikan soal persamaan trigonometri. Data yang dihasilkan berupa hasil kerja siswa.

2. *Think Aloud*

Pada lembar soal tes tulis terdapat petunjuk untuk mengerjakan soal dan melakukan *think aloud* saat pengerjaan soal. Metode ini akan membantu peneliti dengan mengetahui apa yang dipikirkan subjek ketika menyelesaikan soal persamaan trigonometri. Pada metode *think aloud* peneliti menggunakan alat bantu perekam audio untuk mendapatkan data.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi lebih rinci tentang topik penelitian. Wawancara yang dilakukan pada subjek untuk tujuan memperjelas hasil soal tertulis, memperkuat jawaban, dan menemukan konsistensi jawaban siswa. Peneliti melakukan wawancara setelah mendapatkan data hasil tes soal. Wawancara yang digunakan adalah wawancara semi terstruktur.

G. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan bersamaan dengan dilaksanakannya penelitian ini. Analisis data dalam penelitian ini mempunyai 3 tahap, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan

1. Reduksi Data

Pada tahap ini, peneliti memilah data-data yang telah diperoleh. Namun, sebelum memilah data, peneliti terlebih dahulu mentranskrip hasil *think aloud* dari siswa. Data yang dianggap tidak penting bisa dihilangkan dan fokus pada data-data yang sesuai dengan topik penelitian.

2. Penyajian Data

Setelah memilih data-data yang penting, data-data tersebut disajikan dalam beberapa bentuk, bisa berupa tabel, gambar, bagan, maupun teks tertulis. Penyajian data bertujuan agar data penelitian lebih mudah dipahami dan dimengerti sehingga berdasarkan pemahan tersebut dapat direncanakan tindakan selanjutnya.

3. Penarikan Kesimpulan

Tahap terakhir yaitu penarikan kesimpulan. Peneliti menarik kesimpulan berdasarkan asumsi yang dibuat di awal proses pengumpulan data dan kemudian menguji asumsi tersebut untuk mendapatkan informasi baru. Penarikan kesimpulan pada penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan koneksi matematis siswa kelas XI pada penyelesaian soal persamaan trigonometri.

H. Pengecekan Keabsahan Data

Dilakukannya uji keabsahan data merupakan langkah untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan berupa data valid. Dalam penelitian ini, triangulasi metode yang digunakan untuk mengetahui keabsahan data dari hasil penelitian. Triangulasi metode menurut Creswell (2012) yang dilakukan dengan cara menggabungkan data dari hasil *think aloud*, tes tertulis, dan wawancara subjek penelitian.

I. Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu persiapan, penelitian, dan pelaporan. Berikut penjabaran setiap tahap penelitian yang dilakukan.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini peneliti menyiapkan kebutuhan dalam penelitian. Mulai dari meminta izin pada pihak sekolah, menyiapkan instrumen penelitian berupa soal tes koneksi matematis dan pedoman wawancara, serta memvalidasi instrumen penelitian.

2. Tahap Penelitian

Hal yang dilakukan pada tahap ini adalah memilih subjek penelitian sesuai dengan proses yang telah direncanakan, memberikan soal tes dan wawancara kepada subjek penelitian, serta menganalisis data yang diperoleh.

3. Tahap Pelaporan

Pada tahap ini, peneliti menyiapkan laporan hasil penelitian yang diperoleh selama tahap penelitian.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada bab ini, peneliti menganalisis data dari penyelesaian soal matematika materi persamaan trigonometri siswa kelas XI ditinjau dari kemampuan matematika. Peneliti memberikan soal kepada siswa sebagai subjek penelitian berdasarkan nilai rata-rata dari penilaian harian dan penilaian akhir semester yang dikategorikan tinggi, sedang, dan rendah. Subjek menjawab soal dengan menulis di lembar jawaban sambil menyuarakan apa yang dipikirkan serta dilanjutkan dengan wawancara. Subjek dibagi menjadi 3 kemampuan matematika, yaitu tinggi, sedang dan rendah.

Tahap pertama dalam menentukan subjek penelitian ini yaitu dengan menghitung rata-rata dari nilai penilaian harian kompetensi dasar (PH KD) 3.1, penilaian harian kompetensi dasar (PH KD) 3.2, dan penilaian akhir semester (PAS) dari 34 siswa kelas XI MIPA 3 MAN 2 Kota Malang untuk mengetahui tingkat kemampuan matematika masing-masing siswa. Kemudian nilai rata-rata siswa dikelompokkan ke dalam tingkatan rendah, sedang dan tinggi. Nilai berada pada rentang 0 sampai dengan 100 berdasarkan skala penilaian kemampuan matematika yang terdapat pada Tabel 2. 2 halaman 17. Berikut Tabel 4. 1 nilai siswa kelas XI MIPA 3 MAN 2 Kota Malang.

Tabel 4. 1 Nilai siswa kelas XI MIPA 3 MAN 2 Kota Malang

Inisial Siswa	Nilai PH KD 3.1	Nilai PH KD 3.2	Nilai PAS	Nilai Rata-rata	Tingkat Kemampuan Matematika Siswa
AY	90	80	83	84,33	Tinggi
AS	80	80	60	73,33	Sedang
APS	100	80	63	81,00	Tinggi
ARA	40	40	50	43,33	Rendah
CIQL	80	80	60	73,33	Sedang
DIAK	90	80	70	80,00	Sedang
DZZ	70	70	67	69,00	Sedang
FMFN	100	90	70	86,67	Tinggi
FSR	100	80	70	83,33	Tinggi
FAL	80	80	76	78,67	Sedang
FSHA	100	80	80	86,67	Tinggi
FAS	80	70	63	71,00	Sedang
HDUR	80	70	50	66,67	Sedang
HA	70	80	83	77,67	Sedang
ING	80	50	47	59,00	Rendah
IKR	60	50	63	57,67	Rendah
IHF	90	70	73	77,67	Sedang
KAD	90	40	70	66,67	Sedang
KRD	90	80	57	75,67	Sedang
LFDR	90	60	47	65,67	Sedang
MR	80	70	40	63,33	Rendah
MFIN	80	70	40	63,33	Rendah
MIPW	60	50	57	55,67	Rendah
NHI	60	50	57	55,67	Rendah
NSA	90	80	53	74,33	Sedang
NAR	80	70	60	70,00	Sedang
NF	60	50	57	55,67	Rendah
PMEF	90	80	60	76,67	Sedang
RNT	90	90	97	92,33	Tinggi
RAR	50	70	50	56,67	Rendah
SD	90	80	63	77,67	Sedang
WNFS	90	70	47	69,00	Sedang
WAW	60	60	47	55,67	Rendah
ZHN	90	80	83	84,33	Tinggi

Dalam penelitian ini, terdapat tiga data yang diperoleh yaitu hasil penyelesaian soal matematika materi persamaan trigonometri, *think aloud*, dan wawancara. Dari ketiga data ini, peneliti menyimpulkan koneksi matematis siswa kelas XI ditinjau dari kemampuan matematika. Subjek pada penelitian ini diambil 8 siswa dengan rincian 3 siswa berkemampuan matematika tinggi, 2 siswa berkemampuan sedang, dan 3 siswa berkemampuan rendah. Namun yang dilaporkan pada penelitian ini 2 siswa pada setiap kriteria. Pengambilan subjek dilakukan atas pertimbangan guru untuk memastikan bahwa siswa yang dipilih memiliki kemampuan komunikasi yang baik. Adapun subjek pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 4. 2 berikut.

Tabel 4. 2 Daftar subjek penelitian

Subjek Penelitian	Kode	Tingkat Kemampuan Matematika
ZHN	S1	Tinggi
AY	S2	Tinggi
IHF	S3	Sedang
FAL	S4	Sedang
MIPW	S5	Rendah
NHI	S6	Rendah

Berikut analisis data dan hasil penelitian koneksi matematis subjek berkemampuan tinggi (S1 dan S2), berkemampuan sedang (S3 dan S4), dan berkemampuan tinggi (S5 dan S6).

1. Analisis Data Koneksi Matematis pada Penyelesaian Soal Matematika oleh Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi

Subjek yang mewakili kelompok berkemampuan matematika tinggi yaitu S1 dan S2. Peneliti menganalisis koneksi matematis subjek pada penyelesaian soal

matematika materi persamaan trigonometri berdasarkan tahapan Toshio yang meliputi tahapan kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Berikut merupakan analisis koneksi matematis oleh subjek berkemampuan matematika tinggi.

a. Analisis Data S1

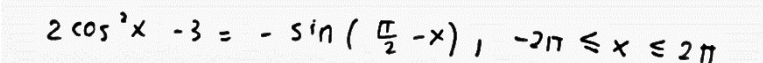
1) Tahap Kognisi

Berdasarkan data penelitian, S1 dapat mengetahui dan menyebutkan apa yang diketahui pada soal yaitu persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dan batas interval penyelesaiannya yaitu $-2\pi \leq x \leq 2\pi$. Berikut Gambar 4. 1 kutipan hasil *think aloud* S1.

Pertama kita ketahui $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$,
dengan interval $-2\pi \leq x \leq 2\pi$

Gambar 4. 1 Kutipan hasil *think aloud* Kog.1 S1

Hasil *think aloud* tersebut didukung oleh hasil kerja S1 yang disajikan pada Gambar 4. 2 berikut



$$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right), -2\pi \leq x \leq 2\pi$$

Gambar 4. 2 Potongan hasil kerja Kog.1 S1

Dan didukung dengan petikan wawancara berikut

- P : lalu apa saja informasi yang kamu dapatkan ketika membaca soal?
S1 : yang diketahui $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ sama intervalnya $-2\pi \leq x \leq 2\pi$

S1 sempat bingung ketika melihat soal karena bentuk persamaan yang diberikan pada soal jarang dijumpai. Namun setelah membaca ulang soal, S1 menemukan adanya daerah interval dari penyelesaian persamaan trigonometri. Sehingga S1 dapat mengetahui apa yang ditanyakan pada soal yaitu

menentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dengan batas intervalnya $-2\pi \leq x \leq 2\pi$. Hal tersebut dapat dilihat pada petikan wawancara berikut.

- P : Apakah ada kesulitan dalam mengerjakan soalnya tadi?
 S1 : Pertama pasti langsung lihat persamaan trigonometrinya kan terus mungkin bentuknya tidak familiar tidak seperti bentuk dasar persamaan trigonometri, jadi agak bingung tapi kalimat-kalimat dari pertanyaannya kemudian ada daerah interval itu sudah langsung paham kalau yang harus dicari itu penyelesaiannya dengan interval -2π sampai 2π .

S1 juga mengetahui adanya pertanyaan lain pada soal yaitu menghitung selisih antara selesaian terbesar dan terkecil yang telah ditemukan. Meskipun S1 baru mengetahuinya ketika telah menyelesaikan pekerjaannya. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 3 kutipan hasil *think aloud* S1 berikut.

Sudah bu (sambil membaca ulang soalnya). Ehh bu ada yang kurang, ini ada perintah untuk menghitung selisih selesaian terbesar dan terkecilnya, saya tambahkan ya bu

Gambar 4. 3 Kutipan hasil *think aloud* Kog.2 S1

Hasil *think aloud* tersebut didukung oleh petikan wawancara berikut.

- S1 : ... tadi sempet baca soal lagi terus baru tau kalau di soal ada pertanyaan selisih

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S1 dapat menyebutkan dan menuliskan apa yang diketahui serta menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal.

2) Tahap Inferensi

Berdasarkan data penelitian, S1 dapat mengetahui konsep-konsep yang berkaitan dengan soal dan penyelesaiannya. Meskipun dalam proses pengerjaan

tidak diucapkan dan dituliskan secara langsung konsep-konsep yang berkaitan, tetapi S1 menggunakannya dalam penyelesaiannya. S1 juga dapat menyebutkannya pada proses wawancara Konsep yang diketahui S1 yaitu konsep relasi sudut untuk mengubah $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $-\cos x$, persamaan kuadrat karena bentuk persamaan pada soal adalah persamaan trigonometri bentuk kuadrat, pemfaktoran untuk menyelesaikan konsep persamaan kuadrat, sudut-sudut istimewa trigonometri untuk menentukan sudut awal dan untuk mengetahui akar-akar yang bisa diselesaikan, persamaan trigonometri dasar untuk tahap akhir penyelesaian. Berikut petikan hasil wawancara tersebut.

- P : Kalau waktu mengerjakan menggunakan materi apa saja?
 S1 : Materi persamaan trigonometri
 P : Sudah itu aja?
 S1 : Eh disebutkan semua ta bu? Kalau semua ini (menunjuk hasil pekerjaannya) kalau gak salah materi relasi sudut waktu kelas 10. Emm terus ini ada persamaan kuadrat sama pemfaktoran. Terus ini bu yang trigonometri awal itu yang sudut-sudut istimewa sama kalau cos nilainya hanya dari -1 sampai 1 . Terus yang paling bawah ini kan rumus persamaan trigonometri dasar untuk cos

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S1 dapat menyebutkan hubungan konsep-konsep yang berkaitan dengan penyelesaian soal.

3) Tahap Formulasi

S1 memulai dengan mengubah $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $-\cos x$ karena untuk bisa menentukan himpunan penyelesaiannya bentuk trigonometri pada kedua ruas harus sama. S1 memanfaatkan salah satu relasi sudut yaitu $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$, jadi $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\cos x$. Sehingga persamaannya

menjadi $2 \cos^2 x - 3 = -\cos x$. Selanjutnya, S1 menambahkan kedua ruas dengan $\cos x$ agar menjadi persamaan kuadrat bentuk $ax^2 + bx + c = 0$, dan hasil persamaannya menjadi $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. Langkah yang dilakukan S1 selanjutnya yaitu memisalkan $\cos x$ dengan x , sehingga bentuk persamaannya menjadi $2x^2 + x - 3 = 0$. S1 memisalkan $\cos x$ dengan x untuk memudahkan dalam melakukan pemfaktoran. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 4 kutipan hasil *think aloud* S1 berikut.

Dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$, ee karena di kedua ruas $\sin$ dan $\cos$ berbeda sehingga harus kita jadikan satu antara menjadi $\sin$ semua atau $\cos$ semua (sambil mengingat-mengingat dengan melihat ke atas). E... agar lebih mudah kita ubah menjadi $\cos$, dimana $2 \cos^2 x - 3 = -\cos x$ (melihat kembali pekerjaannya sebelum melanjutkan). $\cos x - 3$ e.. kemudian $-\cos x$ diubah ke ruas satunya agar bentuknya menjadi bentuk kuadrat, sehingga $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. Karena bentuk kuadrat agar lebih mudah kita dapat menggunakan pemisalan dimana $\cos x$ dianggap menjadi x sehingga $2x^2 + x - 3 = 0$.

Gambar 4. 4 Kutipan hasil *think aloud* For.1 S1

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S1 yang disajikan pada Gambar 4. 5 berikut.

$$\begin{aligned}
 2 \cos^2 x - 3 &= -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \\
 2 \cos^2 x - 3 &= -\cos x \\
 2 \cos^2 x + \cos x - 3 &= 0 \\
 2x^2 + x - 3 &= 0
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 5 Potongan hasil kerja For.1 S1

Dan didukung dengan petikan wawancara berikut.

- P : Kenapa memilih mengubah ke bentuk $\cos$?
- S1 : Karena bentuk $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ itu sama dengan $\cos x$ dari sifat relasi antara $\sin$ dan $\cos$.
- P : Setelah itu apa yang kamu lakukan?
- S1 : $-\cos x$ nya diubah ke ruas satunya jadinya $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. Terus saya misalkan dengan x agar memudahkan pemfaktoran, jadinya $2x^2 + x - 3 = 0$.

Untuk menemukan akar-akar kuadratnya, S1 menggunakan pemfaktoran dengan pohon faktor. Faktor dari $2x^2$ yaitu $2x$ dan $1x$, sedangkan faktor dari -3 yaitu 3 dan -1 . Dari faktor-faktor diperoleh faktor dari persamaan $2x^2 + x - 3 = 0$ yaitu $(2x + 3)(x - 1) = 0$. Selanjutnya, S1 mengembalikan ke bentuk $\cos$ lagi seperti sebelum dimisalkan menjadi $(2 \cos x + 3)(\cos x - 1) = 0$. Untuk mencari akar-akar persamaan, S1 menghitung dengan cara menyamakan setiap faktor dengan 0. Yang pertama $2 \cos x + 3 = 0$, dengan mengurangi 3 pada kedua ruasnya maka persamaannya menjadi $2 \cos x = -3$. Selanjutnya untuk mencari nilai $\cos x$, S1 membagi kedua ruas dengan 2 sehingga $\cos x = -\frac{3}{2}$. Faktor yang kedua yaitu $\cos x - 1 = 0$. S1 menambahkan kedua ruas dengan 1 sehingga $\cos x = 1$. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 6 kutipan hasil *think aloud* S1 berikut.

Karena bentuk kuadrat dapat kita faktorkan menjadi 3, saya memfaktorkan dengan pohon faktor -3. Sehingga yang didapat adalah $2x + 3$ dan $x - 1$ sama dengan 0. Karena tadi kita menggunakan pemisalan, sehingga bentuk $\cos x$ nya kita kembalikan $2 \cos x + 3$ kemudian $\cos x - 1$ sama dengan 0. Kemudian kita sama dengan kan dengan 0. $2 \cos x + 3 = 0$, $2 \cos x = -3$, $\cos x = -\frac{3}{2}$. Kemudian faktor satunya $\cos x - 1 = 0$, $\cos x = 1$, nilai $\cos$ yang sama dengan 1 adalah $\cos 0$ (sambil melihat tabel trigonometri yang dibuat sebelumnya) 0° .

Gambar 4. 6 Kutipan hasil *think aloud* For.2 S1

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S1 yang disajikan pada Gambar 4. 7 berikut.

$$\begin{array}{c}
 2x^2 + x - 3 = 0 \\
 \begin{array}{c} \wedge \quad \quad \quad \wedge \\ 2 \quad 1 \quad \quad 3 \quad -1 \\ \hline -2 \end{array} \\
 1 \\
 (2x+3)(x-1) = 0 \\
 (2\cos x + 3)(\cos x - 1) = 0 \\
 2\cos x + 3 = 0 \quad \cos x - 1 = 0 \\
 2\cos x = -3 \quad \cos x = 1 \\
 \cos x = -\frac{3}{2} \quad \cos x = \cos 0^\circ
 \end{array}$$

Gambar 4. 7 Potongan hasil kerja For.2 S1

Dan didukung oleh petikan hasil wawancara berikut.

- P : Setelah dimisalkan bagaimana langkah pengerjaanmu?
- S1 : Setelah saya misalkan, saya faktorkan menggunakan pohon faktor. $2x^2$ faktornya 2 dan 1, $2x$ sama x . terus yang -3 faktornya 3 sama -1 . Jadi faktor dari $2x^2 + x - 3 = 0$ itu $2x + 3$ dan $x - 1$. Setelah itu, karena tadi saya misalkan jadi saya kembalikan lagi yang x menjadi $\cos x$, jadinya $2\cos x + 3$ sama $\cos x - 1$. Kemudian faktor-faktornya disamadengankan 0. $2\cos x + 3 = 0$, $2\cos x = -3$, $\cos x = -\frac{3}{2}$. Terus faktor yang kedua $\cos x - 1 = 0$ jadi $\cos x = 1$.

Langkah selanjutnya yaitu S1 menghitung sudut-sudut yang akan menjadi himpunan penyelesaian dari persamaan pada soal. S1 hanya menghitung salah satu akarnya yaitu $\cos x = 1$, karena menurut S1 nilai trigonometri batasannya adalah -1 sampai 1 . Sehingga $\cos x = -\frac{3}{2}$ tidak memenuhi nilai cosinus. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.8 kutipan hasil *think aloud* S1 berikut.

$2\cos x + 3 = 0$, $2\cos x = -3$, $\cos x = -\frac{3}{2}$ karena nilai trigonometri tidak ada yang melebihi nilai 1, $-\frac{3}{2}$ sek-sek bentar (merem dan menunduk) iya (membuka mata dan kembali melihat kertas jawaban) karena nilai trigonometri tidak ada yang melebihi nilai 1 sehingga $\cos x = -\frac{3}{2}$ kita abaikan.

Gambar 4. 8 Kutipan hasil *think aloud* For.3 S1

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil petikan wawancara berikut.

- S1 : ... karena faktor yang sebelah sini tidak memungkinkan untuk dikerjakan karena nilai trigonometri kan antara 0 sampai 1
 P : yakin?
 S1 : ehh nialinya -1 sampai 1

$\cos x = 1$ diubah bentuknya menjadi $\cos x = \cos 0^\circ$ mengikuti bentuk persamaan trigonometri dasar. Setelah itu, S1 menghitung menggunakan dua cara yakni $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$ dan $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$. Dengan rumus yang pertama, S1 mensubstitusikan nilai dengan bilangan bulat mulai dari -1 , 0 , dan 1 . Ketika $k = -1$ maka nilai $x = -360^\circ$. Ketika $k = 0$ maka nilai $x = 0^\circ$. Ketika $k = 1$ maka $x = 360^\circ$. Jika x dalam bentuk radian berturut-turut yaitu -2π , 0 , dan 2π . Kemudian S1 akan melanjutkan perhitungan dengan rumus yang kedua $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$. Karena α yang diperoleh S1 sama dengan 0° , maka perhitungannya tidak ada bedanya dengan rumus yang pertama. Sehingga S1 tidak melanjutkan perhitungannya. Setelah menemukan himpunan penyelesaiannya, S1 menentukan selisih antara selesaian terbesar dan terkecilnya dengan mengurangkan -2π dari 2π . Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 9 kutipan hasil *think aloud* S1 berikut.

Kita dapatkan bentuk dasar persamaan trigonometri, dimana apabila $\cos x = \cos 0$ terdapat dua bentuk penyelesaian, yang pertama yakni $x = 0^\circ + k \cdot 360^\circ$ atau $x = k \cdot 360^\circ$, kemudian kita cari nilai k yang memenuhi interval (melihat interval yang sudah ditulis diawal) 2π (diam sejenak), nilai k yang memenuhi $k = -1$ sehingga x nya -360 atau -2π , kemudian $k = 0$ sehingga $x = 0$, kemudian $k = 1$ $x = 360$. Saya menghitung dalam bentuk 360 agar lebih mudah daripada bentuk π . Karena bentuk pertama sudah ditemukan, maka beralih ke bentuk kedua yakni $x = -0^\circ + k \cdot 360^\circ$, karena bentuk -0 tidak memiliki pengaruh yang berbeda dari bentuk yang pertama, sehingga himpunan penyelesaian yang di dapat sama. Selesaian terbesar yang saya temukan adalah 2π dan selesaian terkecil adalah -2π , sehingga $2\pi - -2\pi = 4\pi$

Gambar 4. 9 Kutipan hasil *think aloud* For.4 S1

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S1 yang disajikan pada Gambar 4. 10 berikut.

$$\begin{aligned}
 \cos x &= \cos 0^\circ \\
 \textcircled{1} \quad x &= 0^\circ + k \cdot 360^\circ \\
 x &= k \cdot 360^\circ \\
 k = -1 &\rightarrow x = -360^\circ \\
 k = 0 &\rightarrow x = 0 \\
 k = 1 &\rightarrow x = 360^\circ \\
 \textcircled{2} \quad x &= -0^\circ + k \cdot 360^\circ \\
 x &= k \cdot 360^\circ
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 10 Potongan hasil kerja For.3 S1

Dan didukung dengan petikan hasil wawancara berikut.

- P : Setelah menemukan faktornya, langkah selanjutnya bagaimana?
- S1 : Dicari dulu sudutnya, karena yang nilai $\cos$ nya 1 itu 0, jadi $\cos x = \cos 0$. Dari sini dihitung menggunakan rumus persamaan trigonometri dasar. Ada dua rumus $x = 0^\circ + k \cdot 360^\circ$ dan $x = -0^\circ + k \cdot 360^\circ$. $x = k \cdot 360^\circ$. Kita masukkan nilai k nya. Ketika $k = -1$, $x = -360^\circ$ atau -2π . $k = 0$, $x = 0$. $k = 1$, $x = 360^\circ$ atau 2π
- P : Kenapa milih k nya cuma -1 , 0 , sama 1 ?
- S1 : Kalau kurang dari -1 melebihi batas interval, kalau lebih dari 1 juga lebih.
- P : Selanjutnya bagaimana?
- S1 : Terus rumus yang kedua $x = -0^\circ + k \cdot 360^\circ$, karena -0° sama 0° sama aja jadi penyelesaiannya sama dengan rumus yang pertama

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S1 menggunakan hubungan antar konsep, prosedur, dan operasi hitung yang benar dalam penyelesaian soal.

4) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S1 melakukan pengecekan ulang pada beberapa tahap pengerjaannya yaitu pada tahap mencari faktor persamaan dan setelah menemukan jawaban akhir. Untuk faktor persamaan yang sudah didapat, S1 mengalikan faktor-faktornya dan selanjutnya disamakan dengan persamaan.

Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 11 kutipan hasil *think aloud* S1 berikut.

1 dikali 3, 3. 2 kali -1 , -2 . $3 - 2$ sama dengan 1, udah bener.

Gambar 4. 11 Kutipan hasil *think aloud* Rek.1 S1

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S1 yang disajikan pada Gambar 4. 12 berikut.

Gambar 4. 12 Potongan hasil kerja Rek.1 S1

Setelah menemukan himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dengan interval $-2\pi \leq x \leq 2\pi$, S1 membaca kembali soal yang diberikan dan menemukan adanya pertanyaan lain yaitu selisih antara selesaian terbesar dan terkecilnya. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 13 berikut.

Ehh bu ada yang kurang, ini ada perintah untuk menghitung selisih selesaian terbesar dan terkecilnya.

Gambar 4. 13 Kutipan hasil *think aloud* Rek.2 S1

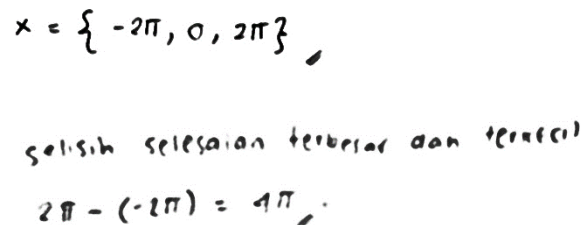
Dan didukung dengan petikan wawancara berikut

- P : Sudah dicek jawabannya?
 S1 : Tadi sempet baca soal lagi terus baru tau kalau di soal ada pertanyaan selisih

Setelah selesai mengerjakan soal, S1 membuat kesimpulan dari pekerjaannya yaitu himpunan penyelesaiannya $\{-2\pi, 0, 2\pi\}$ serta selisih

selesaian terbesar dan terkecilnya -4π . Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar

4. 14 potongan hasil kerja S1 berikut.



$$x = \{-2\pi, 0, 2\pi\}$$

selisih selesaian terbesar dan terkecil

$$2\pi - (-2\pi) = 4\pi$$

Gambar 4. 14 Potongan hasil kerja Rek.2 S1

Hasil kerja tersebut didukung dengan petikan wawancara berikut.

- P : Setelah mengerjakan semua, apa yang dapat kamu simpulkan?
- S1 : Jadi penyelesaian persamaan trigonometri $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dengan interval $-2\pi \leq x \leq 2\pi$ adalah $-2\pi, 0$, dan 2π . Dan selisih selesaian terbesar dan terkecilnya adalah 4π

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S1 melakukan pengecekan kembali serta menuliskan dan menyebutkan kesimpulan dari proses hasil kerja.

Berdasarkan analisis data yang dilakukan peneliti terhadap hasil *think aloud*, tes tulis, dan wawancara terlihat bahwa S1 mencapai pada tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Pada tahap kognisi S1 dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Pada tahap inferensi, S1 dapat menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal. Pada tahap formulasi, S1 menggunakan konsep, prosedur, dan operasi matematika dengan benar dan tepat. Dan pada tahap rekonstruksi, S1 melakukan pengecekan kembali pada hasil kerjanya serta dapat membuat kesimpulan dengan

tepat. Hasil koneksi matematis siswa ditinjau dari kemampuan matematika disajikan pada Tabel 4. 3 berikut.

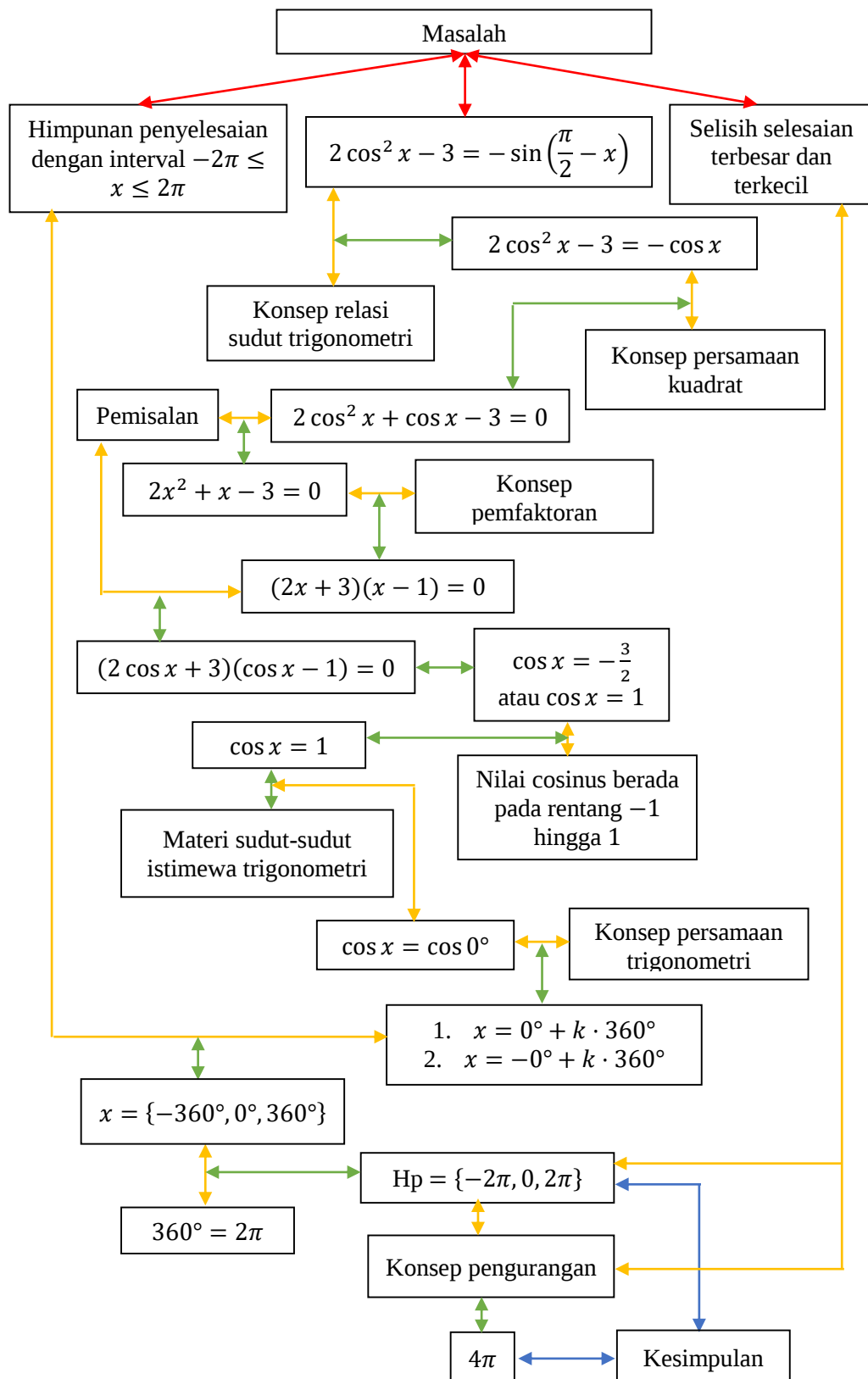
Tabel 4. 3 Hasil analisis data S1

Tahap Koneksi	Komponen Koneksi	Indikator	Temuan Penelitian
1	2	3	4
Tahap kognisi	a. Memahami situasi masalah	Siswa menyebutkan atau menuliskan apa yang diketahui pada soal	S1 dapat menyebutkan dan menuliskan apa yang diketahui pada soal
	b. Memikirkan arah pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal	S1 dapat menyebutkan apa yang ditanya pada soal
Tahap inferensi	a. Menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan hubungan yang ditanyakan dengan fakta, konsep, dan prinsip matematika pada soal	S1 menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal
Tahap formulasi	a. Memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian	Siswa menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal	S1 menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal dengan tepat dan benar
		Siswa menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya	S1 menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya dengan tepat dan benar
		Siswa menggunakan operasi hitung dengan benar untuk menyelesaikan soal	S1 menggunakan operasi hitung dengan benar untuk menyelesaikan soal

Lanjutan Tabel 4. 3 Hasil analisis data S1

1	2	3	4
Tahap rekonstruksi	a. Memeriksa kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah	• Siswa memeriksa kembali konsep yang digunakan • Siswa memeriksa kembali prosedur yang digunakan • Siswa memeriksa kembali operasi hitung yang digunakan	• S1 memeriksa kembali proses mencari faktor persamaan • S1 memeriksa kembali setelah menemukan jawaban akhir
	b. Merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru	• Siswa menuliskan atau menyebutkan kesimpulan dari hasil pekerjaan dalam menyelesaikan soal	• S1 membuat kesimpulan dengan tepat

Tahap koneksi yang dicapai oleh S1 disajikan dalam bentuk diagram alur yang disajikan pada Gambar 4. 15 berikut



Gambar 4. 15 Tahap Koneksi S1

Keterangan:

	: Tahap Kognisi		: Hasil formulasi salah
	: Tahap Inferensi		: Hasil rekonstruksi salah
	: Tahap Formulasi		
	: Tahap Rekonstruksi		

b. Analisis Data S2

1) Tahap Kognisi

Berdasarkan data penelitian, S2 tidak menuliskan atau menyebutkan yang diketahui dalam soal. Namun pada saat wawancara S2 dapat menyebutkan apa yang diketahui dalam soal yaitu persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$. Begitu pula dengan yang ditanya pada soal, S2 menyebutkan satu pertanyaan pada proses wawancara yaitu menghitung selisih penyelesaian terbesar dan terkecilnya. Hal tersebut dapat dilihat dalam petikan wawancara berikut.

- P : Informasi apa saja yang kamu dapatkan setelah membaca soal?
 S2 : Yang diketahui $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$.
 P : Terus kalau yang ditanyakan dalam soal itu apa?
 S2 : Hitung selisih penyelesaian terbesar dan terkecilnya

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S2 dapat menyebutkan apa yang diketahui dan satu pertanyaan pada soal.

2) Tahap Inferensi

Berdasarkan data penelitian, S2 dapat mengetahui konsep-konsep yang berkaitan dengan soal dan penyelesaiannya. Meskipun dalam proses pengerjaan tidak diucapkan dan dituliskan secara langsung konsep-konsep yang berkaitan, tetapi S2 menggunakannya dalam penyelesaiannya. S2 juga dapat

menyebutkannya pada proses wawancara Konsep yang diketahui S2 yaitu persamaan trigonometri untuk menghitung himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$, persamaan kuadrat karena bentuk persamaan pada soal adalah persamaan trigonometri bentuk kuadrat dan untuk menyelesaikan atau mencari akar-akar persamaannya S2 menggunakan konsep pemfaktoran, relasi sudut digunakan untuk mengubah $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $-\cos x$, sudut-sudut istimewa trigonometri digunakan untuk menentukan sudut awal. Berikut petikan hasil wawancara tersebut.

- P : *Berarti untuk menyelesaikannya materi apa saja tadi yang kamu gunakan?*
 S2 : *Karena soalnya persamaan trigonometri yang pasti menggunakan materi persamaan trigonometri, terus bentuknya kuadrat berarti pakai persamaan kuadrat. Lha untuk menyelesaikan persamaan kuadrat butuh materi pemfaktoran. Terus pakai relasi sudut untuk mengubah $-\sin$ menjadi $\cos$. Fungsi trigonometri juga buat menentukan sudut awalnya.*
 P : *Persamaan trigonometri digunakan untuk apa?*
 S2 : *Yang untuk menghitung terakhirnya, sudut-sudut yang memenuhi antara -2π sampai 2π*

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S2 dapat menyebutkan hubungan konsep-konsep yang berkaitan dengan penyelesaian soal.

3) Tahap Formulasi

S2 memulai dengan mengubah $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $-\cos x$ sesuai dengan materi relasi sudut yang telah dipelajari yaitu $\sin(90^\circ - x) = \cos x$. $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dijadikan $-\left(\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right)$, selanjutnya yang diubah bentuknya adalah $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ sehingga nanti hasilnya tetap bernilai negatif. $\frac{\pi}{2} - x$

disubstitusikan ke $\cos \alpha$ sebagai α sehingga menjadi $\cos\left(90^\circ - \left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right)$, karena $\frac{\pi}{2} = 90^\circ$ maka $\cos(90^\circ - (90^\circ - x))$. Kemudian, S2 melakukan operasi hitung pengurangan dan menghasilkan $\cos(90^\circ - 90^\circ + x)$. Selanjutnya dioperasikan lagi sehingga menjadi $\cos x$. Karena tadi yang diubah hanya $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ maka nilai negatifnya masih ada dan menjadikan $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\cos x$. Serta persamaannya menjadi $2 \cos^2 x - 3 = -\cos x$. Selanjutnya, S2 menambahkan kedua ruas dengan $\cos x$ agar menjadi persamaan kuadrat bentuk $ax^2 + bx + c = 0$, dan hasil persamaannya menjadi $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. Langkah yang dilakukan S2 selanjutnya yaitu memisalkan $\cos x$ dengan y , sehingga bentuk persamaannya menjadi $2y^2 + y - 3 = 0$. S2 memisalkan $\cos x$ dengan y untuk memudahkan dalam melakukan pemfaktoran. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 16 kutipan hasil *think aloud* S2 berikut.

$-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dapat diubah menjadi $\cos x$. $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$, $\sin(90 - \alpha) = \cos \alpha$ (sambil membaca soal), sama dengan $-\left(\cos\left(90 - \left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right)\right)$ (mengangguk-angguk), sama dengan $-\cos(90 - 90 + x) = -\cos x$. (melihat soal lagi) kemudian $2 \cos^2 x - 3 = -\cos x$ 2, dipindah ruas jadi $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. y nya diganti, diumpamakan, $\cos x$ diumpamakan sebagai y didapatkan $2y^2 + y - 3 = 0$.

Gambar 4. 16 Kutipan hasil *think aloud* For.1 S2

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja yang disajikan pada Gambar 4. 17 berikut.

$$\begin{aligned}
 -\sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right) &= -\left(\sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)\right) = -\left(\cos\left(90-\left(\frac{\pi}{2}-x\right)\right)\right) \\
 \sin(90-\alpha) &= \cos \alpha & &= -\cos(90-90+x) \\
 & & &= -\cos x \\
 2\cos^2 x - 3 &= -\cos x \\
 2\cos^2 x + \cos x - 3 &= 0 \\
 \downarrow \\
 y &= \cos x \\
 \hookrightarrow 2y^2 + y - 3 &= 0 \quad \begin{matrix} -6 \\ 3 \end{matrix}
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 17 Potongan hasil kerja For.1 S2

Dan didukung dengan petikan hasil wawancara berikut.

- P : Kan setelah membaca soal tadi kamu bilang salah satu informasi yang kamu dapatkan $-\sin$ diubah menjadi $\cos$, itu bagaimana caranya?
- S2 : Awalnya saya tulis seperti biasa terlebih dahulu terus $\sin$ nya saya kurung seperti ini (menunjuk hasil pekerjaannya). Selanjutnya dapat seperti ini, dari relasi sudut $\sin(90-\alpha) = \cos \alpha$, terus nanti tinggal diubah $\sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)$ nya menjadi $\cos\left(90-\left(\frac{\pi}{2}-x\right)\right)$, tapi nanti negatifnya masih ada, selanjutnya didapatkan karena $\frac{\pi}{2}$ itu 90 jadi $90-90=0$, min min berarti plus x , jadi akhirnya $-\cos x$. Persamaannya $2\cos^2 x - 3 = -\cos x$, selanjutnya dipindah ruas menjadi $2\cos^2 x + \cos x - 3 = 0$.
- P : Setelah persamaannya seperti itu diapakan lagi?
- S2 : Dimisalkan jadi persamaan $2y^2 + y - 3 = 0$
- P : kenapa kok dimisalkan?
- S2 : agar lebih mudah ngitungnya

Untuk menemukan akar-akar kuadratnya, S2 menggunakan pemfaktoran dengan pohon faktor. Persamaan $2y^2 + y - 3 = 0$ dikalikan 2 sehingga $4y^2 + 2y - 6 = 0$. Selanjutnya konstanta dari persamaan tersebut yaitu -6 difaktorkan dengan pohon faktor dan faktor yang ditemukan adalah 3 dan -2 . Sehingga faktor dari persamaan $4y^2 + 2y - 6 = 0$ adalah $(2y + 3)(2y - 2) = 0$. Karena persamaan $4y^2 + 2y - 6 = 0$ didapat dari perkalian persamaan $4y^2 + 2y - 6 = 0$ dengan 2, maka faktornya dibagi dengan 2 dan hasilnya yaitu $(2y + 3)(y - 1) = 0$. Untuk mencari akar-akar persamaan, S2

menghitung dengan cara menyamakan setiap faktor dengan 0. Yang pertama $2y + 3 = 0$, dengan mengurangi 3 pada kedua ruasnya maka persamaannya menjadi $2y = -3$. Selanjutnya untuk mencari nilai y , S2 membagi kedua ruas dengan 2 sehingga $\cos x = -\frac{3}{2}$. Faktor yang kedua yaitu $y - 1 = 0$. S2 menambahkan kedua ruas dengan 1 sehingga $y = 1$. Selanjutnya, S2 mengembalikan ke bentuk $\cos$ lagi seperti sebelum dimisalkan menjadi $\cos x = -\frac{3}{2}$ dan $\cos x = 1$. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 18 kutipan hasil *think aloud* S2 berikut.

-6 berarti $3 - 2$, akarnya ketemu $y = -\frac{3}{2}$, $y = 1$. Kita ubah lagi, kita ubah menjadi $\cos x = -\frac{3}{2}$ sama $\cos x = 1$

Gambar 4. 18 Kutipan hasil *think aloud* For.2 S2

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S2 yang disajikan pada Gambar 4. 19 berikut.

$$\begin{aligned}
 & \hookrightarrow 2y^2 + y - 3 = 0 \quad \text{faktorkan} \\
 & \frac{(2y+3)(y-1)}{2} = 0 \\
 & (2y+3)(y-1) = 0 \\
 & \begin{array}{cc} \swarrow & \downarrow \\ y = -\frac{3}{2} & y = 1 \end{array} \\
 & \boxed{\cos x = -\frac{3}{2}} \quad \boxed{\cos x = 1}
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 19 Potongan hasil kerja For.2 S2

Dan didukung oleh petikan hasil wawancara berikut.

- P : Selanjutnya bagaimana pengerjaannya?
 S2 : Jadi persamaan $2y^2 + y - 3 = 0$ difaktorkan, dan faktornya $2y + 3$ dan $y - 1$. Terus disamadengankan dengan 0, $2y + 3 = 0$, jadi $y = -\frac{3}{2}$. Dan $y - 1 = 0$, jadi $y = 1$. Terus $\cos x = -\frac{3}{2}$, y kan tadi dimisalkan terus diganti lagi menjadi $\cos$, jadi $\cos x = -\frac{3}{2}$ dan yang satunya $\cos x = 1$

Langkah selanjutnya yaitu S2 menghitung sudut-sudut yang akan menjadi himpunan penyelesaian dari persamaan pada soal. S2 hanya menghitung salah satu akarnya yaitu $\cos x = 1$, karena menurut S2 rentang nilai $\cos$ diantara -1 sampai 1 . Sehingga $\cos x = -\frac{3}{2}$ tidak memenuhi nilai dari tersebut. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 20 kutipan hasil *think aloud* S2 berikut.

... yang $\cos x = -\frac{3}{2}$ tidak mungkin karena minimal, minimal itu -1 maksimal itu 1 . Kemudian yang bisa diubah yang $\cos x = 1$...

Gambar 4. 20 Kutipan hasil *think aloud* For.3 S2

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan petikan hasil wawancara S2 berikut.

S2 : Yang ini karena $-\frac{3}{2}$ itu, kan minimal -1 dan maksimal 1 jadi $-\frac{3}{2}$ itu gak bisa. Jadi cuma yang sama dengan 1 yang bisa diselesaikan.

$\cos x = 1$ diubah bentuknya menjadi $\cos x = \cos 0^\circ$ mengikuti bentuk persamaan trigonometri dasar. Setelah itu, S2 menghitung menggunakan dua cara yakni $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$ dan $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$. Kemudian, S2 menghitung menggunakan kedua rumus dengan mensubstitusikan bilangan bulat -1 , 0 , dan 1 ke dalam rumus sebagai k dan α nya yaitu 0° . Karena $\alpha = 0^\circ$, maka hasil perhitungan menggunakan rumus pertama dan kedua sama. Sehingga, S2 hanya menghitungnya 1 kali. Ketika $k = -1$ maka nilai $x = -360^\circ$, ketika $k = 0$ maka nilai $x = 0^\circ$, dan ketika $k = 1$ maka $x = 360^\circ$. Setelah menemukan himpunan penyelesaian, S2 menentukan selisih antara selesaian terbesar dan terkecilnya dengan mengurangkan -360° dari 360°

sehingga hasilnya yaitu 720° . Hal itu dapat dilihat pada Gambar 4. 21 kutipan hasil *think aloud* S2 berikut.

Kemudian yang bisa diubah yang $\cos x = 1$, berarti $\cos x$ bisa diubah menjadi $\cos 0^\circ$. Jadi menurut rumus $x = 0 + k \cdot 360$, $x = -0 + k \cdot 360$, jika k nya sama dengan 0 maka x nya sama dengan 0, jika k nya sama dengan 1 maka x nya sama dengan 360. (kembali membaca soal) -2π sampai 2π . Intervalnya -360° sampai 360° . Kalau k nya sama dengan -1 maka x nya sama dengan -360 hmm himpunannya, (membaca soal lagi) -360° , 0° , sama 360° . Terbesar 360, terkecil -360 . Selisih 360 dikurangi -360 sama dengan 720 (sambil membaca soal). jawaban selisihnya 720° .

Gambar 4. 21 Kutipan hasil *think aloud* For.4 S2

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S2 yang disajikan pada Gambar 4. 22 berikut.

$$\begin{array}{l}
 \cos x = 1 \\
 \cos x = \cos 0^\circ \\
 \downarrow \\
 x = 0 + k \cdot 360^\circ \rightarrow k = 0 \rightarrow x = 0 \\
 x = -0 + k \cdot 360^\circ \rightarrow k = 1 \rightarrow x = 360^\circ \\
 k = -1 \rightarrow x = -360^\circ \\
 \\
 H_p = \{-360^\circ, 0^\circ, 360^\circ\} \\
 \downarrow \qquad \qquad \downarrow \\
 \text{Terkecil} \qquad \text{Terbesar} \\
 \text{Selisih} = 360^\circ - (-360^\circ) = 720^\circ
 \end{array}$$

Gambar 4. 22 Potongan hasil kerja For.3 S2

Dan didukung dengan petikan hasil wawancara berikut.

- S2 : $\cos x$ itu kan sama dengan 1, lalu satunya itu kan sama dengan $\cos 0^\circ$, terus dimasukkan ke rumus jadi $x = 0 + k \cdot 360$ sama $x = -0 + k \cdot 360$. terus dimasukkan ke rumus jadi $x = 0 + k \cdot 360$ sama $x = -0 + k \cdot 360$, terus k nya nanti sama dengan -1 , k nya sama dengan 0, dan k nya sama dengan 1. Nanti didapatkan hasil himpunan penyelesaian -360 , 0, dan 360.
- P : Kenapa milih k nya cuma -1 , 0, sama 1?
- S2 : Karena intervalnya -360° sampai 360° kalau kurang dari -1 melebihi interval
- P : Apa sudah selesai?
- S2 : Belum, ini selanjutnya dikurangi unuk mencari selisihnya dan ketemu 720°

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S2 dapat menggunakan hubungan antar konsep, prosedur, dan operasi hitung yang benar dalam menyelesaikan soal.

4) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S2 melakukan pengecekan ulang pada tahap mencari faktor persamaan. Untuk faktor persamaan yang sudah didapat, S2 mengalikan faktor-faktornya dan selanjutnya disamakan dengan persamaan. Hal tersebut dapat dilihat pada petikan wawancara berikut.

- P : *Jawabanmu ini udah di cek ulang belum?*
 S2 : *Tadi saya cek ulang faktor-faktornya $2y \times y = 2y^2$, $2y \times (-1) = -2y$, terus ditambah $3y$, $3 \times (-1) = -3$. Untuk yang selanjutnya gak dicek soalnya kalau akar-akarnya udah betul inshaallah kebawahnya betul juga.*

Setelah selesai mengerjakan soal, S2 membuat kesimpulan dari pekerjaannya yaitu himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dengan batas -2π sampai 2π adalah $\{-360^\circ, 0^\circ, 360^\circ\}$ dan selisih selesaian terbesar dan terkecilnya adalah 720° . Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 23 berikut.

$$\begin{array}{c}
 H_p = \{-360^\circ, 0^\circ, 360^\circ\} \\
 \downarrow \qquad \qquad \downarrow \\
 \text{Terkecil} \qquad \text{Terbesar} \\
 \text{Selisih} = 360^\circ - (-360^\circ) = 720^\circ
 \end{array}$$

Gambar 4. 23 Potongan hasil kerja Rek.1 S2

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan petikan wawancara berikut.

- P : *Jadi, setelah mengerjakan sampai akhir kesimpulanmu bagaimana?*
 S2 : *Selisih terbesar dan terkecilnya 720°*

Kesimpulan yang dibuat S2 tidak memuat himpunan penyelesaiannya tetapi S2 mampu menentukan dan menuliskannya pada lembar jawaban hanya saja tidak disebutkan. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 75 potongan hasil kerja S2 berikut.

$$H_p = \{-360^\circ, 0^\circ, 360^\circ\}$$

Gambar 4. 24 Potongan hasil kerja Rek.2 S2

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S2 melakukan pengecekan kembali serta menuliskan dan menyebutkan kesimpulan yang kurang tepat dari proses hasil kerjanya.

Berdasarkan analisis data yang dilakukan peneliti terhadap hasil *think aloud*, tes tulis, dan wawancara terlihat bahwa S2 mencapai pada tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Pada tahap kognisi S2 dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Pada tahap inferensi, S2 dapat menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal. Pada tahap formulasi, S2 menggunakan konsep, prosedur, dan operasi matematika dengan benar dan tepat. Dan pada tahap rekonstruksi, S2 melakukan pengecekan kembali pada hasil kerjanya namun kesimpulan yang dibuat kurang tepat. Hasil koneksi matematis siswa ditinjau dari kemampuan matematika disajikan pada Tabel 4. 4 berikut.

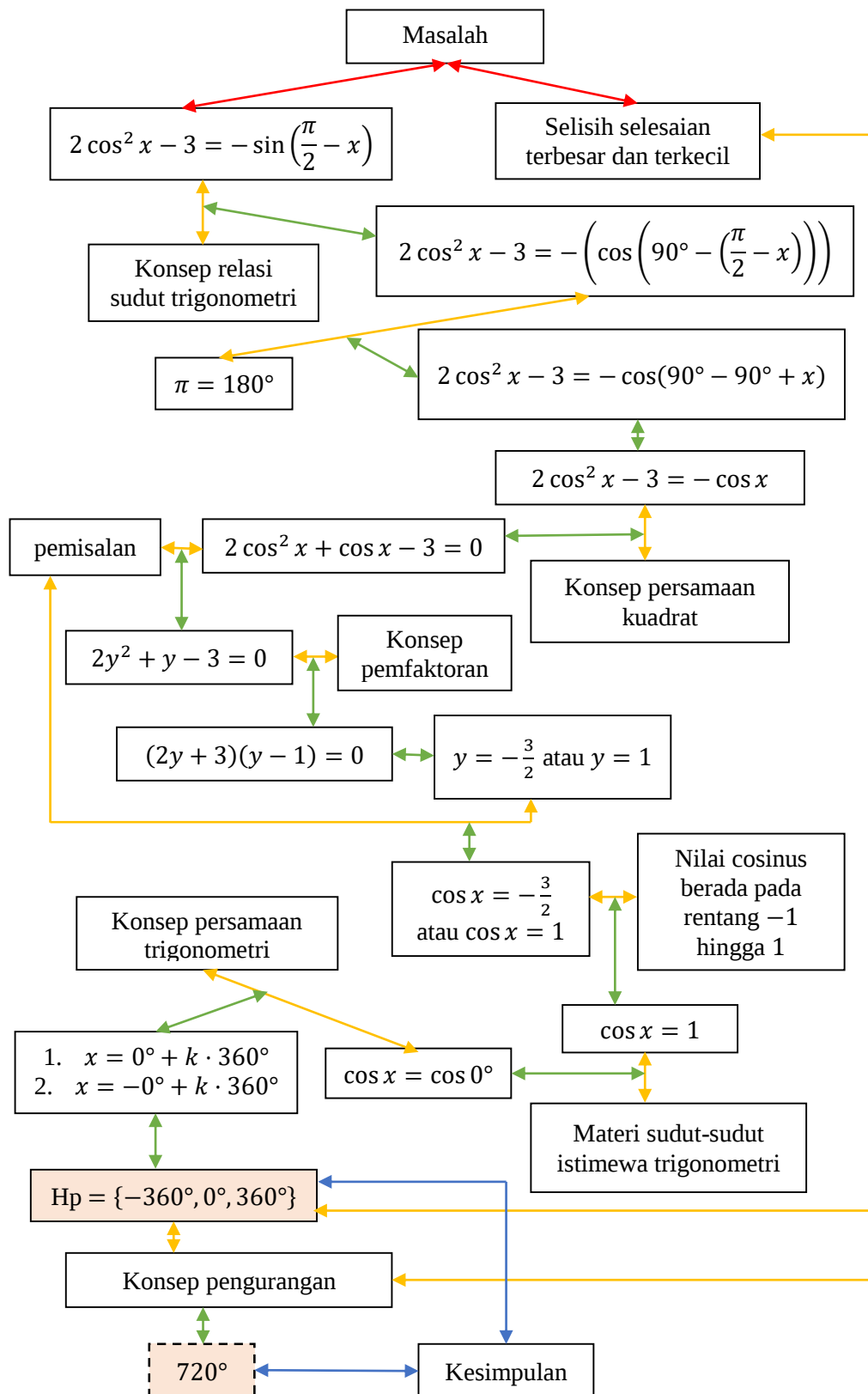
Tabel 4. 4 Hasil analisis data S2

Tahap Koneksi	Komponen Koneksi	Indikator	Temuan Penelitian
1	2	3	4
Tahap kognisi	a. Memahami situasi masalah	Siswa menyebutkan atau menuliskan apa yang diketahui pada soal	S2 dapat menyebutkan apa yang diketahui pada soal
	b. Memikirkan arah pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal	S2 dapat menyebutkan apa yang ditanya pada soal dengan kurang lengkap.
Tahap inferensi	a. Menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan hubungan yang ditanyakan dengan fakta, konsep, dan prinsip matematika pada soal	S2 menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal
Tahap formulasi	a. Memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian	Siswa menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal	S2 menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal dengan tepat dan benar
		Siswa menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya	S2 menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya dengan tepat dan benar
		Siswa menggunakan operasi hitung dengan benar untuk menyelesaikan soal	S2 menggunakan operasi hitung dengan benar untuk menyelesaikan soal

Lanjutan Tabel 4. 4 Hasil analisis S2

1	2	3	4
Tahap rekonstruksi	a. Memeriksa kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah	• Siswa memeriksa kembali konsep yang digunakan • Siswa memeriksa kembali prosedur yang digunakan • Siswa memeriksa kembali operasi hitung yang digunakan	• S2 melakukan pengecekan kembali pada hasil kerja
	b. Merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru	• Siswa menuliskan atau menyebutkan kesimpulan dari hasil pekerjaan dalam menyelesaikan soal	• S2 membuat kesimpulan dengan kurang tepat

Tahap koneksi yang dicapai oleh S2 disajikan dalam bentuk diagram alur yang disajikan pada Gambar 4. 25 berikut.



Gambar 4. 25 Tahap Koneksi S2

Keterangan:

	: Tahap Kognisi		: Hasil formulasi salah
	: Tahap Inferensi		: Hasil rekonstruksi salah
	: Tahap Formulasi		
	: Tahap Rekonstruksi		

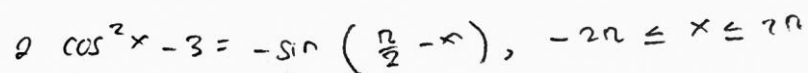
2. Analisis Data Koneksi Matematis pada Penyelesaian Soal Matematika oleh Subjek Berkemampuan Matematika Sedang

Subjek yang mewakili kelompok berkemampuan matematis sedang yaitu S3 dan S4. Peneliti menganalisis koneksi matematis subjek pada penyelesaian soal matematika materi persamaan trigonometri berdasarkan tahapan Toshio yang meliputi tahapan kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Berikut merupakan analisis koneksi matematis oleh subjek berkemampuan matematika sedang.

a. Analisis Data S3

1) Tahap Kognisi

Berdasarkan data penelitian, S3 dapat mengetahui dan menuliskan apa yang diketahui pada soal yaitu persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dan batas interval penyelesaiannya yaitu $-2\pi \leq x \leq 2\pi$. Hal tersebut dapat dilihat hasil kerja S3 yang disajikan pada Gambar 4. 26 berikut.



$$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right), \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$$

Gambar 4. 26 Potongan hasil kerja Kog.1 S3

S3 dapat mengetahui apa yang ditanyakan pada soal yaitu menentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dengan

batas intervalnya $-2\pi \leq x \leq 2\pi$. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.27 kutipan hasil *think aloud* S3 berikut.

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$. untuk intervalnya sendiri -2π , x lebih dari sama dengan 2π dan kurang dari sama dengan -2π .

Gambar 4. 27 Kutipan hasil *think aloud* Kog.1 S3

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan petikan wawancara berikut.

- P : Setelah membaca soal informasi apa saja yang kamu temukan?
 S3 : Kita disuruh mencari nilai x dengan interval -2π antara -2π dan 2π .

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S3 dapat menuliskan apa yang diketahui dan menyebutkan satu pertanyaan pada soal.

2) Tahap Inferensi

Berdasarkan data penelitian, S3 dapat mengetahui konsep-konsep yang berkaitan dengan soal dan penyelesaiannya. Meskipun dalam proses pengerjaan tidak diucapkan dan dituliskan secara langsung konsep-konsep yang berkaitan, tetapi S3 menggunakannya dalam penyelesaiannya. S3 juga dapat menyebutkannya pada proses wawancara Konsep yang diketahui S3 yaitu konsep identitas trigonometri, untuk mengubah fungsi $\cos$ menjadi $\sin$, relasi sudut untuk menyederhanakan $\sin(180^\circ - x)$ menjadi $\sin x$, persamaan kuadrat karena bentuk persamaan pada soal adalah persamaan trigonometri bentuk kuadrat, untuk menyelesaikan konsep persamaan kuadrat, S3 menggunakan konsep pemfaktoran, dan sudut-sudut istimewa trigonometri untuk menentukan sudut yang termasuk himpunan penyelesaian. Berikut petikan hasil wawancara tersebut.

- P : Kalau waktu mengerjakan menggunakan materi apa saja?
- S3 : Materi persamaan kuadrat, identitas trigonometri, relasi sudut, pemfaktoran, sudut istimewa.
- P : Sudah itu aja?
- S3 : Iya itu aja
- P : Materi-materi itu digunakan untuk apa aja?
- S3 : Persamaan trigonometri saya pakai untuk menghitung sudut-sudut yang memenuhi, pakai rumus yang $\cos$. Terus persamaan kuadrat digunakan untuk mencari akar-akarnya karena ini bentuknya kuadrat ehh tapi ini pakai pemfaktoran juga. Emm persamaan kuadrat lalu dilanjutkan pemfaktoran untuk mencari akar-akar persamaannya. Terus kalau identitas trigonometri ini untuk mengubah $\cos^2 x$ menjadi $\sin^2 x$. kalau yang $\sin(180 - \alpha)$ ini merubahnya berdasarkan relasi sudut. Terus sudut istimewa buat nentuin sudut-sudut yang memenuhi.

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S3 dapat menyebutkan hubungan konsep-konsep yang berkaitan dengan penyelesaian soal.

3) Tahap Formulasi

S3 memulai dengan menambahkan kedua ruas dengan $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ sehingga persamaannya menjadi $2 \cos^2 x - 3 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$. Lalu S3 menyamakan fungsi trigonometri pada kedua ruas. S3 menjadikannya dalam fungsi sin semua dengan cara mengubah $2 \cos^2 x$ menjadi $2 - 2 \sin^2 x$ dengan memanfaatkan konsep identitas trigonometri yang telah dipelajari. Selain itu, S3 juga mengubah $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $\sin x$ dengan proses $\frac{\pi}{2}$ dalam $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ diubah bentuknya menjadi $-\sin(180^\circ - x)$, selanjutnya dengan memanfaatkan konsep relasi sudut maka $-\sin(180^\circ - x)$ nilanya sama dengan $\sin x$. Sehingga persamaannya menjadi $2 - 2 \sin^2 x - 3 + \sin x = 0$. $2 - 2 \sin^2 x - 3 + \sin x = 0$ disederhanakan menjadi $-2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0$.

Untuk memudahkan dalam perhitungan S3 mengalikannya dengan -1 , sehingga persamaannya menjadi $2 \sin^2 x - \sin x + 1 = 0$. Kemudian, $\sin x$ dimisalkan dengan y menjadi $2y^2 - y + 1 = 0$, untuk memudahkan S3 dalam melakukan pemfaktoran. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 28 kutipan hasil *think aloud* S3 berikut.

pertama untuk menyelesaikan persamaan ini kita menyamakan dulu, kalau $\cos$ $\cos$ semua kalau $\sin$ $\sin$ semua. Disini saya akan mengubah $\cos^2 x$ menjadi $\sin$. Pertama-tama kita pindah dulu $-\sin$ ke ruas kiri menjadi $2 \cos^2 x - 3 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$. Setelah itu kita mengubah bentuk $\cos^2 x$ menjadi satu (diam). $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$. Mengubah $\cos^2 x$ menjadi $1 - \sin^2 x$. Jadi $2 \times (1 - \sin^2 x) - 3 + \sin(180 - \alpha) = 0$. $\sin(180 - \alpha)$ diubah bentuk menjadi $\sin \alpha$, karena kuadran II berarti bernilai positif. $2(1 - \sin^2 x) - 3 + \sin \alpha$. Kita sederhanakan $2 \times 1 = 2$, $2 \times (-\sin^2 x) = -2 \sin^2 x$, -3 , $+ \sin x$, $= 0$. $-2 \sin^2 x$, $2 - 3 = -1$, berarti $-2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0$. Untuk menghilangkan min kita kali -1 jadi sama dengan $2 \sin^2 x - \sin x + 1 = 0$. Kita misalkan $\sin x$ adalah y , jadi $2y^2 - y + 1 = 0$

Gambar 4. 28 Kutipan hasil *think aloud* For.1 S3

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S3 yang disajikan pada Gambar 4. 29 berikut.

$$\begin{aligned}
 2 \cos^2 x - 3 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) &= 0 \\
 2(1 - \sin^2 x) - 3 + \sin(180 - x) &= 0 \\
 2(1 - \sin^2 x) - 3 + \sin x &= 0 \\
 2 - 2 \sin^2 x - 3 + \sin x &= 0 \\
 -2 \sin^2 x + \sin x - 1 &= 0 \\
 2 \sin^2 x - \sin x + 1 &= 0
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 29 Potongan hasil kerja For.1 S3

Dan didukung dengan petikan hasil wawancara berikut.

- S3 : Dimulai dari persamaan ini, nah untuk $\sin$ sendiri diubah ke kuadran eh diubah ke ruas kiri menjadi positif. Untuk $\cos^2 x$ sendiri diubah bentuk menjadi $1 - \sin^2 x$
- P : Bagaimana cara mengubah $\cos^2 x$ menjadi bentuk $1 - \sin^2 x$?

- S3 : Memanfaatkan rumus yang $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ yang identitas trigonometri.
- P : Selanjutnya bagaimana?
- S3 : $\sin(180^\circ - \alpha)$ diubah menjadi bentuk $\sin \alpha$
- P : $\sin(180^\circ - \alpha)$ itu darimana?
- S3 : Dari soal yang $\frac{\pi}{2}$ itu, eh iya $\frac{\pi}{2}$ berarti 90° . Harusnya $90^\circ - \alpha$ diubah menjadi $\cos \alpha$. Jadi harusnya yang ini (menunjuk $\cos^2 x$) tidak diubah menjadi $\sin$
- P : Terus kalau hasil pekerjaanmu itu bagaimana?
- S3 : Ini saya salah yang $\sin(180^\circ - \alpha)$ jadi $\sin \alpha$, saya lihatnya gitu jadi $\cos^2$ nya saya ubah menjadi bentuk $\sin$. Jadi sampek bawah ini salah semua.
- P : Selanjutnya bagaimana?
- S3 : Yaudah diitung jadinya $2 - 2 \sin^2 x - 3 + \sin x = 0$, terus $2 - 3 = -1$, jadinya $-2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0$, terus dikalikan min semua hasilnya $2 \sin^2 x - \sin x + 1 = 0$.
- P : Terus kalau udah ketemu persamaannya bagaimana?
- S3 : $\sin^2$ dimisalkan dengan y , jadinya $2y^2 - y + 1 = 0$
- P : Mengapa kamu memisalkan $\sin^2$ menjadi y
- S3 : Biar gampang mencari faktornya

Dari data penelitian diatas S3 melakukan kesalahan dalam menggunakan operasi hitung pada proses mengubah $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $\sin(180^\circ - x)$.

Untuk menemukan akar-akar kuadratnya, S3 menggunakan pemfaktoran yang menghasilkan $(2y + 1)(y - 1) = 0$ dan akar-akarnya yaitu $y = -\frac{1}{2}$ dan $y = 1$. Selanjutnya S3 tidak lupa untuk mengembalikan ke bentuk sebelum pemisalan, sehingga menjadi $\sin x = -\frac{1}{2}$ dan $\sin x = 1$. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 30 kutipan hasil *think aloud* S3 berikut.

Kita misalkan $\sin x$ adalah y , jadi $2y^2 - y + 1 = 0$. Lalu kita faktorkan $2y, y$, ditemukan faktornya $2y + 1$ dan $y - 1$. Untuk akar-akarnya $2y + 1 = 0$ berarti $y = -\frac{1}{2}$ dan $y - 1 = 0$ maka $y = 1$. Jadi ada dua penyelesaian, y tadi kan sama dengan $\sin x$, $\sin x = -\frac{1}{2}$ dan $\sin x = 1$

Gambar 4. 30 Kutipan hasil *think aloud* For.2 S3

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S3 yang disajikan pada Gambar 4. 31 berikut.

$$2y^2 - y + 1 = 0$$

$$(2y + 1)(y - 1) = 0$$

$$2y + 1 = 0 \quad \checkmark \quad y - 1 = 0$$

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

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

Gambar 4. 31 Potongan hasil kerja S1 For.2 S3

Dan didukung dengan petikan hasil wawancara berikut.

P : Setelah dimisalkan bagaimana?

S3 : Difaktorkan jadi bentuk seperti ini $2y + 1$, $y - 1$, maka ketemu akar-akar dari y , $y = -\frac{1}{2}$ dan $y = 1$. y tadi kan sama dengan $\sin x$, $\sin x = -\frac{1}{2}$ sama $\sin x = 1$.

Berdasarkan data penelitian tersebut, S3 melakukan kesalahan ketika memfaktorkan.

Langkah selanjutnya yaitu S3 menghitung sudut-sudut yang akan menjadi himpunan penyelesaian dari persamaan pada soal. S3 menentukan sudut-sudut yang memenuhi berdasarkan nilai sudut-sudut istimewa yang telah dipelajarinya. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 32 kutipan hasil *think aloud* S3 berikut.

$\sin x$ yang bernilai $-\frac{1}{2}$ ada di kuadran III dan IV yaitu $\sin 240$ dan $\sin 300$ oh maaf $\sin$ bernilai negatif berada di kuadran III dan IV sedangkan $\sin$ yang bernilai $\frac{1}{2}$ itu adalah $\sin 30$, maka ditemukan $\sin$ di kuadran III $\sin 210$ dan $\sin 330$ untuk $\sin x = -\frac{1}{2}$. Sedangkan $\sin x = 1$, maka $\sin x$ bernilai eh x bernilai 90

Gambar 4. 32 Kutipan hasil *think aloud* For.3 S3

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S3 yang disajikan pada Gambar 4. 33 berikut.

The image shows handwritten mathematical work. On the left, it says $\sin x = -1/2$ and $\sin x = \sin 210^\circ$ and $\sin 330^\circ$. On the right, it says $\sin x = 1$ and $\sin x = \sin 90^\circ$.

Gambar 4. 33 Potongan hasil kerja For.3 S3

Dan didukung dengan petikan hasil wawancara berikut.

- S3 : $\sin x = -\frac{1}{2}$, $\sin$ yang nilainya negatif kan ada di kuadran III dan IV sedangkan $\sin$ yang nilainya $\frac{1}{2}$ itu 30° sehingga x yang nilai $\sin$ nya $-\frac{1}{2}$ adalah 210° dan 330° . Lalu yang $\sin x = 1$, x nya sama dengan 90°
- P : Sudah tidak ada sudut yang memenuhi lagi?
- S3 : Kalau yang saya hitung tadi ya sudah, tapi kan itu salah gara-gara yang diawal salah tadi.

Penyelesaian yang didapatkan oleh S3 kurang lengkap karena nilai x yang memenuhi $\sin x = -\frac{1}{2}$ dan $\sin x = 1$ dengan batas $-2\pi \leq x \leq 2\pi$ tidak hanya 210° , 330° , dan 90° .

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S3 menggunakan hubungan antar konsep dan prosedur yang telah dipelajari sebelumnya dalam menyelesaikan soal. Serta melakukan operasi hitung dengan kurang tepat.

4) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S3 tidak melakukan pengecekan ulang pada proses pengerjaannya. Hal tersebut dapat dilihat pada petikan hasil wawancara S3 berikut.

- P : Berarti tadi belum dicek lagi hasil pekerjaannya?
- S3 : Hehe nggak

Pada saat mengerjakan soal, S3 tidak menyebutkan kesimpulan dari hasil kerjanya dan tidak menuliskannya di lembar jawaban. Namun, ketika

wawancara S3 menyebutkan kesimpulannya berupa himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dengan interval $-2\pi \leq x \leq 2\pi$ yaitu 90° , 210° , dan 330° . Kesimpulan tersebut kurang lengkap karena belum menjawab pertanyaan selisih selesaian terbesar dan terkecilnya serta kurang tepat. Hal tersebut dapat dilihat pada petikan wawancara S3 berikut.

P : Kesimpulan dari kerjaanmu ini apa?
 S3 : Himpunan penyelesaiannya 90° , 210° , dan 330°

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S3 tidak memeriksa kembali hasil kerjanya dan membuat kesimpulan dengan kurang lengkap dan tepat.

Berdasarkan analisis data yang dilakukan peneliti terhadap hasil *think aloud*, tes tulis, dan wawancara terlihat bahwa S3 mencapai pada tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Pada tahap kognisi S3 dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan kurang lengkap. Pada tahap inferensi, S3 dapat menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal. Pada tahap formulasi, S3 menggunakan konsep dan prosedur untuk menyelesaikan soal, serta melakukan operasi matematika dengan kurang tepat. Dan pada tahap rekonstruksi, S3 tidak melakukan pengecekan kembali pada hasil pekerjaannya serta hanya menyebutkan kesimpulan dengan kurang lengkap dan tepat. Hasil koneksi matematis siswa ditinjau dari kemampuan matematika disajikan pada Tabel 4. 5 berikut.

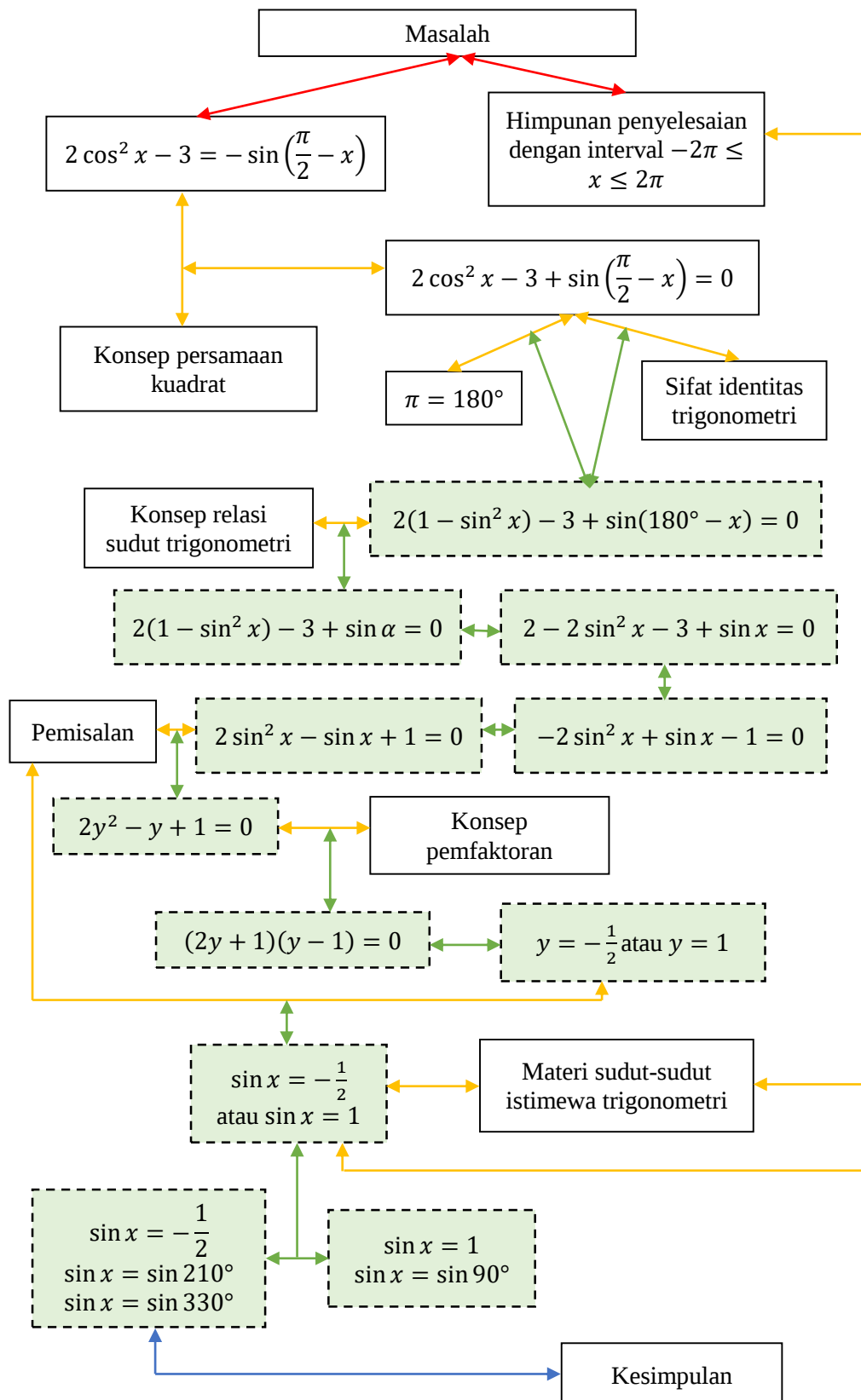
Tabel 4. 5 Hasil analisis data S3

Tahap Koneksi	Komponen Koneksi	Indikator	Temuan Penelitian
1	2	3	4
Tahap kognisi	a. Memahami situasi masalah	Siswa menyebutkan atau menuliskan apa yang diketahui pada soal	S3 dapat menyebutkan dan menuliskan apa yang diketahui pada soal
	b. Memikirkan arah pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal	S3 dapat menyebutkan apa yang ditanya pada soal dengan kurang lengkap.
Tahap inferensi	a. Menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan hubungan yang ditanyakan dengan fakta, konsep, dan prinsip matematika pada soal	S3 menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal
Tahap formulasi	a. Memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian	Siswa menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal	S3 menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal
		Siswa menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya	S3 menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya
Tahap rekonstruksi	a. Memeriksa kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah	- Siswa memeriksa kembali konsep yang digunakan - Siswa memeriksa kembali prosedur yang digunakan - Siswa memeriksa kembali operasi hitung yang digunakan	S3 tidak melakukan pengecekan kembali pada hasil kerja

Lanjutan Tabel 4. 5 Hasil analisis data S3

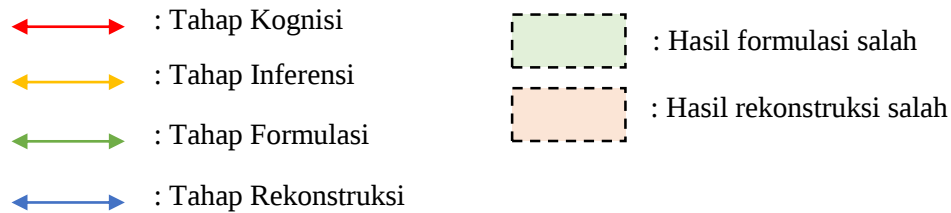
1	2	3	4
	b. Merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru	Siswa menuliskan atau menyebutkan kesimpulan dari hasil pekerjaan dalam menyelesaikan soal	S3 menyebutkan kesimpulan dengan kurang lengkap dan tepat.

Tahap koneksi yang dicapai oleh S3 disajikan dalam bentuk diagram alur yang disajikan pada Gambar 4. 34 berikut.



Gambar 4. 34 Tahap Koneksi S3

Keterangan:



b. Analisis Data S4

1) Tahap Kognisi

Berdasarkan data penelitian, S4 dapat mengetahui dan menyebutkan apa yang diketahui pada soal yaitu persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dan batas interval penyelesaiannya yaitu $-2\pi \leq x \leq 2\pi$. S4 juga dapat mengetahui apa yang ditanyakan pada soal yaitu menentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dengan batas intervalnya $-2\pi \leq x \leq 2\pi$. Dan selisih antara selesaian terbesar dengan terkecilnya. Berikut Gambar 4. 35 kutipan hasil *think aloud* S4.

$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$, daerah -2π sampai 2π
himpunan penyelesaian dan selisih terbesar dan terkecilnya.

Gambar 4. 35 Kutipan hasil *think aloud* Kog.1 S4

Hasil *think aloud* tersebut didukung oleh petikan hasil wawancara berikut.

P : Informasi yang diketahui pada soal apa aja?
S4 : Hanya persamaan dan interval

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S4 dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya pada soal.

2) Tahap Inferensi

Berdasarkan data penelitian, S4 dapat mengetahui konsep-konsep yang berkaitan dengan soal dan penyelesaiannya. Meskipun dalam proses pengerjaan tidak diucapkan dan dituliskan secara langsung konsep-konsep yang berkaitan, tetapi S4 menggunakannya dalam penyelesaiannya. S4 juga dapat menyebutkannya pada proses wawancara Konsep yang digunakan S4 yaitu persamaan trigonometri untuk menentukan sudut-sudut yang memenuhi untuk dijadikan himpunan penyelesaian, relasi sudut untuk mengubah $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $\cos x$, persamaan kuadrat karena bentuk persamaan pada soal adalah persamaan trigonometri bentuk kuadrat, untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat, S4 menggunakan konsep pemfaktoran, sudut-sudut istimewa trigonometri digunakan untuk menentukan sudut awal dan untuk mengetahui akar-akar yang bisa diselesaikan. Berikut petikan hasil wawancara tersebut.

- P : Kalau waktu mengerjakan menggunakan materi apa saja?
 S4 : Materi persamaan trigonometri, relasi sudut, persamaan kuadrat, pemfaktoran, dan sudut istimewa trigonometri.
 P : Lalu materi-materi tersebut digunakan dimana saja?
 S4 : konsep persamaan trigonometri untuk menentukan sudut-sudut yang memenuhi, relasi sudut untuk mengubah $\sin$ ke $\cos$, persamaan kuadrat karena soalnya bentuknya persamaan kuadrat, pemfaktoran untuk mencari akar-akar persamaan kuadratnya, lalu sudut istimewa trigonometri untuk menentukan sudut awal

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S4 dapat menyebutkan hubungan konsep-konsep yang berkaitan dengan penyelesaian soal.

3) Tahap Formulasi

S4 memulai dengan mengubah $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $\cos x$ karena untuk bisa menentukan himpunan penyelesaiannya bentuk trigonometri pada kedua ruas harus sama. S4 memanfaatkan salah satu relasi sudut yaitu $\sin(90^\circ - x) = \cos x$. x pada $\sin(90^\circ - x)$ disubstitusikan dengan $\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ sehingga menjadi $-\sin\left(90^\circ - \left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right)$ atau $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - \left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right)$. Selanjutnya S4 mengoperasikannya dan menjadi $\cos x$. sehingga persamaannya menjadi $2 \cos^2 x - 3 = \cos x$. Perhitungan S4 pada langkah tersebut kurang tepat karena $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ jika diubah menjadi bentuk $\cos$ yaitu $-\cos x$. Selanjutnya, S4 mengurangi kedua ruas dengan $\cos x$ agar menjadi persamaan kuadrat bentuk $ax^2 + bx + c = 0$, dan hasil persamaannya menjadi $2 \cos^2 x - \cos x - 3 = 0$. Langkah yang dilakukan S4 selanjutnya yaitu memisalkan $\cos x$ dengan y , sehingga bentuk persamaannya menjadi $2y^2 - y - 3 = 0$. S4 memisalkan $\cos x$ dengan y untuk memudahkan dalam melakukan pemfaktoran. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 36 kutipan hasil *think aloud* S4 berikut.

$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$, diubah menjadi $\cos x$ dulu. $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - \left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right)$. $-\sin$ sama dengan $\cos$, $\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} = 0$, x . dipindah ruas jadi $2 \cos^2 x - \cos x - 3 = 0$. Misal, $\cos x$ sama dengan y jadi $2y^2 - y - 3 = 0$

Gambar 4. 36 Kutipan hasil *think aloud* For.1 S4

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S4 yang disajikan pada Gambar 4. 37 berikut.

$$\begin{aligned}
2 \cos^2 x - 3 &= -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \\
2 \cos^2 x - 3 &= -\sin\left(\frac{\pi}{2} - \left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right) \\
2 \cos^2 x - 3 &= \cos(x) \\
2 \cos^2 x - \cos x - 3 &= 0 \\
\text{misal: } \cos x &= y \\
2y^2 - y - 3 &= 0
\end{aligned}$$

Gambar 4. 37 Potongan hasil kerja For.1 S4

Dan didukung dengan petikan wawancara berikut.

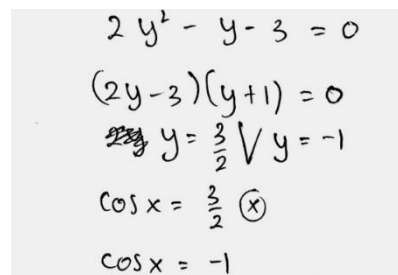
- P : Boleh diceritakan kembali cara pengerjaannya?
- S4 : kan disini ada yang berbeda cos dengan sin, saya ubah dulu yang sin diubah menjadi bentuk cos, untuk mengubahnya tadi saya agak kesulitan caranya karena mau mengubah dari sin ke cos dapat menggunakan sudut 90 atau 270 saya menggunakan 90 disini. Jadi sudutnya $90 - \frac{\pi}{2}$, hasilnya karena di kuadran I, $90 - \alpha$ di kudran I jadi cos nya bernilai positif. $\cos \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} = 0$, $-(-x) = x$.
- P : Selanjutnya bagaimana pengerjaannya?
- S4 : Lalu yang ruas kanan saya pindah ke ruas kiri jadi $2 \cos^2 x - \cos x - 3 = 0$, lalu saya misalkan $\cos x = y$, lalu persamaannya menjadi $2y^2 - y - 3 = 0$

Untuk menemukan akar-akar kuadratnya, S4 terlebih dahulu menentukan faktor-faktor dari persamaan $2y^2 - y - 3 = 0$ yaitu $(2y - 3)(y + 1) = 0$. Setelah menemukan faktor-faktornya, S4 menghitung dengan cara menyamakan setiap faktor dengan 0. Yang pertama $2y - 3 = 0$, dengan menambah 3 pada kedua ruasnya selanjutnya membaginya dengan 2 maka $y = \frac{3}{2}$. Faktor yang kedua yaitu $y + 1 = 0$. S4 mengurangi kedua ruas dengan 1 sehingga $y = -1$. Selanjutnya, S4 mengembalikan ke bentuk cos lagi seperti sebelum dimisalkan menjadi $\cos x = \frac{3}{2}$ dan $\cos x = -1$. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 38 kutipan hasil *think aloud* S4 berikut.

Misal, $\cos x$ sama dengan y jadi $2y^2 - y - 3 = 0$ difaktorkan jadi $(2y - 3)(y + 1) = 0$, dikeluarkan jadi $y = \frac{3}{2}$ atau $y = -1$.
Masukkan $\cos x$, $\cos x = \frac{3}{2}$, yang kedua $\cos x = -1$.

Gambar 4. 38 Kutipan hasil *think aloud* For.2 S4

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S4 yang disajikan pada Gambar 4. 39 berikut.



$$\begin{aligned}
 2y^2 - y - 3 &= 0 \\
 (2y - 3)(y + 1) &= 0 \\
 y &= \frac{3}{2} \vee y = -1 \\
 \cos x &= \frac{3}{2} \text{ (X)} \\
 \cos x &= -1
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 39 Potongan hasil kerja For.2 S4

Dan didukung oleh petikan hasil wawancara berikut.

- P : Setelah dimisalkan bagaimana?
 S4 : saya faktorkan menjadi $(2y - 3)(y + 1) = 0$, maka membuat 0 nya $y = \frac{3}{2}$ atau $y = -1$, saya masukkan $\cos x$, $\cos x = \frac{3}{2}$ lalu yang kedua $\cos x = -1$

Langkah selanjutnya yaitu S4 menghitung sudut-sudut yang akan menjadi himpunan penyelesaian dari persamaan pada soal. S4 hanya menghitung salah satu akarnya yaitu $\cos x = -1$, karena menurut S4 nilai $\cos$ berada pada rentang -1 sampai 1 . Sehingga $\cos x = \frac{3}{2}$ tidak memenuhi nilai dari trigonometri. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 40 kutipan hasil *think aloud* S4 berikut.

$\cos x = \frac{3}{2}$ tidak bisa dijadikan $\cos$, karena $\cos$ itu nilainya antara 1 sampai -1 .

Gambar 4. 40 Kutipan hasil *think aloud* For.3 S4

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S4 dengan adanya tanda silang di samping $\cos x = \frac{3}{2}$ yang menunjukkan bahwa persamaan tersebut tidak dapat diselesaikan yang disajikan pada Gambar 4. 41 berikut.

$$\cos x = \frac{3}{2} \quad (\times)$$

$$\cos x = -1$$

Gambar 4. 41 Potongan hasil kerja For.3 S4

Dan didukung dengan petikan hasil wawancara S4 berikut.

S4 : $\cos x = \frac{3}{2}$ tidak bisa dicari penyelesaiannya karena nilai $\cos$ itu dari -1 sampai 1

$\cos x = -1$ diubah bentuknya menjadi $\cos x = \cos 180^\circ$ mengikuti bentuk persamaan trigonometri dasar. Setelah itu, S4 menghitung menggunakan dua cara yakni $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$ dan $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$. Kemudian, S4 menghitung rumus yang pertama dengan mensubstitusikan 180° sebagai α serta bilangan bulat -1 dan 0 sebagai k dalam rumus $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$. Ketika $k = -1$ maka nilai $x = -180^\circ$ atau $-\pi$ dan ketika $k = 0$ maka nilai $x = 180^\circ$ atau π . Kemudian S4 melanjutkan perhitungan dengan rumus yang kedua $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$ dengan mensubstitusikan 180° sebagai α serta bilangan bulat 0 dan 1 sebagai k dalam rumus $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$. Ketika $k = 0$ maka nilai $x = -180^\circ$ atau $-\pi$ dan ketika $k = 1$ maka nilai $x = 180^\circ$ atau π . Setelah menemukan himpunan penyelesaiannya, S4 menentukan selisih antara selesaian terbesar dan terkecilnya dengan mengurangkan $-\pi$ dari π . Hal itu dapat dilihat pada Gambar 4. 42 kutipan hasil *think aloud* S4 berikut.

Yang kedua $\cos x = -1$, $\cos x = -1$ sama dengan nilainya $\cos 180^\circ$. Yang pertama, $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$. $x = \alpha$ nya $180^\circ + k \cdot 360^\circ$, untuk $k = -1$, $x = -180 = -\pi$, untuk $k = 0$, $x = 180 = \pi$. Yang kedua $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$, $x = -180^\circ + k \cdot 360^\circ$. Untuk $k = 0$, $x = -180 = -\pi$, untuk $k = 1$, $x = -180 = -\pi$. Penyelesaiannya π dan $-\pi$. Selisih selesaian terbesar dan terkecil, selisih sama dengan $\pi - (-\pi) = 2\pi$

Gambar 4. 42 Kutipan hasil *think aloud* For.4 S4

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S4 yang disajikan pada

Gambar 4. 43 berikut.

$$\begin{aligned} \cos x &= -1 \\ \cos x &= \cos 180^\circ \\ \text{(I)} \quad x &= \alpha + k \cdot 360^\circ \\ x &= 180^\circ + k \cdot 360^\circ \\ \text{if } k &= -1 \rightarrow x = -180^\circ = -\pi \\ \text{if } k &= 0 \rightarrow x = 180^\circ = \pi \\ \text{(II)} \quad x &= -\alpha + k \cdot 360^\circ \\ x &= -180^\circ + k \cdot 360^\circ \\ \text{if } k &= 0 \rightarrow x = -180^\circ = -\pi \\ \text{if } k &= 1 \rightarrow x = 180^\circ = \pi \end{aligned}$$

Gambar 4. 43 Potongan hasil kerja For.4 S4

Dan didukung dengan petikan hasil wawancara berikut.

- S4 : Yang kedua penyelesaiannya $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$ saya masukan sudutnya $-180^\circ + k \cdot 360^\circ$. Untuk $k = 0$ maka x nya sama dengan $-180^\circ = -\pi$, untuk $k = 1$, maka x nya sama dengan 180° sama dengan π . Maka himpunan penyelesaiannya $-\pi$ dan π . Untuk selisihnya saya kurangkan yang lebih besar dengan yang lebih kecil $\pi - (-\pi) = 2\pi$
- P : kenapa milih k nya 0 dan 1?
- S4 : Karena selain itu nanti melewati batasnya.

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S4 menggunakan hubungan antar konsep dan prosedur dalam menyelesaikan soal. Serta melakukan operasi hitung dengan kurang tepat dalam menyelesaikan soal.

4) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S4 tidak memeriksa kembali hasil kerjanya. Hal tersebut dapat dilihat pada petikan wawancara berikut.

- P : Sudah dicek ulang tadi jawabannya?

S4 : *Belum*

Setelah selesai mengerjakan soal, S4 membuat kesimpulan dari pekerjaannya yaitu himpunan penyelesaiannya $\{-\pi, \pi\}$ serta selisih selesaian terbesar dan terkecilnya 2π . Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 44 berikut.

$$\begin{aligned} &HP\{-\pi, \pi\} \\ &\text{selisih} = \pi - (-\pi) = 2\pi \end{aligned}$$

Gambar 4. 44 Kutipan hasil *think aloud* Rek.1 S4

Hasil kerja tersebut didukung dengan petikan wawancara berikut

- P : *Setelah mengerjakan semua, apa yang dapat kamu simpulkan?*
 S4 : *Kesimpulannya himpunan penyelesaiannya adalah $-\pi$ dan π . Lalu selisihnya 2π .*

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S4 tidak melakukan pengecekan kembali serta menuliskan dan menyebutkan kesimpulan yang belum tepat dari proses hasil kerjanya.

Berdasarkan analisis data yang dilakukan peneliti terhadap hasil *think aloud*, tes tulis, dan wawancara terlihat bahwa S4 mencapai pada tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Pada tahap kognisi S4 dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Pada tahap inferensi, S4 dapat menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal. Pada tahap formulasi, S4 menggunakan konsep dan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya. Serta melakukan operasi matematika dengan kurang tepat. Dan pada tahap rekonstruksi, S4 dapat membuat kesimpulan dengan tepat serta tidak melakukan pengecekan kembali pada hasil kerja. Hasil koneksi

matematis siswa ditinjau dari kemampuan matematika disajikan pada Tabel 4. 6 berikut.

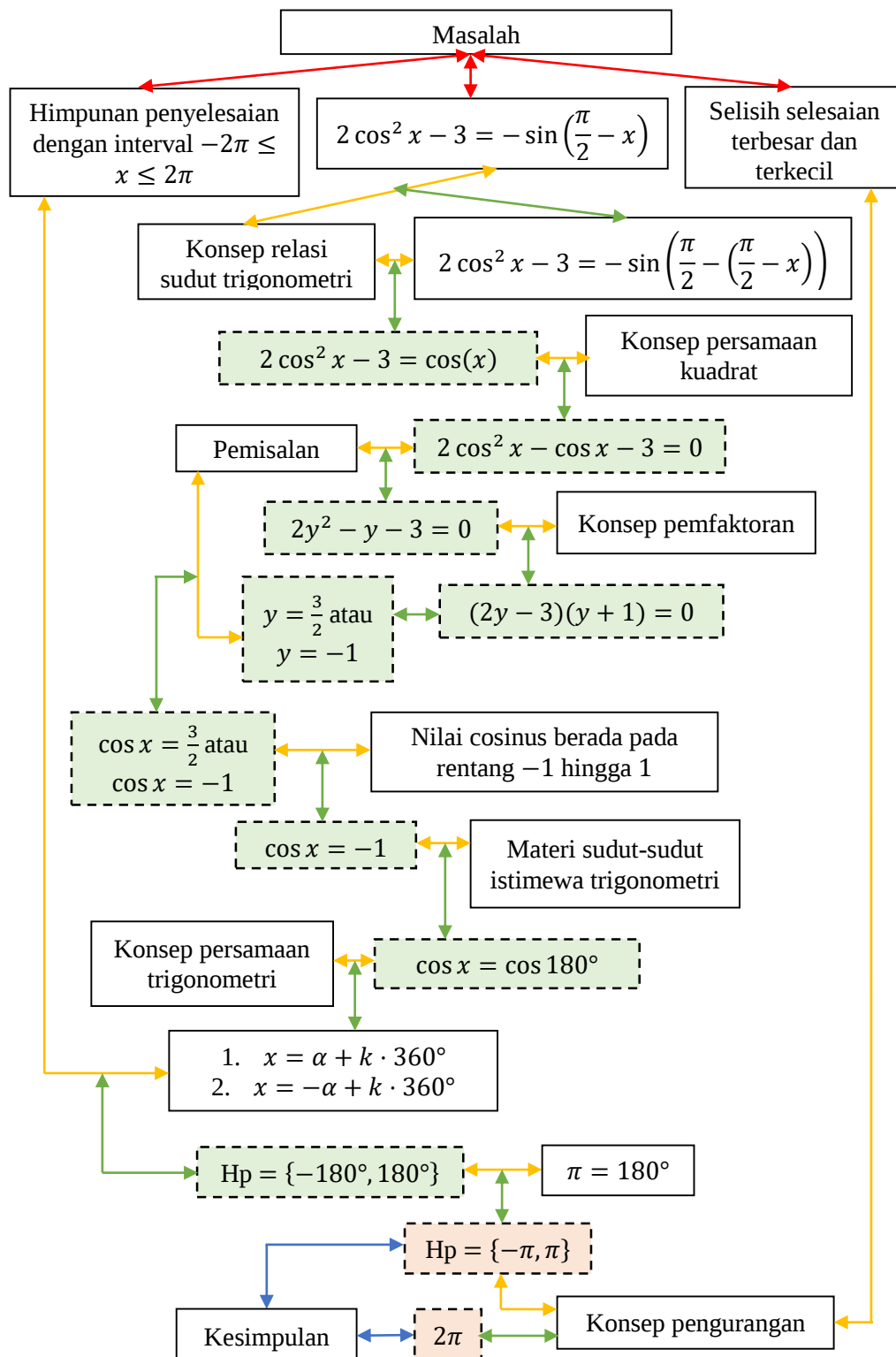
Tabel 4. 6 Hasil analisis data S4

Tahap Koneksi	Komponen Koneksi	Indikator	Temuan Penelitian
1	2	3	4
Tahap kognisi	a. Memahami situasi masalah	Siswa menyebutkan atau menuliskan apa yang diketahui pada soal	S4 dapat menyebutkan apa yang diketahui pada soal
	b. Memikirkan arah pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal	S4 dapat menyebutkan apa yang ditanya pada soal dengan lengkap.
Tahap inferensi	a. Menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan hubungan yang ditanyakan dengan fakta, konsep, dan prinsip matematika pada soal	S4 menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal
Tahap formulasi	a. Memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian	Siswa menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal	S4 menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal
		Siswa menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya	S4 menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya
		Siswa menggunakan operasi hitung dengan benar untuk menyelesaikan soal	S4 menggunakan operasi hitung dengan kurang tepat untuk menyelesaikan soal

Lanjutan Tabel 4. 6 Hasil analisis S4

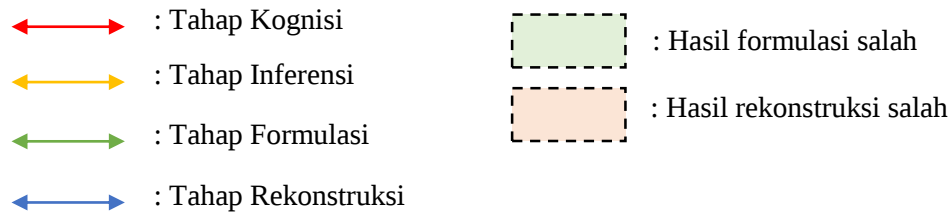
1	2	3	4
Tahap rekonstruksi	a. Memeriksa kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah	• Siswa memeriksa kembali konsep yang digunakan • Siswa memeriksa kembali prosedur yang digunakan • Siswa memeriksa kembali operasi hitung yang digunakan	• S4 tidak memeriksa kembali pada hasil kerjanya
	b. Merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru	• Siswa menuliskan atau menyebutkan kesimpulan dari hasil pekerjaan dalam menyelesaikan soal	• S4 membuat kesimpulan dengan kurang tepat

Tahap koneksi yang dicapai oleh S4 disajikan dalam bentuk diagram alur yang disajikan pada Gambar 4. 45 berikut.



Gambar 4. 45 Tahap Koneksi S4

Keterangan:



3. Analisis Data Koneksi Matematis pada Penyelesaian Soal Matematika oleh Subjek Berkemampuan Matematika Rendah

Subjek yang mewakili kelompok berkemampuan matematis rendah yaitu S5 dan S6. Peneliti menganalisis koneksi matematis subjek pada penyelesaian soal matematika materi persamaan trigonometri berdasarkan tahapan Toshio yang meliputi tahapan kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Berikut merupakan analisis koneksi matematis oleh subjek berkemampuan matematika rendah.

a. Analisis Data S5

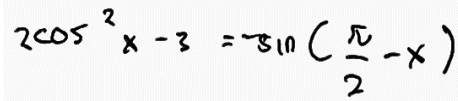
1) Tahap Kognisi

Berdasarkan data penelitian, S5 dapat mengetahui dan menyebutkan apa yang diketahui pada soal yaitu persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dan batas interval penyelesaiannya yaitu $-2\pi \leq x \leq 2\pi$. Berikut Gambar 4. 152 kutipan hasil *think aloud* S5.

Disini kan di soal diminta batasannya -2π sampai dengan 2π

Gambar 4. 46 Kutipan hasil *think aloud* Kog.1 S5

Hasil *think aloud* tersebut didukung oleh hasil kerja S5 yang disajikan dalam Gambar 4. 47 berikut



$$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

Gambar 4. 47 Potongan hasil kerja Kog.1 S5

Dan didukung dengan petikan wawancara berikut

- P : Informasi apa yang kamu dapatkan ketika membaca soal?
 S5 : Ini batasannya ada -2π sampai 2π , terus persamaannya.

S5 tidak menuliskan apa yang ditanya pada hasil kerjanya dan tidak menyebutkan pada saat *think aloud*, namun S5 menyebutkan apa yang ditanya pada soal yaitu menentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dengan batas intervalnya $-2\pi \leq x \leq 2\pi$ dan selisih antara selesaian terbesar dan terkecilnya pada saat wawancara. Berikut petikan hasil wawancara S5.

- P : Terus yang ditanyakan pada soal apa?
 S5 : Loh iya yang ditanya
 P : Kenapa?
 S5 : Harusnya ada 2, himpunan penyelesaian sama selisih antara penyelesaian terbesar dan terkecil.

Berdasarkan data penelitian tersebut, S5 dapat menyebutkan dan menuliskan yang diketahui dan menyebutkan yang ditanyakan pada soal.

2) Tahap Inferensi

Berdasarkan data penelitian, S5 dapat mengetahui konsep-konsep yang berkaitan dengan soal dan penyelesaiannya. Meskipun dalam proses pengerjaan tidak diucapkan dan dituliskan secara langsung konsep-konsep yang berkaitan, tetapi S5 menggunakannya dalam penyelesaiannya. S5 juga dapat menyebutkannya pada proses wawancara Konsep yang digunakan S5 yaitu

relasi sudut untuk mengubah $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $\cos x$, persamaan kuadrat karena bentuk persamaan pada soal berupa persamaan trigonometri bentuk kuadrat, pemfaktoran untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat, dan konsep sudut-sudut istimewa trigonometri digunakan untuk menentukan sudut awal dan untuk mengetahui akar-akar yang memenuhi nilai cosinus atau tidak, serta persamaan trigonometri dasar untuk menentukan sudut-sudut yang memenuhi untuk dijadikan himpunan penyelesaian S5 menggunakan konsep relasi sudut untuk mengubah bentuk $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $\cos x$. Berikut petikan hasil wawancara tersebut.

- P : Waktu mengerjakan menggunakan materi apa saja?
 S5 : Materi persamaan trigonometri
 P : Sudah itu aja?
 S5 : Disebut semua kak?.
 P : Iya yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soalnya
 S5 : Ini ada persamaan kuadrat, terus sudut istimewa.
 P : Materi-materi itu kamu gunakan dimana di penyelesaianmu?
 S5 : Persamaan trigonometri ini yang pake rumus cos itu, terus sudut istimewa buat cari sudutnya sebelum yang rumus cos ini, persamaan kuadrat ini kan ada kuadratnya di cos nya jadi pakai persamaan kuadrat. Oiya terus pake pemfaktoran juga kak buat cari akarnya.
 P : Oke, lalu kalau yang diawal ini mengubah sin menjadi cos ini menggunakan materi apa?
 S5 : Lupa kak itu materi apa, tapi ada di pelajaran trigonometri awal-awal

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S5 dapat menyebutkan hubungan konsep-konsep yang berkaitan dengan penyelesaian soal.

3) Tahap Formulasi

S5 memulai dengan mengubah $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $\cos x$ karena untuk bisa menentukan himpunan penyelesaiannya bentuk trigonometri pada

kedua ruas harus sama. S5 memanfaatkan salah satu relasi sudut yaitu $\sin(90^\circ - x) = \cos x$. Sehingga persamaannya menjadi $2 \cos^2 x - 3 = \cos x$. namun, operasi tersebut kurang tepat karena seharusnya persamaannya menjadi $2 \cos^2 x - 3 = -\cos x$. Selanjutnya, S5 mengubah persamaan $2 \cos^2 x - 3 = \cos x$ menjadi $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$ sesuai dengan persamaan kuadrat bentuk $ax^2 + bx + c = 0$. Prosedur yang digunakan S5 dalam mengubah persamaan tersebut tidak jelas. Namun persamaan $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$ nilainya sama dengan persamaan pada soal. Langkah yang dilakukan S5 selanjutnya yaitu memisalkan $\cos x$ dengan p , sehingga bentuk persamaannya menjadi $2p^2 + p - 3 = 0$. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 48 kutipan hasil *think aloud* S5 berikut.

Oke pertama kita ubah $\sin \frac{\pi}{2} - x$ nya menjadi $\cos x$. Lalu $\cos x$ kita pindahkan ke ruas kiri biar bisa kita misalkan nantinya. Lalu disini aku ingin mengambil yang dimisalkan itu sebagai p aja. Oiya yang dimisalkan disini itu $\cos x$ nya..

Gambar 4. 48 Kutipan hasil *think aloud* For.1 S5

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S5 yang disajikan pada Gambar 4. 49 berikut.

$$\begin{aligned}
 2 \cos^2 x - 3 &= \sin \left(\frac{\pi}{2} - x \right) \\
 2 \cos^2 x - 3 &= \cos x \\
 2 \cos^2 x + \cos x - 3 &= 0 \\
 \text{misal } \Rightarrow \cos x &= p \\
 2p^2 + p - 3 &= 0
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 49 Potongan hasil kerja For.1 S5

Dan didukung dengan petikan wawancara berikut.

- P : Setelah membaca soal apa yang kamu pikirkan?
 S5 : Mengubah sin itu, soalnya cosnya kuadrat jadi aku mau mengubah sin menjadi cos.
 P : Cara mengubah sin ini menjadi cos bagaimana?
 S5 : Hafal kalau itu kak
 P : Selanjutnya setelah mengubah sin menjadi cos bagaimana?
 S5 : Dipindah ruas jadinya $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$

Untuk menemukan akar-akar kuadratnya, S5 menggunakan pemfaktoran yang menghasilkan $(2p + 3)(p - 1) = 0$. Selanjutnya, S5 mencari akar-akar persamaan dengan cara menyamakan setiap faktor dengan 0. Yang pertama $2p + 3 = 0$, akar yang ditemukan S5 yaitu $p = -\frac{3}{2}$. Faktor yang kedua yaitu $p - 1 = 0$ dan akarnya yaitu $p = 1$. Pada langkah menentukan akar-akar persamaan tersebut, S5 melakukan kesalahan operasi hitung yang menghasilkan akar-akanya $p = \frac{3}{2}$ yang seharusnya $p = -\frac{3}{2}$. Kemudian, S5 mengembalikan ke bentuk cos lagi seperti sebelum dimisalkan menjadi $\cos x = 1$. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 50 kutipan hasil *think aloud* S5 berikut.

*Lalu kita faktorkan seperti biasa, $2p^2 - p - 3 = 0$
 difaktorkan seperti biasa aja (mencoba menghitung faktor
 sambil menggaruk kepala). Oke oke $2p + 3$ dan $p - 1$*

Gambar 4. 50 Kutipan hasil *think aloud* For.2 S5

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S5 yang disajikan pada Gambar 4. 51 berikut.

$$2p^2 + p - 3 = 0$$

$$(2p + 3)(p - 1) = 0$$

$$p = -\frac{3}{2} \quad p = 1$$

$$\cos x = 1$$

$$\cos x = 1$$

Gambar 4. 51 Potongan hasil kerja For.2 S5

Dan didukung oleh petikan hasil wawancara berikut.

S5 : ... Jadi ini plus 3 dan ini -1 . ini faktornya $\frac{3}{2}$ dan yang satunya 1 . $\cos x = 1$.

Langkah selanjutnya yaitu S5 menghitung sudut-sudut yang akan menjadi himpunan penyelesaian dari persamaan pada soal. S5 hanya menghitung salah satu akarnya yaitu $\cos x = 1$, karena menurut S5 rentang nilai $\cos$ diantara -1 sampai 1 . Sehingga $\cos x = \frac{3}{2}$ tidak memenuhi nilai dari tersebut. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 52 kutipan hasil *think aloud* S5 berikut.

karena nilai *sin* atau *cos* itu hanya antara -1 sampai dengan 1 . Jadi, disini kita ambil yang 1 nya aja

Gambar 4. 52 Kutipan hasil *think aloud* For.3 S5

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan petikan hasil wawancara S2 berikut.

S5 : ... Yang dihitung ini cuma yang 1 karena nilai *sin* atau *cos* itu dari -1 sampai 1 .

$\cos x = 1$ diubah bentuknya menjadi $\cos x = \cos 0^\circ$ mengikuti bentuk persamaan trigonometri dasar. Setelah itu, S5 menghitung menggunakan dua

cara yakni $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$ dan $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$. Kemudian, S5 menghitung menggunakan rumus yang pertama dengan mensubstitusikan bilangan bulat 0 dan 1 ke dalam rumus sebagai k dan α nya yaitu 0° . Ketika $k = 0$ maka nilai $x = 0^\circ$, dan ketika $k = 1$ maka $x = 360^\circ$. S5 melanjutkan perhitungan dengan rumus yang kedua $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$. S5 mensubstitusikan bilangan bulat 1 ke dalam rumus sebagai k dan α nya yaitu 0° . Ketika $k = 1$ maka $x = 360^\circ$. Hal itu dapat dilihat pada Gambar 4. 53 kutipan hasil *think aloud* S5 berikut.

Berarti nilai $\cos$ disini agar 1 adalah 0 derajat. Terus pakai rumus $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$, $x = 0 + k \cdot 360^\circ$. $k = 1$ berarti 360° , $k = 0$, 0° . Terus yang $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$, $x = 0 + k \cdot 360^\circ$, $k = 1$ sama dengan 360°

Gambar 4. 53 Kutipan hasil *think aloud* For.4 S5

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S5 yang disajikan pada Gambar 4. 54 berikut.

Handwritten mathematical work showing two formulas for x and calculations for $k=1$ and $k=0$:

$$\begin{array}{ll} \cancel{605} \cdot x = \alpha + k \cdot 360 & x = -\alpha + k \cdot 360 \\ x = 0 + k \cdot 360 & x = 0 + k \cdot 360 \\ k = 1 \rightarrow 360 & k = 1 \rightarrow 360 \\ k = 0 \rightarrow 0 & \end{array}$$

Gambar 4. 54 Potongan hasil kerja For.3 S5

Dan didukung dengan hasil petikan wawancara berikut.

- P : Terus gimana cara mencari jawabannya?
 S5 : Tinggal dimasukkan aja k nya, kalau $k = 1$ jadinya 360, kalau $k = 0$ berarti 0

Bedasarkan data penelitian diatas, hasil penyelesaian yang diperoleh S5 kurang lengkap. S5 menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal,

prosedur matematika yang digunakan oleh S5 kurang tepat dan S5 melakukan kesalahan pada operasi hitung yang dilakukan.

4) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S5 tidak melakukan pengecekan ulang pada hasil kerjanya. Hal tersebut dapat dilihat pada petikan wawancara berikut.

P : *Waktu mengrjakan tadi belum dicek?*
 S5 : *Iya belum kak*

S5 tidak menuliskan kesimpulan pada lembar jawaban dan menyebutkan ketika *think aloud*. Tetapi ketika wawancara, S5 menyebutkan kesimpulan dari hasil kerjanya yaitu himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dengan batas intervalnya $-2\pi \leq x \leq 2\pi$ adalah 0° dan 360° . Kesimpulan yang dibuat S5 tersebut kurang tepat dan kurang lengkap karena tidak memuat jawaban selisih antara selesaian terbesar dan terkecilnya. Hal tersebut dapat dilihat pada petikan hasil wawancara S5 berikut.

P : *Apa kesimpulan yang kamu dapatkan dari hasil kerjamu?*
 S5 : *Penyelesaiannya 0° dan 360°*

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S5 tidak melakukan pengecekan kembali dan membuat kesimpulan dengan kurang lengkap dan kurang tepat.

Berdasarkan analisis data yang dilakukan peneliti terhadap hasil *think aloud*, tes tulis, dan wawancara terlihat bahwa S5 mencapai pada tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Pada tahap kognisi S5 dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Pada tahap inferensi, S5 dapat

menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal. Pada tahap formulasi, S5 menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal, prosedur matematika yang digunakan oleh S5 kurang tepat dan S5 melakukan operasi hitung dengan kurang tepat. Pada tahap rekonstruksi, S5 tidak mengecek kembali hasil pekerjaannya dan menyebutkan kesimpulan dengan kurang lengkap dan tepat. Hasil koneksi matematis siswa ditinjau dari kemampuan matematika disajikan pada Tabel 4. 7 berikut.

Tabel 4. 7 Hasil analisis data S5

Tahap Koneksi	Komponen Koneksi	Indikator	Temuan Penelitian
1	2	3	4
Tahap kognisi	a. Memahami situasi masalah	Siswa menyebutkan atau menuliskan apa yang diketahui pada soal	S5 dapat menyebutkan dan menuliskan apa yang diketahui pada soal
	b. Memikirkan arah pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal	S5 dapat menyebutkan apa yang ditanya pada soal
Tahap inferensi	a. Menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan hubungan yang ditanyakan dengan fakta, konsep, dan prinsip matematika pada soal	S5 menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal
Tahap formulasi	a. Memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian	Siswa menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal	S5 menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal.
		Siswa menggunakan prosedur matematika yang telah dipahaminya sebelumnya	S5 menggunakan prosedur matematika yang telah dipahaminya sebelumnya dengan kurang tepat

Lanjutan Tabel 4. 7 Hasil analisis data S5

1	2	3	4
		Siswa menggunakan operasi hitung dengan benar untuk menyelesaikan soal	S5 menggunakan operasi hitung dengan kurang tepat
Tahap rekonstruksi	a. Memeriksa kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah	- Siswa memeriksa kembali konsep yang digunakan - Siswa memeriksa kembali prosedur yang digunakan - Siswa memeriksa kembali operasi hitung yang digunakan	S5 tidak melakukan pengecekan kembali pada hasil kerja
	b. Merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru	Siswa menuliskan atau menyebutkan kesimpulan dari hasil pekerjaan dalam menyelesaikan soal	S5 menyebutkan kesimpulan dengan kurang lengkap dan tepat

Tahap koneksi yang dicapai oleh S5 disajikan dalam bentuk diagram alur yang disajikan pada Gambar 4. 55 berikut.

b. Analisis Data S6

1) Tahap Kognisi

Berdasarkan data penelitian, S6 dapat mengetahui dan menyebutkan apa yang diketahui pada soal yaitu persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$.

Berikut Gambar 4. 56 kutipan hasil *think aloud* S6.

Persamaan dalam soal $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$

Gambar 4. 56 Kutipan hasil *think aloud* Kog.1 S6

Hasil *think aloud* tersebut didukung oleh kutipan hasil wawancara berikut.

- P : Setelah membaca soal, informasi apa saja yang kamu dapatkan?
 S6 : Persamaannya $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$, terus daerah penyelesaiannya $-2\pi \leq x \leq 2\pi$, terus yang ditanyakan selisih.

S6 tidak menuliskan apa yang ditanya pada hasil kerjanya dan tidak menyebutkannya pada saat *think aloud*, namun S6 menyebutkan pada saat wawancara. Berikut petikan hasil wawancara S6

- P : Berarti yang ditanyakan di soal apa?
 S6 : selisih penyelesaian terbesar dan terkecil.

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S6 dapat menyebutkan apa yang diketahui dan satu pertanyaan pada soal.

2) Tahap Inferensi

Berdasarkan data penelitian, S6 dapat mengetahui konsep-konsep yang berkaitan dengan soal dan penyelesaiannya. Meskipun dalam proses pengerjaan tidak diucapkan dan dituliskan secara langsung konsep-konsep yang berkaitan, tetapi S6 menggunakannya dalam penyelesaiannya. S6 juga dapat menyebutkannya pada proses wawancara Konsep yang diketahui S6 yaitu

konsep relasi sudut untuk mengubah $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $-\cos x$, persamaan kuadrat karena bentuk persamaan pada soal berupa persamaan trigonometri bentuk kuadrat, pemfaktoran untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat, konsep sudut-sudut istimewa trigonometri digunakan untuk menentukan sudut awal, serta persamaan trigonometri dasar untuk menentukan sudut-sudut yang memenuhi untuk dijadikan himpunan penyelesaian. S6 menggunakan konsep relasi sudut untuk mengubah bentuk $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $-\cos x$. Berikut petikan hasil wawancara tersebut.

- P : Kalau waktu mengerjakan menggunakan materi apa saja?
 S6 : Materi persamaan trigonometri
 P : Sudah itu aja?
 S6 : Emm persamaan kuadrat, pemfaktoran, sudut-sudut trigonometri, terus yang mengubah sin jadi cos lupa namanya bu hehehe.
 P : Materi-materi itu digunakan dimana saja?
 S6 : Kalau persamaan trigonometri itu untuk proses yang terakhir yang untuk mencari sudut-sudut yang antara -2π sampai 2π pakai yang rumus cos. Terus persamaan kuadrat sama pemfaktoran ini untuk mencari nilai $\cos x = -\frac{3}{2}$ sama $\cos x = 1$. Sudut-sudut trigonometri buat menentukan $\cos x = 1$ berarti $\cos x = 0^\circ$.

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S6 dapat menyebutkan hubungan konsep-konsep yang berkaitan dengan penyelesaian soal.

3) Tahap Formulasi

S6 memulai dengan mengubah $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ menjadi $-\cos x$ karena untuk bisa menentukan himpunan penyelesaiannya bentuk trigonometri pada kedua ruas harus sama. S6 memanfaatkan salah satu relasi sudut yaitu $\sin(90^\circ - x) = \cos x$, karena $\frac{\pi}{2} = 90^\circ$ maka $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\sin(90^\circ -$

$x) = -\cos x$. Sehingga persamaannya menjadi $2 \cos^2 x - 3 = -\cos x$. Selanjutnya, S6 menambahkan kedua ruas dengan $\cos x$ agar menjadi persamaan kuadrat bentuk $ax^2 + bx + c = 0$, dan hasil persamaannya menjadi $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. Langkah yang dilakukan S6 selanjutnya yaitu memisalkan $\cos x$ dengan y , sehingga bentuk persamaannya menjadi $2y^2 + y - 3 = 0$. S6 memisalkan $\cos x$ dengan y untuk memudahkan dalam melakukan pemfaktoran. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 57 kutipan hasil *think aloud* S6 berikut.

$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ itu saya jadikan $-\sin(90 - x)$, kemudian dijadikan $-\cos x$. Kemudian dipindah ruas, jadi $2 \cos^2 x - 3 + \cos x = 0$. $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. Kemudian $\cos x$, kemudian $\cos x$ diumpamakan menjadi y , jadi $2y^2 + y - 3 = 0$.

Gambar 4. 57 Kutipan hasil *think aloud* For.1 S6

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S6 yang disajikan pada Gambar 4. 58 berikut.

$$\begin{aligned}
 2 \cos^2 x - 3 &= -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \\
 \cancel{2 \cos^2 x - 3} &= \cancel{-\sin\frac{\pi}{2}} + \sin x \\
 2 \cos^2 x - 3 &= -\sin(90 - x) \\
 2 \cos^2 x - 3 &= -\cos x \\
 2 \cos^2 x - 3 + \cos x &= 0 \\
 2 \cos^2 x + \cos x - 3 &= 0 \\
 2y^2 + y - 3 &= 0
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 58 Potongan hasil kerja For.1 S6

Dan didukung dengan petikan wawancara berikut.

S6 : kalau $\sin(90 - x)$ itu jadi $\cos x$, karena di depan $\sin$ ada min jadi di $\cos$ juga ada min

- P : Setelah sin diubah menjadi cos langkah selanjutnya bagaimana?
 S6 : Dijadikan satu ruas dan disamadengankan 0, jadinya $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. Terus $\cos x$ dimisalkan y menjadi $2y^2 + y - 3 = 0$.

Untuk menemukan akar-akar kuadratnya, S6 terlebih dahulu menentukan faktor-faktor dari persamaan $2y^2 + y - 3 = 0$ yaitu $(2y + 3)(y - 1) = 0$. Setelah menemukan faktor-faktornya, S6 menghitung dengan cara menyamakan setiap faktor dengan 0. Yang pertama $2y + 3 = 0$, dengan mengurangi 3 pada kedua ruasnya sehingga menjadi $2y = -3$. Selanjutnya kedua ruas dibagi dengan 2 maka $y = -\frac{3}{2}$. Faktor yang kedua yaitu $y - 1 = 0$. S6 menambah kedua ruas dengan 1 sehingga $y = 1$. Selanjutnya, S6 mengembalikan ke bentuk cos lagi seperti sebelum dimisalkan menjadi $\cos x = -\frac{3}{2}$ dan $\cos x = 1$. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 59 kutipan hasil *think aloud* S6 berikut.

difaktorkan jadi $(2y - 3)(y + 1) = 0$. Kemudian $2y + 3 = 0$, $2y = -3$, $y = -\frac{3}{2}$, kemudian $y = 1$. y tadi itu $\cos x$, jadi $y = \cos x = -\frac{3}{2}$, $\cos x = 1$.

Gambar 4. 59 Kutipan hasil *think aloud* For.2 S6

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S6 yang disajikan pada Gambar 4. 60 berikut.

Handwritten mathematical work showing the factoring and solving of the quadratic equation $2y^2 + y - 3 = 0$. The work is as follows:

$$2y^2 + y - 3 = 0$$

$$(2y + 3)(y - 1)$$

$$2y + 3 = 0 \quad \vee \quad y = 1$$

$$2y = -3 \quad \cos x = 1$$

$$y = -\frac{3}{2}$$

$$\cos x = -\frac{3}{2}$$

Gambar 4. 60 Potongan hasil kerja For.2 S6

Dan didukung oleh petikan hasil wawancara berikut.

- S6 : ... selanjutnya difaktorkan.
 P : lalu bagaimana cara pemfaktoranannya?
 S6 : agak susah tadi memfaktorkannya, jadinya ini $2y + 3$ sama $y - 1$. $2y + 3$ kan y nya $-\frac{3}{2}$, yang $y - 1$, y nya 1

Langkah selanjutnya yaitu S6 menghitung sudut-sudut yang akan menjadi himpunan penyelesaian dari persamaan pada soal. S6 hanya menghitung salah satu akarnya yaitu $\cos x = 1$, karena S6 tidak mengetahui bagaimana cara menyelesaikan $\cos x = -\frac{3}{2}$. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 61 kutipan hasil *think aloud* S6 berikut.

Bu kalau mengerjakannya cuma satu gapapa?

Gambar 4. 61 Kutipan hasil *think aloud* For.3 S6

Hasil *think aloud* tersebut didukung oleh petikan wawancara berikut.

- S6 : terus yang ini bingung mengerjakannya yang $-\frac{3}{2}$ jadi cuma ngerjain yang 1 aja

$\cos x = 1$ diubah bentuknya menjadi $\cos x = \cos 0^\circ$ mengikuti bentuk persamaan trigonometri dasar. Kemudian, S6 awalnya menghitung menggunakan rumus $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$. Namun setelah membaca soal lagi, S6 mengetahui yang ditanyakan pada soal dalam bentuk radian. Sehingga, S6 mengganti menggunakan rumus $x = \alpha + k \cdot 2\pi$ dengan mensubstitusikan 0° sebagai α serta bilangan bulat -1 dan 0 sebagai k . Ketika $k = -1$ maka nilai $x = -180^\circ$ atau $-\pi$ dan ketika $k = 0$ maka nilai $x = 180^\circ$ atau π . Untuk menentukan himpunan penyelesaiannya, S6 hanya menghitung menggunakan salah satu rumus persamaan trigonometri dasar. Setelah menemukan himpunan

penyelesaiannya, S6 menentukan selisih antara selesaian terbesar dan terkecilnya dengan mengurangkan -2π dari 2π . Hal itu dapat dilihat pada Gambar 4. 62 kutipan hasil *think aloud* S6 berikut.

$\cos x = \cos 0$, pertama $x = \alpha + k \cdot 360$, $k = -1$, $x = 0 + -1 \cdot 360$, $x = -360$, oh dalam π , jadi $x = \alpha + k \cdot 2\pi$, $x = 0 + k \cdot 2\pi$, $k = -1$ sama dengan $0 + -1 \cdot 2\pi = -2\pi$, $k = 0$, $0 + 0 \cdot 2\pi = 0$, $k = 1$, $0 + 1 \cdot 2\pi = 2\pi$. Selesaian terbesar yang saya temukan adalah 2π dan selesaian terkecil adalah -2π , sehingga $2\pi - -2\pi = 4\pi$

Gambar 4. 62 Kutipan hasil *think aloud* For.4 S6

Hasil *think aloud* tersebut didukung dengan hasil kerja S4 yang disajikan pada Gambar 4. 63 berikut.

$\cos u = 1$
 $\cos u = \cos 0$
 $(1) u = \alpha + k \cdot 360 \rightarrow u = \alpha + k \cdot 2\pi$
 $k = -1 \rightarrow u = 0 + -1 \cdot 360 = -360$
 $u = -360$
 $k = -1 \rightarrow u = 0 + -1 \cdot 2\pi = -2\pi$
 $k = 0 \rightarrow u = 0 + 0 \cdot 2\pi = 0$
 $k = 1 \rightarrow u = 0 + 1 \cdot 2\pi = 2\pi$
 $HP \in [-2\pi, 2\pi]$
 $\text{selisih} = 2\pi - (-2\pi) = 4\pi$

Gambar 4. 63 Potongan hasil kerja For.3 S6

Dan didukung dengan petikan hasil wawancara berikut.

- S6 : $\cos x = 1$, jadi $\cos x = \cos \alpha$. Terus menghitungnya pakai rumus $x = \alpha + k \cdot 360$
- P : Terus setelah menghitung hasilnya bagaimana?
- S6 : Karena tadi kan di soal daerahnya pakai π jadi 360 dijadikan 2π . Kemudian dimasukkan k nya. Karena α nya sudah 0, kalau -1 kan 2π dikali -1 sama dengan -2π masuk di interval, habis itu 0 karena setelah -1 , habis itu 1 juga masih masuk interval karena 2π .

Berdasarkan data penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa S6 menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal, menggunakan

prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya dengan kurang lengkap, dan menggunakan operasi hitung dengan benar untuk menyelesaikan soal.

4) Tahap Rekonstruksi

Pada tahap ini, S6 melakukan pengecekan ulang pada beberapa tahap pengerjaannya yaitu pada tahap mencari faktor persamaan dan setelah menemukan jawaban akhir. Untuk faktor persamaan yang sudah didapat, S6 mengalikan faktor-faktornya dan selanjutnya disamakan dengan persamaan. Dan untuk himpunan penyelesaian, S6 mengecek dengan mensubstitusikan nilai k dengan angka yang lebih besar dari 1 dan lebih kecil dari -1 . Hal tersebut dapat dilihat pada petikan hasil wawancara berikut.

- P : *Tadi sempet dicek lagi nggak hasil pekerjaanmu?*
 S6 : *Sudah bu*
 P : *Bagian mana saja yang kamu cek?*
 S6 : *Waktu mencari faktor dari persamaan kuadrat sama hasil sudut-sudutnya*
 P : *Bagaimana caramu melakukan pengecekannya?*
 S6 : *Kalau yang faktor itu cuma dibayangkan aja, $2y$ dikali y kan $2y^2$, terus $3y - 2y$ jadi y , terus 3 dikali -1 sama dengan -3 . Terus kalau yang terakhir itu saya coba hitung kalau k nya sama dengan -2 itu melebihi interval, k nya sama dengan 2 juga melebihi interval*

Setelah selesai mengerjakan soal, S6 membuat kesimpulan dari pekerjaannya yaitu selisih selesaian terbesar dan terkecilnya 4π . Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4. 211 berikut.

$$\text{selisih} = 2\pi - (-2\pi) = 4\pi$$

Gambar 4. 64 Potongan hasil kerja Rek.1 S6

Dan didukung dengan petikan wawancara berikut.

- P : *Setelah mengerjakan semua, apa yang dapat kamu simpulkan?*

S6 : *Selisih selesai terbesar dan terkecilnya adalah 4π*

Dengan demikian, dapat disimpulkan S6 memeriksa kembali dan membuat kesimpulan dengan kurang tepat.

Berdasarkan analisis data yang dilakukan peneliti terhadap hasil *think aloud*, tes tulis, dan wawancara terlihat bahwa S6 mencapai pada tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Pada tahap kognisi S6 dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Pada tahap inferensi, S6 dapat menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal. Pada tahap formulasi, S6 menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal, menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya dengan kurang lengkap, dan menggunakan operasi hitung dengan benar untuk menyelesaikan soal. Dan pada tahap rekonstruksi, S6 membuat kesimpulan dengan kurang tepat serta melakukan pengecekan kembali pada hasil kerja. Hasil koneksi matematis siswa ditinjau dari kemampuan matematika disajikan pada Tabel 4. 8 berikut.

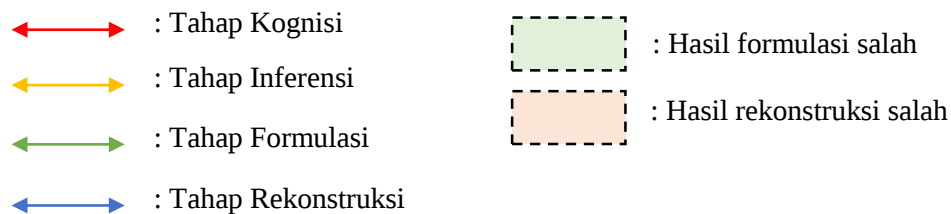
Tabel 4. 8 Hasil analisis data S6

Tahap Koneksi	Komponen Koneksi	Indikator	Temuan Penelitian
1	2	3	4
Tahap kognisi	a. Memahami situasi masalah	Siswa menyebutkan atau menuliskan apa yang diketahui pada soal	S6 dapat menyebutkan apa yang diketahui pada soal
	b. Memikirkan arah pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal	S6 dapat menyebutkan apa yang ditanya pada soal

Lanjutan Tabel 4. 8 Hasil analisis data S6

1	2	3	4
Tahap inferensi	a. Menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan hubungan yang ditanyakan dengan fakta, konsep, dan prinsip matematika pada soal	S6 menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal
Tahap formulasi	a. Memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian	- Siswa menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal - Siswa menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya - Siswa menggunakan operasi hitung dengan benar untuk menyelesaikan soal	- S6 menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal dengan tepat dan benar - S6 menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya dengan kurang lengkap - S6 menggunakan operasi hitung dengan benar untuk menyelesaikan soal
Tahap rekonstruksi	a. Memeriksa kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah	- Siswa memeriksa kembali konsep yang digunakan - Siswa memeriksa kembali prosedur yang digunakan - Siswa memeriksa kembali operasi hitung yang digunakan	S6 melakukan pengecekan kembali pada hasil kerja
	b. Merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru	Siswa menuliskan atau menyebutkan kesimpulan dari hasil pekerjaan dalam menyelesaikan soal	S6 membuat kesimpulan dengan kurang tepat

Keterangan:



B. Pembahasan

Berdasarkan analisis data koneksi matematis oleh siswa kelas XI MIPA 3 di MAN 2 Kota Malang ditinjau dari kemampuan matematika yang dikategorikan menjadi tiga yakni tinggi, sedang, dan rendah, diperoleh pembahasan sebagai berikut.

1. Koneksi Matematis Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi

Berdasarkan hasil tes kemampuan koneksi matematis dalam menyelesaikan soal, menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi dapat melakukan seluruh tahapan koneksi, mulai dari tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi dengan tepat dan lengkap. Hal ini sejalan dengan penelitian Khadillah (2020), bahwa subjek dengan kemampuan matematika tinggi dapat memahami informasi, merencanakan strategi, memverifikasi masalah, melaksanakan prosedur perhitungan tepat, dan mengevaluasi dengan baik. Koneksi matematis yang muncul pada subjek berkemampuan matematika tinggi akan dijabarkan sebagai berikut.

a. Tahap Kognisi

Pada tahap kognisi, siswa berkemampuan matematika tinggi dapat memahami situasi masalah dan memikirkan arah pemecahan masalah. Siswa

melakukan kegiatan memahami situasi masalah dengan cara masing-masing. Ada yang menuliskan apa yang diketahui pada lembar jawaban serta mampu mengungkapkan dengan jelas pada saat *think aloud* dan wawancara, ada juga yang tidak menuliskan pada lembar jawaban hanya menyebutkan pada saat wawancara. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa siswa yang termasuk pada kategori matematika tinggi dapat menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam masalah secara lengkap dalam bentuk kalimat dan simbol matematika yang telah dipahami (Romli, 2017). Ini menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi dapat memahami situasi masalah pada tahap kognisi.

Dalam kegiatan memikirkan arah pemecahan masalah pada tahap kognisi, siswa dengan kemampuan matematika tinggi telah melakukan kegiatan memahami masalah dengan dapat menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi mampu menentukan informasi-informasi yang didapat dari soal yaitu dengan menyebutkan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal (Aini dkk., 2016). Ini menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi mampu memikirkan arah pemecahan masalah.

b. Tahap Inferensi

Pada tahap inferensi, siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Siswa berkemampuan matematika tinggi menulis dan menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal. Siswa

mampu mengungkapkan konsep relasi sudut, persamaan kuadrat, pempfaktoran, sudut-sudut istimewa trigonometri, persamaan trigonometri, dan pengurangan. Hal ini sesuai dengan penelitian Romli (2017), bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi dapat menemukan keterkaitan prinsip matematika pada masalah dengan prinsip yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan dan prosedur matematika matematika yang telah dipahami. Ini menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi mampu menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah.

c. Tahap Formulasi

Pada tahap formulasi, siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian. Siswa berkemampuan matematika tinggi menggunakan hubungan antar konsep, prosedur yang telah dipelajari sebelumnya, dan operasi matematika dengan tepat dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Konsep-konsep yang diketahui berkaitan dengan penyelesaian soal yaitu konsep relasi sudut, persamaan kuadrat, pempfaktoran, sudut-sudut istimewa trigonometri, persamaan trigonometri, dan pengurangan dihubungkan dengan tepat oleh siswa berkemampuan matematika tinggi. Selain itu, siswa dengan kemampuan matematika tinggi menggunakan prosedur dan operasi hitung dengan lengkap dan tepat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Romli (2017), bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi menggunakan hubungan prinsip matematika satu dengan yang lainnya untuk menyelesaikan masalah serta menggunakan keterkaitan konsep dengan prosedur dan operasi hitung untuk menyelesaikan masalah di luar matematika dengan baik.

Ini menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi mampu memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian.

d. Tahap Rekonstruksi

Pada tahap rekonstruksi, siswa dengan kemampuan matematika tinggi memeriksa kembali, mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah, dan merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru. Dalam memeriksa kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian, siswa melakukan dengan cara masing-masing. Terdapat siswa yang melakukan pengecekan ketika mencari faktor persamaan serta membaca ulang soal setelah menyelesaikan pengerjaannya. Sedangkan siswa yang lain hanya memeriksa ketika mencari faktor persamaan. Sejalan dengan hasil penelitian bahwa siswa yang termasuk pada kategori kemampuan matematika tinggi memeriksa kembali rumus-rumus yang digunakan, memeriksa kembali langkah-langkah yang sudah dikerjakan, memeriksa kembali hasil operasi hitung aljabar yang sudah dilakukan serta hasil akhir yang diperoleh (Romli, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi memeriksa kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian.

Dalam merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru terdapat perbedaan. Salah satu siswa membuat kesimpulan dengan tepat menggunakan satuan radian, sedangkan siswa lainnya membuat kesimpulan yang kurang tepat dengan menyimpulkan dalam satuan derajat, namun kesimpulannya jika dijadikan satuan radian maka bernilai benar. Sejalan dengan hasil penelitian Dalilah dkk. (2019), bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi melakukan

penarikan kesimpulan/pembentukan keputusan untuk menyelesaikan soal. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru.

2. Koneksi Matematis Siswa Berkemampuan Matematika Sedang

Berdasarkan hasil tes kemampuan koneksi matematis dalam menyelesaikan soal, menunjukan bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematika sedang dapat melakukan seluruh tahapan koneksi, mulai dari tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Namun tahap formulasi dan rekonstruksi dilakukan dengan kurang tepat dan lengkap. Hal ini sejalan dengan penelitian Khadillah (2020), bahwa terjadi proses koneksi dalam pemecahan masalah matematika oleh siswa berkemampuan matematika sedang. Siswa dengan kemampuan matematika sedang juga mampu menghubungkan ide-ide antar konsep matematika. Namun, masih terjadi kesalahan dalam perhitungan dan tidak melakukan pemeriksaan atau mengevaluasi ulang hasil jawabannya. Koneksi matematis yang muncul pada siswa berkemampuan matematika sedang akan dijabarkan sebagai berikut.

a. Tahap Kognisi

Pada tahap kognisi, siswa berkemampuan matematika sedang dapat memahami situasi masalah dan memikirkan arah pemecahan masalah. Siswa melakukan kegiatan memahami situasi masalah dengan cara masing-masing. Salah satu siswa menuliskan apa yang diketahui pada lembar jawaban. Sedangkan siswa lainnya tidak menuliskan pada lembar jawaban, namun berdasarkan hasil *think aloud* dan wawancara, siswa tersebut mampu menentukan hal yang diketahui pada

soal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa siswa yang termasuk pada kategori matematika sedang dapat memahami informasi yang ada pada masalah (Khadillah, 2020). Ini menunjukkan bahwa subjek yang mempunyai kemampuan matematika sedang dapat memahami situasi masalah pada tahap kognisi.

Dalam kegiatan memikirkan arah pemecahan masalah pada tahap kognisi, siswa melakukan kegiatan memahami masalah dengan dapat menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal ketika *think aloud* dan wawancara. Namun, terdapat siswa yang menyebutkan apa yang ditanyakan secara lengkap ada pula yang menyebutkannya dengan kurang lengkap. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematika sedang mampu memikirkan arah pemecahan masalah secara terstruktur (Khadillah, 2020). Ini menunjukkan bahwa subjek yang mempunyai kemampuan matematika sedang mampu memikirkan arah pemecahan masalah.

b. Tahap Inferensi

Pada tahap inferensi, siswa dengan kemampuan matematika sedang mampu menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Siswa berkemampuan matematika sedang menulis dan menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal. Pada tahap inferensi siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. siswa mampu mengungkapkan konsep relasi sudut, persamaan kuadrat, pempfaktoran, sudut-sudut istimewa trigonometri, persamaan trigonometri, dan pengurangan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Khadillah, 2020), bahwa siswa

berkemampuan matematika sedang mampu memunculkan ide-ide untuk menyelesaikan hubungan antarkonsep pada masalah berdasarkan informasi yang dipahami pada tahap kognisi. Ini menunjukkan bahwa subjek yang mempunyai kemampuan matematika sedang dapat menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah.

c. Tahap Formulasi

Pada tahap formulasi, siswa dengan kemampuan matematika sedang memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian. Siswa berkemampuan matematika sedang menggunakan hubungan antar konsep dan prosedur yang telah dipelajari sebelumnya dengan tepat, namun operasi yang dilakukan kurang tepat. Dalam menghubungkan antar konsep terdapat perbedaan yang dilakukan siswa, meskipun siswa mengetahui adanya hubungan konsep persamaan trigonometri dengan soal, namun terdapat siswa yang tidak menggunakan konsep persamaan trigonometri untuk menentukan sudut yang memenuhi himpunan penyelesaian. Sedangkan siswa lainnya menggunakan konsep persamaan trigonometri untuk menentukan sudut yang memenuhi himpunan penyelesaian. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Nurudini dkk. (2019) bahwa siswa dengan kemampuan sedang dapat menghubungkan antar topik dalam matematika. Ini menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan matematika sedang dapat menggunakan hubungan antar konsep dan prosedur yang telah dipelajari sebelumnya dengan tepat.

Dalam penggunaan operasi hitung, siswa dengan kemampuan matematika sedang menggunakannya dengan kurang tepat. Siswa mengubah persamaan pada

soal dengan kurang tepat. Hal ini sesuai dengan Khadillah (2020) bahwa terjadi kesalahan perhitungan karena adanya miskonsepsi dalam penafsiran oleh siswa berkemampuan sedang. Ini menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan matematika sedang dapat menggunakan operasi hitung dengan kurang tepat.

d. Tahap Rekonstruksi

Pada tahap rekonstruksi, siswa dengan kemampuan matematika sedang tidak memeriksa kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah. Namun siswa berkemampuan matematika sedang merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru. Dalam proses pengerjaan, siswa tidak memeriksa kembali apa yang telah dikerjakan. Begitu juga pada saat wawancara, keduanya menyebutkan bahwa belum memeriksa kembali hasil kerjanya. Hal ini sesuai dengan pendapat Khadillah (2020) bahwa siswa dengan kemampuan sedang tidak melakukan pemeriksaan atau mengevaluasi ulang hasil jawabannya karena merasa bahwa jawabannya sudah benar. Ini menunjukkan bahwa subjek yang mempunyai kemampuan matematika sedang tidak memeriksa kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah.

Dalam merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru, siswa menyimpulkan dengan kurang tepat karena keduanya melakukan kesalahan dalam menggunakan operasi matematika. Hal tersebut sejalan hasil penelitian Dalilah dkk. (2019), bahwa siswa berkemampuan sedang mampu membuat kesimpulan tetapi ada kesalahan karena adanya kesalahan perhitungan.

Hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan matematika sedang membuat kesimpulan dengan kurang tepat.

3. Koneksi Matematis Subjek Berkemampuan Matematika Rendah

Berdasarkan hasil tes kemampuan koneksi matematis dalam menyelesaikan soal, menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah dapat melakukan seluruh tahapan koneksi, mulai dari tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Namun tahap formulasi dan rekonstruksi dilakukan dengan kurang tepat dan lengkap. Hal ini sejalan dengan penelitian (Khadillah, 2020), bahwa subjek dengan kemampuan matematika rendah hanya dua tahapan Toshio saja yang mampu subjek lalui. Koneksi matematis yang muncul pada subjek berkemampuan matematika rendah akan dijabarkan sebagai berikut.

a. Tahap Kognisi

Pada tahap kognisi, siswa berkemampuan matematika rendah dapat memahami situasi masalah dan memikirkan arah pemecahan masalah. Siswa dengan kemampuan matematika rendah melakukan kegiatan memahami situasi masalah dengan cara masing-masing. Salah satu siswa menuliskan apa yang diketahui pada lembar jawaban serta dapat menyebutkan ketika proses *think aloud* dan wawancara. Sedangkan siswa lainnya tidak menuliskan pada lembar jawaban, namun hanya menyebutkannya pada proses *think aloud* dan wawancara. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa siswa yang termasuk pada kategori matematika rendah mampu menyebutkan informasi- informasi yang ada dalam soal

(Widarti, 2013). Ini menunjukkan bahwa subjek yang mempunyai kemampuan matematika rendah dapat memahami situasi masalah pada tahap kognisi.

Dalam kegiatan memikirkan arah pemecahan masalah pada tahap kognisi, siswa telah melakukan kegiatan memahami masalah dengan dapat menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal ketika wawancara. Namun salah satu siswa hanya menyebutkan 1 pertanyaan yang ada pada soal, sedangkan siswa lainnya dapat menyebutkan 2 pertanyaan secara lengkap. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah mampu melakukan koneksi pada langkah *understand the problem* dengan menyebutkan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal (Aini dkk., 2016). Ini menunjukkan bahwa subjek yang mempunyai kemampuan matematika rendah mampu memikirkan arah pemecahan masalah.

b. Tahap Inferensi

Pada tahap inferensi, siswa dengan kemampuan matematika rendah mampu menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Siswa berkemampuan matematika sedang menulis dan menyebutkan hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan penyelesaian soal. Pada tahap inferensi siswa dengan kemampuan matematika rendah mampu menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah. Siswa mampu mengungkapkan konsep relasi sudut, persamaan kuadrat, pempfaktoran, sudut-sudut istimewa trigonometri, dan persamaan trigonometri. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Dalilah dkk. (2019), bahwa mampu menentukan konsep atau cara apa yang dapat menyelesaikan permasalahan. Ini menunjukkan

bahwa subjek yang mempunyai kemampuan matematika rendah mampu menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah.

c. Tahap Formulasi

Pada tahap formulasi, siswa dengan kemampuan matematika rendah memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian. Siswa berkemampuan matematika rendah menggunakan hubungan antar konsep, prosedur, dan operasi hitung yang telah dipelajari sebelumnya dengan kurang lengkap dan tepat. Dalam menghubungkan antar konsep terdapat perbedaan yang dilakukan siswa meskipun siswa mengetahui adanya hubungan konsep persamaan trigonometri dengan soal, namun terdapat siswa yang tidak menggunakan konsep persamaan trigonometri untuk menentukan sudut yang memenuhi himpunan penyelesaian. Sedangkan siswa lainnya menggunakan konsep persamaan trigonometri untuk menentukan sudut yang memenuhi himpunan penyelesaian. Dalam penggunaan prosedur dan operasi hitung, siswa berkemampuan matematika rendah menggunakannya dengan kurang tepat dan lengkap. Beberapa prosedur yang digunakan salah satu siswa sering tidak jelas dan perhitungannya juga salah. Sedangkan siswa yang lainnya menggunakan prosedur dengan kurang lengkap pada proses mencari sudut yang memenuhi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Fadilah & Haerudin (2022) bahwa siswa dengan kemampuan matematika masih melakukan kesalahan karena tingkat ketelitian siswa kurang saat melakukan perhitungan sehingga hasil akhir yang diperoleh siswa tidak tepat. Ini menunjukkan bahwa subjek yang mempunyai

kemampuan matematika rendah menggunakan prosedur dan operasi hitung dengan kurang tepat dan lengkap.

d. Tahap Rekonstruksi

Pada tahap rekonstruksi, siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak memeriksa kembali dan mengevaluasi seluruh proses pemecahan masalah. Namun merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru. Dalam memeriksa kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian, siswa tidak memeriksa kembali hasil pekerjaannya. Sejalan dengan hasil penelitian bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah meyakini kebenaran jawaban yang sudah diperoleh tanpa melakukan pengecekan kembali dengan permasalahan awal dalam soal (Aini dkk., 2016). Hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak memeriksa kembali dan mengevaluasi proses penyelesaian.

Dalam merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru, siswa menarik kesimpulan dengan kurang lengkap, terdapat siswa yang hanya menyimpulkan himpunan penyelesaian dan siswa lainnya hanya menyimpulkan selisih dari selesai terbesar dan terkecilnya. Namun, kesimpulan berupa selisih selesai terbesar dan terkecilnya tersebut dengan tepat sedangkan kesimpulan himpunan penyelesaian dengan kurang tepat. Hal tersebut sejalan hasil penelitian hasil penelitian Listanti & Mampouw (2020) bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak teliti dalam menyimpulkan jawaban akhir sehingga memperoleh hasil yang tidak sesuai dengan kaidah umum. Hal ini menunjukkan

bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah membuat kesimpulan dengan kurang tepat.

Berdasarkan pembahasan dari koneksi matematis siswa kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah terdapat beberapa perbedaan diantara ketiganya. Perbedaan tersebut disajikan pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4. 9 Koneksi Matematis Ditinjau dari Kemampuan Matematika

Kemampuan Matematika Tahap Koneksi	Kemampuan Matematika Tinggi	Kemampuan Matematika Sedang	Kemampuan Matematika Rendah
Tahap Kognisi	Subjek melakukan tahap kognisi dengan mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal	Subjek melakukan tahap kognisi dengan mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal	Subjek melakukan tahap kognisi dengan mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal
Tahap Inferensi	Subjek melakukan tahap inferensi dengan mengetahui hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan soal	Subjek melakukan tahap inferensi dengan mengetahui hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan soal	Subjek melakukan tahap inferensi dengan mengetahui hubungan konsep atau fakta yang berkaitan dengan soal
Tahap Formulasi	Subjek melakukan tahap formulasi dengan menggunakan hubungan antar konsep, prosedur dan operasi matematika yang telah dipelajari sebelumnya.	Subjek melakukan tahap formulasi dengan menggunakan hubungan antar konsep, prosedur yang telah dipelajari tetapi operasi matematika yang dilakukan kurang tepat	Subjek melakukan tahap formulasi dengan menggunakan hubungan antar konsep, prosedur, dan operasi matematika yang kurang tepat
Tahap Rekonstruksi	Subjek melakukan tahap rekonstruksi dengan memeriksa kembali hasil kerja dan membuat kesimpulan	Subjek melakukan tahap rekonstruksi dengan membuat kesimpulan yang kurang tepat dan tidak memeriksa kembali hasil kerja	Subjek melakukan tahap rekonstruksi dengan membuat kesimpulan yang kurang tepat dan tidak memeriksa kembali hasil kerja

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data serta pembahasan dari koneksi matematis siswa dalam menyelesaikan soal persamaan trigonometri ditinjau dari kemampuan matematika oleh siswa kelas XI MAN 2 Kota Malang, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu memenuhi empat tahap koneksi matematis yaitu tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi dengan tepat dan lengkap. Siswa berkemampuan matematika tinggi dapat mengetahui dan mengaitkan konsep relasi sudut, persamaan kuadrat, pempfaktoran, sudut-sudut istimewa trigonometri, persamaan trigonometri, dan pengurangan.
2. Siswa dengan kemampuan matematika sedang mampu memenuhi empat tahap koneksi matematis yaitu tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Namun tahap formulasi dan rekonstruksi yang dilakukan kurang tepat. Siswa berkemampuan matematika sedang dapat mengetahui dan mengaitkan konsep relasi sudut, persamaan kuadrat, pempfaktoran, sudut-sudut istimewa trigonometri, persamaan trigonometri, dan pengurangan. Tetapi dalam melakukan perhitungan menggunakan konsep-konsep tersebut siswa berkemampuan matematika sedang masih kurang tepat.

3. Siswa dengan kemampuan matematika sedang mampu memenuhi empat tahap koneksi matematis yaitu tahap kognisi, inferensi, formulasi, dan rekonstruksi. Namun tahap formulasi yang dilakukan kurang tepat dan tahap rekonstruksi kurang lengkap. Siswa berkemampuan matematika rendah dapat mengetahui dan mengaitkan konsep relasi sudut, persamaan kuadrat, pemfaktoran, sudut-sudut istimewa trigonometri, dan persamaan trigonometri. Tetapi dalam melakukan perhitungan menggunakan konsep-konsep tersebut siswa berkemampuan matematika sedang masih kurang tepat.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh guru sebagai informasi atau masukan dalam proses belajar mengajar matematika sehingga lebih memperhatikan koneksi matematis siswa.
2. Penelitian ini hanya terbatas di subjek yang ditemukan saja, sehingga tidak bisa digeneralisasikan ke dalam populasi. Peneliti lain yang akan menindaklanjuti penelitian ini disarankan untuk menggunakan metode penelitian kuantitatif mix kualitatif supaya dapat digeneralisasikan ke dalam populasi.
3. Penelitian ini hanya terbatas pada materi persamaan trigonometri. Untuk peneliti lain dapat melakukan penelitian mengenai koneksi matematis siswa dalam pemecahan soal materi lain.

DAFTAR RUJUKAN

- Aini, K. N., Purwanto, & Sa'dijah, C. (2016). Proses Koneksi Matematika Siswa Berkemampuan Tinggi dan Rendah dalam Memecahkan Masalah Bangun Datar. *Jurnal Pendidikan*, 1(3), 377–388.
- Alabdulaziz, M. S., & Alhammadi, A. A. (2021). Effectiveness of Using Thinking Maps Through the Edmodo Network to Develop Achievement and Mathematical Connections Skills Among Middle School Students. *Journal of Information Technology Education: Research*, 20, 1–34. <https://doi.org/10.28945/4681>
- Baiduri, Putri, O. R. U., & Alfani, I. (2020). Mathematical connection process of students with high mathematics ability in solving PISA problems. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1527–1537. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.4.1527>
- Corral, M. (2009). *Trigonometry*. Free Software Foundation.
- Coxford, A. F. (1995). The Case for Connections. In *Connecting Mathematics Across The Curriculum*. The National Council of Teachers of Mathematics.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson.
- Dalilah, D., Rohmatika, F., & Muslimin, S. R. (2019). *Proses Berpikir Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik Di Sekolah Menengah Pertama*. 1(1).
- Fadilah, A. N., & Haerudin, H. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas IX Pada Materi SPLDV Berdasarkan Tahapan Polya. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(4), 1049–1060. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i4.1049-1060>
- Fajriani. (2017). *Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Mts An Najah Jakarta Selatan*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Harahap, E. R., & Surya, E. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII Dalam Menyelesaikan Persamaan Linear Satu Variabel. *Seminar Nasional Matematika (SEMNASATIKA)*, 268–279.
- Hasanah, M. (2021). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Disposisi Matematis Siswa pada Materi Bilangan Kelas VII SMPN 1 Dau*. 9(2), 313–326. <http://repository.unisma.ac.id/handle/123456789/1604>
- Haylock, D., & Thangata, F. (2007). Key concepts in teaching primary mathematics. In *Key Concepts in Teaching Primary Mathematics*. SAGE. <https://doi.org/10.4135/9781446214503>
- In'am, A. (2015). *Penyelesaian Masalah Matematika Analisis Pendekatan Metakognitif dan Model Polya*. Aditya Media Publishing.

- Jaijan, W. (2010). The Thai Mathematics Curriculum And Mathematical Connections. In *Geometrical Cognition Study Group*.
- Khadillah, W. (2020). *Proses Koneksi Matematis Siswa Madrasah Ibtidaiyah Dalam Pemecahan Masalah Matematika*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Koshy, V., Ernest, P., & Casey, R. (2009). Mathematically gifted and talented learners: Theory and practice. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(2), 213–228. <https://doi.org/10.1080/00207390802566907>
- Krulik, & Rudnick. (1995). The new sourcebook for teaching reasoning and problem solving in elementary school. *Boston: Temple University*.
- Krutetskii, V. A., Teller, J., Kilpatrick, J., & Wirszup, I. (1977). The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren. *Journal for Research in Mathematics Education*, 8(3), 237. <https://doi.org/10.2307/748528>
- Listanti, D. R., & Mampouw, H. L. (2020). Profil Pemecahan Masalah Geometri Oleh Siswa SMP Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 04(01), 365–379. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1>
- Nanang, N. (2012). Meningkatkan Kemampuan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematik Melalui Pendekatan Metakognitif. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v1i1.166>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.
- Nenta, D. S., & Edy, S. (2020). Analysis of Student's Junior High School Mathematical Connection Ability. *International Journal of Sciences: Basic and Applied ...*, 33(2), 309–320.
- Ningsih, A. A., Utami, C., & Wahyuni, R. (2020). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Pada Materi Trigonometri. *Journal of Educational Review and Research*, 3(1), 6. <https://doi.org/10.26737/jerr.v3i1.2015>
- Nurudini, N., Susiswo, S., & Sisworo, S. (2019). Koneksi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Tidak Lengkap dalam Diskusi Kelompok. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(10), 1323. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i10.12838>
- Pambudi, D. S., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2018). Mathematical Connection Profile of Junior High School Students in Solving Mathematical Problems based on Gender Difference. *International Journal of Scientific Research and Management*, 6(08). <https://doi.org/10.18535/ijssrm/v6i8.m01>
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. International Universities Press.
- Pitriyani, P., Fitrianna, A. Y., Malinda, P., & Hajar, M. S. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematik Siswa MTs Ditinjau Dari Self Confidence.

- Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 11(1), 657–666. <https://doi.org/10.30870/jppm.v11i1.2989>
- Rahmi, M., Usman, & Subianto, M. (2020). First-grade junior high school students' mathematical connection ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012003>
- Rawa, N. R., Sutawidjaja, A., & Sudirman. (2016). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas X Pada Materi Perbandingan Trigonometri. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 911–923.
- Rofiki, I. (2012). *Profil Pemecahan Masalah Geometri Siswa Kelas Akselerasi SMP Ditinjau dari Tingkat Kemampuan Matematika*. Universitas Negeri Surabaya.
- Rohmatika, D. D. F., Somatanaya, A. G., & Muslimin, S. R. (2019). Proses Berpikir Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik Di Sekolah Menengah Pertama. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 1(1).
- Romli, M. (2017). Profil Koneksi Matematis Siswa Perempuan Sma Dengan Kemampuan Matematika Tinggi Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *JIPMat*, 1(2), 145–157. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v1i2.1241>
- Rusfendi, E. (2006). Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya Dalam Pengajaran Matematik Untuk Meningkatkan CBSA. *Tarsito*.
- Saminanto, & Kartono. (2015). Analysis of mathematical connection ability in linear equation with one variable based on connectivity theory. *International Journal of Education and Research*, 3(4), 259–270.
- Sari, F. K., Sudirman, & Chandra, T. D. (2018). Proses Koneksi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(6), 715–722.
- Singian, M. D. (2016). Kemampuan Koneksi Matematika Dalam Pembelajaran Matematika. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 2(1), 58–67.
- Sukmadewi, T. S. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Matematika Peminatan*. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS, dan DIKMEN.
- Turmudi, & Susanti, E. (2020). Productive connective thinking scheme in mathematical problem solving. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 28(1), 293–308.
- Vilkomir, T., & O'Donoghue, J. (2009). Using components of mathematical ability for initial development and identification of mathematically promising students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(2). <https://doi.org/10.1080/00207390802276200>
- Walgito, B. (2010). *Pengantar Psikologi Umum*. ANDI.

- Widarti, A. (2013). Kemampuan Koneksi Matematis Dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Ditinjau dari Kemampuan Matematis Siswa. *Jurnal STKIP PGRI Jombang*, 1–8.
- Widiyawati, Septian, A., & Inayah, S. (2020). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMK pada Materi Trigonometri. *Jurnal Analisa*, 6(1), 13.
- Zakiah, Z., & Khairi, F. (2019). Pengaruh Kemampuan Kognitif Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas V Sdn Gugus 01 Kecamatan Selaparang. *El Midad*, 11(1), 85–100. <https://doi.org/10.20414/elmidad.v11i1.1906>

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran I Surat Permohonan Izin Penelitian

		KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang http://fitk.uin-malang.ac.id email: fitk@uin-malang.ac.id
Nomor	890/Un 03.1/TL.00 1/04/2022	04 April 2022
Sifat	Penting	
Lampiran	-	
Hal	Izin Penelitian	
Kepada Yth. Kepala MAN 2 Kota Malang di Malang		
Assalamu'alaikum Wr. Wb. Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut		
Nama	: Siti Hidayati Rosidha	
NIM	: 18190021	
Jurusan	: Tadris Matematika (TM)	
Semester - Tahun Akademik	: Genap - 2021/2022	
Judul Skripsi	: Koneksi Matematis Siswa Kelas XI Pada Penyelesaian Soal Persamaan Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Matematis	
Lama Penelitian	: April 2022 sampai dengan Juni 2022 (3 bulan)	
diberi izin untuk melakukan penelitian di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.		
Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih.		
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.		
		 An. Dekan Wakil Dekan Bidang Akademik  Dr. Muhammad Walid, MA NIP. 19730823 200003 1 002
Tembusan : 1. Yth. Ketua Program Studi TM 2. Arsip		

Lampiran II Surat Penunjukan Pendamping Penelitian



PENINGKATAN DAN PENJAMINAN MUTU MADRASAH (P2M2)
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2

Jalan Bandung Nomor 7 Kota Malang
 Telepon (0341) 551357, 558333; Faksimil. (0341) 559779 Malang – 65113
 Website: www.man2kotamalang.sch.id Email: admin@man2kotamalang.com

SURAT PENUNJUKAN PENDAMPING PENELITIAN

Nomor : 45/SP3/P2M2/04/2022

Menunjuk surat dari Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, perihal permohonan izin penelitian oleh:

Nama : Siti Hidayati Rosidha
 NIM : 18190021
 Jurusan : S1 Tadris Matematika (TM)
 Kegiatan : *Koneksi Matematis Siswa Kelas XI pada Penyelesaian Soal Persamaan Trigonometri ditinjau dari Kemampuan Matematis*

Maka kami selaku Ketua P2M2 MAN 2 Kota Malang menyetujui permohonan penelitian yang diajukan dan menunjuk Ibu:

Nama : Agustiana Zakiatuddarul Abadiyah, M.Pd
 NIP :
 Jabatan : Guru Bidang Studi Matematika

Untuk mendampingi pelaksanaan penelitian tersebut.

Demikian surat penunjukan pendamping penelitian ini, atas kerjasamanya disampaikan banyak terima kasih.

Malang, 11 April 2022
 Ketua P2M2 MAN 2 Kota Malang,

Mishad, S.Pd., M.Pd
 NIP. 197505262005011003

Lampiran III Bukti Konsultasi Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id> email : fitk@uin-malang.ac.id

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Siti Hidayati Rosidha
 NIM : 18190021
 Jurusan : Tadris Matematika
 Judul : Koneksi Matematis Siswa Kelas XI Pada Penyelesaian Soal
 Persamaan Trigonometri Ditinjau Dari Kemampuan
 Matematika
 Dosen Pembimbing : Dr. Marhayati, M.Pmat
 NIP : 19771026 200312 2 003

No.	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan
1.	7 Desember 2021	Judul dan Latar Belakang	
2.	29 Desember 2021	BAB I	
3.	10 Januari 2022	BAB I dan BAB III	
4.	25 Januari 2022	BAB II	
5.	8 Februari 2022	BAB I, II, III	
6.	11 Maret 2022	Hasil Seminar Proposal	
7.	20 April 2022	Instrumen Penelitian	
8.	25 Mei 2022	Kendala Penelitian	
9.	29 Agustus 2022	Paparan Data	
10.	16 September 2022	Paparan Data	
11.	4 Oktober 2022	Paparan Data dan Pembahasan	
12.	25 Oktober 2022	BAB IV dan BAB V	

Malang, November 2022
 Ketua Program Studi Tadris Matematika

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

Lampiran IV Kisi-Kisi Instrumen Tes Koneksi Matematis

KISI-KISI INSTRUMEN TES KONEKSI MATEMATIS

Sekolah/Kelas : MAN 2 Kota Malang
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Persamaan Trigonometri
 Bentuk Tugas : Uraian

Tahap Koneksi	Komponen Koneksi	Indikator	Lembar Tugas Persamaan Trigonometri
Tahap Kognisi	Memahami situasi masalah dan memikirkan arah pemecahan masalah	- Siswa menyebutkan atau menuliskan apa yang diketahui pada soal - Siswa menuliskan atau menyebutkan apa yang ditanya pada soal	Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ pada daerah $-2\pi \leq x \leq 2\pi$! Kemudian hitung selisih selesaian terbesar dan terkecilnya!
Tahap Inferensi	Menemukan informasi dan dasar yang cocok untuk merencanakan pemecahan masalah	Siswa menuliskan atau menyebutkan hubungan yang ditanyakan dengan fakta, konsep, dan prinsip matematika pada soal	
Tahap Formulasi	Memverifikasi masalah, memutuskan untuk mengolah dan menemukan penyelesaian	- Siswa menggunakan hubungan antar konsep yang terdapat pada soal - Siswa menggunakan prosedur matematika yang telah dipahami sebelumnya - Siswa menggunakan operasi hitung dengan benar untuk menyelesaikan soal	

Tahap Rekonstruksi	Memeriksa kembali, mengevaluasi, dan merekonstruksi seluruh proses penyelesaian atau membuat masalah baru	• Siswa memeriksa kembali konsep yang digunakan • Siswa memeriksa kembali prosedur yang digunakan • Siswa memeriksa kembali operasi hitung yang digunakan • Siswa menuliskan atau menyebutkan kesimpulan dari hasil pekerjaan dalam menyelesaikan soal	
--------------------	---	---	--

Lampiran V Tes Persamaan Trigonometri

Tes**Persamaan Trigonometri**

Petunjuk Pengerjaan:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan
2. Tuliskan nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan
3. Bacalah soal yang disajikan dengan teliti
4. Tulislah penyelesaian pada lembar jawaban yang telah disediakan
5. Selama mengerjakan soal, suarakan apa yang sedang kamu pikirkan

SOAL

Kerjakan sesuai dengan petunjuk pengerjaan

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ pada

daerah $-2\pi \leq x \leq 2\pi$! Kemudian hitung selisih selesaian terbesar dan terkecilnya!

Lampiran VI Penyelesaian Tes Persamaan Trigonometri

Penyelesaian

Diketahui: $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$

Ditanya: himpunan penyelesaian persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ pada daerah $-2\pi \leq x \leq 2\pi$ dan selisih selesaian terbesar dan terkecil

Penyelesaian:

$$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

dengan memanfaatkan konsep sudut berelasi trigonometri diperoleh bahwa $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\cos x$, sehingga persamaan tersebut menjadi

$$2 \cos^2 x - 3 = -\cos x$$

selanjutnya, kedua ruas ditambah dengan $\cos x$ agar menjadi persamaan trigonometri bentuk kuadrat

$$2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$$

untuk menentukan nilai dari $\cos x$, persamaan

$2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$ difaktorkan sehingga diperoleh

$$(2 \cos x + 3)(\cos x - 1) = 0$$

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

karena nilai $\cos$ berada pada rentang -1 sampai 1 , maka $\cos x = -\frac{3}{2}$ tidak memenuhi, dan yang akan diselesaikan hanya $\cos x = 1$. Selanjutnya $\cos x = 1$ diubah menjadi bentuk persamaan trigonometri dasar dengan memanfaatkan materi perbandingan trigonometri menjadi

$$\cos x = \cos 0$$

selanjutnya, untuk menyelesaikannya digunakan rumus untuk $\cos$, yang pertama

$$x = 0 + k \cdot 2\pi$$

jika $k = -2$, maka $x = -4\pi$

jika $k = -1$, maka $x = -2\pi$

jika $k = 0$, maka $x = 0$

jika $k = 1$, maka $x = 2\pi$

jika $k = 2$, maka $x = 4\pi$

Dan cara yang kedua

$$x = -0 + k \cdot 2\pi$$

$$x = 0 + k \cdot 2\pi$$

jika $k = -2$, maka $x = -4\pi$

jika $k = -1$, maka $x = -2\pi$

jika $k = 0$, maka $x = 0$

jika $k = 1$, maka $x = 2\pi$

jika $k = 2$, maka $x = 4\pi$

karena berada pada daerah $-2\pi \leq x \leq 2\pi$, maka nilai x yang memenuhi adalah -2π , 0 , 2π

Dari himpunan penyelesaian tersebut diketahui bahwa selesain terbesarnya 2π dan terkecilnya -2π , sehingga selisihnya $2\pi - (-2\pi) = 4\pi$

Jadi, himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ pada daerah $-2\pi \leq x \leq 2\pi$ adalah $\{-2\pi, 0, 2\pi\}$ dan selisih selesaian terbesar dan terkecilnya adalah 4π .

Lampiran VII Pedoman Wawancara

Pedoman Wawancara

Tahapan Koneksi	Pertanyaan
Tahap Kognisi	1. Informasi apa yang anda dapatkan dari soal? 2. Mengapa anda menyebut demikian? (informasi yang diungkap subjek) 3. Coba anda berikan penjelasan dari masing-masing informasi yang anda sebutkan! 4. Mengapa anda mengatakan demikian? (dari penjelesan subjek) 5. Dari mana anda mengetahui informasi itu?
Tahap Inferensi	1. Apakah yang ditanyakan pada soal? 2. Setelah mengetahui informasi dan yang ditanyakan pada soal, materi apa saja yang kamu ingat? 3. Mengapa demikian?
Tahap Formulasi	1. Setelah anda mengetahui informasi dari soal, apa yang anda rencanakan? 2. Mengapa anda merencanakan demikian? 3. Dari rencana yang sudah anda buat, apa langkah pertama yang akan anda lakukan untuk menyelesaikan soal tersebut? 4. Mengapa langkah pertama demikian? 5. Setelah itu apa langkah berikutnya? 6. Mengapa menggunakan langkah tersebut? 7. Rumus apa saja yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal? 8. Mengapa menggunakan rumus tersebut? 9. Apakah ada rumus lain yang bisa digunakan? 10. Mengapa demikian? (jika menyebutkan rumus lain) 11. Apakah rumus yang kamu gunakan memiliki hubungan dengan aturan matematika yang anda gunakan pada langkah berikutnya? Berikan penjelasannya!
Tahap Rekonstruksi	1. Apakah anda yakin dengan jawaban anda? 2. Mengapa demikian? 3. Apakah anda memeriksa ulang jawaban anda? 4. Pada saat pengerjaan apakah kamu memeriksa kembali pekerjaanmu sebelum melanjutkan ke langkah selanjutnya?

Lampiran VIII Lembar Validasi Tes Persamaan Trigonometri

VALIDASI AHLI TERHADAP TUGAS PERSAMAAN TRIGONOMETRI

Nama Validator : Imam Refri
 Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika
 Unit Kerja : Mayor Pendidikan Matematika UIN Negeri

Tujuan Penelitian

Untuk mendeskripsikan koneksi matematis siswa kelas XI pada penyelesaian soal persamaan trigonometri ditinjau dari kemampuan matematika.

Petunjuk:

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu mohon memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia.
 Keterangan S = Setuju, KS = Kurang Setuju, TS = Tidak Setuju.
2. Jika ada yang perlu dikomentari atau disarankan, mohon Bapak/Ibu menuliskan pada kolom keterangan/saran perbaikan, komentar/saran perbaikan atau pada lembar tugas persamaan trigonometri.

A. Penilaian Materi

No	Kriteria Penilaian	Skala Penilaian			Keterangan/Saran Perbaikan
		S	KS	TS	
1	Soal sesuai untuk mengungkap koneksi matematis siswa	✓			
2	Soal memungkinkan subjek penelitian melakukan koneksi matematis		✓		
3	Soal sesuai untuk peserta didik yang akan dijadikan subjek penelitian	✓			

B. Penilaian Konstruksi Soal

No	Kriteria Penilaian	Skala Penilaian			Keterangan/Saran Perbaikan
		S	KS	TS	
1	Rumusan soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
2	Informasi yang diberikan cukup untuk menyelesaikan soal	✓			
3	Rumusan soal menggunakan kalimat perintah yang menuntut jawaban uraian		✓		perintah hanya jawa rangkai.

C. Penilaian Bahasa Soal

No	Kriteria Penilaian	Skala Penilaian			Keterangan/Saran Perbaikan
		S	KS	TS	
1	Menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar		✓		
2	Kalimat soal menggunakan kata-kata atau kalimat sederhana yang mudah dipahami oleh subjek	✓			
3	Rumusan soal komunikatif	✓			
4	Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda		✓		

D. Penilaian Umum

Simpulan penilaian secara umum terhadap instrumen Tugas Fungsi Kuadrat adalah *):

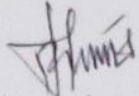
- a. Layak digunakan tanpa perbaikan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

*) Mohon melingkari huruf yang sesuai dengan hasil penilaian fbu.

Komentar/Saran Perbaikan:

- Gunakan kata-kata yang lugas
- Tada! pada 21! bisa diganti
- Mengapa harus ditanya waktu penyusunan ke mana?

Malang, 22 April 2022
Validator,


(Iman Roski)

Lampiran IX Lembar Validasi Pedoman Wawancara

**VALIDASI AHLI TERHADAP PEDOMAN WAWANCARA KONEKSI
MATEMATIS SISWA KELAS XI PADA PENYELESAIAN SOAL PERSAMAAN
TRIGONOMETRI DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA**

Nama Validator : Imam Robiki
 Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika
 Unit Kerja : Magister Pendidikan Matematika UIN Maung

Tujuan Penelitian

Untuk mendeskripsikan koneksi matematis siswa kelas XI pada penyelesaian soal persamaan trigonometri ditinjau dari kemampuan matematika.

Petunjuk

1. Berdasarkan pendapat Bapak/Ibu mohon memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia.
 Keterangan S = Setuju, KS = Kurang Setuju, TS = Tidak Setuju.
2. Jika ada yang perlu dikomentari atau disarankan, mohon Bapak/Ibu menuliskan pada kolom keterangan/saran perbaikan, komentar/saran perbaikan, atau pada lembar pedoman wawancara.

No	Kriteria Pedoman Wawancara	Skala Penilaian			Keterangan/Saran Perbaikan
		S	KS	TS	
1	Pertanyaan tidak menyebut langsung indikator koneksi matematis			✓	Belum ada yang menyebut indikator
2	Pertanyaan dapat mengungkap koneksi matematis siswa		✓		
3	Pertanyaan atau suruhan terbuka	✓			
4	Pertanyaan sesuai dengan tingkat kognitif peserta didik	✓			
5	Pertanyaan bersifat menggali dan tidak bersifat menuntun		✓		

Berdasarkan penilaian dari kriteria pedoman wawancara, pedoman wawancara ini dinyatakan *):

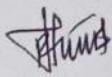
- a. Layak digunakan tanpa perbaikan
- ☒ b. Layak digunakan dengan perbaikan
- c. Tidak layak digunakan

*) Mohon dilingkari huruf yang sesuai dengan hasil penilaian Bapak/Ibu.

Komentar/Saran Perbaikan:

(maka saja)
 paparan wawancara sebaiknya dengan mengeskus hal-hal yang
 yang konsep menurut Tjandjaja

Malang, 22 April 2022
 Validator,


 (..... Imam Rohani)

Lampiran X Lembar Jawaban Tes Persamaan Trigonometri S1

LEMBAR JAWABAN TES
PERSAMAAN TRIGONOMETRI

Nama :

Kelas :

Penyelesaian:

$$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right), \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$$

	0°	30°	45°	60°	90°	KI sin	KI sin
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1	KII sin	KII sin
cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0	KII tan	KII cos

$$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$2 \cos^2 x - 3 = -\cos x$$

$$2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$$

$$2x^2 + x - 3 = 0$$

$$\begin{array}{c} \text{2} \quad \text{1} \quad \text{3} \quad \text{-1} \\ \text{2} \quad \text{1} \quad \text{3} \quad \text{-1} \\ \text{2} \quad \text{1} \quad \text{3} \quad \text{-1} \\ \text{2} \quad \text{1} \quad \text{3} \quad \text{-1} \end{array}$$

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

$$(2\cos x + 3)(\cos x - 1) = 0$$

$$2\cos x + 3 = 0 \quad \cos x - 1 = 0$$

$$2\cos x = -3 \quad \cos x = 1$$

$$\cos x = -\frac{3}{2} \quad \cos x = \cos 0^\circ$$

⊗

$$\cos x = \cos 0^\circ$$

$$\textcircled{1} x_1 = 0^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$x = k \cdot 360^\circ$$

$$k = -1 \rightarrow x = -360^\circ$$

$$k = 0 \rightarrow x = 0$$

$$k = 1 \rightarrow x = 360^\circ$$

$$\textcircled{2} x = -0^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$x = k \cdot 360^\circ$$

$$x = \{-360^\circ, 0^\circ, 360^\circ\}$$

$$x = \{-2\pi, 0, 2\pi\}$$

selisih selisihan berkisar dari -2π ke 2π

$$2\pi - (-2\pi) = 4\pi$$

Lampiran XI Lembar Jawaban Tes Persamaan Trigonometri S2

**LEMBAR JAWABAN TES
PERSAMAAN TRIGONOMETRI**

Nama :

Kelas :

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
 -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) &= -\left(\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right) = -\left(\cos(90 - (\frac{\pi}{2} - x))\right) \\
 &= -\cos(90 - 90 + x) \\
 &= -\cos x
 \end{aligned}$$

$$2 \cos^2 x - 3 = -\cos x$$

$$2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$$

$$\downarrow$$

$$y = \cos x$$

$$\hookrightarrow 2y^2 + y - 3 = 0 \quad \begin{matrix} -b \\ \pm \sqrt{b^2 - 4ac} \\ 2a \end{matrix}$$

$$\frac{(2y+3)(2y-2)}{2} = 0$$

$$(2y+3)(y-1) = 0$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$y = -\frac{3}{2} \quad y = 1$$

$$\boxed{\cos x = -\frac{3}{2}}$$

$$\boxed{\cos x = 1}$$

$$\cos x = \cos 0^\circ$$

$$\begin{aligned}
 \downarrow & \quad k = -1 \rightarrow x = -360^\circ \\
 x = 0 + k 360^\circ & \rightarrow k = 0 \rightarrow x = 0 \\
 x = -0 + k 360^\circ & \rightarrow k = 1 \rightarrow x = 360^\circ
 \end{aligned}$$

$$\{-360^\circ \rightarrow 360^\circ\}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Hp} &= \{-360^\circ, 0^\circ, 360^\circ\} \\
 &\quad \downarrow \quad \quad \downarrow \\
 &\quad \text{Terkecil} \quad \quad \text{Terbesar}
 \end{aligned}$$

$$\text{Selisih} = 360^\circ - (-360^\circ) = 720^\circ$$

Jawaban, selisihnya 720°

Lampiran XII Lembar Jawaban Tes Persamaan Trigonometri S3

**LEMBAR JAWABAN TES
PERSAMAAN TRIGONOMETRI**

Nama

Kelas

Penyelesaian:

2

$$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right), \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$$

$$2 \cos^2 x - 3 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$$

$$2(1 - \sin^2 x) - 3 + \sin(180^\circ - x) = 0$$

$$2(1 - \sin^2 x) - 3 + \sin x = 0$$

$$2 - 2\sin^2 x - 3 + \sin x = 0$$

$$-2\sin^2 x + \sin x - 1 = 0$$

$$2\sin^2 x - \sin x + 1 = 0$$

$$2y^2 - y + 1 = 0$$

$$(2y+1)(y-1) = 0$$

$$2y+1=0 \quad \checkmark \quad y-1=0$$

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

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

$$\sin x = \frac{\sin 210^\circ}{\sin 330^\circ}$$

$$\sin x = 1$$

$$\sin x = \sin 90^\circ$$

$$\sin^2 x + 2\sin x + 1 = 1$$

$$\sin(180^\circ - x) = \sin x$$

$$2y+1 \quad y-1 \quad \sin 180^\circ = 0$$

$$2y^2 + y - 2y$$

$$\sin 180^\circ = 0$$

$$\sin 210^\circ$$

$$\sin$$

Lampiran XIII Lembar Jawaban Tes Persamaan Trigonometri S4

**LEMBAR JAWABAN TES
PERSAMAAN TRIGONOMETRI**

Nama : .

Kelas : .

Penyelesaian:

$$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - \left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right)$$

$$2 \cos^2 x - 3 = \cos(x)$$

$$2 \cos^2 x - \cos x - 3 = 0$$

misal: $\cos x = y$

$$2y^2 - y - 3 = 0$$

$$(2y-3)(y+1) = 0$$

$$y = \frac{3}{2} \vee y = -1$$

$$\cos x = \frac{3}{2} \text{ (X)}$$

$$\cos x = -1$$

$$\cos x = \cos 180^\circ$$

$$(I) x = \alpha + k \cdot 360^\circ$$

$$x = 180^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$y/k = -1 \rightarrow x = -180^\circ = -\pi$$

$$y/k = 0 \rightarrow x = 180^\circ = \pi$$

$$\text{HP } \{ -\pi, \pi \}$$

$$\text{HP } \{ -\pi, \pi \}$$

$$\text{selisih} = \pi - (-\pi) = 2\pi$$

$$(II) x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$$

$$x = -180^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$y/k = 0 \rightarrow x = -180^\circ = -\pi$$

$$y/k = 1 \rightarrow x = 180^\circ = \pi$$

Lampiran XIV Lembar Jawaban Tes Persamaan Trigonometri S5

**LEMBAR JAWABAN TES
PERSAMAAN TRIGONOMETRI**

Nama Kelas

Penyelesaian:

$$2\cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$2\cos^2 x - 3 = \cos x$$

$$2\cos^2 x + \cos x - 3 = 0$$

misal $\cos x = p$

$$2p^2 + p - 3 = 0$$

$$(2p + 3)(p - 1) = 0$$

$$p = -\frac{3}{2} \quad p = 1$$

$$\cos x = 1$$

$$\cos x = -\frac{3}{2}$$

$$\cos x = 1 + k \cdot 360$$

$$x = 0 + k \cdot 360$$

$$k = 1 \rightarrow 360$$

$$k = 0 \rightarrow 0$$

$$x = -\pi + k \cdot 360$$

$$x = 0 + k \cdot 360$$

$$k = 1 \rightarrow 360$$

$$\begin{array}{r} 2p - 3 = -7 - 3 \\ 1 + 1 \\ 1 \end{array}$$

Lampiran XV Lembar Jawaban Tes Persamaan Trigonometri S6

**LEMBAR JAWABAN TES
PERSAMAAN TRIGONOMETRI**

Nama : .

Kelas : .

Penyelesaian:

	0	30	45	60	90
sin	0	1/2	1/√2	√3/2	1
cos	1	√3/2	1/√2	1/2	0
tan					

$$2 \cos^2 u - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - u\right)$$

~~$$2 \cos^2 u - 3 = -\sin \frac{\pi}{2} + \sin u$$~~

$$2 \cos^2 u - 3 = -\sin(90^\circ - u)$$

$$2 \cos^2 u - 3 = -\cos u$$

$$2 \cos^2 u - 3 + \cos u = 0$$

$$2 \cos^2 u + \cos u - 3 = 0$$

$$2y^2 + y - 3 = 0$$

$$(2y+3)(y-1)$$

$$2y+3=0 \quad \vee \quad y=1$$

$$2y = -3$$

$$y = -3/2$$

$$\cos u = -3/2$$

$$\cos u = 1$$

$$\cos u = \cos 0$$

$$(1) u = \alpha + k \cdot 360$$

$$k = -1 \rightarrow u = 0 + (-1) \cdot 360$$

$$u = -360$$

$$\rightarrow u = \alpha + k \cdot 2\pi$$

$$= 0 + k \cdot 2\pi$$

$$k = -1 \rightarrow = 0 + (-1) \cdot 2\pi$$

$$= -2\pi$$

$$k = 0 \rightarrow = 0 + 0 \cdot 2\pi$$

$$= 0$$

$$k = 1 \rightarrow = 0 + 1 \cdot 2\pi$$

$$= 2\pi$$

$$\text{RP } \{-2\pi, 0, 2\pi\}$$

$$\text{selisih} = 2\pi - (-2\pi) = 4\pi$$

Lampiran XVI Transkrip *Think Aloud* S1**Think Aloud S1**

Pertama kita ketahui $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$, dengan interval $-\pi \leq x \leq 2\pi$. Agar memudahkan kita bikin terlebih dahulu tabel trigonometri, nilai $\sin 0^\circ 0$, nilai $\sin 30^\circ \frac{1}{2}$, nilai $\sin 45^\circ \frac{1}{2}\sqrt{2}$, $\sin 60^\circ \frac{1}{2}\sqrt{3}$, $\sin 90^\circ 1$. Nilai $\cos$ kebalikan dari $\sin$, sehingga $1, \frac{1}{2}\sqrt{3}, \frac{1}{2}\sqrt{2}, \frac{1}{2}$, dan 0 . Kemudian sebagai pembantu kita juga bikin kuadran, dimana di kuadran satu nilai positif semua, kemudian di kuadran dua yang positif adalah nilai $\sin$, di kuadran tiga yang positif adalah nilai $\tan$, di kuadran empat yang positif adalah nilai $\cos$.

Dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$. ee karena di kedua ruas $\sin$ dan $\cos$ berbeda sehingga harus kita jadikan satu antara menjadi $\sin$ semua atau $\cos$ semua (sambil mengingat-mengingat dengan melihat ke atas). E... agar lebih mudah kita ubah menjadi $\cos$, dimana $2 \cos^2 x - 3 = -\cos x$ (melihat kembali pekerjaannya sebelum melanjutkan). $\cos x - 3$ e.. kemudian $-\cos x$ diubah ke ruas satunya agar bentuknya menjadi bentuk kuadrat, sehingga $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. Karena bentuk kuadrat agar lebih mudah kita dapat menggunakan pemisalan dimana $\cos x$ dianggap menjadi x sehingga $2x^2 + x - 3 = 0$.

Karena bentuk kuadrat dapat kita faktorkan menjadi 3, saya memfaktorkan dengan pohon faktor -3 . Sehingga yang didapat adalah $2x + 3$ dan $x - 1$ sama dengan 0 . Karena tadi kita menggunakan pemisalan, sehingga bentuk $\cos x$ nya kita kembalikan $2 \cos x + 3$ kemudian $\cos x - 1$ sama dengan 0 . Kemudian kita sama dengan kan dengan 0 . $2 \cos x + 3 = 0$, $2 \cos x = -3$, $\cos x = -\frac{3}{2}$ karena nilai trigonometri tidak ada yang melebihi nilai 1 , $-\frac{3}{2}$ sek-sek bentar (merem dan menunduk) iya (membuka mata dan kembali melihat kertas jawaban) karena nilai trigonometri tidak ada yang melebihi nilai 1 sehingga $\cos x = -\frac{3}{2}$ kita abaikan. Kemudian faktor satunya $\cos x - 1 = 0$, $\cos x = 1$, nilai $\cos$ yang sama dengan 1 adalah $\cos 0$ (sambil melihat tabel trigonometri yang dibuat sebelumnya) 0° .

Kita dapatkan bentuk dasar persamaan trigonometri, dimana apabila $\cos x = \cos 0$ terdapat dua bentuk penyelesaian, yang pertama yakni $x = 0^\circ + k \cdot 360^\circ$ atau $x = k \cdot 360^\circ$, kemudian kita cari nilai k yang memenuhi interval (melihat interval yang sudah ditulis diawal) 2π (diam sejenak), nilai k yang memenuhi $k = -1$ sehingga x nya -360 atau -2π , kemudian $k = 0$ sehingga $x = 0$, kemudian $k = 1$ $x = 360$. Saya menghitung dalam bentuk 360 agar lebih mudah daripada bentuk π . Karena bentuk pertama sudah ditemukan, maka beralih ke bentuk kedua yakni $x = -0^\circ + k \cdot 360^\circ$, karena bentuk -0 tidak memiliki pengaruh yang berbeda dari bentuk yang pertama, sehingga himpunan penyelesaian yang di dapat sama. Kemudian kita simpulkan himpunan penyelesaian x yang di dapat yakni $-360^\circ, 0^\circ$, dan 360° , sehingga apabila dalam bentuk π penyelesaiannya $-2\pi, 0$, dan 2π . Sudah bu (sambil membaca ulang soalnya). Ehh bu ada yang kurang, ini ada perintah untuk menghitung selisih selesaian terbesar dan terkecilnya, saya tambahkan ya bu.

Selesaian terbesar yang saya temukan adalah 2π dan selesaian terkecil adalah -2π , sehingga $2\pi - (-2\pi) = 4\pi$.

Lampiran XVII Transkrip *Think Aloud* S2**Think Aloud S2**

((membaca soal dengan cukup lama) (mendongak ke atas). $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dapat diubah menjadi $\cos x$. $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$, $\sin(90 - \alpha) = \cos \alpha$ (sambil membaca soal), sama dengan $-\left(\cos\left(90 - \left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right)\right)$ (mengangguk-angguk), sama dengan $-\cos(90 - 90 + x) = -\cos x$. (melihat soal lagi) kemudian $2\cos^2 x - 3 = -\cos x$ 2, dipindah ruas jadi $2\cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. y nya diganti, diumpamakan, $\cos x$ diumpamakan sebagai y didapatkan $2y^2 + y - 3 = 0$. -6 berarti $3 - 2$, akarnya ketemu $y = -\frac{3}{2}$, $y = 1$. Kita ubah lagi, kita ubah menjadi $\cos x = -\frac{3}{2}$ sama $\cos x = 1$. Yang $\cos x = -\frac{3}{2}$ tidak mungkin karena minimal, minimal itu -1 maksimal itu 1 . Kemudian yang bisa diubah yang $\cos x = 1$, berarti $\cos x$ bisa diubah menjadi $\cos 0^\circ$. Jadi menurut rumus $x = 0 + k \cdot 360$, $x = -0 + k \cdot 360$, jika k nya sama dengan 0 maka x nya sama dengan 0 , jika k nya sama dengan 1 maka x nya sama dengan 360 . (kembali membaca soal) -2π sampai 2π . Intervalnya -360° sampai 360° . Kalau k nya sama dengan -1 maka x nya sama dengan -360 hmm himpunannya, (membaca soal lagi) -360° , 0° , sama 360° . Terbesar 360 , terkecil -360 . Selisih 360 dikurangi -360 sama dengan 720 (sambil membaca soal). jawaban selisihnya 720° .

Lampiran XVIII Transkrip Think Aloud S3

Think Aloud S3

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$. untuk intervalnya sendiri -2π , x lebih dari sama dengan 2π dan kurang dari sama dengan -2π . pertama untuk menyelesaikan persamaan ini kita menyamakan dulu, kalau $\cos$ $\cos$ semua kalau $\sin$ $\sin$ semua. Disini saya akan mengubah $\cos^2 x$ menjadi $\sin$. Pertama-tama kita pindah dulu $-\sin$ ke ruas kiri menjadi $2 \cos^2 x - 3 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$. Setelah itu kita mengubah bentuk $\cos^2 x$ menjadi satu (diam). $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$. Mengubah $\cos^2 x$ menjadi $1 - \sin^2 x$. Jadi $2 \times (1 - \sin^2 x) - 3 + \sin(180 - \alpha) = 0$. $\sin(180 - \alpha)$ diubah bentuk menjadi $\sin \alpha$, karena kuadran II berarti bernilai positif. $2(1 - \sin^2 x) - 3 + \sin \alpha$. Kita sederhanakan $2 \times 1 = 2$, $2 \times (-\sin^2 x) = -2 \sin^2 x$, $-3, + \sin x, = 0$. $-2 \sin^2 x, 2 - 3 = -1$, berarti $-2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0$. Untuk menghilangkan min kita kali -1 jadi sama dengan $2 \sin^2 x - \sin x + 1 = 0$.

Kita misalkan $\sin x$ adalah y , jadi $2y^2 - y + 1 = 0$. Lalu kita faktorkan $2y$, y , ditemukan faktornya $2y + 1$ dan $y - 1$. Untuk akar-akarnya $2y + 1 = 0$ berarti $y = -\frac{1}{2}$ dan $y - 1 = 0$ maka $y = 1$. Jadi ada dua penyelesaian, y tadi kan sama dengan $\sin x$, $\sin x = -\frac{1}{2}$. $\sin x$ sama dengan, $\sin x$ yang bernilai $-\frac{1}{2}$ ada di kuadran III dan IV yaitu $\sin 240$ dan hmm oh maaf $\sin$ bernilai negatif berada di kuadran III dan IV sedangkan $\sin$ yang bernilai $\frac{1}{2}$ itu adalah $\sin 30$, maka ditemukan $\sin$ di kuadran III $\sin 210$ dan $\sin 330$ untuk $\sin x = -\frac{1}{2}$. Sedangkan $\sin x = 1$, maka $\sin x$ bernilai eh x bernilai 90 ..

Lampiran XIX Transkrip *Think Aloud* S4**Think Aloud S4**

$2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$, daerah -2π sampai 2π , himpunan penyelesaian dan selisih terbesar dan terkecilnya. $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$, diubah menjadi $\cos x$ dulu. $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - \left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right)$. $-\sin$ sama dengan $\cos$, $\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} = 0$, x . dipindah ruas jadi $2 \cos^2 x - \cos x - 3 = 0$. Misal, $\cos x$ sama dengan y jadi $2y^2 - y - 3 = 0$ difaktorkan jadi $(2y - 3)(y + 1) = 0$, dikeluarkan jadi $y = \frac{3}{2}$ atau $y = -1$. Masukkan $\cos x$, $\cos x = \frac{3}{2}$ tidak bisa dijadikan $\cos$, karena $\cos$ itu nilainya antara 1 sampai -1 . Yang kedua $\cos x = -1$, $\cos x = -1$ sama dengan nilainya $\cos 180^\circ$. Yang pertama, $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$. $x = \alpha$ nya $180^\circ + k \cdot 360^\circ$, untuk $k = -1$, $x = -180 = -\pi$, untuk $k = 0$, $x = 180 = \pi$. Yang kedua $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$, $x = -180^\circ + k \cdot 360^\circ$. Untuk $k = 0$, $x = -180 = -\pi$, untuk $k = 1$, $x = 180 = \pi$. Penyelesaiannya π dan $-\pi$. Selisih selesaian terbesar dan terkecil, selisih sama dengan $\pi - (-\pi) = 2\pi$.

Lampiran XX Transkrip Think Aloud S5

Think Aloud S5

(Membuat tabel trigonometri terlebih dahulu). Disini kan di soal diminta batasannya -2π sampai dengan 2π . Berarti langkah pertama kita harus menyamakan terlebih dahulu. Karena disini $\cos^2 x$ jadi saya akan samakan semuanya ke $\cos x$, $2 \cos^2 x - 3 = -\sin \frac{\pi}{2} - x$. Oke pertama kita ubah $\sin \frac{\pi}{2} - x$ nya menjadi $\cos x$. Lalu $\cos x$ kita pindahkan ke ruas kiri biar bisa kita misalkan nantinya. Lalu disini aku ingin mengambil yang dimisalkan itu sebagai p aja. Oiya yang dimisalkan disini itu $\cos x$ nya. Lalu kita faktorkan seperti biasa, $2p^2 - p - 3 = 0$ difaktorkan seperti biasa aja (mencoba menghitung faktor sambil menggaruk kepala). Oke oke $2p + 3$ dan $p - 1$. Disini ketemu hasil faktornya adalah -1 dan 3 tentunya 3 itu tidak memenuhi karena nilai $\sin$ atau $\cos$ itu hanya antara -1 sampai dengan 1 . Jadi, disini kita ambil yang 1 nya aja. Karena disini yang dicari adalah nilai $\cos$, jadi nilai $\cos$ berapa yang hasilnya -1 . Tentunya kalau -1 itu pasti ada di kuadran II atau III karena kalau $\cos$ itu selalu positif di kuadran I ataupun IV. Berarti nilai $\cos$ disini agar 1 adalah 0 derajat. Terus pakai rumus $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$, $x = 0 + k \cdot 360^\circ$. $k = 1$ berarti 360° , $k = 0$, 0° . Terus yang $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$, $x = 0 + k \cdot 360^\circ$, $k = 1$ sama dengan 360° .

Lampiran XXI Transkrip *Think Aloud* S6**Think Aloud S6**

Diawali dengan membaca soal dan dilanjutkan membuat tabel trigonometri). Jadi saya membuat tabel terlebih dahulu agar lebih mudah dalam mengerjakan kedepannya. Terus persamaan dalam soal $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ yang pertama $-\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ itu dijabarkan terlebih dahulu. $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\frac{\pi}{2} + \sin x$ (diam sambil melihat kembali pekerjaannya terus mencoret hasil pekerjaan sebelumnya). $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ itu saya jadikan $-\sin(90 - x)$, kemudian dijadikan $-\cos x$. kemudian dipindah ruas, jadi $2 \cos^2 x - 3 + \cos x = 0$. $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. Kemudian $\cos x$, kemudian $\cos x$ diumpamakan menjadi y , jadi $2y^2 + y - 3 = 0$. Kemudian difaktorkan menjadi y y , faktornya menjadi $2y + 3$ sama $y - 1$. Kemudian $2y + 3 = 0$, $2y = -3$, $y = -\frac{3}{2}$. Kemudian $y = 1$, y tadi itu $\cos x$, jadi $y = \cos x = -\frac{3}{2}$, $\cos x = 1$. Bu kalau mengerjakannya cuma satu gapapa? Terus $\cos x =$ (melihat tabel yang dibuat sebelumnya) hah? (mengecek kembali pekerjaan sebelumnya). $\cos x = \cos 0$, pertama $x = \alpha + k \cdot 360$, $k = -1$, $x = 0 + -1 \cdot 360$, $x = -360$, oh dalam π , jadi $x = \alpha + k \cdot 2\pi$, $x = 0 + k \cdot 2\pi$, $k = -1$ sama dengan $0 + -1 \cdot 2\pi = -2\pi$, $k = 0$, $0 + 0 \cdot 2\pi = 0$, $k = 1$, $0 + 1 \cdot 2\pi = 2\pi$. (melihat soal kembali) selisih selesai terbesar dan terkecil $2\pi - (-2\pi) = 4\pi$.

Lampiran XXII Transkrip Wawancara S1

Wawancara S1

- P : Ada kesulitan atau tidak dalam mengerjakan soal?
- S1 : Pertama pasti langsung lihat persamaan trigonometrinya kan terus mungkin bentuknya tidak familiar tidak seperti bentuk dasar persamaan trigonometri, jadi agak bingung tapi kalimat-kalimat dari pertanyaannya kemudian ada daerah interval itu sudah langsung paham kalau yang harus dicari itu penyelesaiannya dengan interval -2π sampai 2π
- P : Lalu informasi apa saja yang kamu dapatkan ketika membaca soal?
- S1 : Yang diketahui $2 \cos^2 X - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ sama intervalnya $-2\pi \leq x \leq 2\pi$
- P : Kalau waktu mengerjakan menggunakan materi apa saja?
- S1 : Materi persamaan trigonometri
- P : Sudah itu aja?
- S1 : Eh disebutkan semua ta bu? Kalau semua ini (menunjuk hasil pekerjaannya) kalau gak salah materi relasi sudut waktu kelas 10. Emm terus ini ada persamaan kuadrat sama pefaktoran. Terus ini bu yang trigonometri awal itu yang sudut-sudut istimewa sama kalau cos nilainya hanya dari -1 sampai 1 . Terus yang paling bawah ini kan rumus persamaan trigonometri dasar untuk cos
- P : Selanjutnya rencana kamu bagaimana untuk menyelesaikan soal tersebut?
- S1 : Pertama, kedua ruas tidak sama-sama cos atau sama-sama sin jadi pertama harus disamakan terlebih dahulu. Saya memilih disamakan ke cos. Terus waktu udah sama difaktokan terus nanti dihitung dengan rumus cos
- P : Kenapa memilih bentuk cos?
- S1 : Karena bentuk $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ itu sama dengan $\cos x$ dari sifat relasi antara sin dan cos.
- P : Setelah itu apa yang kamu lakukan?
- S1 : $-\cos x$ nya diubah ke ruas satunya jadinya $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. Kemudian bentuk $\cos^2$ disini sehingga mengacu pada persamaan kuadrat, terus saya misalkan dengan x agar memudahkan pefaktoran, jadinya $2x^2 + x - 3 = 0$. Setelah saya misalkan, saya faktorkan menggunakan pohon faktor. $2x^2$ faktornya 2 dan 1, $2x$ sama x . terus yang -3 faktornya 3 sama -1 . Jadi faktor dari $2x^2 + x - 3 = 0$ itu $2x + 3$ dan $x - 1$. Setelah itu, karena tadi saya misalkan jadi saya kembalikan lagi yang x menjadi $\cos x$, jadinya $2 \cos x + 3$ sama $\cos x - 1$. Kemudian faktor-faktornya disamadengankan 0. $2 \cos x + 3 = 0$, $2 \cos x = -3$, $\cos x = -\frac{3}{2}$. Terus faktor yang kedua $\cos x - 1 = 0$ jadi $\cos x = 1$. Karena faktor yang sebelah sini tidak memungkinkan untuk dikerjakan karena nilai trigonometri kan antara 0 sampai 1
- P : Yakin?
- S1 : Ehh nilainya -1 sampai 1
- P : Setelah menemukan faktornya, langkah selanjutnya bagaimana?
- S1 : Dicari dulu sudutnya, karena yang nilai cos nya 1 itu 0, jadi $\cos x = \cos 0$. Dari sini dihitung menggunakan rumus persamaan trigonometri dasar. Ada dua rumus $x = 0^\circ + k \cdot 360^\circ$ dan $x = -0^\circ + k \cdot 360^\circ$. $x = k \cdot 360^\circ$. Kita masukkan nilai k nya. Ketika $k = -1$, $x = -360^\circ$ atau -2π . $k = 0$, $x = 0$. $k = 1$, $x = 360^\circ$ atau 2π . Terus rumus yang kedua $x = -0^\circ + k \cdot 360^\circ$, karena -0° sama 0° sama aja jadi penyelesaiannya sama dengan rumus yang pertama.

- P : Kenapa milih k nya cuma $-1, 0$, sama 1 ?
- S1 : Kalau kurang dari -1 melebihi batas interval, kalau lebih dari 1 juga lebih
- P : Setelah mengerjakan semua, apa yang dapat kamu simpulkan?
- S1 : Jadi penyelesaian persamaan trigonometri $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ dengan interval $-2\pi \leq x \leq 2\pi$ adalah $-2\pi, 0$, dan 2π . Dan selisih selesaian terbesar dan terkecilnya adalah 4π .
- P : Sudah yakin benar jawabannya?
- S1 : Insyaallah sudah bu
- P : Sudah dicek jawabannya?
- S1 : Tadi sempet baca soal lagi terus baru tau kalau di soal ada pertanyaan selisih

Lampiran XXIII Transkrip Wawancara S2

Wawancara S2

- P : Informasi apa saja yang kamu dapatkan dari soal?
- S2 : Yang diketahui $2 \cos^2 x - 3 = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$. Ini terus nanti persamaannya dalam bentuk kuadrat. Terus yang $-\sin$ diubah menjadi $\cos$
- P : Terus kalau yang ditanyakan dalam soal itu apa?
- S2 : Hitung selisih penyelesaian terbesar dan terkecilnya
- P : Berarti untuk menyelesaikannya materi apa saja tadi yang kamu gunakan?
- S2 : Karena soalnya persamaan trigonometri yang pasti menggunakan materi persamaan trigonometri, terus bentuknya kuadrat berarti pakai persamaan kuadrat. Lha untuk menyelesaikan persamaan kuadrat butuh materi pemfaktoran. Terus pakai relasi sudut untuk mengubah $-\sin$ menjadi $\cos$. Fungsi trigonometri juga buat menentukan sudut awalnya.
- P : Persamaan trigonometri digunakan untuk apa?
- S2 : Yang untuk menghitung terakhirnya, sudut-sudut yang memenuhi antara -2π sampai 2π
- P : Kan setelah membaca soal tadi kamu bilang salah satu informasi yang kamu dapatkan $-\sin$ diubah menjadi $\cos$, itu bagaimana caranya?
- S2 : Awalnya saya tulis seperti biasa terlebih dahulu terus $\sin$ nya saya kurung seperti ini (menunjuk hasil pekerjaannya). Selanjutnya dapat seperti ini, dari relasi sudut $\sin(90 - \alpha) = \cos \alpha$, terus nanti tinggal diubah $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ nya menjadi $\cos\left(90 - \left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right)$, tapi nanti negatifnya masih ada, selanjutnya didapatkan karena $\frac{\pi}{2}$ itu 90 jadi $90 - 90 = 0$, min min berarti plus x , jadi akhirnya $-\cos x$
- P : Selanjutnya bagaimana pengerjaannya?
- S2 : Jadinya persamaannya $2 \cos^2 x - 3 = -\cos x$, selanjutnya dipindah ruas menjadi $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$
- P : Setelah persamaannya seperti itu diapakan lagi?
- S2 : Dimisalkan
- P : Kenapa kok dimisalkan?
- S2 : Agar lebih mudah ngitungnya
- P : Setelah dimisalkan bagaimana? Apa sudah selesai?
- S2 : Jadi persamaan $2y^2 + y - 3 = 0$ difaktorkan, dan faktornya $2y + 3$ dan $y - 1$, tadi saya cek ulang $2y \times y = 2y^2$, $2y \times (-1) = -2y$, terus ditambah $3y$, $3 \times (-1) = -3$. Terus disamadengankan dengan 0, $2y + 3 = 0$, jadi $y = -\frac{3}{2}$, dan $y - 1 = 0$, jadi $y = 1$. Terus $\cos x = -\frac{3}{2}$, y kan tadi dimisalkan terus diganti lagi menjadi $\cos$, jadi $\cos x = -\frac{3}{2}$ dan yang satunya $\cos x = 1$. Yang ini karena $-\frac{3}{2}$ itu, kan minimal -1 dan maksimal 1 jadi $-\frac{3}{2}$ itu gak bisa. Jadi cuma yang sama dengan 1 yang bisa diselesaikan.
- P : Selanjutnya?
- S2 : $\cos x$ Itu kan sama dengan 1 , lalu satunya itu kan sama dengan $\cos 0^\circ$, terus dimasukkan ke rumus jadi $x = 0 + k \cdot 360$ sama $x = -0 + k \cdot 360$, terus k nya nanti sama dengan -1 , k nya sama dengan 0 , dan k nya sama dengan 1 . Nanti didapatkan hasil himpunan penyelesaian $-360, 0$, dan 360 .
- P : Kenapa milih k nya cuma $-1, 0$, sama 1 ?

- S2 : Karena intervalnya -360° sampai $360 \div ^\circ$ kalau kurang dari -1 melebihi interval
- P : Semisal k nya sama dengan -2 gitu bisa nggak?
- S2 : Bisa sih tapi nanti tidak melebihi interval
- P : Jadi, setelah mengerjakan sampai akhir kesimpulanmu bagaimana?
- S2 : Selisih terbesar dan terkecilnya 720°
- P : Jawabanmu ini udah di cek ulang belum?
- S2 : Tadi saya cek ulang faktor-faktornya $2y \times y = 2y^2$, $2y \times (-1) = -2y$, terus ditambah $3y$, $3 \times (-1) = -3$. Untuk yang selanjutnya gak dicek soalnya kalau akar-akarnya udah betul insyaallah kebawahnya betul juga.

Lampiran XXIV Transkrip Wawancara S3

Wawancara S3

- P : Setelah membaca soal informasi apa saja yang kamu temukan?
- S3 : Kita disuruh mencari nilai x dengan interval -2π antara -2π dan 2π
- P : Jadi yang ditanyakan apa?
- S3 : Nilai x dengan interval -2π antara -2π dan 2π , nilai x nya
- P : Sudah itu aja?
- S3 : Eh sama selisih selesaian terbesar dan terkecilnya, belum dihitung yang selisihnya
- P : Kalau waktu mengerjakan menggunakan materi apa saja?
- S3 : Materi persamaan kuadrat, identitas trigonometri, relasi sudut, pemfaktoran, sudut istimewa.
- P : Sudah itu aja?
- S3 : Iya itu aja
- P : Materi-materi itu digunakan untuk apa aja?
- S3 : Persamaan trigonometri saya pakai untuk menghitung sudut-sudut yang memenuhi, pakai rumus yang $\cos$. Terus persamaan kuadrat digunakan untuk mencari akar-akarnya karena ini bentuknya kuadrat ehh tapi ini pakai pemfaktoran juga. Emm persamaan kuadrat lalu dilanjutkan pemfaktoran untuk mencari akar-akar persamaannya. Terus kalau identitas trigonometri ini untuk mengubah $\cos^2 x$ menjadi $\sin^2 x$. kalau yang $\sin(180 - \alpha)$ ini merubahnya berdasarkan relasi sudut. Terus sudut istimewa buat nentuin sudut-sudut yang memenuhi.
- P : Setelah mengetahui informasi-informasi pada soal, apa yang kamu rencanakan untuk mengerjakan soalnya?
- S3 : Dimulai dari persamaan ini nah untuk $\sin$ sendiri diubah ke kuadran eh diubah ke ruas kiri menjadi positif. Untuk $\cos^2 x$ sendiri diubah bentuk menjadi $1 - \sin^2 x$
- P : Kok $\cos^2 x$ bisa diubah menjadi $1 - \sin^2 x$?
- S3 : Memanfaatkan rumus yang $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ yang identitas trigonometri
- P : Selanjutnya bagaimana?
- S3 : $\sin(180 - \alpha)$ diubah menjadi bentuk $\sin \alpha$
- P : $\sin(180 - \alpha)$ itu dari mana?
- S3 : Dari soal, yang $\frac{\pi}{2}$ itu, eh iya $\frac{\pi}{2}$ berarti 90. Harusnya $90 - \alpha$ diubah menjadi $\cos \alpha$. Jadi harusnya yang ini (menunjuk $\cos^2 x$) tidak diubah menjadi $\sin$
- P : Kalau pengerjaan kamu yang awal tadi bagaimana?
- S3 : Ini saya salah yang $\sin(180 - \alpha)$ jadi $\sin \alpha$ saya lihatnya gitu jadi $\cos^2$ nya saya ubah menjadi bentuk $\sin$. Jadi sampek bawah ini salah semua
- P : Berarti tadi belum dicek lagi hasil pekerjaannya?
- S3 : Hehe nggak
- P : Kesimpulan dari kerjaanmu ini apa?
- S3 : Himpunan penyelesaiannya 90° , 210° , dan 330° . Tapi itu salah soalnya dari atas tadi udah salah

Lampiran XXV Transkrip Wawancara S4

Wawancara S4

- P : Dalam pengerjaan soal ada yang dirasa sulit atau tidak?
- S4 : Ada, mungkin mengganti dari cos nya ke sin
- P : Tapi secara keseluruhan paham apa yang ditanyakan pada soal?
- S4 : Insyaallah paham
- P : Informasi yang diketahui pada soal apa aja?
- S4 : Hanya persamaan dan interval
- P : Kalau waktu mengerjakan menggunakan materi apa saja?
- S4 : Materi persamaan trigonometri, relasi sudut, persamaan kuadrat, pemfaktoran, dan sudut istimewa trigonometri.
- P : Lalu materi-materi tersebut digunakan dimana saja?
- S4 : konsep persamaan trigonometri untuk menentukan sudut-sudut yang memenuhi, relasi sudut untuk mengubah sin ke cos, persamaan kuadrat karena soalnya bentuknya persamaan kuadrat, pemfaktoran untuk mencari akar-akar persamaan kuadratnya, lalu sudut istimewa trigonometri untuk menentukan sudut awal
- P : Boleh diceritakan kembali cara pengerjaannya?
- S4 : Ditulis ulang dulu soalnya (yang diketahui), kan disini ada yang berbeda cos dengan sin, saya ubah dulu yang sin diubah menjadi bentuk cos, untuk mengubahnya tadi saya agak kesulitan caranya karena mau mengubah dari sin ke cos dapat menggunakan sudut 90 atau 270 saya menggunakan 90 disini. Jadi sudutnya $90 - \frac{\pi}{2}$, hasilnya karena di kuadran I, $90 - \alpha$ di kuadran I jadi cos nya bernilai positif. $\cos \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} = 0$, $-(-x) = x$. Lalu yang ruas kanan saya pindah ke ruas kiri jadi $2 \cos^2 x - \cos x - 3 = 0$, lalu saya misalkan $\cos x = y$, lalu persamaannya menjadi $2y^2 - y - 3 = 0$, saya faktorkan menjadi $(2y - 3)(y + 1) = 0$, maka membuat 0 nya $y = \frac{3}{2}$ atau $y = -1$, saya masukkan $\cos x$, $\cos x = \frac{3}{2}$ tidak bisa dicari penyelesaiannya karena nilai cos itu dari -1 sampai 1 . Lalu yang kedua $\cos x = -1$, nilai -1 sama dengan $\cos 180$ lalu penyelesaiannya ada dua, $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$, dimasukkan sudutnya, $x = 180^\circ + k \cdot 360^\circ$, untuk $k = -1$, maka x nya -180° atau $-\pi$, untuk $k = 0$, maka x nya sama dengan 180° sama dengan π . Yang kedua penyelesaiannya $x = -\alpha + k \cdot 360^\circ$ saya masukan sudutnya $-180^\circ + k \cdot 360^\circ$. Untuk $k = 0$ maka x nya sama dengan $-180^\circ = -\pi$, untuk $k = 1$, maka x nya sama dengan 180° sama dengan π . Maka himpunan penyelesaiannya $-\pi$ dan π . Untuk selisihnya saya kurangkan yang lebih besar dengan yang lebih kecil $\pi - (-\pi) = 2\pi$
- P : Udah yakin jawabannya benar?
- S4 : Yakin
- P : Sudah dicek ulang tadi jawabannya?
- S4 : Belum
- P : Pake materi apa saja untuk mengerjakan soal tersebut?
- S4 : Persamaan kuadrat, merubah dari sin ke cos

Lampiran XXVI Transkrip Wawancara S5

Wawancara S5

- P : Apa yang diketahui dalam soal?
- S5 : Ini batasannya ada -2π sampai 2π , terus persamaannya
- P : Terus yang ditanyakan pada soal apa?
- S5 : Loh iyaa yang ditanya
- P : Kenapa?
- S5 : Harusnya ada 2, himpunan penyelesaian sama selisih antara penyelesaian terbesar dan terkecil
- P : Waktu mengerjakan menggunakan materi apa saja?
- S5 : Materi persamaan trigonometri
- P : Sudah itu aja?
- S5 : Disebut semua kak?.
- P : Iya yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soalnya
- S5 : Ini ada persamaan kuadrat, terus sudut istimewa.
- P : Materi-materi itu kamu gunakan dimana di penyelesaianmu?
- S5 : Persamaan trigonometri ini yang pake rumus cos itu, terus sudut istimewa buat cari sudutnya sebelum yang rumus cos ini, persamaan kuadrat ini kan ada kuadratnya di cos nya jadi pakai persamaan kuadrat. Oiya terus pake pemfaktoran juga kak buat cari akarnya.
- P : Oke, lalu kalau yang diawal ini mengubah sin menjadi cos ini menggunakan materi apa?
- S5 : Lupa kak itu materi apa, tapi ada di pelajaran trigonometri awal-awal
- P : Setelah membaca soal apa yang kamu pikirkan?
- S5 : Mengubah sin itu, soalnya cos nya kuadrat jadi aku mau mengubah sin menjadi cos
- P : Kenapa mengubahnya dari sin menjadi cos? Kalau yang diubah cos menjadi sin bagaimana?
- S5 : Bisa-bisa menjadi $1 - \sin^2$
- P : Lalu kenapa memilih yang mengubah sin menjadi cos?
- S5 : Karena apa ya? Karena aku lebih nggak prever ke sin Terus juga yang ada kuadratnya itu kan cos jadi aku ubah ke cos
- P : Karena itu ada kudratnya berarti penyelesaiannya pakai apa?
- S5 : Saya pakai pemisalan kak, loh ini kurang min jadi salah semua jawabannya sampai bawah
- P : Berarti waktu mengerjakan tadi belum dicek?
- S5 : Iya belum kak
- P : Kalau cara mengubah sin ini menjadi cos bagaimana?
- S5 : Nah kalau itu saya gak tau hehehe, hafal kalau itu kak
- P : Materi di kelas berapa?
- S5 : Eh gak hafal se kak, Cuma kebiasaan aja, setiap mengerjakan pasti kayak gitu
- P : Selanjutnya setelah mengubah sin menjadi cos bagaimana?
- S5 : Hah itu tadi kan seharusnya ada min nya ya kak jadi kalau dipindah ruas jadinya $2 \cos^2 x + \cos x - 3 = 0$. Terus ini nya (menunjuk faktornya) ketuker ya kak ya? Iya gak ya? Sek sek sek, eh betul dong
- P : Tapi kan persamaannya beda ya sama yang awal tadi plus minusnya, kok faktornya sama? Berarti gak berpengaruh ta operasinya?
- S5 : Sama aja kayaknya, eh enggak dong, eh kok ini 2 se harusnya 1. Sek sek sek, bentar ya. Jadi ini plus 3 dan ini -1
- P : Udah faktornya bener?
- S5 : Udah kak udah

- P : Selanjutnya diapain?
- S5 : Mencari p nya. Ini faktornya $\frac{3}{2}$ dan yang satunya 1. Yang dihitung ini cuma yang 1 karena nilai $\sin$ atau $\cos$ itu dari -1 sampai 1. Kalau $\cos = 1$ berarti 0 kalau nggak gitu 360° . Terus rumus kan ada 2, $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$ sama $x = \alpha + k \cdot 360^\circ$.
- P : Terus gimana cara mencari jawabannya?
- S5 : Tinggal dimasukkan aja k nya, kalau $k = 1$ jadinya 360, kalau $k = 0$ berarti 0.
- P : Apa kesimpulan yang kamu dapatkan dari hasil kerjamu?
- S5 : Penyelesaiannya 0 sama 360 terus selisihnya 360° .

Lampiran XXVII Transkrip Wawancara S6

Wawancara S6

- P : Setelah membaca soal. informasi apa saja yang kamu dapatkan dari soal?
- S6 : Persamaannya, terus daerah penyelesaiannya, terus yang ditanyakan selisih
- P : Berarti yang ditanyakan di soal apa?
- S6 : Selisih penyelesaian terbesar dan terkecil
- P : Kalau waktu mengerjakan menggunakan materi apa saja?
- S6 : Materi persamaan trigonometri
- P : Sudah itu aja?
- S6 : Emm persamaan kuadrat, pefaktoran, sudut-sudut trigonometri, terus yang mengubah sin jadi cos lupa namanya bu hehehe.
- P : Materi-materi itu digunakan dimana saja?
- S6 : Kalau persamaan trigonometri itu untuk proses yang terakhir yang untuk mencari sudut-sudut yang antara -2π sampai 2π pakai yang rumus cos. Terus persamaan kuadrat sama pefaktoran ini untuk mencari nilai $\cos x = -\frac{3}{2}$ sama $\cos x = 1$. Sudut-sudut trigonometri buat menentukan $\cos x = 1$ berarti $\cos x = 0^\circ$.
- P : Terus langkah yang akan dilakukan bagaimana?
- S6 : Membuat tabel terlebih dahulu untuk memudahkan
- P : Terus waktu membaca soal kira-kira mau menyelesaikannya pakai rumus apa?
- S6 : Oiya itu sin yang diubah menjadi cos
- P : Selanjutnya apa yang akan kamu lakukan?
- S6 : Dipindah ruas dulu, terus habis itu didaftar dulu, terus $\cos x$ nya dimisalkan sebagai y
- P : Rencana awal yang kamu sebutkan kan mengubah sin menjadi cos, bagaimana cara mengubah itu?
- S6 : Kalau $\sin(90 - x)$ itu jadi $\cos x$, karena di depan sin ada min jadi di cos juga ada min
- P : Kenapa seperti itu?
- S6 : Belajarnya seperti itu
- P : Pada materi apa?
- S6 : Gak tau kak hehehe
- P : Oke, setelah sin diubah menjadi cos langkah selanjutnya bagaimana?
- S6 : Dijadikan satu ruas dan disamadengankan 0, terus $\cos x$ dimisalkan y, selanjutnya difaktorkan
- P : Lalu bagaimana cara pefaktornya?
- S6 : Agak susah tadi memfaktorkannya, jadinya ini $2y + 3$ sama $y - 1$, $2y + 3$ kan y nya $-\frac{3}{2}$ yang y -1 , y nya 1
- P : Sempet di cek lagi ngga?
- S6 : Cuma dibayangkan aja, $2y$ dikali y kan $2x^2$, terus $3y - 2y$ jadi y, terus 3 dikali -1 sama dengan 3
- P : Oh ngeceknnya dari yang atas ya?
- S6 : Iya dari yang ini
- P : Terus selanjutnya bagaimana?
- S6 : Terus yang ini bingung mengerjakannya yang $-\frac{3}{2}$ jadi cuma ngerjain yang 1 aja. $y = 1$ kan $\cos x = 1$, jadi $\cos x = \cos \alpha$, dan α nya itu 0. Terus menghitungnya pakai rumus $x = \alpha + k \cdot 360$. Tapi kayaknya ini kurang satu yang $-\alpha + k \cdot 360$
- P : Oh rumusnya yang kurang satu?
- S6 : Iya

- P : Terus setelah menghitung hasilnya bagaimana?
- S6 : Karena tadi kan di soal daerahnya pakai π jadi 360 dijadikan 2π . Kemudian dimasukkan k nya
- P : k nya kenapa milih -1 , 0 , dan 1 ?
- S6 : Karena α nya sudah 0 , kalau -1 kan 2π dikali -1 sama dengan -2π masuk di interval, habis itu 0 karena setelah -1 , habis itu 1 juga masih masuk interval karena 2π
- P : Kalau 2 bisa atau tidak?
- S6 : Tidak bisa karena melebihi interval
- P : Sehingga hasil akhirnya?
- S6 : 4π tapi ada yang ketinggalan satu rumusnya

Lampiran XXVIII Dokumentasi Penelitian



2004-2006	RA Perwanida II Plumpang
2006-2012	SDN Plumpang I
2012-2015	SMPN 1 Plumpang
2015-2018	SMA DU 1 Unggulan BPP-Teknologi Jombang
2018-2022	S1 Tadris Matematika
	Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang