

**ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS
SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH
TRIGONOMETRI KELAS X MA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**SARAH AYARAH
NIM. 180205051**

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

**ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH TRIGONOMETRI KELAS X MA**

SKRIPSI

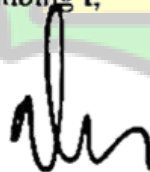
Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Skripsi
dalam Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh:

SARAH AYARAH
NIM. 180205051
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika

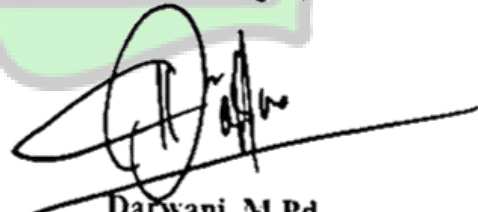
Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Dr. H. Nuralam, M.Pd.
NIP. 196811221995121001

Pembimbing II,



Darwani, M.Pd.
NIP. 199011212019032015

**ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS
SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH
TRIGONOMETRI KELAS X MA**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal Kamis, 27 Juli 2023 M
9 Muharram 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Dr. H. Nuralam, M.Pd.
NIP. 196811221995121001

Sekretaris,

Darwani, M.Pd.
NIP. 199011212019032015

Penguji I,

Dr. Aiyub, M.Pd.
NIP. 197403032000121003

Penguji II,

Dra. Hafriani, M.Pd.
NIP. 196805301995032002

جامعة الرانيري

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Dauussalam Banda Aceh



Prof. Safrul Huda, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN (FTK)
DARUSSALAM-BANDA ACEH
Telp. (0651)755142, Fask. 7553020

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Sarah Ayarah

NIM : 180205051

Prodi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Kelas X MA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Darussalam, 18 Juli 2023

Yang Menyatakan,



20
METERA
TEMPEL

Sarah Ayarah

NIM. 180205051

ABSTRAK

Nama : Sarah Ayarah
NIM : 180205051
Fakultas/Prodi : Tarbiyah Dan Keguruan/ Pendidikan Matematika
Judul : Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Kelas X MA
Tanggal Sidang : 27 Juli 2023
Tebal Skripsi : 287 Halaman
Pembimbing 1 : Dr. H. Nuralam, M.Pd.
Pembimbing 2 : Darwani, M. Pd
Kata Kunci : Analisis, Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis, Trigonometri

Kemampuan pemahaman konsep matematis kemampuan penting yang harus dimiliki siswa dikarenakan tujuan pembelajaran matematika mengharapkan siswa mampu memahami konsep matematika dengan baik. NCTM dan Kilpatrick menyebutkan bahwa siswa mampu memahami konsep matematika dengan baik adalah mampu menyatakan kembali konsep yang telah dipelajari, mengklasifikasi konsep, merepresentasi konsep ke dalam bentuk matematis, menggunakan konsep pada penyelesaian masalah secara algoritma, dan menghubungkan konsep (eksternal atau internal). Salah satu konten matematika yang saling berhubungan dengan konten lainnya merupakan trigonometri. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep siswa kelas X MAN 3 Plus Kota Banda Aceh pada materi trigonometri dan faktor penyebab rendahnya kemampuan pemahaman konsep pada siswa agar pembelajaran di sekolah dapat dipahami dengan baik. Jenis penelitian menggunakan penelitian deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian terdiri dari 3 siswa masing-masing berkemampuan pemahaman konsep tinggi, sedang, dan rendah. Pengumpulan data menggunakan tes tulis uraian untuk mengidentifikasi tingkat kemampuan pemahaman konsep dan wawancara dengan siswa untuk mengetahui faktor penyebab rendahnya kemampuan pemahaman konsep pada siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa MAN 3 Plus Kota Banda Aceh belum mampu memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep. Adapun indikator yang paling banyak dikuasai siswa adalah menyajikan konsep ke dalam bentuk matematis, sedangkan indikator yang paling sedikit dikuasai siswa adalah indikator menghubungkan konsep secara internal. Penyebab siswa kurang memahami konsep trigonometri dikarenakan (1) kesulitan menguasai konsep trigonometri, seperti nilai dari sudut istimewa, (2) lupa rumus dan keliru dalam perhitungan, (3) tidak teliti memahami masalah, (4) kurangnya penguatan pembelajaran lanjutan di luar sekolah atau pembelajaran yang tidak kontinu.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan kesehatan dan keikhlasan karena atas berkat, rahmat dan karunianya saya dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar, tanpa adanya hambatan. Shalawat beserta salam kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW yang telah memperjuangkan Islam, sehingga kita dapat merasakan keindahan seperti saat ini. Adapun judul skripsi saya yaitu **“Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Kelas X MA”**.

Perjalanan panjang yang penulis lalui dalam menyelesaikan skripsi ini tentu tidak lepas dari adanya dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut serta membantu dalam penyusunan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S. Ag., M. A., Ph. D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Bapak Dr. H. Nuralam, M. Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry sekaligus pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu dan kesabaran dalam memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Darwani, M. Pd selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan kesabaran dalam memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.

4. Ibu Khusnul Safrina, M. Pd selaku penasehat akademik yang telah memberikan motivasi, pengarahan dan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
5. Bapak Muzzakar Usman selaku kepala madrasah MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh beserta guru-guru yang memberikan izin serta membantu penulis dalam melakukan penelitian di sekolah tersebut.
6. Bapak Muhammad Yani, M. Pd dan Ibu Suwirda, S. Ag selaku validator yang membantu peneliti dalam penyusunan instrumen penelitian.
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2018 Program Studi Pendidikan Matematika yang telah berjuang bersama, saling membantu, memberi semangat dan selalu mendoakan dalam suka maupun duka.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, saya sebagai penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya jika terdapat kesalahan dalam skripsi yang telah saya susun. Kritik dan saran sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini dan semoga dapat bermanfaat bagi pembaca. Akhirul kalam, kepada Allah penulis berserah diri semoga selalu dilimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin ya rabbal 'alamin.

Banda Aceh, 7 Agustus 2023

Penulis,

Sarah Ayarah

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH	
ABSTRAK	v
KATA PENGANGAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	12
C. Tujuan Penelitian	12
D. Manfaat Penelitian	13
E. Definisi Operasional	14
BAB II : KAJIAN PUSTAKA.....	17
A. Hakikat Matematika	17
B. Analisis.....	21
C. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.....	23
D. Trigonometri	35
E. Kajian Terdahulu Yang Relevan.....	43
BAB III : METODE PENELITIAN.....	47
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	47
B. Waktu dan Tempat Penelitian	48
C. Subjek Penelitian.....	48
D. Instrument Pengumpulan Data	50
E. Teknik Pengumpulan Data.....	53
F. Teknik Analisis Data.....	63
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	35
A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	69
B. Pemilihan Subjek.....	71
C. Hasil Penelitian	73
D. Pembahasan	205
E. Keterbatasan	214

BAB V PENUTUP	216
A. Saran	216
B. Kesimpulan	216
DAFTAR PUSTAKA	219
LAMPIRAN	223



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Pedoman Pemberian Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa.....	34
Tabel 3.1	: Penentuan Subjek Berdasarkan Tingkat Kemampuan Pemahaman Konsep.....	48
Tabel 3.2	: Pedoman acuan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis sesuai indikator.....	53
Tabel 3.3	: Pedoman Penyelesaian Soal Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Sesuai Indikator.....	55
Tabel 4.1	: Rincian Jadwal Penelitian	69
Tabel 4.2	: Rekapitulasi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Trigonometri 1.....	70
Tabel 4.3	: Kode Subjek dalam Penelitian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.....	71
Tabel 4.4	: Kode dalam Penyajian Data.....	72
Tabel 4.5	: Rekapitulasi Validasi data Triangulasi Analisis kemampuan Pemahaman Konsep Matematis kategori Tinggi, Sedang dan Rendah.....	197



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Penemuan Rumus Perbandingan Trigonometri dengan Segitiga Siku-siku	36
Gambar 4.1	: Jawaban Nomor 1 ANR pada TKPKM-1.....	75
Gambar 4.2	: Jawaban Nomor 2 ANR pada TKPKM-1.....	83
Gambar 4.3	: Jawaban Nomor 3 ANR pada TKPKM-1.....	90
Gambar 4.4	: Jawaban Nomor 1 ANR pada TKPKM-2.....	96
Gambar 4.5	: Jawaban Nomor 2 ANR pada TKPKM-2.....	104
Gambar 4.6	: Jawaban Nomor 3 ANR pada TKPKM-2.....	111
Gambar 4.7	: Jawaban Nomor 1 FA pada TKPKM-1.....	119
Gambar 4.8	: Jawaban Nomor 2 FA pada TKPKM-1.....	126
Gambar 4.9	: Jawaban Nomor 3 FA pada TKPKM-1.....	132
Gambar 4.10	: Jawaban Nomor 1 FA pada TKPKM-2.....	140
Gambar 4.11	: Jawaban Nomor 2 FA pada TKPKM-2.....	146
Gambar 4.12	: Jawaban Nomor 3 FA pada TKPKM-2.....	153
Gambar 4.13	: Jawaban Nomor 1 SAS pada TKPKM-1.....	161
Gambar 4.14	: Jawaban Nomor 2 SAS pada TKPKM-1.....	169
Gambar 4.15	: Jawaban Nomor 3 SAS pada TKPKM-1.....	173
Gambar 4.16	: Jawaban Nomor 1 SAS pada TKPKM-2.....	179
Gambar 4.17	: Jawaban Nomor 2 SAS pada TKPKM-2.....	186
Gambar 4.18	: Jawaban Nomor 3 SAS pada TKPKM-2.....	191



DAFTAR BAGAN

Bagan 3.1	: Prosedur Pemilihan Subjek.....	50
Bagan 3.2	: Prosedur Penelitian.....	69



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika adalah ilmu yang berkonsentrasi pada sesuatu yang dinamis, khususnya realitas, ide, tugas, dan aturan yang berkarakter. Dalam matematika, semua materi dianggap memiliki hubungan satu sama lain, seperti yang diungkapkan oleh Hariyanti bahwa matematika adalah ilmu yang terorganisir, dengan kapasitas awal menjadi penting untuk kapasitas berikutnya.¹ Dari perkembangan mata pelajaran, matematika merupakan salah satu bagian yang memegang peranan penting dalam persekolahan yang menjunjung tinggi peningkatan ilmu pengetahuan dan inovasi. Sesuai dengan sikap Rahmi bahwa matematika merupakan salah satu bagian dari ilmu pengetahuan yang semakin dirasakan kemudahannya dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan inovasi dewasa ini.²

Matematika merupakan mata pelajaran yang signifikan, terlihat dari lamanya mata pelajaran matematika di sekolah lebih banyak dari mata pelajaran yang berbeda. Pentingnya berkonsentrasi pada matematika karena matematika memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari dan merupakan bagian dari ilmu pengetahuan yang berharga untuk berperan di mata masyarakat. Selain

¹ Hariyani, S., Aisyah, F. N. K., & Dinullah, R. N. I. (2019). Analisis kesalahan penyelesaian soal cerita berdasarkan kriteria watson. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 4(1), 11-22.

² Rahmi, R., & Yhance, H. D. (2012). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Roda Keberuntungan Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas IX SMPN 3 Koto Baru Kab. Dharmasraya. Percikan*, 133, h.55-64.

itu, matematika mempunyai peranan yang penting karena matematika sebagai dasar logika atau penalaran dan penyelesaian kuantitatif yang digunakan dalam pelajaran lainnya.³ Orang mungkin mengatakan bahwa matematika adalah ibu dari semua informasi. Memang, bahkan dalam bidang inovasi dan kehidupan sehari-hari, banyak yang terkait dengan perhitungan angka. Hampir semua hal di dunia ini bertujuan matematika. Selain itu, matematika mempunyai peranan yang penting karena matematika sebagai dasar logika atau penalaran dan penyelesaian kuantitatif yang digunakan dalam pelajaran lainnya.⁴ Tujuan keseluruhan dari pembelajaran matematika adalah untuk mempersiapkan siswa untuk bereaksi secara rasional dan kritis terhadap situasi kehidupan di dunia yang selalu berubah, dan mempersiapkan mereka untuk menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Tugas matematika mendorong kemampuan penalaran dasar, koheren, disengaja, sukses dan produktif dalam berpikir kritis. Namun, masih banyak anggapan bahwa matematika adalah salah satu bidang studi yang paling sulit, meskipun faktanya tidak sepenuhnya jelas. Belajar adalah perjalanan individu yang berusaha untuk mencapai tujuan belajar atau hasil belajar, yang merupakan jenis perubahan perilaku yang umumnya berlangsung lama. Belajar matematika tidak cukup hanya dengan menghafalkan, namun membutuhkan pemahaman ide yang mendalam.

³ Rahmawati, N. K. (2017). Implementasi Teams Games Tournaments dan Number Head Together ditinjau dari Kemampuan Penalaran Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), h.121–134.

⁴ Masykur, R., Nofrizal, & Syazali, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash. *Aljabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), h.177–185.

Beberapa hal penting dalam matematika adalah kemampuan pemahaman konsep matematis. Dalam pembelajaran matematika pemahaman konsep matematis merupakan kompetensi yang harus dikembangkan pada diri peserta didik. Hal ini dikarenakan pemahaman konsep matematis merupakan landasan penting untuk berpikir dan menyelesaikan permasalahan matematika⁵ Kemampuan pemahaman konsep matematis adalah kemampuan peserta didik dalam menemukan dan menjelaskan, menerjemahkan, menafsirkan, dan menyimpulkan suatu konsep matematika berdasarkan pembentukan pengetahuannya sendiri, bukan sekedar menghafal.⁶

Mempelajari matematika seorang haruslah memiliki pemahaman konsep. Pemahaman konsep merupakan suatu kemampuan penguasaan materi, memahami materi, menyerap, hingga mengaplikasikannya dalam pembelajaran matematika tersebut. Jadi, seorang yang memiliki kemampuan pemahaman konsep matematis adalah seorang yang dapat memahami, menguasai, menyerap dan mengaplikasikan kemampuan pemahamannya dalam pembelajaran.

Pentingnya kemampuan pemahaman konsep dalam matematika dikarenakan matematika mempelajari konsep-konsep yang saling berhubungan. Pemahaman dan penguasaan konsep merupakan prasyarat untuk dapat menguasai konsep selanjutnya.⁷ Kesalahpahaman siswa terhadap suatu gagasan akan

⁵ Rohmah, E. A., & Wahyudin. (2016). Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT Berbantuan Media Game Online Terhadap Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(2), h.126–143.

⁶ Pratiwi, D. D. (2016). Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra terhadap Pemahaman Konsep Matematis ditinjau dari Gaya Kognitif. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), h.191–201.

⁷ Apriandi, D., & Satyanash, R. K. (2017). Penerapan Media Simulasi Matlab Berbasis

menimbulkan tantangan dalam menangkap gagasan berikutnya. Siswa dengan dengan pemahaman konsep yang baik akan mengetahui lebih dalam mengenai ide-ide matematika yang masih terselubung. Informasi yang dipelajari dengan pemahaman konsep akan memberikan landasan bagi berkembangnya informasi baru, sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik dalam menangani isu-isu baru.⁸

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tahun 2014 yang membahas tentang tujuan pembelajaran, diantaranya adalah memahami dan menjelaskan keterkaitan antar konsep serta dapat menggunakannya dengan tepat atau sesuai dalam pemecahan masalah. Pemahaman konsep merupakan komponen penting yang diperlukan untuk mengatasi suatu masalah, tidak terkecuali masalah matematis.⁹

Beberapa ahli menggambarkan beberapa tanda pemahaman ide. Kamar Umum Pendidik Ilmu Pengetahuan (NCTM) juga mengungkapkan bahwa petunjuk pemahaman terdiri dari tujuh penanda, yaitu: 1) Mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan 2) Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh 3) Menggunakan model, diagram dan simbol-simbol untuk mempresentasikan suatu konsep 4) Mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya 5) Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep 6) Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukan

Interactive Conceptual Untuk meningkatkan pemahaman Konsep Mahasiswa. *Aksioma: Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro.*, 6(2), h.159– 167.

⁸ Farida. (2015). Pengaruh Strategi Pembelajaran Heuristic Vee Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), h.111–119.

⁹ (2014) Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 SMP/MTs. Jakarta: Permendikbud

suatu konsep 7) Membandingkan dan membedakan konsep-konsep.¹⁰

Mengingat hal ini, ada beberapa indikator pemahaman konsep sesuai Kilpatrick, Swafford dan Findell. Tanda-tanda atau indikator pemahaman konsep menurut Kilpatrick, Swafford dan Findell adalah: a) Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari b) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut c) Menerapkan konsep secara algoritma d) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika e) Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika).¹¹

Berdasarkan beberapa anggapan di atas, siswa diharapkan dapat memahami konsep dengan baik jika siswa dapat mencapai petunjuk menangkap konsep yang telah ditetapkan. Kemampuan pemahaman konsep perlu dianalisis mengingat bahwa selama masa pandemic *covid-19* pembelajaran tidak seluruhnya tuntas dipelajari karena keterbatasan dan tantangan yang terjadi seperti keterbatasan internet di setiap daerah, permasalahan siswa tersebut tidak mengerti pada pelajaran sehingga selalu membuka google saat menjawab soal sehingga siswa rendah akan kemampuan pemahaman konsep. Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa merupakan suatu hal yang perlu ditingkatkan. Kemampuan pemahaman konsep sangat penting karena kemampuan pemahaman konsep sangat berhubungan erat dengan kemampuan penalaran dan komunikasi serta kemampuan pemecahan masalah. Jika pemahaman konsep sudah baik, maka

¹⁰ Heris Hendriana dkk, Op.Cit., h.7

¹¹ Lestari & Yudhanegara. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT.Refika Aditama

siswa akan lebih mudah untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan baik.

Salah satu materi matematika yang membutuhkan pemahaman konsep yang baik adalah Trigonometri. Trigonometri mencakup atau membutuhkan banyak konsep dalam pembelajarannya. Untuk mendominasi Trigonometri, hal utama yang harus dikuasai adalah gagasan esensial tentang segitiga, khususnya segitiga siku-siku. Sehingga material Trigonometri berubah menjadi material yang akan digunakan untuk eksplorasi ini. Alasan trigonometri adalah materi yang membutuhkan kemampuan pemahaman konsep yang baik karena trigonometri menjadi salah satu materi matematika yang wajib untuk dipahami dan dipelajari oleh siswa dikarenakan adanya materi matematika lanjutan seperti materi diferensial, integral, dan limit trigonometri yang mensyaratkan pengetahuan dasar trigonometri. Selain itu, trigonometri juga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang fisika, kimia, geografi, teknik, dan sebagainya.¹² Sehingga kemampuan pemahaman konsep matematis sangat dibutuhkan dalam materi trigonometri.

Trigonometri merupakan salah satu materi dalam matematika. Trigonometri adalah korelasi ditandai dalam arah Cartesius atau segitiga siku-siku. Trigonometri adalah bagian dari matematika yang berkonsentrasi pada hubungan antara titik dan panjang sisi dalam segitiga, segitiga berasal dari persegi atau persegi panjang yang dibagi menjadi dua bagian pada diagonal sisi. sehingga luas segitiga adalah setengah luas persegi atau persegi panjang. Bisa dikatakan

¹² Ni Putu Eka Widiyanti, Kartono dan Ami Ariyanti, "Meningkatkan Pemahaman Konsep Trigonometri Siswa Kelas XI MIPA 4 SMAN 11 Semarang melalui strategi PQ4R Berbantu Kartu Sosial" ISSN 2613-9189, *PRISMA (Prosiding Seminar Nasional Matematika)* 2 (2019). H. 72-78

bahwa Trigonometri mengkaji masalah yang berhubungan dengan segala sesuatu yang berhubungan dengan titik dan segitiga yang dalam Trigonometri itu sendiri terdapat gambar dan resep yang mungkin tidak biasa. dilihat mungkin sebenarnya bisa dikatakan kacau dan merepotkan. Banyak yang mengira bahwa Trigonometri merupakan salah satu cabang yang menantang bagi para siswa untuk memahaminya karena dalam Trigonometri terdapat banyak persamaan dan resep-resep ini sulit untuk dipahami. Kesulitan-kesulitan ini menyebabkan kesalahan dalam menangani masalah atau masalah Trigonometris. Kesalahan yang dilakukan mahasiswa tentunya ada penyebabnya, baik faktor dalam maupun faktor luar.

Pada kurikulum 2013 revisi tahun 2017. Materi trigonometri adalah salah satu materi dalam mata pelajaran matematika yang dipelajari di kelas X SMA. Jika pemahaman konsep siswa tentang materi trigonometri sudah baik, maka siswa akan lebih mudah untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan baik dan apabila jika pemahaman konsep siswa tentang materi trigonometri tidak baik, maka siswa akan lebih sulit untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan baik. Karena kurangnya pemahaman konsep matematis siswa menyebabkan matematika kurang disukai karena dianggap sulit dan berdampak pada rendahnya minat siswa dalam belajar trigonometri. Hal ini akan berakibat pada kemampuan pemahaman konsep siswa dan mempengaruhi terhadap pembelajaran mereka dalam matematika yaitu materi trigonometri. Dalam sebuah penelitian yang telah dilakukan Sigha, menunjukkan bahwa 48% siswa menyatakan bahwa pelajaran matematika itu sangat sulit karena berhubungan dengan rumus-rumus dalam

materi trigonometri, aljabar dan kalkulus. Kemudian 60% siswa menyatakan bahwa matematika itu sulit dipahami dibandingkan pelajaran lain.¹³ Hasil penelitian Sigha menunjukkan bahwa banyak siswa tidak mudah mempelajari matematika, dimungkinkan juga terhadap pelajaran trigonometri.

Jika ditinjau dari tingkat provinsi, hasil Ujian Nasional pelajaran Matematika pada jenjang SMA pada tiga tahun terakhir selalu menempati rata-rata di bawah angka 60.00. Dan dari semua provinsi nilai tertinggi berhasil diperoleh oleh Sumatera Utara yaitu 56.17 terjadi pada tahun 2015/2016, dan terendah pada provinsi Kalimantan Utara, yaitu 26.76 juga pada tahun 2015/2016. Dan provinsi Aceh selama tiga tahun terakhir selalu berada di bawah rata-rata 40.00 pada tahun 2015/2016, 2016/2017 nilai hasil Ujian Nasional matematikanya menetap, atau berada di rata-rata sama dan menurun pada tahun 2017/2018.¹⁴ Aceh memperoleh hasil Ujian Nasional matematika yang sangat rendah yang disebabkan oleh kurangnya pemahaman konsep matematis dari siswa tersebut, sehingga sulit pula dalam menentukan solusi penyelesaian, hingga akhirnya keliru dalam menentukan pilihan jawaban yang tertera, tentu ini sangat memprihatinkan. Inilah sebabnya siswa harus benar paham akan konsep matematis dari setiap soal termasuk soal trigonometri.

Soal-soal yang diuji pada Ujian Nasional merupakan soal-soal yang memuat kemampuan dari mathematical proficiency, hal ini juga terdapat pada

¹³ Sigha, K. G. (n.d). (2012). *Study Of Various Problems Faced By The Students And Teacher In Learning & teaching Mathematics And Their Suggestive Measures* ISSN: 2278-6236, 1(2), h. 195-201

¹⁴ Sumaryanta, Nanang Prianta dan Sugiman, "Pemetaan Hasil Ujian....", h. 546

Programme International for Student Assesment (PISA) yang merupakan salah satu tes skala internasional yang juga mengukur beberapa kemampuan matematis yang telah disebutkan dan Killpatrick dkk. Jadi, perlu diperhatikan bahwa peserta didik harus benar-benar dapat menguasai setiap komponen yang ada pada mathematical proficiency.

Berkaitan dengan rendahnya prestasi siswa pada bidang matematika jika dilihat dari hasil PISA 2018 dan hasil UN tiga tahun terakhir maka kemampuan siswa dalam memahami konsep matematis perlu diasah dan dikembangkan. Rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematis siswa juga diungkapkan oleh Liza. bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa masih rendah. Pada umumnya, siswa belum dapat menentukan sifat-sifat tertentu dan belum dapat meyajikan konsep dalam berbagai bentuk matematis.¹⁵ Hal yang tidak jauh berbeda juga diungkapkan oleh Wiawa bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMPN 02 Bakti masih tergolong rendah sehingga menyebabkan banyak siswa mendapatkan nilai di bawah KKM yang ditetapkan.¹⁶

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan tanggal 22 Agustus 2022 pada empat siswa kelas X MAN 3 Banda Aceh dengan menguji dua soal cerita materi trigonometri menunjukkan bahwa dari empat orang siswa hanya terdapat satu siswa yang dapat menjawab kedua soal dengan benar. Adapun informasi langkah-langkah pengerjaan soal oleh siswa adalah sebagai berikut : satu orang siswa

¹⁵ Liza Moreno, Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VII SMPN 25 Pekanbaru, Jurnal Pendidikan Tambusai Volume 2, No 6, Tahun 2018, h. 1401

¹⁶ Hari Wiawa, Analisis Pemahaman Konsep Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Himpunan Berdasarkan Taksonomi Solo (Structure of Observed Learning Outcomes) pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Bakti, Skripsi, (Surakarta, : universitas Muhammadiyah, 2017), h. 63

memulai pekerjaan dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam gambar tanpa menggambarkan ilustrasi dari kejadian yang diceritakan di dalam soal nomor 1 dan tiga orang siswa memulai pekerjaan dengan menggambar ilustrasi dari kejadian yang diceritakan di dalam soal nomor 1 menjadi gambar segitiga siku-siku, dua orang diantaranya dapat dengan tepat menggambarkan sesuai dengan apa yang diceritakan dalam soal, sedangkan satu orang siswa tidak dapat menempatkan komponen yang diketahui dalam soal terhadap gambar yang dibuat. Untuk soal nomor 2, satu orang siswa memulai pekerjaan dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan di dalam soal cerita tanpa mengilustrasikan kejadian dalam soal ke dalam gambar segitiga siku-siku dan tidak mengubah kejadian dalam soal ke dalam bentuk model matematika melakukan perhitungan dan tiga orang siswa memulai pekerjaan dengan menggambar ilustrasi dari kejadian yang diceritakan di dalam soal nomor 2 menjadi gambar segitiga siku-siku, satu orang diantaranya dapat dengan tepat menggambarkan sesuai dengan apa yang diceritakan dalam soal, sedangkan dua orang siswa tidak dapat menempatkan komponen yang diketahui dalam soal terhadap gambar yang dibuat.

Dari hasil pekerjaan siswa dapat diketahui bahwa siswa melakukan kesalahan dalam menggambar ilustrasi kejadian dan keliru dalam menggunakan data-data yang disajikan dalam soal untuk menyelesaikan masalah. Informasi tersebut mengindikasikan bahwa ada permasalahan dengan pemahaman konsep siswa. Hal ini dikuatkan berdasarkan wawancara terhadap guru matapelajaran matematika di MAN 3 Banda Aceh yang menyatakan bahwa materi trigonometri

adalah salah satu materi yang sulit untuk dipahami siswa.

Pengalaman peneliti sendiri sebagai salah satu tutor matematika di salah satu lembaga belajar privat yang ada di Banda Aceh saat peneliti membimbing salah satu siswa dalam pelajaran matematika khususnya materi trigonometri terlihat bahwa siswa tersebut belum sepenuhnya memahami konsep dari materi tersebut dapat dilihat dari cara sistem jawab atau menyelesaikan salah satu soal trigonometri masih mengalami kesulitan. Sebenarnya hal ini dapat dikatakan serius karena untuk menjawab atau menyelesaikan suatu permasalahan matematis khususnya trigonometri. Pemahaman konsep sebenarnya menjadi landasan utama siswa dalam menyelesaikan permasalahan trigonometri apabila siswa belum dapat memahami sepenuhnya konsep yang diajarkan maka siswa akan mendapat kesulitan menyelesaikan materi-materi selanjutnya.

Melalui pengujian ini, analisis peneliti mempelajari tentang kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam materi Trigonometri, sehingga nantinya mereka dapat melacak cara-cara untuk mengatasi berbagai masalah yang terjadi. Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis penting dilakukan karena Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa merupakan suatu hal yang perlu ditingkatkan dan menjadi dasar dari setiap kemampuan. Kemampuan pemahaman konsep sangat berhubungan erat dengan kemampuan penalaran dan komunikasi serta kemampuan pemecahan masalah. Jika pemahaman konsep sudah baik, maka siswa akan lebih mudah untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan baik. Apabila seorang siswa memiliki kemampuan pemahaman konsep yang baik maka siswa tersebut memiliki kemampuan penalaran dan komunikasi

serta kemampuan pemecahan masalah yang baik juga.

Peneliti juga berharap bahwa setiap siswa memiliki pemahaman konsep matematis yang baik, sehingga dalam menangani masalah matematika, khususnya Trigonometri dengan baik. Ada beberapa hasil eksplorasi lain yang mengarahkan mengapa siswa mengalami masalah dalam menangani soal matematika, misalnya akibat dari pemeriksaan Zainal tahun 2012 yang menyatakan bahwa kesalahan terletak pada tiga klasifikasi, yaitu kesalahan wajar yang terdiri dari kesalahan dalam memahami pertanyaan dan menguraikan pertanyaan, kesalahan prinsip seperti kesalahan menggunakan rumus dan kesalahan keterampilan yang meliputi kesalahan langkah-langkah dan kesalahan operasi hitung.¹⁷ Kita dapat menyimpulkan bahwa kesalahan yang terjadi adalah karena tidak adanya pemahaman konsep yang baik tentang konsep atau matematika.

Mengingat dasar ini, peneliti tertarik untuk memimpin penelitian dengan judul **“Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Kelas X MA”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan landasan yang telah diuraikan, maka pengertian masalah dalam tinjauan ini adalah “bagaimana kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri kelas X MA?”

C. Tujuan Penelitian

Mengingat definisi masalah masa lalu, ujian ini diarahkan sepenuhnya untuk

¹⁷ Zainal Abidin, Analisis Kesalahan Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Fakultas tarbiyah IAIN Ar-Raniry Banda Aceh dalam Mata Kuliah Trigonometri dan Kalkulus 1. Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA Agustus 2012 VOL. XIII NO. 1, h. 183-196

mengetahui, menggambarkan, memaparkan atau mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri kelas X MA.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Sebagai acuan umum, penelitian ini seharusnya memiliki opsi untuk berkontribusi dalam mengerjakan bagaimana siswa dapat menginterpretasikan kemampuan pemahaman matematis dalam menyelesaikan permasalahan trigonometri. Secara khusus, penelitian ini menekankan pentingnya peran matematika dalam rutinitas siswa, dengan tujuan agar tidak hanya mengingat ide, tetapi juga untuk melatih kemampuan pemahaman siswa yang wajar dalam menangani masalah Trigonometri..

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi guru, dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam proses pembelajaran matematika, sehingga kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan permasalahan trigonometri dapat ditingkatkan. Manfaat lainnya adalah hasil dari penelitian ini guru akan menemukan gambaran atau informasi mengenai kemampuan pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri serta dapat mengidentifikasi kesulitan-kesulitan belajar yang dialami oleh siswa pada pembelajaran trigonometri.
- b. Bagi pembaca yang penelitiannya sebanding, cenderung dimanfaatkan

sebagai bahan pemikiran dan kontribusi untuk referensi penelitian yang akan diselesaikan.

- c. Bagi siswa, dari hasil penelitian ini siswa juga akan mendapatkan manfaat sebagai pemahaman baru dan dapat bekerja pada pemahaman konsep matematis dalam materi Trigonometri.
- d. Bagi sekolah, penilaian kecukupan pembelajaran di kelas dapat dimanfaatkan.

E. Definisi Operasional

1. Analisis

Analisis merupakan suatu proses untuk mengetahui sebab-akibat melalui pengorganisasian dan pengurutan data ke dalam kategori, pola dan uraian dasar. Analisis juga diartikan sebagai uraian atau penelaahan suatu pokok terhadap bagiannya serta hubungan uraian tersebut guna memperoleh pengertian dan pemahaman secara keseluruhan dan tepat. Analisis yang disinggung dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam mengerjakan soal-soal pada materi Trigonometri. Analisis diperlukan karena dapat mengetahui suatu hal.

2. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Kemampuan pemahaman konsep matematis adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkap suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Pada

penelitian ini kemampuan konsep matematis dilihat berdasarkan skor siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri berdasarkan indikator pemahaman konsep menurut Kilpatrick.

3. Trigonometri

Trigonometri adalah materi yang diajarkan di MA. Trigonometri adalah bagian dari matematika yang berkonsentrasi pada hubungan antara titik dan panjang sisi dalam segitiga, segitiga berasal dari persegi atau persegi panjang yang dibagi menjadi dua bagian pada diagonal sisi. sehingga luas segitiga adalah setengah luas persegi atau persegi panjang. Keterampilan dasar atau KD yang diambil dalam penelitian ini diambil sebagai sumber perspektif dalam mempersiapkan pertanyaan tentang kemampuan untuk memahami konsep. Berikutnya adalah kemampuan dasar sebagai berikut:

3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (*sinus*, *cosinus*, *tangen*, *cosecan*, *secan*, dan *cotangen*) pada segitiga siku-siku.

4.7 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (*sinus*, *cosinus*, *tangen*, *cosecan*, *secan*, dan *cotangen*) pada segitiga siku-siku.

Indikator pencapaian kompetensi sebagai berikut:

3.7.1 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.

3.7.2 Menganalisis perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.

4.7.1 Menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan dengan perbandingan

trigonometri pada segitiga siku-siku.¹⁸



¹⁸ Indonesia. Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar Dan Menengah

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Hakikat Matematika

Kata matematika diambil dari bahasa latin "*Mathematika*" yang awalnya dari Bahasa Yunani "*mathematike*" yang memiliki arti mempelajari. Kata tersebut memiliki asal katanya *mathema* yakni ilmu atau pengetahuan.¹ . Matematika berasal dari bahasa latin, matematika yang mulanya diambil dari kata *mathematike* yang berarti mempelajari. Matematika merupakan suatu ilmu yang luas yang menjadi langkah awal terbentuknya teknologi dan berkembangnya teknologi, matematika juga bagian dari pada ilmu yang tidak dapat dipisahkan dari berkembangnya teknologi dan informasi yang ada. Karena demikian matematika dikatakan sebagai ratunya ilmu atau *queen of science* serta berperan penting memajukan sikap dan berpikir manusia.²

Selain itu, matematika juga disebut sebagai cabang ilmu yang ada di semua tingkatan pendidikan dasar dalam memberi bekal kepada siswa untuk memiliki pemahaman yang baik dalam berpikir secara kritis, kreatif, logis, sistematis, analitis, serta memiliki jiwa kekompakan. Karena itu matematika sebagai awalan dari pada ilmu yang banyak menerapkan ilmunya kepada cabang ilmu-ilmu lain.³ Matematika adalah salah satu informasi paling berpengalaman yang dibentuk dari

¹ Nur Rahmah, "Hakikat Pendidikan Matematika". *Jurnal Al-Khwarizmi*, Vol. 2, Agustus 2018, h. 1

² Erik Santoso dkk, "Teori Behaviour (E. Thorndike) dalam Pembelajaran Matematika". *Jurnal PRISMA* 4, tahun 2021, h. 174

³ Uswatun Hasanah, "Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Turunan Fungsi Aljabar". *Jurnal InTent*, Vol. 2, No. 1, Juni 2019, h. 77

penyelidikan angka dan ruang. Matematika adalah disiplin bebas yang menyiratkan bahwa matematika bukanlah bagian dari ilmu yang berbeda. Kemudian, matematika adalah ilmu rasional yang tidak mengakui spekulasi berdasarkan konfirmasi logis. Premis pemikiran logis yang mengasumsikan bagian besar dalam matematika adalah kebenaran. Sebuah realitas harus didasarkan pada realitas penjelasan masa lalu yang dikenal sebagai ucapan atau usulan.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang diajarkan pada setiap jenjang, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Matematika adalah ilmu yang meneliti angka dan perhitungannya, memeriksa masalah matematika, sehubungan dengan jumlah dan jumlah, berkonsentrasi pada hubungan antara contoh struktur dan desain, metode berpikir, berbagai macam kerangka kerja dan instrumen yang mendasarinya.⁴

Matematika berfungsi untuk menciptakan dan bekerja pada kapasitas untuk menghitung, mengukur, dan menangani masalah. Tidak hanya itu, matematika juga penting dan berharga untuk kehidupan sehari-hari untuk membentuk karakter siswa menjadi hebat. Matematika sebagai ilmu yang terorganisir dimana ide-ide diatur, secara sah dan efisien mulai dari komponen yang dicirikan ke komponen yang dicirikan, hingga maksim atau terakhir ke hipotesis.

Matematika menyiratkan informasi yang diperoleh dengan berpikir. Ini tidak berarti bahwa ilmu-ilmu yang berbeda tidak diperoleh melalui berpikir, namun dalam matematika menekankan latihan di bidang proporsi (berpikir),

⁴ Hamzah, Ali dan Muhlisrarini. 2014. *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran. Matematika*.(Jakarta:Raja Grafindo Persada). Hamalik Oemar. 2013.h. 48

sedangkan dalam ilmu yang berbeda itu menggarisbawahi efek samping dari persepsi atau percobaan serta berpikir.

Seperti yang diungkapkan oleh Moh. Masykur, ada beberapa kualitas ilmu diantaranya:

1. Memiliki objek kajian yang bersifat abstrak

Matematika memiliki objek kajian yang bersifat konseptual, meskipun tidak semua hal teoretis disebut matematika. Item unik adalah materi dasar yang terkonsentrasi pada matematika, misalnya, a) realitas; b) gagasan; c) tugas; d) standar. Dari item-item penting yang berbeda ini, sebuah standar dan juga desain pemahaman konsep disusun.

2. Tergantung pemahaman atau bertumpu pada kesepakatan

Pengertian dalam matematika adalah sebagai gambaran atau istilah yang telah ditetapkan dalam matematika itu sendiri. Istilah dan gambar yang disepakati membuat percakapan aritmatika lebih sederhana dan lebih menarik dan dapat disampaikan. Pengertian yang dimaksud adalah ucapan-ucapan dan gagasan-gagasan kasar.

3. Berpola pikir deduktif

Penalaran atau berpikir logis atau deduktif juga dapat dikatakan sebagai penilaian yang dimulai dari sesuatu yang pasti luas sifatnya dan kemudian diterapkan pada sesuatu yang eksplisit.

4. Memiliki arti gambar yang kosong

Gambar dalam matematika dapat membuat model, untuk mendemonstrasikan konsep tertentu. Demikian pula, sehubungan dengan

pentingnya huruf dan gambar yang terkandung dalam matematika, itu bergantung pada masalah yang dapat menyebabkan kesia-siaan gambar atau tanda yang direkam dalam demonstrasi konsep yang dapat atau mungkin mengganggu matematika di berbagai bidang.

5. Memperkirakan semesta pembicaraan

Kejelasan dalam matematika sangat mendasar, terutama di setiap tingkat model yang digunakan. Jika derajat yang dimaksud adalah syarat, maka gambar direncanakan sebagai syarat. Jika derajat yang di teliti atau dibicarakan adalah perubahan, itu berarti jelas gambarnya adalah perubahan. Luasnya percakapan dikenal sebagai semesta percakapan. Jadi apakah susunan penunjuk konsep itu benar bergantung pada semesta pembicaraan.

6. Dapat diprediksi dalam kerangka

Aturan dan konstruksi sangat disarankan untuk konsistensi. Ini karena setiap standar dan desain tidak disarankan untuk inkonsistensi. Oleh karena itu, hipotesis harus melibatkan istilah sebagai ide yang konsistensinya telah diselesaikan pada awalnya.⁵

Ada beberapa tujuan dalam pemusatan ilmu yang dikemukakan oleh Ibrahim, khususnya:

1. Memahami ide atau konsep matematika, memahami dan memberikan pemahaman tentang hubungan konsep yang berbeda dan bagaimana menjalankan konsep dengan benar, efektif dan tepat dalam berpikir kritis.
2. Pemikiran yang digunakan harus sesuai dengan contoh dan kualitas tertentu,

⁵Moch. Masykur dan fathani, Abdul Halim. 2008. *Mathematical Intelegece*. Yogyakarta: Er-Ruzzz Media

selain itu saat merencanakan dan membuat bukti kontrol matematika itu sendiri, atau memahami kesimpulan dan klarifikasi matematika.

3. Memahami dalam menangani suatu masalah, misalnya kemampuan untuk memecahkan suatu masalah, membuat model matematika dari suatu inkuiri, dan mengerjakan model yang telah direncanakan.
4. Bicara tentang perasaan sebagai gambar, diagram, tabel, atau media yang berbeda untuk menangani masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kemampuan ilmu pengetahuan secara nyata, misalnya memiliki mentalitas minat, perhatian, minat belajar matematika, dan selanjutnya tanggap dan siap menangani suatu masalah dengan kepastian yang tinggi.⁶

Dari beberapa penjelasan tersebut, peneliti dapat bernalar bahwa substansi matematika adalah untuk memahami arti sebenarnya dari matematika itu sendiri, baik mengenai arti kata matematika, pengertian matematika dari beberapa ahli, sifat-sifat matematika. sebagai ilmu, serta motivasi di balik berkonsentrasi pada matematika.

B. Analisis

1. Pengertian Analisis

Menurut Sugiyono dalam bukunya, analisis adalah untuk mencari desain serta perspektif yang berhubungan dengan benar-benar melihat secara terorganisir untuk memutuskan suatu komponen, hubungan antar

⁶ Ibrahim dan Suparni 2012. *Pembelajaran Matematika Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Suka-Press UIN Sunan Kalijaga

komponen dan hubungan dengan setiap komponen.⁷ Menurut Dwi Prastowo, analisis dicirikan sebagai pembusukan suatu subjek dari bagian-bagiannya yang berbeda dan penyelidikan bagian-bagian yang sebenarnya, serta hubungan antara bagian-bagian untuk mendapatkan pemahaman yang benar tanpa henti tentang makna keseluruhan.⁸ Sedangkan menurut Atim dalam Wijaya, penyelidikan adalah suatu pekerjaan dalam penilaian untuk melihat, memperhatikan, mengetahui, menemukan, memahami, melihat, menyusun, serta selanjutnya menyelidiki dan menguraikan suatu peristiwa.⁹

Dari pengertian analisis yang telah dilakukan di atas, maka dapat diduga bahwa analisis bukanlah sekedar pengejaran atau pemeriksaan, tetapi merupakan sesuatu yang disusun dan dilakukan secara intensif dengan menggunakan penalaran yang tegas untuk mendapatkan hasil dan tujuan berdasarkan hal yang sedang diselidiki. Dari pengertian analisis yang dilakukan di atas, sangat mungkin dapat dikemukakan bahwa analisis bukanlah sekedar suatu perburuan atau pemeriksaan, tetapi merupakan sesuatu yang disusun dan dilakukan secara intensif dengan menggunakan penalaran yang tegas untuk mendapatkan hasil dan tujuan berdasarkan hal yang sedang diselidiki.

Analisis adalah suatu tindakan yang mengharapkan untuk menggali

⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Cet. XXVII (Bandung: ALFABETA, 2019), h. 244

⁸ Aris Kurniawan, *13 Pengertian Analisis Menurut Para Ahli*

⁹ Ina Nurjanatin, Gatot Sugondo, dan Mayor M. H. Manurung, "Analisis Kesalahan ...", h. 24.

secara lebih lengkap dan mendalam tentang suatu hal yang sedang diselidiki atau yang perlu diwaspadai. Analisis juga dapat dikatakan sebagai pemeriksaan suatu kesempatan untuk mengetahui kenyataan. Investigasi juga merupakan pertunjukan atau pembagian materi ke dalam bagian-bagiannya yang berbeda dan menyelidikan bagian-bagian yang sebenarnya dan hubungan antara bagian-bagian untuk mendapatkan kepentingan dan pemahaman yang tepat dari makna umum. Pemeriksaan dilakukan dengan tujuan tertentu dalam pikiran atau teknik untuk memperhatikan sesuatu yang terkonsentrasi secara mendalam. Analisis diharapkan untuk melihat atau meneliti sesuatu yang pasti berencana untuk mendapatkan hasil akhir dari persepsi yang telah dibuat.

C. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

1. Pengertian Kemampuan Pemahaman Konsep

Ahmad Susanto menjelaskan bahwa pemahaman adalah kemampuan untuk memahami suatu keadaan dengan berbagai kata dan dapat menguraikan atau mencapai penentuan dari tabel, informasi, bagan, dll. memberikan bimbingan atau arahan kepada siswa, bukan didekati untuk diingat, namun yang jauh lebih penting adalah pemahaman atau pemahaman.¹⁰

Pengertian lain dari pemahaman yaitu pemahaman adalah tingkat kemampuan yang mengharapakan siswa mampu memahami arti dari

¹⁰ Fahrudin, A. G., Zuliana, E., & Bintoro, H. S. (2018). *Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika melalui Realistic Mathematic Education Berbantu Alat Peraga Bongpas*. ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 1(1), h. 14-20.

konsep, situasi serta fakta yang diketahuinya.¹¹ Motivasi di balik pemahaman adalah seberapa besar siswa dapat memahami, mengingat, dan memahami contoh-contoh yang diberikan oleh pendidik dan sejauh mana siswa dapat memahami dan selanjutnya memahami apa yang mereka lihat dan rasakan sebagai hasil eksplorasi atau persepsi yang mereka lakukan secara langsung.

Menurut Hamzah B. Uno, pemahaman mengacu pada bagaimana seseorang dapat mengelola data itu, dan dari apa yang mereka ingat. Informasi mencakup aktivitas, bukan dominasi.¹² Ketika seorang siswa mendapatkannya, siswa dapat memahami pemahaman dan bahasa mereka sendiri dengan memasukkan data yang tepat dalam pengaturan baru, membuat persamaan baru, dan menyimpulkan. Karena mengingat dan membaca tidak menunjukkan pengertian.¹³ Di dalam Al-Qur'an juga dimaklumi bahwa manusia harus berpikir dan memahami sebagaimana kita secara keseluruhan menyadari bahwa beriman adalah intisari setiap orang.

Pengertian menurut Bloom dicirikan sebagai kemampuan untuk mencerna arti penting dari materi atau sesuatu yang sedang dipertimbangkan. Pemahaman menurut Blossom adalah cara agar siswa

¹¹ Angga Murizal, dkk, *Pemahaman Konsep Matematis dan Model Pembelajaran Quantum Teaching*. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol .1 No . 1.2012. h. 19

¹² Hamzah B. Uno dan Masri Kuadrat, (2014), *Mengelola Kecerdasan Dalam Pembelajaran Sebuah Konsep Pembelajaran Berbasis Kecerdasan*, Jakarta:Bumi Aksara, h.172.

¹³ Hamzah B. Uno dan Masri Kuadrat, (2014), *Mengelola Kecerdasan Dalam Pembelajaran Sebuah Konsep Pembelajaran Berbasis Kecerdasan*, Jakarta:Bumi Aksara, h.172.

yang cakap dapat memahami materi yang diberikan oleh instruktur. Selain materi yang harus dipahami, pengertian di sini juga berarti memahami apa yang dibaca, dilihat, dialami dan dirasakan.

Jadi peneliti menganggap bahwa pemahaman adalah tingkat kemampuan yang mengantisipasi bahwa siswa harus memiliki pilihan untuk memahami pentingnya konsep, keadaan, dan kenyataan yang mereka ketahui. Sedangkan pengertian konsep adalah sesuatu yang tergambar dalam jiwa, gagasan, pemikiran atau gagasan. Jadi pemahaman adalah sesuatu yang dibawa sejak lahir dalam diri individu dan tercermin dalam otak, pemikiran atau sesuatu pemikiran. Individu yang memiliki konsep menyiratkan bahwa individu tersebut saat ini memiliki pemahaman tentang sesuatu atau gambaran psikologis tentang sesuatu. Sesuatu bisa menjadi item substansial atau pemikiran teoretis.¹⁴ Sementara itu, menurut Oemar Hamalik, cara mewujudkan siswa yang mengacu pada suatu gagasan adalah sebagai berikut: (1) ia dapat menyebutkan contoh gagasan ketika ia melihatnya. (2) kemudian, pada saat itu, ia dapat mengekspresikan kualitas ide. (3) dia dapat memilih, mengenali model dan non-model. (4) dia lebih siap untuk menangani masalah-masalah yang berhubungan dengan ide tersebut.¹⁵

Berdasarkan gambaran di atas, memahami konsep adalah kemampuan individu untuk memahami pikiran-pikiran pokok, misalnya

¹⁴ Ahmad Susanto, Op.cit, h. 8.

¹⁵ Oemar Malik, (2008), *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*, Jakarta:PT Bumi Aksara, h. 166.

memahami apa yang diajarkan, apa yang disampaikan, memiliki pilihan untuk memberikan penjelasan yang lebih pasti atau penggambaran dengan menggunakan kata-kata sendiri, memiliki pilihan untuk mengulang ide, siap untuk mengkarakterisasi objek yang dapat mengkomunikasikan materi yang diperkenalkan dalam struktur yang lebih jelas. Pemahaman konsep juga merupakan bagian penting dalam pengalaman yang berkembang dan pemikiran kritis, baik dalam pengalaman yang berkembang maupun dalam kenyataan. Memahami konsep adalah kemampuan individu untuk memahami pikiran utama, misalnya, memahami apa yang diajarkan, apa yang disampaikan, memiliki pilihan untuk memberikan penjelasan atau penggambaran yang lebih rinci menggunakan kata-kata sendiri, memiliki pilihan untuk mengulangi ide, memiliki pilihan untuk mengkarakterisasi objek yang mampu melakukan komunikasi materi yang diperkenalkan dalam struktur yang lebih jelas dalam matematika. Memahami konsep merupakan salah satu bagian yang tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran matematika.

Pemahaman konsep sangat penting, tanpa pemahaman konsep, memajukan khususnya belajar matematika menjadi sia-sia. Selain itu, memahami gagasan juga merupakan salah satu tujuan penting dalam mewujudkannya dengan tujuan agar siswa dapat memahami gagasan dengan cekatan, tepat, produktif dan tepat. Pemahaman konsep dapat memberikan pemahaman bahwa materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya pengulangan tetapi lebih dari itu. Dengan mendapatkannya,

siswa dapat lebih memahami ide-ide dari topik yang diajarkan.

Proses pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika, kaidah pembelajaran yang harus dipetik terlebih dahulu adalah mencari cara untuk memahami konsep-konsep mendasar, sehingga pembelajaran matematika dapat terjadi tanpa hambatan. Hal ini dimaksudkan agar sebelum siswa belajar matematika, lebih baik siswa tersebut belajar dan memahami pemahaman ide-ide penting dari contoh sehingga sementara pengalaman pendidikan dan pendidikan terjadi, siswa mendapatkan ilustrasi lebih cepat atau lebih efektif. menangkap ide-ide dari contoh. Misalnya, dalam berkonsentrasi pada ide B yang merupakan pokok dari ide A, siswa perlu memahami ide A terlebih dahulu. Tanpa memahami ide A terlebih dahulu, tidak terbayangkan bagi siswa untuk memahami ide B karena ide A adalah premis yang harus dikonsentrasikan sebelum berkonsentrasi pada ide B. mempelajari matematika harus stabil dan berurutan dan mengingat peluang pertumbuhan masa lalu. Itulah alasan mengapa kemampuan untuk memahami konsep sangat penting untuk mencapai tujuan pembelajaran yang hebat.

2. Jenis-Jenis Pemahaman Konsep Matematis

Beberapa ahli mengurutkan pemahaman konsep menjadi beberapa macam, ada dua jenis pemahaman yang diperhitungkan, yaitu:

- 1) Pemahaman Instrumental, pemahaman instrumental ini dapat diartikan sebagai pemahaman atas konsep yang saling terpisah dan hanya rumus yang dihafal dalam melakukan hitung sederhana.

- 2) Pemahaman Relasional, merupakan pemahaman yang memuat skema atau struktur yang dapat digunakan pada penyelesaian masalah yang lebih luas¹⁶

Praktis setara dengan penilaian Skemp dan Pollatsek, Soemarno dalam Heris Hendriana dkk mencirikan penggambaran gagasan menjadi dua pertemuan.

- 1) *Computational Comprehension* atau pemahaman komputasional, pemahaman yang dapat menerapkan ide atau resep pada perkiraan normal atau dasar atau melakukan sesuatu secara algoritmik.
- 2) *Utilitarian Getting It* atau pemahaman fungsional, adalah pemahaman yang dapat menghubungkan suatu gagasan dengan gagasan yang berbeda secara akurat dan mengetahui tentang siklus yang dilakukan.¹⁷

Menurut Copeland dalam Heris Hendriana dan Utari Soemarmo juga menggolongkan pemahaman ke dalam dua tingkatan, yaitu:

- 1) *Knowing How to*, yaitu mengerjakan suatu perhitungan secara rutin atau algoritmik. Kemampuan ini tergolong dalam kemampuan tingkat rendah.
- 2) *Knowing*, yaitu mengerjakan suatu perhitungan secara sadar. Kemampuan ini tergolong ke dalam kemampuan tingkat tinggi.¹⁸

¹⁶ Nila Kusmawati, *Op. Cit.*, h. 231.

¹⁷ Haris Hendriana dan Utari Soemarno, *Penilaian Pembelajaran Matematika* (Bandung: PT. Refika Aditama, 2014), h.20.

¹⁸ *Ibid.*,

Berdasarkan pendapat pakar-pakar yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep dibedakan menjadi dua jenis yaitu *Knowing How to* atau pemahaman tingkat rendah yang setara dengan pemahaman instrumental dan pemahaman komputasional yaitu kemampuan pemahaman seseorang untuk menghafal, dengan menggunakan rumus dan fokus melakukan perhitungan. *Knowing*, atau pemahaman tingkat tinggi yang setara dengan pemahaman relasional dan pemahaman fungsional yaitu pemahaman yang memuat suatu skema atau struktur yang dapat digunakan pada penyelesaian masalah yang lebih luas. Jadi, jenis pemahaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah *knowing*.

Alasan peneliti memilih jenis pemahaman *knowing* dalam penelitian ini adalah karena *knowing* merupakan pemahaman tingkat tinggi yang di dalamnya sangat memerlukan kemampuan pemahaman konsep. Dan ini sesuai dengan yang hendak diteliti oleh peneliti. Alasan lainnya adalah *knowing* yang merupakan jenis pemahaman tingkat tinggi sesuai digunakan sesuai dengan indikator pada kompetensi dasar atau KD yang dipilih yaitu menganalisis.

3. Komponen Pemahaman Konsep Matematis

Pengertian memiliki beberapa derajat kapasitas, untuk situasi ini W. Gulo menyatakan bahwa kapasitas yang memiliki tempat dengan pemahaman, dari yang paling rendah sampai yang paling tinggi adalah sebagai berikut:

- a. Interpretasi, khususnya kapasitas untuk mengubah gambar tertentu menjadi gambar yang berbeda tanpa mengubah signifikansinya. Gambar ini berupa kata-kata (action words) yang diubah menjadi outline atau diagram.
- b. Memahami, secara spesifik kapasitas untuk memahami makna yang terkandung dalam gambar, dua kata tindakan dan nonverbal. Dalam kapasitas ini, seseorang dapat menguraikan ide atau standar jika dia dapat memahami secara mendalam pentingnya, ide atau aturan, dapat melihat, mengenali, atau menyimpang dari sesuatu yang berbeda.
- c. Ekstrapolasi, khususnya kapasitas untuk melihat pola atau arah atau kelanjutan dari suatu temuan. Misalnya ada barisan bilangan, siswa dapat mengurutkan bilangan berikut dari barisan bilangan yang diberikan.¹⁹

Dapat disimpulkan bahwa ada tiga komponen pemahaman konsep matematis menurut W. Gulo yaitu translasi, interpretasi dan ekstrapolasi.

4. Indikator Pemahaman Konsep Matematis

Ada beberapa indikator pemahaman konsep matematis seperti yang ditunjukkan oleh spesialis tertentu. Indikator pemahaman konsep sesuai dengan rencana pendidikan tahun 2013 yang dikaji ulang tahun 2017 adalah:

- a) Mengulangi ide-ide yang telah dipelajari
- b) Mengkarakterisasi objek dengan melihat apakah kebutuhan yang

¹⁹ W. Gulo, *Srtategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Grasindo, 2008), h. 59-60

membentuk ide terpenuhi

- c) Mengenal sifat-sifat kegiatan atau gagasan
- d) Menerapkan ide dengan bijaksana
- e) Berikan model atau model tandingan (bukan contoh) dari ide yang sedang dipertimbangkan
- f) Memperkenalkan ide-ide dari berbagai jenis penggambaran konsep (tabel, bagan, garis besar, gambar, model matematis atau cara yang berbeda)
- g) Menghubungkan ide-ide yang berbeda dalam aritmatika dan ilmu luar
- h) Membina keadaan yang mendasar atau memadai bagi suatu gagasan.²⁰

Kilpatrick, Swafford, dan Findell juga memperkenalkan beberapa indikator untuk pemahaman konsep matematis. Indikator pemahaman konsep matematis seperti yang ditunjukkan oleh Kilpatrick, Swafford dan Findell adalah:

- a) Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari
- b) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut
- c) Menerapkan konsep secara algoritma
- d) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika

²⁰ Heris Hendriana, *dkk, Op. Cit.*, h. 8

- e) Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika).²¹

Selain itu, *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) juga berpendapat soal indikator pemahaman konsep. Indikator pemahaman konsep sesuai (NCTM) adalah:

- a) Karakterisasi ide secara lisan dan dicatat sebagai *hard copy*
- b) Mengenal dan membuat model dan non model
- c) Memanfaatkan model, *outline*, dan gambar untuk memperkenalkan suatu ide
- d) Mengubah satu jenis penggambaran menjadi satu jenis penggambaran lagi
- e) Memahami implikasi dan terjemahan ide yang berbeda
- f) Membedakan sifat-sifat suatu gagasan dan memahami keadaan yang menentukan suatu gagasan
- g) Melihat dan memisahkan ide.²²

Hendriana, Rohaeti dan Sumarmo memaknai indikator pemahaman konsep matematis dalam Rencana Pendidikan 2013 adalah sebagai berikut:

- a) Mengulangi ide-ide yang telah dipelajari;
- b) Menata benda-benda dengan memperhatikan apakah kebutuhan-kebutuhan yang membentuk gagasan itu terpenuhi

²¹ Kilpatrick, j., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.), *Adding is Up: Helping Children Learn Mathematics*. (Washington DC: National Academy Press, 2001), h. 116

²² Heris Hendriana dkk, Op.Cit., h.7

- c) Mengenali sifat-sifat kegiatan atau gagasan
- d) Menerapkan ide secara konsisten
- e) Berikan model atau model tandingan (bukan contoh) dari ide yang sedang direnungkan
- f) Memperkenalkan ide-ide dalam berbagai jenis penggambaran matematis (tabel, bagan, garis besar, gambar, model matematis atau cara yang berbeda)
- g) Menghubungkan ide-ide yang berbeda dalam aritmatika dan ilmu luar
- h) Menumbuhkan keadaan vital atau berpotensi memadai untuk sebuah ide.²³

Mengingat beberapa sentimen sehubungan dengan indikator pemahaman konsep matematis yang disebutkan di atas, dalam penelitian ini peneliti memilih dan menggunakan tanda-tanda pemahaman ide-ide atau konsep matematik sesuai Kilpatrick, Swafford dan Findell sebagai petunjuk dalam ulasan. Indikator ini dipilih dan dilibatkan oleh peneliti dalam penelitian ini karena petunjuk-petunjuk yang diajukan oleh Kilpatrick, Swafford dan Findell sudah menunjukkan tanda-tanda untuk menemukan konsep.

Penilaian untuk setiap indikator pemahaman konsep matematis tersebut, perlu adanya rubrik penilaian pemahaman konsep matematis. Penilaian untuk setiap indikator pemahaman matematis tersebut,

²³ Hendriana, Rohaeti dan Sumarmo, (2017) , “*Hard skills dan soft skills* matematik siswa,” Bandung : Refika Aditama,h. 8

diperlukan adanya rubrik penskoran pemahaman konsep matematis. Berikut pedoman penskoran kemampuan pemahaman matematis siswa:

Tabel 2.1 Pedoman Pemberian Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa

Indikator Pemahaman Konsep	Keterangan	Skor
Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari	Tidak ada jawaban	Sangat Kurang
	Dapat menuliskan jawaban namun salah dan tidak dapat menyatakan ulang konsep	Kurang
	Dapat menyatakan ulang sebagian konsep yaitu satu atau dua konsep dengan benar	Cukup
	Dapat menyatakan ulang tiga konsep dengan tepat dan benar	Baik
	Dapat menyatakan ulang semua konsep dengan tepat dan benar	Sangat Baik
Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut	Tidak ada jawaban	Sangat Kurang
	Terdapat jawaban tetapi tidak dapat mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep dan jawaban salah	Kurang
	Dapat mengklasifikasikan sebagian objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tetapi masih banyak kesalahan	Cukup
	Dapat mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tetapi belum tepat	Baik
	Dapat mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep dan jawaban tepat atau benar	Sangat Baik
Menerapkan konsep secara algoritma	Tidak ada jawaban	Sangat Kurang
	Terdapat jawaban dan tidak dapat menerapkan konsep secara algoritma	Kurang
	Dapat menerapkan Sebagian konsep secara algoritma tetapi masih banyak kesalahan	Cukup
	Dapat menerapkan konsep secara algoritma tetapi belum tepat	Baik
	Dapat menerapkan konsep secara algoritma dengan benar dan tepat	Sangat Baik

Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika	Tidak ada jawaban	Sangat Kurang
	Terdapat jawaban dan tidak dapat menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika tetapi belum tepat dan banyak kesalahan	Kurang
	Dapat menyajikan sebagian konsep dalam bentuk representasi matematika namun kurang lengkap	Cukup
	Dapat menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika dengan benar tetapi masih terdapat kesalahan	Baik
	Dapat menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika dengan benar dan tepat	Sangat Baik
Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika)	Tidak ada jawaban	Sangat Kurang
	Terdapat jawaban namun tidak dapat mengaitkan berbagai bentuk konsep dan jawaban salah	Kurang
	Dapat mengaitkan sebagian bentuk konsep namun masih banyak sekali kesalahan	Cukup
	Dapat mengaitkan berbagai bentuk konsep namun belum tepat	Baik
	Dapat mengaitkan berbagai bentuk konsep dengan tepat dan benar	Sangat Baik

Sumber: Modifikasi Nadya Chyntia Khairunnisa, 2019²⁴

D. Trigonometri

Berikut beberapa pemaparan yang berhubungan dengan trigonometri:

1. Pengertian Trigonometri

Trigonometri adalah salah satu cabang dari ilmu matematika yang membahas hubungan antar sisi-sisi dan sudut-sudut pada segitiga. Sebelum membahas materi trigonometri diperlukan pengetahuan awal berupa beberapa definisi dan konsep dasar tertentu.²⁵ Trigonometri adalah harga

²⁴ Nadya Chyntia Khairunnisa. "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dalam Menyelesaikan Soal Materi SPLDV pada Siswa SMP" Sesiomadika 2019. H. 546

²⁵ Abdul halim Daulay, (2015), *Trigonometri Bidang Datar*, Bandung: Sains Cendekia

korelasi ditandai dalam arah Cartesian atau segitiga siku-siku. Trigonometri adalah bagian dari matematika yang berkonsentrasi pada hubungan antara titik dan panjang sisi dalam segitiga, bisa dikatakan bahwa trigonometri mengkaji masalah yang berhubungan dengan segala sesuatu yang berhubungan dengan titik dan segitiga yang dalam trigonometri itu sendiri terdapat gambar dan persamaan yang mungkin jarang ditemukan, itu bisa dianggap membingungkan dan merepotkan. Kemudian, pada titik itu, trigonometri adalah studi tentang perkiraan titik yang terdiri dari elemen titik *sinus*, *cosinus*, *tangen* dan energi kebalikannya, khususnya *cotangen*, *secan*, dan *cosecan*. Kemampuan ini adalah proporsi dalam segitiga siku-siku.

2. Materi Trigonometri

Materi yang dipilih oleh peneliti dalam penelitian ini adalah materi yang dapat menyusun kemampuan pemahaman konsep siswa dalam materi trigonometri. Materinya adalah proporsi trigonometri dalam segitiga siku-siku dan titik-titik unik. Berikut adalah sudut-sudut istimewa:

Sudut	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
$\cos \alpha$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan \alpha$	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞

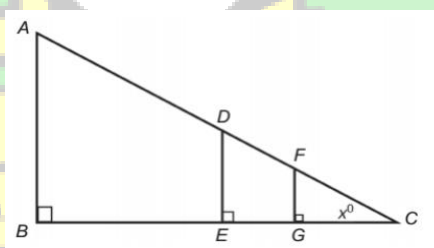
3. Tinjauan Materi

Adapun KD atau Kompetensi Dasar yang diharapkan adalah sebagai berikut:

- 3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (*sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen*) pada segitiga siku-siku.
- 4.7 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (*sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen*) pada segitiga siku-siku.

Untuk menemukan proporsi matematis pada segitiga siku-siku, diperlukan konsep dalam pengungkapannya. Salah satu konsep yang dapat digunakan dalam mencari atau menemukan resep korelasi trigonometri adalah konsep tentang proporsi segitiga siku-siku. Kita akan mengetahui konsep proporsi trigonometri pada segitiga siku-siku. Fokus pada proporsi segitiga siku-siku seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:

Gambar 2.1 Gambar segitiga siku-siku untuk menemukan perbandingan trigonometri



Sumber: Modul Pembelajaran SMA, 2020

Garis AC dan BC berpotongan di titik C membentuk sudut ACB sebesar X° . Garis DE dan FG tegak lurus garis BC. Ada tiga segitiga sebangun, yaitu segitiga FCG, DCE dan ACB. Seperti yang diketahui Bersama bahwa pada segitiga FCG, FC adalah sisi miring segitiga, CG

sisi samping segitiga dan FG adalah sisi depan sudut dari segitiga. Untuk segitiga DCE, DC adalah sisi miring segitiga, CE sisi samping segitiga dan DE adalah sisi depan sudut dari segitiga. Serta pada segitiga ABC, AC adalah sisi miring segitiga, CB sisi samping segitiga dan AB adalah sisi depan sudut dari segitiga. Sehingga dapat dijelaskan bahwa:

- a. Pada gambar di atas dapat kita temukan perbandingan $CG: CF$, kemudian $CE: CD$ dan $CB: CA$ serta $FG: GC$, kemudian $DE: EC$ dan $AB: BC$. Dari perbandingan tersebut diperoleh hasil: $\frac{FG}{GC} = \frac{DE}{EC} = \frac{AB}{BC}$.

Alasan menjadi bagi karena perbandingan sama dengan bagi. Ini sama halnya dengan $\frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$. perbandingan ini disebut dengan sinus sudut c , ditulis $\sin C$ atau $\sin X^0$

- b. pada gambar ilustrasi juga diketahui juga perbandingan $CG: CF$, kemudian $CE: CD$ dan $CB: CA$ serta $FG: GC$, $DE: EC$ dan $AB: BC$. Dari perbandingan tersebut diperoleh hasil: $\frac{CG}{CF} = \frac{CE}{CD} = \frac{CB}{CA}$. Alasan

menjadi bagi karena perbandingan sama dengan bagi. Ini sama halnya dengan $\frac{\text{sisi samping sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$. perbandingan ini disebut dengan cosinus sudut C , ditulis $\cos C$ atau $\cos X^0$

- c. Untuk perbandingan $\frac{FG}{GC} = \frac{DE}{EC} = \frac{AB}{BC} = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}}$ disebut tangen sudut C , ditulis $\tan C$ atau $\tan X^0$. Ingat Kembali rumus umum yang sebelumnya di pelajari, hal ini sesuai dengan identitas \tan yaitu $\frac{\sin x}{\cos x} = \tan x$.

Paparan di atas dapat disimpulkan bahwa perbandingan sisi-sisi

segitiga siku-siku yang dihadapi sudut tertentu adalah sebagai berikut:

1. *Sinus* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan Panjang sisi

$$\text{depan sudut dengan sisi miring, ditulis } \sin C = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$$

2. *Cosinus* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan Panjang sisi

$$\text{samping sudut dengan sisi, miring, ditulis } \cos C = \frac{\text{sisi samping sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$$

3. *Tangen* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan Panjang sisi di

depan sudut dengan sisi disamping sudut, ditulis $\tan C =$

$$\frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}}$$

4. *Cosen* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi

$$\text{miring dengan sisi di depan sudut, ditulis } \operatorname{cosec} C = \frac{\text{sisi miring sudut}}{\text{sisi samping segitiga}}$$

$$\text{atau } \operatorname{cosec} C = \frac{1}{\cos C}$$

5. *Secan* suatu sudut didefinisikan perbandingan panjang sisi miring

$$\text{dengan sisi depan sudut, ditulis } \sec C = \frac{\text{sisi miring sudut}}{\text{sisi depan segitiga}} \text{ atau } \sec C =$$

$$\frac{1}{\sin C}$$

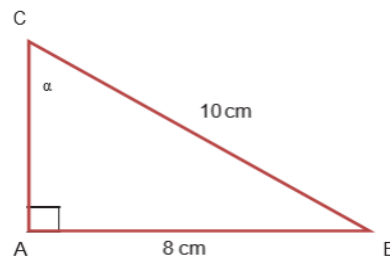
6. *Cotangen* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan Panjang sisi

$$\text{samping dengan sisi depan sudut, ditulis } \cot C = \frac{\text{sisi samping sudut}}{\text{sisi depan sudut}} \text{ atau}$$

$$\cot C = \frac{1}{\tan C}$$

Perlu diingatkan kembali bahwa hal terpenting lain yang harus diingat adalah dalil teorema pythagoras yang nantinya berhubungan dalam menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Selain itu terdapat juga beberapa contoh soal dari rasio trigonometri yaitu sebagai berikut:

1. Perhatikan segitiga siku-siku di bawah ini



Sumber: Modul Pembelajaran SMA, 2020

Tentukan:

- Panjang AC
- $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ dan $\tan \alpha$
- $\sec \alpha$, $\operatorname{cosec} \alpha$ dan $\cot \alpha$

Diketahui: $AB = 8 \text{ cm}$, $BC = 10 \text{ cm}$

AB adalah sisi depan sudut, BC adalah sisi miring dan AC adalah sisi samping

Ditanya: Panjang AC?

$\sin \alpha$, $\cos \alpha$ dan $\tan \alpha$

$\sec \alpha$, $\operatorname{cosec} \alpha$ dan $\cot \alpha$?

(Siswa menerapkan konsep secara algoritma yaitu menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya)

Jawab:

- Panjang AC

Untuk menentukan Panjang sisi AC siswa harus mengingat atau mengulang konsep teorema pythagoras sehingga diperoleh:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$AB^2 - AB^2 + AC^2 = BC^2 - AB^2$$

$$AC^2 = BC^2 - AB^2$$

Sehingga

$$AC^2 = BC^2 - AB^2$$

$$AC^2 = 10^2 - 8^2 \text{ (substitusi panjang sisi BC dan AB)}$$

$$AC^2 = 100 - 64$$

$$AC^2 = 36$$

$$AC = \sqrt{36}$$

$$AC = 6 \text{ cm}$$

(Siswa mampu menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari yaitu konsep teorema Pythagoras dan juga operasi hitung matematika)

Jadi, Panjang sisi AC adalah 6 cm

(Siswa mampu mengklasifikasi objek berdasarkan terpenuhi atau tidaknya suatu konsep)

$$b. \sin \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring segitiga}} = \frac{AB}{BC} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{sisi samping sudut}}{\text{sisi miring segitiga}} = \frac{AC}{BC} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}} = \frac{AB}{AC} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

(Siswa mampu menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari yaitu konsep *sinus*, *cosinus* dan *tangen* dan juga operasi hitung

matematika, Siswa mampu mengaitkan berbagai konsep internal matematika yaitu konsep penyederhanaan pecahan serta siswa mampu mengklasifikasi objek berdasarkan terpenuhi atau tidaknya suatu konsep)

Sehingga diperoleh nilai dari $\sin \alpha$ adalah $\frac{4}{5}$, $\cos \alpha = \frac{3}{5}$, dan \tan

$$\alpha = \frac{4}{3}$$

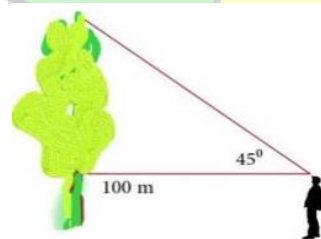
2. Sebuah pohon berjarak 100 meter dari seorang pengamat yang tingginya 170 cm. Apabila pucuk pohon tersebut dilihat pengamat dengan sudut elevasi 45° , tentukanlah tinggi pohon tersebut.

Diketahui:

Jarak pengamat ke pohon = 100 m , Tinggi pengamat = 170 cm = 1,7 m , Sudut elevasi = 45°

Ditanya: tinggi pohon? (Siswa menerapkan konsep secara algoritma yaitu menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya)

Ilustrasi gambar



Sumber: Modul Pembelajaran SMA, 2020

(Siswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika yaitu dalam bentuk segitiga siku-siku)

Penyelesaian:

Memilih pendekatan atau strategi pemecahan Konsep yang relevan dari soal di atas adalah perbandingan trigonometri. Dimisalkan bahwa t = tinggi pohon – tinggi pengamat x = jarak pengamat ke pohon.

$$\tan 45^\circ = \frac{t}{x} \leftrightarrow t = \tan 45^\circ \cdot x$$

$$t = \tan 45^\circ \cdot x = 1 \cdot 100 = 100 \text{ m}$$

(Siswa mampu menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari yaitu konsep perbandingan tangen, konsep umum tan 45 dan juga operasi hitung matematika, Siswa mampu mengklasifikasi objek berdasarkan terpenuhi atau tidaknya suatu konsep)

Menafsirkan solusi

$$\text{Tinggi pohon} = t + \text{tinggi pengamat} = 100 \text{ m} + 1,7 \text{ m} = 101,7 \text{ m}$$

Jadi, tinggi pohonnya adalah 101,7

(Siswa mampu mengaitkan berbagai konsep internal matematika yaitu perbandingan trigonometri.)

E. Kajian Terdahulu yang Relevan

Penelitian yang relevan dibutuhkan untuk penelitian ini dengan tujuan agar memudahkan proses penelitian. Penelitian relevan tersebut diantaranya:

1. Penelitian oleh Aizaul Kholilah pada tahun 2019 dengan judul “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Pada Materi Fungsi Ditinjau Dari *Multiple Intelligences* Sesuai Teori Gardner Siswa Kelas X SMAN 1 Kendal Tahun Pelajaran 2018/2019”. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan pemahaman siswa pada materi

fungsi yang *Multiple Intelligences* sesuai teori *gardner* siswa kelas X SMAN 1 Kendal. Populasi pada penelitian ini adalah salah satu kelas X SMAN 1 Kendal. Persamaan penelitian yang ingin di teliti dengan penelitian sebelumnya adalah sama-sama ingin meneliti kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Perbedaannya penelitian sebelumnya menggunakan *Multiple Intelligences* sesuai teori *gardner* pada materi fungsi. Sedangkan penelitian yang akan di teliti sekarang hanya meneliti kemampuan konsep matematis secara umum tanpa berdasarkan *gender* pada materi trigonometri.

2. Penelitian oleh Dina Sinta Rahmi pada tahun 2021 yang berjudul “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Selama Masa *Covid-19* Dalam Pembelajaran *Daring* Kelas VII Smp N 1 Tanjung Emas”. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pemahaman konsep matematis siswa selama masa pandemi *covid-19* selama pembelajaran *daring* berlangsung. Penelitian Dina ini merupakan metode deskriptif kuantitatif. Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif menggunakan statistik deskriptif. persamaannya adalah sama-sama menganalisa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Perbedaan penelitian sebelumnya di teliti pada masa *covid-19* dan dalam pelajaran *daring*, sedangkan penelitian yang akan di teliti dalam pembelajaran langsung.
3. Penelitian oleh Miftaqlzanah pada tahun 2021 yang berjudul “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP”. Penelitian ini

dilakukan untuk mengetahui kemampuan konsep matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Tangerang Selatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif, Populasi pada penelitian ini adalah Siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Tangerang Selatan dan SMP Negeri 2 Tangerang Selatan pada tahun ajaran 2020/2021.

4. Selanjutnya juga ada penelitian dahulu yang telah dilakukan yang sejenis dengan penelitian yang akan di teliti yaitu penelitian yang dilakukan oleh Cici Puspaningrum tahun 2018 yang berjudul “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Man 1 Stabat Kelas X Dalam Materi Trigonometri Tahun Pelajaran 2017-2018” penelitian ini lebih kepada kemampuan pemahaman konsep pada masalah trigonometri atau soal-soal. Serta perbedaan subjek dan tempat penelitian. Pengumpulan data penelitian oleh Cici mengumpulkan data dari hasil atau nilai latihan anak serta wawancara tetapi penelitian yang akan dilakukan peneliti pengumpulan data berdasarkan tes tulis dan wawancara. Persamaannya sama-sama meneliti kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi trigonometri. Perbedaannya terletak pada indikator serta KD yang dipilih. Penelitian yang akan di teliti menggunakan indikator Kilpatrick sedangkan penelitian ini menggunakan indikator menurut ahli lain.
5. Selanjutnya ada penelitian dari Nadya Chyntia Khairunisa pada tahun 2019 yang berjudul Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dalam Menyelesaikan Soal Materi SPLDV pada Siswa SMP.

Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sama-sama menganalisis kemampuan konsep matematis siswa dengan merujuk pada indikator kemampuan pemahaman konsep matematis yang sama yaitu indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick. Namun perbedaannya penelitian sebelumnya hanya menggunakan 3 indikator dari 5 indikator total dalam penelitiannya, penelitian ini menggunakan kelima indikator yang diberikan. Perbedaan lainnya adalah subjek penelitian yang mana penelitian sebelumnya memilih subjek siswa SMP sedangkan penelitian ini memilih subjek Siswa SMA/MA. Perbedaan lainnya adalah materi yang diuji, penelitian sebelumnya menggunakan materi SPLDV dan materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah trigonometri.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Tujuan dari tinjauan atau penelitian ini adalah untuk memutuskan dan menggambarkan atau menggambarkan serta mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menangani masalah matematika pada materi trigonometri siswa kelas X MA. Sehingga data yang dibutuhkan berupa deskripsi kemampuan pemahaman konsep matematis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Penelitian kualitatif adalah jenis penelitian yang perolehannya tanpa melalui proses kuantifikasi, perhitungan statistik, atau bentuk lainnya yang menggunakan ukuran angka. Prinsip pada penelitian kualitatif adalah untuk mendapatkan dan mempelajari materi yang di teliti secara menyeluruh dan penuh makna.¹ Menurut Sukmadinata penelitian deskriptif merupakan suatu bentuk penelitian untuk menggambarkan fenomena yang ada mencakup aktivitas, perubahan, karakteristik, hubungan, kesamaan dan perbedaan antar fenomena yang ada.²

Pendekatan kualitatif merupakan bentuk penelitian yang menghasilkan data yang bersifat deskriptif. Deskriptif atau *Spellbinding* berasal dari ungkapan bahasa Inggris yang artinya untuk menggambarkan, yang

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Ce. XVIII (Bandung: ALFABETA, 2013), h. 15

² Sukmadinata, Nana Syaodih. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. h. 72

menyatakan hal-hal seperti keadaan, keadaan, kesempatan, dan lain-lain. Pemeriksaan jelas direncanakan untuk mengumpulkan data tentang subjek pada waktu tertentu untuk semua maksud dan tujuan. Sementara itu, dalam ulasan ini, para ilmuwan menggambarkan siswa pemahaman mungkin menafsirkan kemampuan pemahaman konsep sesuai dengan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis oleh Kilpatrick, Swafford dan Findell.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada pembelajaran semester ganjil tahun 2023 di MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh. Alasan peneliti memilih MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh sebagai tempat penelitian karena wawancara peneliti dengan salah satu guru matematika di madrasah tersebut terdapat beberapa kendala dalam pembelajaran disebabkan pembelajaran masa pandemi *covid-19* yang menyebabkan pembelajaran tidak sepenuhnya tuntas sehingga perlu dianalisis untuk mengetahui dan mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep siswa.

C. Subjek Penelitian

Sasaran dari subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MIA-1 MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh. Sasaran subjek penelitian ini adalah siswa yang memiliki kemampuan pemahaman konsep tingkat tinggi, sedang dan rendah. Subjek dipilih dengan menggunakan tes awal pemahaman konsep kepada seluruh siswa kelas X MIA-1 MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh dengan menggunakan tes soal trigonometri yang kemudian akan

diperiksa dan diberi nilai. Setelah diperiksa dan diberi nilai, peneliti dapat menentukan subjek kemampuan pemahaman konsep tinggi, sedang dan rendah berdasarkan hasil tes awal. Dari setiap kelompok tingkat pemahaman, peneliti memilih tiga orang siswa setiap tingkatnya yaitu tiga siswa dengan pemahaman tinggi, tiga siswa dengan tingkat pemahaman rendah, dan tiga siswa dengan pemahaman sedang. Selanjutnya peneliti akan memberikan subjek tersebut dan berkonsultasi dengan guru yang bersangkutan untuk menanyakan siswa yang bagaimana akan dipilih sebagai subjek penilaian. Kemudian guru memberikan pilihan siswa yang dijadikan subjek yaitu satu orang setiap tingkatan kemampuan pemahaman konsep. Subjek yang dipilih diharapkan mampu membantu peneliti menemukan data-data dan informasi yang penting terhadap penelitian yang dilakukan.

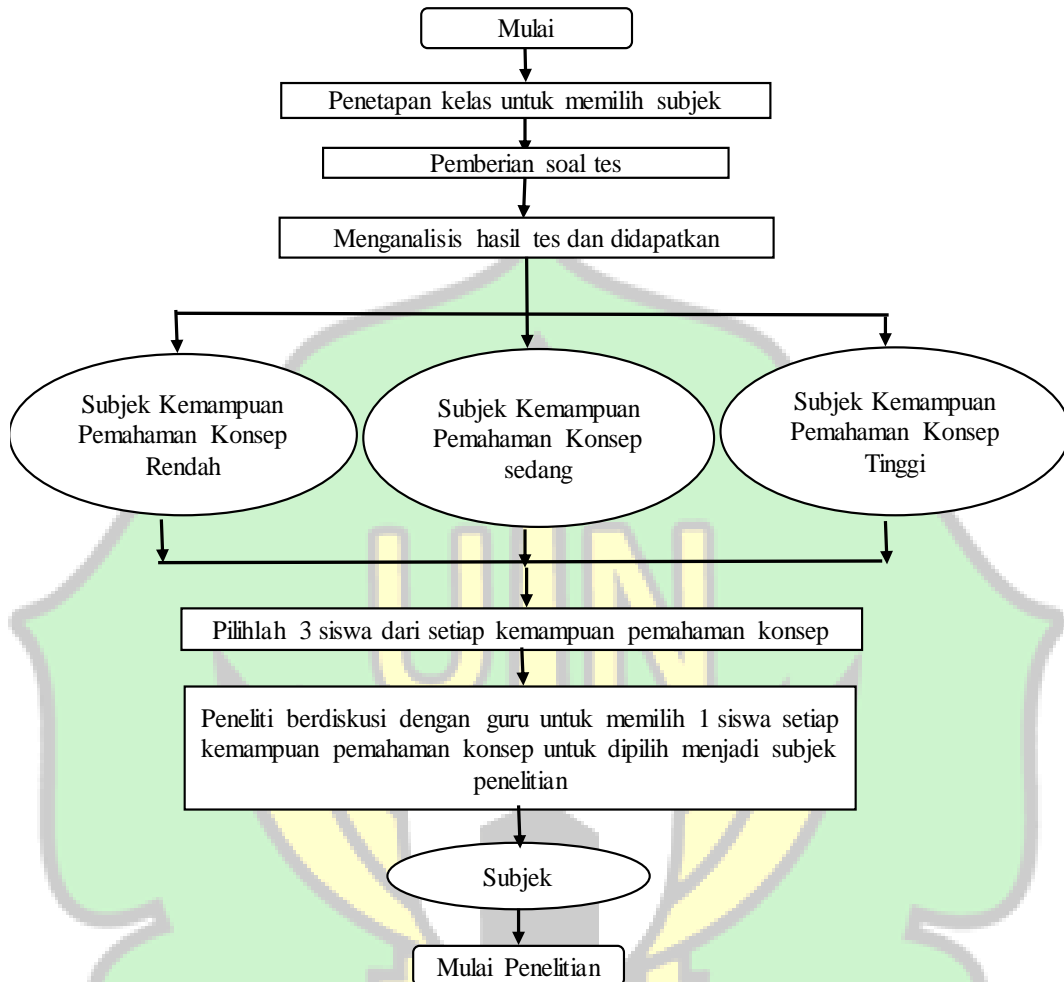
Tabel 3.1 Kriteria Penentuan Subjek Berdasarkan Tingkat Kemampuan Pemahaman Konsep

Tingkat Kemampuan Pemahaman Konsep	Ketentuan
Tinggi	Baik < skor tes ≤ Sangat Baik
Sedang	Cukup < skor tes ≤ Baik
Rendah	Skor tes ≤ Cukup

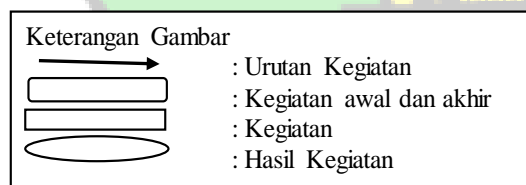
Sumber: Modifikasi Novia Tri Putri Utami 2017³

³ Novia Tri Utami 2017. "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Persamaan Linier Dua Variabel Dan Pemberian Scaffolding Untuk Mengatasinya" h. 25.

Secara sistematis, pemilihan subjek penelitian dapat dilihat pada bagan berikut:



Bagan 3.1 : prosedur pemilihan subjek



D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah berupa alat bantu yang diperlukan dan diaplikasikan dalam sebuah penelitian untuk menggabungkan semua informasi yang dibutuhkan dan diurutkan secara terstruktur demi mencapai tujuan akhir

penelitian.⁴ Menurut Sugiyono instrumen penelitian merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati.⁵ Hal ini juga diungkapkan oleh Sanjaya bahwa instrumen penelitian adalah alat yang bisa digunakan untuk mengumpulkan informasi atau data penelitian.⁶ Berdasarkan uraian tersebut instrumen penelitian diartikan sebagai alat bantu dalam mengumpulkan data. Pada penelitian ini instrumen pengumpulan data di antaranya:

1. Instrumen Utama

Instrumen utama pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Peneliti

Pada penelitian kualitatif ini instrumen utama yang digunakan adalah peneliti sendiri. Instrumen utama adalah instrumen pengumpulan data yang utama harus ada di dalam mengumpulkan data informasi yang diperlukan dalam penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian kualitatif, peneliti sendiri yang mengumpulkan data dengan cara bertanya, meminta, mendengar, dan mengambil. Kemudian peneliti mencari, dan mengidentifikasi dan mengumpulkan seluruh informasi dalam penelitian yang dilakukan tersebut.

2. Instrumen Pendukung

Selain instrumen utama, penelitian ini juga menggunakan instrumen

⁴ Mamik, *Metodologi Kualitatif*, Cet. I (Sidoarjo: Zifatama Publisher, 2015), h. 76.

⁵ Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 102.

⁶ Ade Sanjaya. *Model-model Pembelajaran*. (Jakarta: Bumi Aksara). h. 84.

pendukung untuk mendukung peneliti dalam memperoleh data yang lebih akurat. Adapun instrumen pendukungnya adalah sebagai berikut:

a. Lembar Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Lembar uji kapasitas pemahaman ide merupakan instrumen pendukung dalam eksplorasi ini. Instrumen pendukung adalah instrumen pemilahan informasi yang membantu pemilahan informasi dan data yang diharapkan dapat membantu akibat pemeriksaan selesai. Lembar ujian adalah rangkaian pertanyaan yang harus diselesaikan atau dijawab oleh siswa untuk mengukur bagian-bagian informasi siswa. Lembar tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa. Jenis tes di sini tergantung pada penandanya, khususnya siswa dapat mengulang konsep yang telah direnungkan, menerapkan konsep secara algoritmik dan menyajikan konsep dalam berbagai jenis penggambaran matematis. Jumlah pertanyaan yang akan diadili adalah lebih dari tiga pertanyaan yang berisi penanda yang diadili.

b. Pedoman Wawancara

Panduan pertemuan juga merupakan instrumen pendukung dalam ujian ini. Aturan wawancara adalah perspektif yang harus diperiksa, serta agenda sehingga sudut pandang penting telah dibicarakan atau ditanyakan. Dalam tinjauan ini, wawancara diharapkan dapat membantu hasil yang terkandung dalam eksplorasi menjadi lebih tepat. Dalam mengarahkan pertemuan dengan subjek penelitian, pertanyaan yang muncul di pusat penyaringan di sekitar masalah yang akan diperoleh, lebih tepatnya

bagaimana siswa menangani masalah trigonometri. Aturan wawancara telah disiapkan dan disinggung untuk siswa yang sepenuhnya ingin mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa dalam menangani masalah trigonometri. Wawancara berencana untuk mendapatkan masalah dengan lebih transparan, dimana orang yang diwawancarai dapat dimintai pandangan dan pemikirannya.

E. Teknik Pengumpulan Data

Strategi bermacam-macam informasi adalah pendekatan untuk mengumpulkan informasi. Strategi menyinggung cara yang ditunjukkan melalui tes, dan aturan wawancara. Dalam suatu tinjauan diperlukan suatu instrumen atau perangkat yang dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan informasi penelitian yang nantinya akan berperan penting dalam hasil eksplorasi yang didapat, sehingga dapat diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat dan tepat. Ulasan ini menggunakan metode pengumpulan informasi untuk menunjukkan tingkat pemahaman konsep siswa sebagai tes dan pertemuan.

1. Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Tes dapat berupa soal, lembar kerja atau sejenisnya yang dapat digunakan untuk mengukur informasi, kemampuan dan kapasitas mata pelajaran ujian. Secara eksplisit untuk ujian ini, soal-soal tes disediakan untuk motivasi memperkirakan atau mendiagnosis kemampuan menangkap konsep siswa dalam menangani masalah matematika. Dari pertanyaan-pertanyaan tes yang diberikan kepada subjek yang menjadi tujuan penelitian, tes sebagai

pertanyaan-pertanyaan penggambaran akan membantu peneliti untuk lebih mengembangkan kemampuan pemahaman konsep siswa dalam menangani masalah-masalah trigonometri ini. Berdasarkan pertanyaan tes, ilmuwan akan mendapatkan informasi yang dapat membantu spesialis menemukan jawaban atas masalah yang dialami oleh siswa.

Adapun KD atau Kompetensi Dasar yang diharapkan adalah sebagai berikut:

- 3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (*sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen*) pada segitiga siku-siku.
- 4.7 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (*sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen*) pada segitiga siku-siku.

Tabel 3.2 Pedoman acuan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis sesuai indikator

No	IPK	Indikator Pemahaman Konsep	Level Kognitif	Indikator	Bentuk Soal	No soal
1	3.7.1 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.	1, 3, 4 dan 5	L2/C3	Diberikan suatu permasalahan segitiga siku-siku dengan diketahui salah satu Panjang sisinya dan keterangan sudutnya. Siswa mampu menentukan sisi lainnya yang belum diketahui dan menentukan perbandingan trigonometri yang ada.	Uraian	1
2	3.7.2 Menganalisis perbandingan	1, 2 dan 4	L3/C4	Diberikan suatu soal	Uraian	2

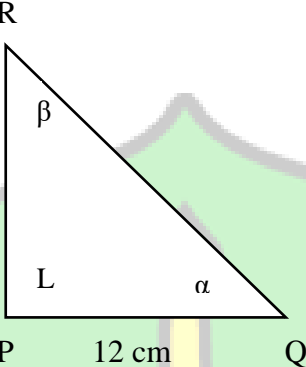
	trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.			cerita yang berhubungan dengan segitiga siku-siku dan perbandingan jika diketahui sudut elevasi dan salah satu Panjang sisi. Siswa mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan mencari sisi-sisi lainnya yang ditanya.	
3	3.7.2. Menganalisis perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.	1, 3,4 dan 5	L3/C4	Diberikan soal cerita yang berkaitan dengan segitiga siku-siku dan perbandingan sudutnya. Siswa mampu menyelesaikan masalah yang diberikan.	Uraian

Sumber: Modifikasi Ifatun Khoirunnisa 2017⁷

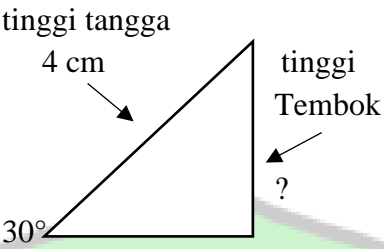
Tabel 3.3 Pedoman Penyelesaian Soal Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Sesuai Indikator

No.	Soal	Penyelesaian	Keterangan
1	Diketahui suatu segitiga siku-siku PQR dengan sudut RAQ adalah sudut siku-siku, sudut PQR adalah sudut α , sudut PRQ adalah	Dik: $R - RANTRY$ <ul style="list-style-type: none"> • sudut RAQ adalah sudut siku-siku • sudut PQR adalah sudut α • sudut PRQ adalah sudut β • $PR = 12 \text{ cm}$ $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ 	Berdasarkan jawaban yang diperlukan. Indikator kemampuan pemahaman konsep yang digunakan adalah:

⁷ Ifatun Khoirunnisa. "Analisis Kemampuan Literasi Matematika Peserta Didik Kelas X Matematika Program Wajib Ditinjau Berdasarkan Aspek Kognitif di SMA Negeri 1 Kendal" 2017

<p>sudut β dan Panjang sisi PR adalah 12 serta nilai $\cos \alpha = \frac{4}{5}$. Tentukan Panjang sisi lainnya, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut?</p>	<p>Ditanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> panjang sisi lainnya? $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$? <p>Ilustrasi Gambar :</p>  <p>R</p> <p>L</p> <p>P 12 cm Q</p> <ul style="list-style-type: none"> Untuk sudut α Sisi samping = PQ Sisi miring QR Sisi depan sudut = PR Untuk sudut β Sisi samping = PR Sisi miring QR Sisi depan sudut = PQ <p>➤ Mencari panjang sisi miring atau QR</p> $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ $\cos \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$ $\cos \alpha = \frac{12}{QR}$ $\frac{4}{5} = \frac{12}{QR}$ $\frac{4QR}{5} = 12$ $4QR = 12 \times 5$ $4QR = 60$ $QR = \frac{60}{4}$ $QR = 15$ <p>Jadi, panjang sisi QR atau sisi miring segitiga</p>	<ul style="list-style-type: none"> Menyatakan ulang suatu konsep, yaitu siswa mampu menyatakan ulang konsep teorema Pythagoras dalam mencari sisi segitiga dan mengulang konsep rumus perbandingan \sin, \cos dan \tan. Siswa dapat menerapkan konsep secara algoritma yaitu siswa mampu mengurutkan operasi yang disusun secara logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah. Selanjutnya siswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga. Dan
--	---	--

		<p>adalah 15 cm</p> <p>➤ Mencari panjang sisi PR Dengan menggunakan teorema pythagoras maka di peroleh bahwa: $PR = \sqrt{QR^2 - PQ^2}$ $PR = \sqrt{15^2 - 12^2}$ $PR = \sqrt{225 - 144}$ $PR = \sqrt{81}$ $PR = 9 \text{ cm}$ Jadi panjang sisi PR adalah 9 cm</p> <p>➤ Mencari sin α, tan α, sin β, cos β dan tan β</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring}}$ $\sin \alpha = \frac{PR}{QR} = \frac{9}{15}$ $\sin \alpha = \frac{9:3}{15:3} = \frac{3}{5}$ • $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}} = \frac{PR}{PQ} = \frac{9}{12} = \frac{9:3}{12:3} = \frac{3}{4}$ • $\sin \beta = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring}} = \frac{PQ}{QR} = \frac{12}{15} = \frac{12:3}{15:3} = \frac{4}{5}$ • $\cos \beta = \frac{\text{Sisi samping sudut}}{\text{sisi miring segitiga}} = \frac{PR}{QR} = \frac{9}{15} = \frac{9:3}{15:3} = \frac{3}{5}$ • $\tan \beta = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}} = \frac{PQ}{PR} = \frac{12}{9} = \frac{12:3}{9:3} = \frac{4}{3}$ <p>Jadi nilai dari sin α, tan α, sin β, cos β dan tan β berturut-turut adalah $\frac{3}{5}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{3}{5}$, dan $\frac{4}{3}$</p>	<p>mengaitkan berbagai konsep yaitu teorema pythagoras dan konsep lainnya dalam perhitungan.</p>
2	Seorang buruh	Diketahui:	Berdasarkan

<p>bangunan menyandarkan sebuah tangga sesuai bekerja pada dinding tembok. Diketahui panjang tangga tersebut 4 meter. Apabila sudut tangga 30°, maka tentukan tinggi dinding tembok tersebut ! Gambarkan ilustrasinya serta mengapa menggunakan rumus tersebut?</p>	<p>Panjang tangga = 4 m Sudut tangga = 30° ditanya : tinggi dinding tembok ?</p>  <p>tinggi tangga 4 cm</p> <p>tinggi Tembok ?</p> <p>Untuk mencari salah satu sisi lainnya adalah dengan mengulang konsep rumus sinus yaitu</p> $\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring}}$ $\sin 30^\circ = \frac{\text{tinggi tembok}}{\text{panjang tangga}}$ $\frac{1}{2} = \frac{\text{tinggi tembok}}{4}$ $\frac{\text{tinggi tembok}}{4} = \frac{1}{2}$ $\text{Tinggi tembok} = \frac{1}{2} \times 4 = \frac{4}{2} = 2 \text{ m}$ <p>Jadi tinggi dinding tembok yang disandarkan tangga adalah 2 meter</p>	<p>jawaban yang diperlukan. Indikator kemampuan pemahaman konsep yang digunakan adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan ulang suatu konsep, yaitu siswa mampu menyatakan ulang konsep rumus umum $\sin 30^\circ$ dan perbandingan sisi depan sebagai tinggi tembok dan sisi miring sebagai Panjang tangga. • Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut yaitu apakah menggunakan rumus perbandingan sinus dapat terpenuhi untuk membentuk konsep dalam
---	---	--

			<p>menemukan tinggi tembok.</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika yaitu dengan menggunakan gambar ilustrasi matematika dimana sisi miring adalah Panjang tangga dan sisi depan sudut adalah tinggi tembok yang ditanya.
3	<p>Seorang nahkoda berlayar dengan kapalnya. Kapal tersebut berlayar ke arah barat sejauh 150 km. kemudian ke arah utara sejauh 200 km dan sudut β adalah sudut yang terbentuk dari barat menuju timur dan kembali ketempat semula . Hitunglah jarak kapal sekarang ke tempat semula. Serta hitunglah</p>	<p>Diketahui :</p> <ul style="list-style-type: none"> -kapal berlayar ke barat sejauh 150 km -Kapal kemudian berlayar ke utara sejauh 200 km -Sudut β adalah sudut yang terbentuk dari kapal bergerak dari barat menuju utara dan ketempat semula <p>Ditanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> -jarak kapal sekarang ke tempat asal ? -Nilai $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$ <p>Berikut ilustrasi arah mata angin</p>	<p>Berdasarkan jawaban yang diperlukan. Indikator kemampuan pemahaman konsep yang digunakan adalah ;</p> <ul style="list-style-type: none"> menyatakan ulang konsep yaitu yeorema pythagoras, konsep perbandingan trigonometri dan konsep lainnya dalam perhitungan.

<p>sin β, cos β dan tan β ! Gambarkan ilustrasi segitiganya dengan menggunakan panduan arah mata angin, serta mengapa menggunakan rumus tersebut?</p>	<div data-bbox="646 304 979 624" data-label="Diagram"> </div> <p>Berdasarkan arah mata angin maka diperoleh gambar ilustrasi perjalanan kapal sebagai berikut :</p> <div data-bbox="646 846 1031 1173" data-label="Diagram"> </div> <p>Untuk mencari jarak kapal sekarang ke tempat asal, kita dapat menggunakan teorema Pythagoras dalam menemukannya. Kita misalkan x adalah jarak dari kapal sekarang ke tempat asal</p> $x = \sqrt{\text{perjalanan } 1^2 + \text{perjalanan } 2^2}$ $x = \sqrt{200^2 + 150^2}$ $x = \sqrt{40000 + 22500}$ $x = \sqrt{62500}$ $x = 250 \text{ Km}$	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan konsep secara algoritma, yaitu dengan urutan operasi yang disusun secara logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah. • Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika yaitu dapat mengilustrasikan gambar perjalanan kapal. • Mengaitkan berbagai bentuk konsep eksternal dan internal matematika, yaitu konsep arah mata angin.
---	---	--

		<p>jadi, jarak kapal sekarang ke tempat asal adalah 250 km dari gambar, kita dapat kesimpulan bahwa :</p> <ul style="list-style-type: none"> • jarak kapal dari tempat semula menuju barat adalah sisi depan sudut • jarak kapal dari barat menuju utara adalah sisi samping sudut • dan jarak kapal sekarang ke tempat asal adalah sisi miring segitiga <p>jadi,</p> $\sin \beta = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring}} = \frac{150}{250} = \frac{150:50}{250:50} = \frac{3}{5}$ $\cos \beta = \frac{\text{Sisi samping sudut}}{\text{sisi miring segitiga}} = \frac{200}{250} = \frac{200:50}{250:50} = \frac{4}{5}$ $\tan \beta = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}} = \frac{150}{200} = \frac{150:50}{200:50} = \frac{3}{4}$ <p>Jadi nilai berturut-turut $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$ adalah $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{5}$, dan $\frac{3}{4}$</p>	
--	--	--	--

2. Wawancara

Setelah mendapatkan informasi dari soal-soal tes yang diberikan kepada siswa yang menjadi subjek penelitian, maka siswa yang terpilih

sebagai subjek ujian akan mengadakan wawancara dengan pencipta agar informasi yang diperoleh analisis lebih mendalam dan lebih terkoordinasi menuju suatu tujuan definitif dari tinjauan. Wawancara merupakan salah satu cara yang dapat dimanfaatkan untuk mengumpulkan informasi penelitian.

Wawancara dalam penelitian ini menggunakan pertemuan dari atas ke bawah. Jenis wawancara yang dipilih dalam penelitian ini adalah wawancara semi-terorganisir. Wawancara semi-terorganisir adalah penyaringan yang menggunakan pedoman wawancara yang didapat dari perbaikan tema dan memperjelas beberapa hal, pemanfaatannya lebih adaptif daripada wawancara terorganisir. Alasan wawancara semacam ini adalah untuk menemukan masalah dengan lebih lugas, dimana orang-orang yang datang ke pertemuan diminta pandangan dan pemikiran mereka.

Subjek wawancara dalam tinjauan diselesaikan karena efek samping tes dari pertanyaan pengetahuan siswa yang berbeda. Subjek wawancara akan diambil dari setiap kesalahan serupa. Dari beberapa siswa yang memiliki kesalahan yang sama, akan dipilih satu mata pelajaran untuk wawancara dan selanjutnya ditunjukkan dengan pemahaman atau usulan oleh pendidik mata pelajaran. Subjek akan dievaluasi dengan perekam suara sebagai alat perekam sehingga tidak ada kesalahan saat menyusun konsekuensi pertemuan, sehingga hasil pertemuan menunjukkan legitimasi yang besar. Informasi dari pertemuan tersebut digunakan untuk memperkuat informasi pemeriksaan yang diperoleh dari konsekuensi penyelidikan.

F. Teknik Analisis Data

Pemeriksaan informasi dalam tinjauan ini diambil dari hasil tes pada kemampuan pemahaman konsep dalam menangani masalah dan pertemuan trigonometri. Tidak semua jawaban tes yang disusun siswa digunakan sebagai bahan ujian. Tes tersusun yang akan digunakan sebagai bahan ujian dipilih berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Berikutnya adalah gerakan menuju membedah informasi penelitian.

Pemeriksaan informasi adalah langkah utama menuju penelitian. Investigasi informasi adalah metode yang terlibat dengan pengumpulan informasi sehingga sangat baik dapat diuraikan. Investigasi informasi harus dimungkinkan selama dan setelah pengumpulan informasi. Dalam review ini digunakan teknik pemeriksaan subjektif yang berarti memberikan gambaran menyeluruh tentang subjek yang ditinjau dan tidak direncanakan untuk menguji spekulasi. Miles dan Huberman menemukan tiga latihan yang mungkin untuk memeriksa informasi, khususnya:⁸

1. Reduksi Data

Informasi yang didapat dalam suatu review tidak diragukan lagi terutama sehingga untuk menghindari kemalangan informasi, ilmuwan harus mencatat setiap informasi yang didapat. Kemudian informasi dirangkum dan informasi diambil oleh pusat eksplorasi. Metode yang terlibat dengan menyimpulkan dan memilih informasi sesuai dengan pusat pemeriksaan disebut penurunan informasi. Oleh karena itu informasi yang

⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 223

berkurang akan memudahkan analisis untuk mengumpulkan informasi. Tahap ini merupakan interaksi pilihan, memusatkan perhatian pada informasi yang diambil dari lapangan. Substansi pengurangan informasi adalah metode yang melibatkan penggabungan dan penyeragaman semua jenis informasi ke dalam struktur yang tersusun untuk dipecah. Langkah-langkah untuk mengurangi informasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memeriksa kembali lembar jawaban siswa terkait dengan tes kapasitas pemahaman konsep siswa pada materi trigonometri.
- b. Putar ulang akun yang diperoleh selama pemutaran, kemudian, pada saat itu, akun akan dipesan sebagai teks yang berisi diskusi antara ilmuwan dan subjek eksplorasi.
- c. Pikirkan kembali efek teks dari pertemuan yang direkam dan lembar jawaban siswa yang terkait dengan pertanyaan yang berisi kapasitas keakraban prosedural dan menyelesaikan survei pemahaman konsep siswa yang bermanfaat. Ini harus diselesaikan untuk menjamin keakuratan hasil teks.
- d. Menuliskan hasil penarikan rangkuman teks sehingga sistematis

2. Penyajian Data

Setelah informasi dikurangi, tahap selanjutnya adalah pengenalan informasi, termasuk asosiasi informasi dan agregasi informasi yang telah dikumpulkan. Pengenalan informasi tergantung pada efek samping dari penurunan informasi. Dengan memperkenalkan informasi ini, akan lebih

mudah bagi para ahli untuk memahami apa yang terjadi sehingga menjadi sumber sambil mencari nafkah. Sehingga informasi yang dipilih adalah informasi dengan klasifikasi yang layak. Informasi di sini adalah sebagai lembar jawaban siswa dari hasil tes, dan wawancara siswa. Selain itu, para analis banyak membandingkan hal-hal yang bertekad untuk mempermudah para ilmuwan mencapai penentuan.

3. Penarikan Kesimpulan

Akhir dari survei ini ditutup dengan melihat hasil tes keterampilan pemahaman berpikir matematis dan kemudian efek samping dari pertemuan tersebut dengan melihat subjek yang memiliki reaksi yang hampir sama. Pengujian data wawancara digunakan untuk memperkuat hasil pengujian struktur siswa. Menguji kemampuan siswa untuk memahami pemikiran matematika ditutup dengan melihat pencapaian indikasi melacak pemikiran matematika yang dipilih, terutama siswa dapat mengulangi pemikiran yang telah dipikirkan, menerapkan pemikiran secara algoritmik dan menyajikan pemikiran dalam berbagai jenis penggambaran.

5. Teknik Pengecekan Keabsahan Data

Sugiyono dalam bukunya menyatakan uji keabsahan data dalam penelitian kualitatif meliputi uji *credibility* (validitas internal), uji *transferability* (validitas eksternal), uji *dependability* (reliabilitas) dan uji *confirmability* (objektivitas).⁹

⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2007), h. 270.

Teknik pemeriksaan informasi yang digunakan dalam tinjauan harus sesuai dengan atribut eksplorasi subjektif, menjadi penyelidikan informasi induktif tertentu. Untuk menjamin keabsahan informasi yang didapat, digunakan uji legitimasi informasi. Prosedur yang digunakan untuk menguji keabsahan informasi atau data dalam penelitian ini adalah:

1. Ketekunan Pengamat

Kemantapan saksi mata dapat diartikan sebagai ketepatan spesialis selama interaksi eksplorasi yang diselesaikan pada premis yang berkelanjutan. Kegigihan pengamat harus terus ditingkatkan, untuk mendorong peneliti untuk memeriksa informasi yang didapat dengan hati-hati dan tepat. Hal ini juga dapat memberikan gambaran informasi yang lebih tepat.

2. Triangulasi

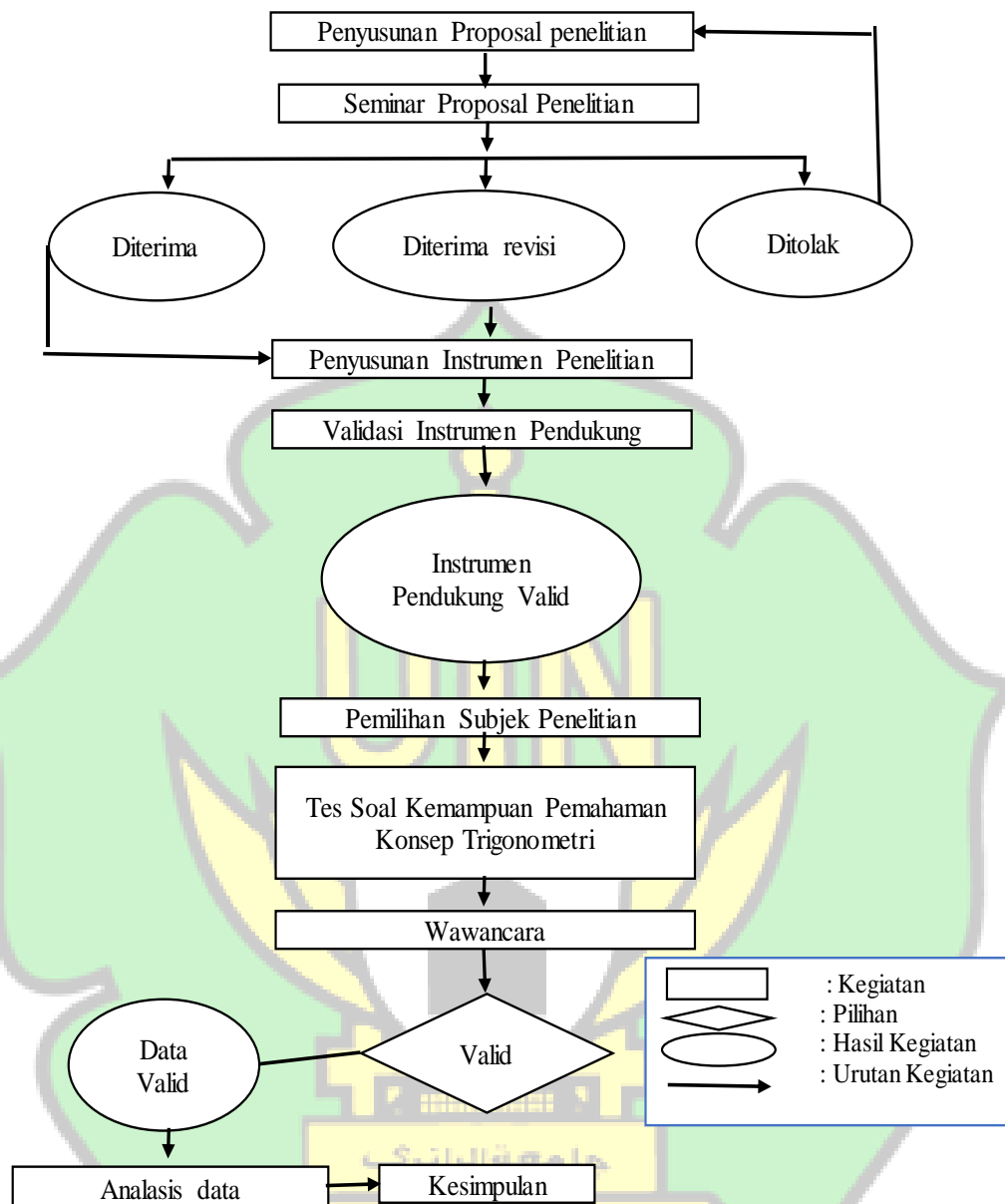
Triangulasi adalah prosedur pemeriksaan keabsahan informasi yang menggunakan sumber yang berbeda, teknik yang berbeda, dan waktu yang berbeda. Dalam ulasan ini, peneliti menggunakan jenis triangulasi waktu. Triangulasi waktu dalam menguji keabsahan suatu informasi adalah dengan menganalisis kondisi subjek pemeriksaan pada berbagai waktu dan keadaan. Peneliti memeriksa keabsahan informasi tersebut dengan melihat informasi yang didapat dari pemeriksaan pada tes awal dan wawancara dan kemudian membandingkannya dengan informasi dari subjek eksplorasi yang serupa namun dengan tes dan pertemuan pada waktu yang berbeda. Jika informasi selanjutnya berbeda, spesialis berikut

akan berbicara dengan subjek ujian yang bertindak sebagai sumber informasi untuk mengumpulkan informasi dengan tes tambahan, jajak pendapat dan pertemuan untuk kemudian dievaluasi kembali untuk menjamin informasi yang substansial.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan triangulasi waktu, dimana waktu memiliki pengaruh terhadap keadaan data. Pengumpulan data yang dilakukan pada wawancara pagi dimana pelapor masih baru, tidak terlalu bermasalah, dan cenderung memberikan data yang lebih valid. Oleh karena itu, harus diuji dengan wawancara, observasi atau Teknik lain pada waktu dan situasi yang berbeda. Selain itu, jika hasil yang diperoleh berbeda maka akan dilakukan pengulangan sampai data yang diperoleh valid atau jelas.

3. Perpanjangan Keikutsertaan

Perpanjangan keikutsertaan dalam penelitian ini menentukan dalam pengumpulan data. Kegiatan perpanjangan keikutsertaan artinya pengamatan yang dilaksanakan oleh peneliti bisa diperpanjang selama masa pengamatan di lapangan. Perpanjangan pengamatan ini bertujuan untuk membentuk hubungan yang baik dengan subjek penelitian. Perpanjangan pengamatan akan difokuskan pada pengujian data yang telah diperoleh. Setelah dicek kembali ke lapangan data yang diperoleh sudah valid, maka perpanjangan pengamatan dapat dihentikan. Jika sebaliknya, data yang diperoleh belum valid, maka peneliti akan memperpanjang pengamatannya hingga memperoleh data yang valid.



Bagan 3.2 Prosedur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan untuk mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri. Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti telah melakukan konsultasi kepada pembimbing serta telah mempersiapkan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data. Langkah pertama yang peneliti lakukan dalam mengumpulkan data adalah menyusun instrumen tes berupa soal materi perbandingan trigonometri dan pedoman wawancara. Kemudian kedua instrumen di validasi oleh dosen ahli bidang matematika terutama ahli dalam hal yang berkaitan dengan instrumen penelitian yang digunakan. Hal ini dilakukan agar soal tes dan pedoman wawancara dapat digunakan sebagai instrumen pengumpulan data untuk mencapai tujuan dalam mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Hari Jumat 3 Maret 2023, peneliti membuat kembali surat izin penelitian baru di portal mahasiswa UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Pada hari Senin, tanggal 6 Maret 2023 peneliti mengantarkan kembali surat izin penelitian kepada Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh untuk membuat surat Rekomendasi Melakukan Penelitian di MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh. Selanjutnya pada hari yang sama yaitu Senin tanggal 6 Maret 2023; peneliti menyerahkan surat izin penelitian dan juga surat rekomendasi melakukan penelitian dari Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh kepada Kepala

MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh. Setelah surat tersebut diantar kepada pihak TU (Tata Usaha) untuk diberikan kepada Bagian Kurikulum, kemudian pihak kurikulum mengatakan bahwa penelitian dapat dilakukan. Setelah memberi data penelitian kepada pihak Kurikulum, peneliti menemui guru mata pelajaran matematika untuk mencari informasi mengenai pembelajaran matematika di dalam kelas. Peneliti menyampaikan kepada guru bahwa akan melakukan penelitian skripsi dengan judul “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Kelas X MA”. Pada kesempatan ini beliau memberikan izin dan membantu peneliti dalam melakukan penelitian.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan tes berupa soal *essay* dan wawancara. siswa kelas X MIA-1 secara keseluruhan diberikan tes tahap pertama. Setelah itu akan dipilih tiga orang berdasarkan kriteria yang disebutkan pada bab III untuk dipilih sebagai subjek penelitian ini untuk diberikan tes tahap kedua.

Adapun rincian jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1 Rincian Jadwal Penelitian

No	Waktu pelaksanaan	Pukul	Tempat Pelaksanaan	Kegiatan Pelaksanaan
1	Senin, 8 Mei 2023	07.30-09.00 WIB	MAN 3 plus Keterampilan Kota Banda Aceh	Tes kemampuan pemahaman Konsep Matematis 1 dan Wawancara
2	Kamis, 11 Mei 2023	07.30-09.00 WIB	MAN 3 plus Keterampilan Kota Banda Aceh	Tes kemampuan pemahaman Konsep Matematis 2 dan Wawancara

B. Pemilihan Subjek

Pemilihan diperoleh melalui tes yang dilakukan terhadap 31 orang siswa kelas X MIA-1 di MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh. Berdasarkan hasil tes tersebut, dipilih tiga siswa yaitu satu siswa kemampuan pemahaman konsep tinggi, satu orang siswa kemampuan pemahaman konsep sedang dan satu siswa kemampuan pemahaman konsep rendah.

Berikut ini disajikan hasil tes dari tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa tahap satu.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Trigonometri 1

No	Inisial Nama Peserta Didik	Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa	Kategori
		Nilai	
1	AA	Baik	Sedang
2	AFH	Cukup	Sedang
3	AH	Sangat Kurang	Rendah
4	AJA	Baik	Sedang
5	ANR	Sangat Baik	Tinggi
6	AS	Baik	Sedang
7	ASH	Baik	Tinggi
8	CNK	Sangat Kurang	Rendah
9	DIR	Sangat Baik	Tinggi
10	DMA	Baik	Sedang
11	ERM	Cukup	Sedang
12	FA	Baik	Sedang
13	FFA	Kurang	Rendah
14	FJ	Baik	Sedang
15	HN	Sangat Baik	Tinggi
16	HS	Baik	Sedang
17	IM	Kurang	Rendah
18	MAF	Kurang	Rendah
19	MAH	Sangat baik	Tinggi
20	MAZ	Sangat Kurang	Rendah
21	MI	Kurang	Rendah

22	MS	Baik	Sedang
23	NA	Cukup	Sedang
24	OAA	Kurang	Rendah
25	RK	Sangat Baik	Tinggi
26	RN	Baik	Sedang
27	SA	Sangat Baik	Tinggi
28	SAS	Sangat Kurang	Rendah
29	SMZ	Sangat Baik	Tinggi
30	WR	Baik	Sedang
31	ZPN	Cukup	Sedang

Sumber: Hasil Tes Awal Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas X MIA-1

Adapun subjek yang dipilih dari masing-masing kategori dari hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi trigonometri dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.3 Kode Subjek dalam Penelitian Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

No	Nama Siswa	Kategori
1	ANR	Tinggi
2	FA	Sedang
3	SAS	Rendah

Sumber: Pemilihan Subjek Berdasarkan Hasil Tes Awal Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Berdasarkan hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis maka pemilihan subjek merupakan tiga siswa masing-masing kategori tinggi, sedang, dan rendah dikarenakan masing-masing kategori memuat dengan beberapa fenomena yang sama. Hal ini juga mengikuti arahan dari guru bidang yang bersangkutan mengingat subjek harus komunikatif dan bersedia bekerjasama untuk mencapai tujuan penelitian sehingga subjek yang dipilih bersedia melakukan wawancara terkait dengan hasil jawaban tes tulis.

C. Hasil Penelitian

Data dari hasil penelitian yang akan dipaparkan berisi tentang kegiatan dan deskripsi hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti. Proses pengambilan data juga dilakukan dengan dua tahap, tahap pertama dilakukan pemberian soal tes *essay* berupa Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis 1 (TKPKM-1) diikuti wawancara masing-masing subjek terpilih setelah subjek menyelesaikan TKPKM-1. Pada tahap kedua diberikan soal tes *essay* berupa TKPKM-2 diikuti dengan wawancara masing-masing subjek setelah subjek menyelesaikan TKPKM-2. Selanjutnya kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas X MIA-1 dalam menyelesaikan masalah trigonometri dapat diidentifikasi dari hasil jawaban siswa serta diperkuat dengan wawancara.

Hasil wawancara yang diperoleh dari masing-masing subjek dalam menyelesaikan TKPKM-1 dan TKPKM-2 diberi kode inisial. Perkodean diberikan dengan tujuan untuk memudahkan proses penyajian data hasil wawancara masing-masing subjek penelitian.

Rincian kode yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Kode dalam Penyajian Data

No	Kode	Keterangan
1	P	Pertanyaan yang diajukan oleh peneliti
2	ANR1	Subjek dengan inisial ANR pada soal nomor 1
3	ANR2	Subjek dengan inisial ANR pada soal nomor 2
4	ANR3	Subjek dengan inisial ANR pada soal nomor 3
5	FA1	Subjek dengan inisial FA pada soal nomor 1
6	FA2	Subjek dengan inisial FA pada soal nomor 2
7	FA3	Subjek dengan inisial FA pada soal nomor 3
8	SAS1	Subjek dengan inisial SAS pada soal nomor 1

9	SAS2	Subjek dengan inisial SAS pada soal nomor 2
10	SAS3	Subjek dengan inisial SAS pada soal nomor 3
11	T1	TKPKM-1
12	T2	TKPKM-2

Sebagai contoh, FA1T1 menyatakan kalimat tersebut berasal dari inisial subjek FA yang mengerjakan soal nomor satu pada TKPKM-1 atau pada tes tahap pertama, PIT1 menyatakan peneliti bertanya pada soal nomor 1 tahap pertama.

1. Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Berdasarkan Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Trigonometri

a. Analisis Kemampuan Konsep Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Kategori Tinggi pada Tes Pertama dan Kedua.

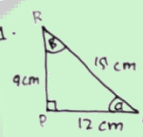
1) Paparan Data Subjek ANR Pada TKPKM-1 Soal Pertama

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori tinggi yang dimiliki oleh subjek ANR setelah menyelesaikan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis soal pertama pada materi trigonometri yang pertama.

Untuk mengetahui indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri, Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Diketahui suatu segitiga siku-siku PQR dengan sudut RPQ adalah sudut siku-siku, sudut PQR adalah sudut α , sudut PRQ adalah sudut β dan Panjang sisi PQ adalah 12 cm serta nilai $\cos \alpha = \frac{4}{5}$. Tentukan Panjang sisi lainnya, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!

Untuk memenuhi indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri, berikut jawaban tertulis subjek ANR dalam menyelesaikan TKPKM-1 soal nomor 1:

1. 

Dik = $\cos \alpha = \frac{4}{5}$
 $PQ = 12 \text{ cm}$

Dit = $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\cos \beta$ dan β !

Penye = $\cos \alpha = \frac{4}{5}$
 $\frac{\text{Samping}}{\text{Miring}} = \frac{4}{5}$
 $\frac{12}{\text{miring}} = \frac{4}{5}$
 $4 \cdot \text{Miring} = 60$
 $\text{miring} = \frac{60}{4}$
 $PQ = 15 \text{ cm}$

$Rp = \sqrt{Rq^2 - Pa^2}$
 $= \sqrt{15^2 - 12^2}$
 $= \sqrt{225 - 144}$
 $= \sqrt{81}$
 $= 9 \text{ cm}$

$\sin \alpha = \frac{\text{Depan}}{\text{Miring}} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$
 $\tan \alpha = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$
 $\sin \beta = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$
 $\cos \beta = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$
 $\tan \beta = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$

Alasan:
 Mencari sisi Samping dan miring dengan menggunakan \cos yang diketahui dan panjang PQ . Setelah 2 sisi didapat sisi satu lagi menggunakan Pythagoras, baru dicari perbandingan lainnya.

Dik = $\alpha = 60^\circ$

x MIA I
8 Mei 2023

Gambar 4.1 Jawaban Nomor 1 ANR pada TKPKM-1

a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari pada Soal Nomor 1.

Untuk memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah

dipelajari maka diberikan soal materi trigonometri, berdasarkan jawaban tertulis dari subjek ANR dapat dilihat pada **Gambar 4.1** Subjek ANR mampu menyatakan ulang teorema pythagoras dalam mencari sisi segitiga dan juga dapat menyatakan rumus perbandingan sinus, cosinus dan tangen serta mengetahui sisi miring, sisi depan dan sisi samping pada segitiga. Dengan demikian subjek ANR dapat memahami konsep matematis pada materi trigonometri diberikan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait dengan jawaban pada soal nomor satu tersebut.

- P1T1 : Coba bacakan kembali soal no 1, apakah kamu memahami soal nomor 1?
- ANR1T1 : Iya saya memahami soal nomor 1.
- P1T1 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 1?
- ANR1T1 : Besar sudut RPQ adalah siku-siku, sudut α berada di sudut PQR dan sudut β pada PRQ, Panjang sisi PQ adalah 12 cm dan nilai $\cos \alpha$ adalah $\frac{4}{5}$.
- P1T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 1?
- ANR1T1 : Pada soal nomor 1 ditanya panjang sisi lainnya pada segitiga serta nilai dari perbandingan trigonometri lainnya baik sudut α maupun β . Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- P1T1 : Pada soal saya melihat kamu menggunakan rumus $\cos \alpha$ dalam mencari panjang sisi QR. Mengapa kamu menggunakan rumus *cosinus* dalam mencari panjang sisi QR?
- ANR1T1 : Karena nilai *cosinus* yang ada pada soal, jadi saya dapat menemukan panjang sisi QR dengan diketahui nilai cosinus dan panjang sisi PQ.
- P1T1 : Mengapa kamu menggunakan rumus *pythagoras* untuk mencari sisi depan sudut?
- ANR1T1 : Cara termudah untuk menemukan sisi lainnya adalah dengan menggunakan *pythagoras* setelah dua sisi lain ada. Setelah itu baru saya cari nilai sin, cos dan tan lainnya yang ditanya.
- P1T1 : Menurut kamu konsep apa yang harus kamu pahami

- sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini?
- ANR1T1 : Konsep perbandingan trigonometri seperti *sinus*, *cosinus*, *tangen* serta teorema *phytagoras*.
- P1T1 : Menurut kamu apa itu *sin*, *cos*, dan *tan*?
- ANR1T1 : *Sin*, *cos* dan *tan* adalah perbandingan trigonometri untuk mencari besar suatu sudut atau nilai perbandingan pada segitiga.
- P1T1 : Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu?
- ANR1T1 : Iya saya yakin setelah saya memeriksa kembali.
- P1T1 : Mengapa kamu yakin dan dapat menjawab soal ini?
- ANR1T1 : Karena sering diberi soal seperti ini bu sama guru saya

Berdasarkan wawancara, subjek ANR mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri dan segitiga yang telah dipelajari dengan baik dan benar yaitu teorema *phytagoras*, konsep *cosinus*, *sinus* dan *tangen*. Cara subjek ANR menemukan besar sudut yang belum diketahui dan nilai *sinus*, *cosinus* dan *tangen* yaitu dengan memahami soal dengan cermat sehingga mengetahui informasi dalam soal dan menggunakan informasi tersebut untuk mencari penyelesaian masalah sehingga subjek ANR mampu menjawab dengan baik dan benar soal nomor 1. Alasan lain yang menguatkan subjek ANR mampu menyebutkan kembali konsep trigonometri dikarenakan subjek ANR terbiasa mengulang kembali pelajaran di rumah dengan belajar mandiri sebagai penguat dari pembelajaran di sekolah dan juga gurunya sering memberi latihan dan soal-soal yang serupa.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek ANR pada TKPKM-1 nomor 1 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari baik lisan dan tulisan.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (b) Menerapkan Konsep Secara Algoritma.

Berdasarkan **Gambar 4.1** yang merupakan jawaban tertulis dari subjek ANR, subjek ANR menerapkan konsep secara algoritma diselesaikan secara bertahap oleh subjek ANR dimulai dengan menuliskan apa yang diketahui yaitu sudut RPQ adalah sudut siku-siku, sudut PQR adalah sudut α , sudut PRQ adalah sudut β , Panjang sisi PQ adalah 12 cm dan nilai $\cos \alpha$ adalah $\frac{4}{5}$. Selanjutnya dapat menuliskan apa yang ditanya yaitu Panjang sisi lainnya dan nilai $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$ serta ilustrasi gambar dan juga alasan menggunakan rumus dalam penyelesaian.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait jawaban pada soal nomor 1 berdasarkan indikator menerapkan konsep secara algoritma sebagai berikut:

- PIT1 : Coba bacakan kembali soal no 1, Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 1?
- ANR1T1 : Yang diketahui besar sudut RPQ adalah siku-siku, sudut α berada di sudut PQR dan sudut β pada PRQ, Panjang sisi PQ adalah 12 cm dan nilai $\cos \alpha$ adalah $\frac{4}{5}$.
- PIT1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 1?
- ANR1T1 : Pada soal nomor 1 ditanya Panjang sisi lainnya pada segitiga serta nilai dari perbandingan trigonometri lainnya baik sudut α maupun β . Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.

- P1T1 : Coba kamu jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya, langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan dan mengapa demikian?
- ANR1T1 : Pertama harus tau unsur pada segitiga yaitu sisi samping, sisi miring dan sisi depan sudut, ini supaya mudah menyelesaikan soal agar tidak kebingungan saat di masukkan pada soal. Setelah kita mengetahui yang mana sisi samping, sisi miring dan sisi depan sudut saya ketahui sisi apa yang sudah diketahui sehingga saya mencari sisi miring dengan menggunakan nilai $\cos \alpha$ dan nilai PQ sebagai sisi samping pada sudut α dengan menggunakan perbandingan didapatkan panjang QR atau sisi miring segitiga. Selanjutnya saya mencari panjang sisi PR dengan menggunakan rumus *pythagoras* sehingga di dapatlah panjang PR. Setelah semua sisi pada segitiga di dapat, barulah saya dapat menentukan nilai sin, cos dan tan sesuai sudut α dan β . Karena kedudukan sisi miring, depan dan samping segitiga berbeda saat sudut depresi α dan β .
- P1T1 : Mengapa pada jawaban kamu kamu mencari panjang sisi QR terlebih dahulu dari pada sisi lainnya?
- ANR1T1 : Karena pada soal diketahui nilai $\cos \alpha$ dan panjang PQ dimana pada perbandingan $\cos \alpha$ terdapat panjang QR atau sisi samping segitiga dilihat dari sudut depresi α .
- P1T1 : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini?
- ANR1T1 : Sudah bu, guru saya pernah memberi soal seperti ini
- P1T1 : Apa kendala kamu saat menjawab soal seperti ini?
- ANR1T1 : Saya sedikit bingung melihat sisi segitiga saat sudut depresinya yaitu berbeda α dan β .
- P1T1 : Mengapa kamu bingung?
- ANR1T1 : Karena ada dua sudut bu jadi saya harus benar-benar teliti dalam menentukan sisi segitiga berdasarkan sudutnya

Berdasarkan wawancara, subjek ANR mampu menerapkan konsep secara algoritma yaitu langkah-langkah penyelesaian soal nomor 1 yaitu menentukan apa yang diketahui dan yang ditanya, rumus yang digunakan serta tahapan penyelesaian secara sistematis. Subjek ANR menyebutkan pernah menjawab soal serupa yang diberikan oleh

gurunya dan tidak mengalami kendala lupa rumus dan subjek ANR menyebutkan bahwa subjek merasa sedikit bingung karena dalam satu segitiga terdapat dua sudut sehingga untuk menentukan perbandingan berdasarkan sudut yang berbeda harus memiliki ketelitian yang baik agar tidak salah dalam menentukan sisi yang mana yang dipakai.

Berdasarkan tes soal dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek ANR pada soal TKPKM-1 nomor 1 dapat dilihat bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma dengan baik

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Subjek ANR mampu menyelesaikan soal no 1 dengan baik dan benar. subjek ANR mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait dengan soal nomor 1 berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

- PIT1 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?
- ANR1T1 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, di soal tulis apa yang diketahui, lalu saya menamakan sisi miring, sisi depan dan sisi sampingnya.

PIT1 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?
 ANR1T1 : Tidak bu

Berdasarkan hasil wawancara, subjek ANR mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar dengan menggambar ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Subjek ANR juga menyebutkan tidak mengalami kendala saat menggambar ilustrasi karena subjek menggambar ilustrasi berdasarkan informasi yang diketahui pada soal. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek ANR pada sial nomor 1 TKPKM-1 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

d) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (d) Mengaitkan Berbagai Bentuk Konsep (Eksternal dan Internal Matematika)

Berdasarkan jawaban tertulis dapat dilihat bahwa subjek ANR mampu menyelesaikan dengan baik dan benar. Subjek ANR mampu mengaitkan bentuk konsep internal matematika berupa teorema *pythagoras*, konsep perbandingan pecahan dan juga menyederhanakan pecahan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara terkait jawaban soal nomor satu berdasarkan indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika). Adapun hasil wawancara peneliti

dengan subjek ANR sebagai berikut:

- PIT1 : Sebelumnya kamu sudah menjawab bahwa konsep yang diperlukan dalam menyelesaikan soal ini adalah konsep perbandingan trigonometri dan pythagoras. Selain kedua itu apakah ada konsep lainnya yang ada pada kankah penyelesaian kamu?
- ANR1T1 : Ada bu
- PIT1 : Apa saja konsep lainnya?
- ANR1T1 : Konsep yang saya gunakan dalam perhitungan adalah perbandingan pecahan dan penyederhanaan pecahan bu.

Bersadarkan wawancara, subjek ANR mampu mengaitkan konsep secara internal matematika yaitu perbandingan pecahan dan menyederhanakan pecahan, mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep internal matematika, sehingga dapat dikatakan bahwa subjek ANR memenuhi kriteria indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika)

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek ANR yang merupakan subjek kategori tinggi, dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek ANR memenuhi kriteria tinggi karena memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 1 TKPKM-1.

2) Paparan Data Subjek ANR TKPKM-1 Soal Kedua

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator


kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori tinggi yang dimiliki oleh subjek ANR setelah menyelesaikan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis soal kedua pada materi trigonometri yang pertama.

Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Seekor kelinci yang berada di lubang tanah tempat persembunyiannya melihat seekor elang yang sedang terbang dengan sudut 60° . Jika jarak antara kelinci dan elang adalah 18 meter, maka tentukan tinggi elang dari atas tanah! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut!

Untuk memenuhi indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri, berikut jawaban tertulis subjek ANR dalam menyelesaikan TKPKM-1 soal nomor 1:

2. Dik = $\alpha = 60^\circ$
 Jarak kelinci dan elang = 18 m
 Dit = tinggi elang dr atas tanah?
 penye =



$$\sin \alpha = \frac{\text{Depan}}{\text{miring}}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{x}{18}$$

$$\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{x}{18}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{x}{18}$$

$$2x = 18 \cdot \sqrt{3}$$

$$2x = 18\sqrt{3}$$

$$x = \frac{18}{2}\sqrt{3}$$

$$x = 9\sqrt{3} \text{ m}$$

Alasannya: memakai sin karena yang dik sisi de miring dan besar sudut dan yang ditanya sisi depan. pada sin unsur tersebut ada.

Jadi jarak elang ke tanah adalah $9\sqrt{3}$ m

Gambar 4.2 Jawabgambar Nomor 2 ANR pada TKPKM-1

a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari.

Berdasarkan **Gambar 4.2** jawaban tertulis dari subjek ANR dapat dilihat pada bahwa subjek ANR mampu menyatakan ulang konsep umum rumus $\sin 60^\circ$ serta mampu mengulang konsep operasi pecahan dengan bilangan rasional dan irasional. Subjek ANR dapat memahami konsep matematis pada materi trigonometri sehingga mampu menyatakan kembali konsep matematis pada materi trigonometri berdasarkan permasalahan yang diberikan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait jawaban nomor 2 pada TKPKM-1. Berikut adalah hasil wawancaranya:

- P2T1 : Coba bacakan kembali soal no 2, apakah kamu memahami soal nomor 2?
- ANR2T1 : Iya saya memahami soal nomor 2.
- P2T1 : Menurut kamu soal nomor 2 disajikan dalam bentuk soal apa?
- : Soal cerita atau masalah kontekstual
- P2T1 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 2?
- ANR2T1 : Besar sudut yang terbentuk saat seekor kelinci melihat elang dari persembunyiannya adalah 60° , kemudian jarak kelinci dan elang adalah 18 meter.
- P2T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 2?
- ANR2T1 : Tinggi elang dari tanah bu
- P2T1 : Pada ilustrasi gambar yang kamu buat, bagaimana cara kamu menentukan sisi pada segitiga serta kedudukan sudut siku-siku dan sudut α ?
- ANR2T1 : Cara saya menentukan sisi segitiga dan kedudukan sudut saya ketahui berdasarkan informasi soal. Saya

menentukan bahwa sudut α adalah sudut depresi yang kedudukannya di tempat persembunyian kelinci, jarak kelinci dari tempat persembunyian terhadap elang adalah sisi miring segitiga serta yang ditanyakan jarak elang ke tanah adalah sisi depan sudut α .

- P2T1 : Dalam penyelesaian, rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi elang ke tanah?
- ANR2T1 : Menggunakan perbandingan sinus bu
- P2T1 : Mengapa kamu tidak menggunakan rumus perbandingan yang lainnya?
- ANR2T1 : Karena setelah saya tulis yang diketahui dalam soal, informasi tersebut semuanya tertera pada rumus *sinus* bu
- P2T1 : Jadi konsep apa yang harus kamu pahami?
- ANR2T1 : Konsep umum rumus sinus 60° derajat, perkalian atau pembagian bilangan rasional dan irasional bu
- P2T1 : Apakah kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?
- ANR2T1 : Sudah bu
- P2T1 : Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu?
- ANR2T1 : Insyaallah saya yakin bu

Berdasarkan hasil wawancara, subjek ANR mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri dan segitiga yang telah dipelajari yaitu rumus perbandingan trigonometri sinus 60° derajat dan nilai sinus 60° derajat serta konsep operasi hitung bilangan pecahan dan irasional. Cara subjek ANR menemukan tinggi atau jarak elang ke tanah yaitu dengan memahami soal dengan cermat sehingga mengetahui informasi dalam soal dan menggunakan informasi tersebut untuk mencari penyelesaian masalah sehingga subjek ANR mampu menjawab dengan baik dan benar soal nomor 2. Alasan lain yang menguatkan subjek ANR mampu menyebutkan kembali konsep trigonometri dikarenakan subjek ANR pernah sebelumnya mengerjakan soal yang hampir sama dengan soal nomor dua pada TKPKM-1.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan

subjek ANR pada TKPKM-1 nomor 2 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari, dilihat dari cara menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan yaitu menentukan jarak elang ke tanah dari perbandingan trigonometri dengan sesuai baik tertulis maupun secara lisan.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR Pada Materi Trigonometri Dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (b) Mengklasifikasi Objek-Objek Berdasarkan Dipenuhi atau Tidak Persyaratan untuk Membentuk Konsep Tertentu.

Berdasarkan Gambar 4.2 ba subjek memenuhi indikator mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tertentu saat menjawab soal nomor 2 TKPKM-1. Subjek memilih menggunakan rumus perbandingan sinus dalam mencari tinggi elang dari tanah apakah memenuhi persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR untuk menemukan informasi lainnya terkait jawaban subjek ANR.

Adapun hasil wawancara peneliti dengan subjek ANR adalah sebagai berikut:

P2T1 : Coba kamu lihat kembali jawaban yang kamu tulis. Mengapa kamu menggunakan rumus perbandingan sinus untuk mencari tinggi elang dari tanah? Apakah hal tersebut dapat memenuhi persyaratan membentuk

konsep?

ANR2T1 : (Sambil melihat lembar jawaban) Saya menggunakan rumus perbandingan trigonometri karena yang diketahui pada soal memenuhi prasyarat memenuhi terbentuknya konsep perbandingan sinus bu. Selain itu yang diketahui adalah sisi miring dan sudut sedangkan yang ditanya sisi depan sudut, makanya perbandingan sinus memenuhi syarat karena sinus adalah perbandingan sisi depan sudut dan sisi miring.

P2T1 : Apakah kamu mengalami kesulitan menjawab soal ini?

ANR2T1 : Tidak bu.

Berdasarkan wawancara, subjek ANR dapat menjelaskan alasan subjek memilih rumus perbandingan sinus untuk mencari tinggi elang dari tanah, mengatakan bahwa informasi atau yang diketahui dalam soal memenuhi prasyarat yaitu unsur-unsur yang ada pada rumus perbandingan sinus, menyatakan yang diketahui adalah sisi miring dan sudut sedangkan yang ditanya sisi depan sudut, makanya perbandingan sinus memenuhi syarat karena sinus adalah perbandingan sisi depan sudut dan sisi miring sehingga dapat dikatakan bahwa subjek ANR dapat mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak prasyarat untuk membentuk konsep tersebut. Berdasarkan hasil tes tulis dan juga wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak prasyarat untuk membentuk konsep.

- c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR Pada Materi Trigonometri Dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika**

Berdasarkan **Gambar 4.2** subjek ANR mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait dengan soal nomor 2 berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

P2T1 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?

ANR2T1 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, di soal tulis apa yang diketahui, selanjutnya saya menyimpulkan yang diketahui tersebut menjadi nama unsur segitiga yaitu jarak kelinci dari tempat persembunyiannya ke elang sebagai sisi miring segitiga dan tempat persembunyian kelinci letak sudut depresinya tujuannya agar lebih mudah diaplikasikan dalam soal.

P2T1 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?

ANR2T1 : Tidak Bu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek ANR mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan menjelaskan tahapan menggambar ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Subjek ANR juga menyebutkan tidak mengalami kendala saat menggambar ilustrasi.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek ANR pada soal nomor 2 TKPKM-1 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika. Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek ANR

yang merupakan subjek kategori tinggi, dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek ANR memenuhi kriteria tinggi karena memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 2 TKPKM-1.

3) Paparan Data Subjek ANR pada TKPKM-1 Soal Ketiga

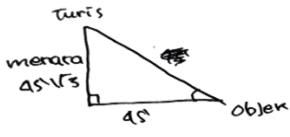
Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori tinggi yang dimiliki oleh subjek ANR setelah menyelesaikan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis soal ketiga pada materi trigonometri yang pertama.

Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Diketahui seorang turis berada di atas Monas Jakarta dengan tinggi $76\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek di bawahnya dengan jarak antar objek dan Monas sejauh 228 meter. Besar sudut depresi yang terbentuk apabila sudut depresi berada di titik objek adalah...? Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!

Untuk memenuhi indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri, berikut jawaban tertulis subjek ANR dalam menyelesaikan TKPKM-1 soal nomor 3:

3.) Dik = tinggi ~~menara~~ = $45\sqrt{3}$
 Jarak objek & menara = 45 m
 Dit = besar sudut depresi apabila berada di titik
 penye = objek ... ?



$$\tan = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$$

$$= \frac{45\sqrt{3}}{45}$$

$$= \sqrt{3}$$

$$\tan = 60^\circ$$

Jadi besar sudut depresi apabila
 berada di titik objek adl 60°

Karna yg diketahui adalah tinggi menara dan
 jarak objek - menara, dan yg dit adalah sudut apabila
 brd di titik objek maka rumus yg diperlukan adl
tan.

Gambar 4.3 Jawaban Nomor 3 ANR pada TKPKM-1

- a) **Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari.**

Berdasarkan **Gambar 4.3** subjek ANR mampu menyatakan ulang konsep umum rumus perbandingan trigonometri yaitu tangen, mengulang konsep unsur-unsur segitiga siku-siku berdasarkan informasi yang diketahui pada soal yang sebelumnya sudah subjek ANR klasifikasikan ke dalam bentuk matematis atau nama unsur matematika seperti tinggi monas adalah sisi depan sudut segitiga dan jarak objek ke monas adalah sisi samping sudut serta yang menjadi pertanyaan adalah sudut depresi yang terbentuk sebagai sudut α . Dengan demikian subjek ANR dapat memahami konsep matematis pada materi trigonometri.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR

terkait jawaban nomor 3 pada TKPKM-1. Berikut adalah hasil

wawancaranya:

- P3T1 : Coba bacakan kembali soal no 3, apakah kamu memahami soal nomor 3?
- ANR3T1 : Iya saya memahami soal nomor 3.
- P3T1 : Menurut kamu soal nomor 3 disajikan dalam bentuk soal apa?
- ANR3T1 : Soal cerita atau masalah kontekstual
- P3T1 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 3?
- ANR3T1 : Tinggi monas $76\sqrt{3}$ meter dari tanah dan jarak antar objek dan Monas sejauh 228 meter.
- P3T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?
- ANR3T1 : Besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut tersebut berada pada titik objek. Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- P3T1 : apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi saat menyelesaikan masalah ini?
- ANR3T1 : Perlu bu
- P3T1 : Mengapa perlu?
- ANR3T1 : Karena di soal di suruh gambar kemudian gambar juga membantu saya membayangkan permasalahan pada cerita bu
- P3T1 : Dalam penyelesaian, rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi elang ke tanah?
- ANR3T1 : Menggunakan perbandingan tangen bu
- P3T1 : Mengapa kamu tidak menggunakan rumus perbandingan yang lainnya?
- ANR3T1 : Karena setelah saya tulis yang diketahui dalam soal, informasi tersebut semuanya tertera pada rumus tangen bu. Dimana tinggi monas adalah sisi depan sudut segitiga dan jarak objek ke Monas adalah sisi samping sudut sehingga konsep perbandingan trigonometri yang dapat saya gunakan adalah perbandingan tangen yaitu perbandingan antara sisi depan sudut dan sisi samping sudut bu.
- P3T1 : Pada penyelesaian mengapa nilai α adalah 30° ?
- ANR3T1 : Nilai sudut α adalah 30° karena pada $\tan \alpha$ kan nilainya $\frac{1}{3}\sqrt{3}$, nilai tersebut merupakan nilai dari $\tan 30^\circ$ makanya bu jawabannya 30°
- P3T1 : Jadi konsep apa yang harus kamu pahami?
- ANR3T1 : Konsep umum rumus perbandingan tangen serta nilai

- tangen pada sudut istimewa, serta menyederhanakan pecahan berbentuk bilangan irasional.
- P3T1 : Apakah kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?
- ANR3T1 : Sudah bu
- P3T1 : Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu?
- ANR3T1 : Insyaallah saya yakin bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek ANR mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri yaitu mampu menyatakan sisi samping dan juga sisi depan sudut, mengetahui konsep perbandingan trigonometri yaitu perbandingan *tangen* karena unsur yang diketahui pada soal memenuhi kriteria pada perbandingan *tangen* tersebut, serta dapat menyatakan nilai sudut istimewa *tangen* dan juga mampu menyelesaikan soal dengan langkah-langkah yang benar dan juga perhitungan yang tepat. Cara subjek ANR menentukan besar sudut depresi yaitu dengan memahami soal dengan cermat sehingga mengetahui informasi dalam soal dan menggunakan informasi tersebut untuk mencari penyelesaian masalah.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek ANR pada TKPKM-1 nomor 3 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari dengan baik, baik tertulis maupun secara lisan.

- b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (b) Menerapkan Konsep Secara Algoritma.**

Berdasarkan **Gambar 4.3** subjek ANR menuliskan apa yang diketahui yaitu tinggi monas atau sisi depan sudut $76\sqrt{3}$ meter, jarak objek ke monas atau sisi samping sudut yaitu 228 meter. Selanjutnya dapat menuliskan apa yang ditanya yaitu besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut berada pada titik objek serta ilustrasi gambar dan juga alasan menggunakan rumus dalam penyelesaian.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait jawaban pada soal nomor 3 berdasarkan indikator menerapkan konsep secara algoritma sebagai berikut:

- P3T1 : Coba bacakan kembali soal no 3, Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 3?
- ANR3T1 : Yang diketahui tinggi Monas $76\sqrt{3}$ meter dari tanah dan jarak antar objek dan Monas sejauh 228 meter.
- P3T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?
- ANR3T1 : Besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut tersebut berada pada titik objek. Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- P3T1 : Coba kamu jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya, langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan dan mengapa demikian?
- ANR3T1 : Pertama saya gambar ilustrasi segitiga siku-siku dan saya namakan setiap sudutnya serta letak sudut siku-siku dan sudut depresinya berdasarkan yang diketahui pada soal. Selanjutnya saya memilih rumus tangen untuk menentukan besar sudut depresi karena pada soal hanya diketahui sisi depan dan juga sisi samping sudut sehingga hanya perbandingan tangen yang digunakan karena tangen adalah perbandingan anatar sisi depan dan samping sudut. Setelahnya baru saya cari dan menemukan nilai tan dan baru saya cari nilai tersebut merupakan tan sudut berapa.
- P3T1 : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini?
- ANR3T1 : Sudah bu, guru saya pernah memberi soal seperti ini
- P3T1 : Apa kendala kamu saat menjawab soal seperti ini?

ANR3T1 : Tidak Bu.

Melihat dari hasil transkrip wawancara di atas, subjek ANR mampu menerapkan konsep secara algoritma. Subjek ANR menjelaskan Langkah-langkah penyelesaian soal nomor 3 yaitu menentukan apa yang diketahui dan yang ditanya, rumus yang digunakan serta tahapan penyelesaian secara sistematis. Berdasarkan tes soal dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek ANR pada soal TKPKM-1 nomor 3 dapat dilihat bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan jawaban tertulis oleh subjek ANR dapat dilihat subjek ANR mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait dengan soal nomor berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

- P3T1 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?
- ANR3T1 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, di soal tulis apa yang diketahui, lalu saya menamakan sisi miring, sisi

depan dan sisi sampingnya.

P3T1 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?
 ANR3T1 : Tidak bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek ANR mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar. Subjek ANR menjelaskan tahapannya dengan menggambarkan ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Disisi lain subjek ANR juga menyebutkan tidak mengalami kendala saat menggambar ilustrasi karena subjek menggambar ilustrasi berdasarkan informasi yang diketahui pada soal. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek ANR pada sial nomor 3 TKPKM-1 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika berdasarkan jawaban subjek.

d) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (d) Mengaitkan Berbagai Bentuk Konsep (Eksternal dan Internal Matematika)

Subjek ANR mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek ANR mampu mengaitkan bentuk konsep internal matematika berupa konsep perbandingan trigonometri yaitu rumus umum tangen, menyederhanakan pecahan dan juga dapat menentukan besar sudut dari nilai $\tan \alpha$ yang berasal dari nilai \tan untuk sudut istimewa sehingga secara tidak langsung. Artinya subjek memenuhi indikator yang dimaksud.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara terkait jawaban soal nomor tiga berdasarkan indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika).

P3T1 : Coba kamu baca kembali soal nomor 3. Jadi konsep apa yang harus kamu pahami untuk menyelesaikan soal nomor 3 ini?

ANR3T1 : (Sambil membaca kembali soal) Konsep umum rumus perbandingan tangen serta nilai tangen pada sudut istimewa, serta menyederhanakan pecahan berbentuk bilangan irasional.

P3T1 : Apakah kamu mengalami kesulitan pada saat menyelesaikan soal?

ANR3T1 : Tidak Bu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek ANR mampu mengaitkan konsep secara internal matematika yaitu perbandingan pecahan dan penyederhanaan pecahan. Berdasarkan hasil tes dan juga wawancara dapat dilihat bahwa subjek ANR mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep internal matematika, sehingga dapat dikatakan bahwa subjek ANR memenuhi kriteria indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika). Jadi secara hasil transkrip wawancara dapat dilihat bahwa subjek ANR mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep eksternal dan internal matematika. Dapat disimpulkan bahwasanya subjek ANR mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep eksternal dan internal matematika pada saat menyelesaikan soal nomor 3 TKPKM-1 yang dapat dilihat pada langkah serta jawaban wawancara yang diberikan.

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek ANR yang merupakan

subjek kategori tinggi, dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek ANR memenuhi kriteria tinggi karena memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 3 TKPKM-1.

4) Paparan Data Subjek ANR pada TKPKM-2 Soal Pertama untuk Triangulasi

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori tinggi yang dimiliki oleh subjek ANR setelah menyelesaikan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis soal pertama pada materi trigonometri TKPKM-2.

Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

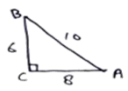
Segitiga ABC siku-siku di C. Apabila $\sin A = \frac{6}{10}$, tentukan:

- a. $\cos A$ dan $\tan A$
- b. $\sec A$ dan $\cot A$

(Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!)

Untuk memenuhi indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri, berikut jawaban tertulis subjek ANR dalam menyelesaikan TKPKM-2 soal nomor 1:

1.) Dik = $\sin A = \frac{6}{10}$



Dit = a. $\cos A$ dan $\tan A$
b. $\sec A$ dan $\cot A$

Penye =

a.) $\cos A = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$
 $\tan A = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

b.) $\sec A = \frac{\text{miring}}{\text{samping}} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$
 $\cot A = \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

$\sin A = \frac{6}{10}$
 $\sin A = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$
 Depan = 6
 miring = 10

$CA = \sqrt{BA^2 - BC^2}$
 $= \sqrt{10^2 - 6^2}$
 $= \sqrt{100 - 36}$
 $= \sqrt{64}$
 $= 8$

Gambar 4.4 Jawaban Nomor 1 ANR pada TKPKM-2

- a) **Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari pada Soal Nomor 1.**

Berdasarkan **Gambar 4.4** subjek ANR mampu menyelesaikan soal nomor 1 dengan baik dan benar. Subjek ANR mampu menyatakan ulang teorema pythagoras untuk mencari sisi segitiga dan juga dapat menyatakan rumus perbandingan sinus, cosinus dan tangen serta mengetahui sisi miring, sisi depan dan sisi samping pada segitiga serta mampu menyatakan ulang konsep operasi pada pecahan dan juga merasionalkan bentuk pecahan. Dengan demikian subjek ANR dapat memahami konsep matematis pada materi trigonometri.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR

terkait dengan jawaban pada soal nomor satu tersebut.

- PIT2 : Coba bacakan kembali soal no 1, apakah kamu memahami soal nomor 1?
- ANR1T₁ : Iya saya memahami soal nomor 1.
- PIT2 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 1?
- ANR1T₁ : nilai $\sin \alpha$ adalah $\frac{6}{10}$.
- PIT2 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 1?
- ANR1T₂ : Pada soal nomor 1 ditanya
- PIT2 : Apa yang terlebih dulu kamu cari?
- ANR1T₂ : Pertama saya mencari nilai sisi pada segitiga, saya menentukan sisi depan sudut 6 cm dan sisi miring 10 dari perbandingan cosinus karena cosinus adalah perbandingan sisi depan sudut dengan sisi miring. Selanjutnya saya mencari satu sisi lagi yaitu sisi samping dengan menggunakan rumus *pythagoras*. Setelah ketiga sisi segitiga ada barulah saya mencari
- PIT2 : Mengapa kamu mengguna nilai *cosinus a*, *tangen a*, *secan a* dan *cotangen a*. kan rumus *pythagoras* untuk mencari sisi depan sudut?
- ANR1T₂ : Cara termudah untuk menemukan sisi lainnya adalah dengan menggunakan *pythagoras* setelah dua sisi lain ada. Setelah itu baru saya cari nilai sin, cos dan tan lainnya yang ditanya.
- PIT2 : Menurut kamu konsep apa yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini?
- ANR1T₂ : Konsep perbandingan trigonometri seperti *cosinus*, *tangen*, *secan* dan *cotangen* serta teorema *pythagoras*. Dan juga operasi pecahan dan konsep umum pecahan lainnya.
- PIT2 : Menurut kamu apa itu *cosinus*, *tangen*, *secan* dan *cotangen*?
- ANR1T₂ : *cosinus*, *tangen*, *secan* dan *cotangen* adalah perbandingan trigonometri untuk mencari besar suatu sudut atau nilai perbandingan pada segitiga.
- PIT2 : Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu?
- ANR1T₂ : Iya saya yakin setelah saya memeriksa kembali.
- PIT2 : Apakah kamu sudah pernah menjawab soal seperti ini?
- ANR1T₂ : Pernah bu, saat saya belajar mandiri di rumah

Berdasarkan hasil wawancara, subjek ANR mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri yaitu teorema *pythagoras*, konsep *cosinus*, *tangen*, *secan* dan *cotangen*. Cara subjek ANR menemukan

besar sudut yang belum diketahui dan nilai *sinus*, *cosinus* dan *tangen* yaitu dengan memahami soal dengan cermat sehingga mengetahui informasi dalam soal dan menggunakan informasi tersebut untuk mencari penyelesaian masalah sehingga subjek ANR mampu menjawab dengan baik dan benar soal nomor 1. Disisi lain alasan yang menguatkan subjek ANR mampu menyebutkan kembali konsep trigonometri dikarenakan subjek ANR terbiasa mengulang kembali pelajaran di rumah dengan belajar mandiri sebagai penguat dari pembelajaran di sekolah. Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek ANR pada TKPKM-2 nomor 1 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (b) Menerapkan Konsep Secara Algoritma.

Berdasarkan **Gambar 4.4** subjek ANR mampu menerapkan konsep secara algoritma diselesaikan secara bertahap oleh subjek ANR dimulai dengan menuliskan apa yang diketahui yaitu nilai $\sin A$ yaitu $\frac{6}{10}$, apa yang ditanya serta ilustrasi gambar dan juga alasan menggunakan rumus dalam penyelesaian.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait jawaban pada soal nomor 1 berdasarkan indikator menerapkan

konsep secara algoritma sebagai berikut:

- P1T2 : Coba kamu jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya, langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan dan mengapa demikian?
- ANR1T2 : Pertama saya menentukan panjang sisi depan sudut dan panjang sisi miring segitiga dari nilai $\sin A$ yaitu $\frac{6}{10}$. rumus umum $\sin a$ adalah sisi depan sudut dibagi sisi miring, jadi sisi depan sudut sama dengan 6 cm dan sisi miring sama dengan 10 cm. untuk mencari sisi samping sudut saya mencari dengan menggunakan teorema pythagoras sehingga saa menemukan panjang sisi samping sudut yaitu 8 cm. setelah ketiga sisi tersebut didapat barulah saya cari nilai *cosinus*, *tangen*, *secan* dan *cotangent*

Berdasarkan hasil wawancara, subjek ANR mampu menerapkan konsep secara algoritma. Subjek ANR menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal nomor 1 yaitu menentukan unsur-unsur segitiga ABC sesuai informasi pada soal yaitu nilai $\sin A$, rumus yang digunakan serta tahapan penyelesaian secara sistematis. Dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma karena mampu menuliskan serta menjelaskan tahapan yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan dengan baik tanpa mengalami kesulitan.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan **Gambar 4.4** subjek ANR mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait dengan soal nomor 1 berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

PIT2 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?

ANR1T2 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, sudut alpha berada di titik A karena diketahui $\sin A$, selanjutnya saya menetapkan sisi depan dan sisi miring berdasarkan nilai $\sin A$ yaitu perbandingan sisi depan dan sisi miring

PIT2 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?

ANR1T2 : Tidak bu

Subjek ANR mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar. Subjek ANR menjelaskan tahapannya dengan menggambarkan ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Disisi lain subjek ANR juga menyebutkan tidak mengalami kendala saat menggambar ilustrasi karena subjek menggambar ilustrasi berdasarkan informasi yang diketahui pada soal. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek ANR pada soal nomor 1 TKPKM-2 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika tanpa mengalami kesulitan.

d) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1

Berdasarkan Indikator: (d) Mengaitkan Berbagai Bentuk Konsep (Eksternal dan Internal Matematika)

Berdasarkan **Gambar 4.4** subjek ANR mampu mengaitkan bentuk konsep internal matematika berupa rumus umum *sinus*, teorema *phytagoras*, konsep perbandingan pecahan dan juga menyederhanakan pecahan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara terkait jawaban soal nomor satu berdasarkan indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika). Adapun hasil wawancara peneliti dengan subjek ANR sebagai berikut:

- P1T2 : Sebelumnya kamu sudah menjawab bahwa konsep yang diperlukan dalam menyelesaikan soal ini adalah konsep perbandingan trigonometri dan *phytagoras*. Selain kedua itu apakah ada konsep lainnya yang ada pada langkah penyelesaian kamu?
- ANR1T2 : Ada bu
: Apa saja konsep lainnya?
: Konsep yang saya gunakan dalam perhitungan adalah operasi pada pecahan dan penyederhanaan pecahan bu.

Berdasarkan wawancara, subjek ANR mampu mengaitkan konsep secara internal matematika yaitu perbandingan pecahan dan menyederhanakan pecahan. Berdasarkan hasil tes dan juga wawancara dapat dilihat bahwa subjek ANR mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep internal matematika, sehingga dapat dikatakan bahwa subjek ANR memenuhi kriteria indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika).

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek ANR yang merupakan

subjek kategori tinggi, dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek ANR memenuhi kriteria tinggi karena memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 1 TKPKM-2.

5) Paparan Data Subjek ANR TKPKM-2 Soal Kedua untuk Triangulasi

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori tinggi, adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Seekor katak yang berada di atas daun teratai melihat seekor serangga yang sedang terbang dengan sudut 30° . Jika jarak katak dan serangga adalah 20 cm, Tinggi serangga dari atas Teratai adalah...? Selanjutnya gambarkan ilustrasinya dan mengapa menggunakan rumus tersebut!

Berikut jawaban tertulis subjek ANR dalam menyelesaikan TKPKM-2 soal nomor 2:

2.) Dik = $\alpha = 30^\circ$ - R A N I R Y
 Jarak serangga & katak 20 cm
 dit = Tinggi serangga dr atas air ... ?

Penye =
 serangga

Diagram: A right-angled triangle with a vertical side labeled 'x', a horizontal side labeled 'depan', and a hypotenuse labeled '20'. The angle at the bottom right is labeled '30°'. The top vertex is labeled 'depan' and the bottom right vertex is labeled 'katak'. The bottom left vertex is labeled 'air'.

$\sin \alpha = \frac{\text{Depan}}{\text{Miring}}$
 $\sin 30^\circ = \frac{\text{Depan}}{20}$
 $\frac{1}{2} = \frac{x}{20}$

$2x = 20$
 $x = \frac{20}{2}$
 $x = 10$
 Jadi ~~jarak~~ tinggi serangga dr atas air adl 10 cm

karna yg dik adalah sisi miring & sudut dan yg ditanya adl sisi der maka rumus yg diperlukan adalah sin.

Gambar 4.5 Jawaban Nomor 2 ANR pada TKPKM-1

a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari.

Berdasarkan **Gambar 4.5** subjek ANR mampu menyatakan ulang konsep umum rumus $\sin 30^\circ$ serta mampu mengulang konsep operasi pecahan dengan bilangan rasional dan irasional. Dengan demikian subjek ANR dapat memahami konsep matematis pada materi trigonometri sehingga mampu menyatakan kembali konsep matematis pada materi trigonometri berdasarkan permasalahan yang diberikan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait jawaban nomor 2 pada TKPKM-2. Berikut adalah hasil wawancaranya:

- P2T2 : Coba bacakan kembali soal no 2, apakah kamu memahami soal nomor 2?
- ANR2T2 : Iya saya memahami soal nomor 2.
- P2T2 : Menurut kamu soal nomor 2 disajikan dalam bentuk soal apa?
- ANR2T2 : Soal cerita atau masalah kontekstual
- P2T2 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 2?
- ANR2T2 : Besar sudut yang terbentuk saat seekor katak melihat seekor serangga terbang di atasnya adalah 30° , kemudian jarak katak dan serangga adalah 20 cm.
- P2T2 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 2?
- ANR2T2 : Tinggi serangga terhadap air
- P2T2 : apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi saat menyelesaikan masalah ini?
- ANR2T2 : Perlu bu
- P2T2 : Mengapa perlu?
- ANR2T2 : Karena di soal di suruh gambar kemudian gambar juga membantu saya membayangkan permasalahan pada cerita

- bu
- P2T2 : Pada ilustrasi gambar yang kamu buat, bagaimana cara kamu menentukan sisi pada segitiga serta kedudukan sudut siku-siku dan sudut α ?
- ANR2T2 : Cara saya menentukan sisi segitiga dan kedudukan sudut saya ketahui berdasarkan informasi soal. Saya menentukan bahwa sudut α adalah sudut depresi yang kedudukannya di tempat katak berdiri, jarak katak terhadap serangga adalah sisi miring segitiga serta yang ditanyakan jarak serangga ke air adalah sisi depan sudut α .
- P2T2 : Dalam penyelesaian, rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi elang ke tanah?
- ANR2T2 : Menggunakan perbandingan sinus bu
- P2T2 : Mengapa kamu tidak menggunakan rumus perbandingan yang lainnya?
- ANR2T2 : Karena setelah saya tulis yang diketahui dalam soal, informasi tersebut semuanya tertera pada rumus *sinus* bu
- P2T2 : Jadi konsep apa yang harus kamu pahami?
- ANR2T2 : Konsep umum rumus sinus 30° , perkalian atau pembagian bilangan rasional dan irasional bu
- P2T2 : Apakah kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?
- ANR2T2 : Sudah bu
- P2T2 : Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu?
- ANR2T2 : Saya yakin bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek ANR mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri dan segitiga yang telah dipelajari yaitu rumus perbandingan trigonometri sinus 60° dan nilai sinus 60° derajat serta konsep operasi hitung bilangan pecahan dan irasional. Cara subjek ANR menemukan tinggi atau jarak serangga ke air yaitu dengan memahami soal dengan cermat sehingga mengetahui informasi dalam soal dan menggunakan informasi tersebut untuk mencari penyelesaian masalah sehingga subjek ANR mampu menjawab dengan baik dan benar soal nomor 2. Alasan lain yang menguatkan subjek ANR mampu menyebutkan kembali konsep

trigonometri dikarenakan subjek ANR pernah sebelumnya mengerjakan soal yang hampir sama dengan soal nomor dua pada TKPKM-2.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek ANR pada TKPKM-2 nomor 2 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR Pada Materi Trigonometri Dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (b) Mengklasifikasi Objek-Objek Berdasarkan Dipenuhi atau Tidak Persyaratan untuk Membentuk Konsep Tertentu.

Berdasarkan **Gambar 4.5** subjek ANR memilih menggunakan rumus perbandingan sinus dalam mencari tinggi atau jarak serangga ke apakah memenuhi persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR untuk menemukan informasi lainnya terkait jawaban subjek ANR. Adapun hasil wawancara peneliti dengan subjek ANR adalah sebagai berikut:

- P2T2 : Coba kamu lihat kembali jawaban yang kamu tulis. Mengapa kamu menggunakan rumus perbandingan sinus untuk mencari tinggi serangga dari tanah? Apakah hal tersebut dapat memenuhi persyaratan membentuk konsep?
- ANR2T2 : (Sambil melihat lembar jawaban) Saya menggunakan rumus perbandingan trigonometri karena yang diketahui pada soal memenuhi prasyarat memenuhi

terbentuknya konsep perbandingan sinus bu. Selain itu yang diketahui adalah sisi miring dan sudut sedangkan yang ditanya sisi depan sudut, makanya perbandingan sinus memenuhi syarat karena sinus adalah perbandingan sisi depan sudut dan sisi miring.

P2T2 : Apakah kamu mengalami kesulitan menjawab soal ini?

ANR2T2 : Tidak Bu.

Melihat dari hasil transkrip wawancara di atas, subjek ANR dapat menjelaskan alasan subjek memilih rumus perbandingan sinus untuk mencari tinggi serangga dari permukaan air. Subjek ANR mengatakan bahwa informasi atau yang diketahui dalam soal memenuhi prasyarat yaitu unsur-unsur yang ada pada rumus perbandingan sinus. Selain itu subjek ANR juga menyatakan bahwa yang diketahui adalah sisi miring dan sudut sedangkan yang ditanya sisi depan sudut, makanya perbandingan sinus memenuhi syarat karena sinus adalah perbandingan sisi depan sudut dan sisi miring sehingga dapat dikatakan bahwa subjek ANR dapat mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak prasyarat untuk membentuk konsep tersebut. Berdasarkan hasil tes tulis dan juga wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak prasyarat untuk membentuk konsep

- c) **Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR Pada Materi Trigonometri Dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika**

Berdasarkan **Gambar 4.5** subjek ANR mampu menyajikan

konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait dengan soal nomor 2 berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

P2T2 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?

ANR2T2 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, di soal tulis apa yang diketahui, selanjutnya saya menyimpulkan yang diketahui tersebut menjadi nama unsur segitiga yaitu jarak katak dari atas teratai ke terhadap serangga yang terbang di atasnya sebagai sisi miring segitiga dan tempat berdirinya katak di atas Teratai adalah letak sudut depresinya tujuannya agar lebih mudah diaplikasikan dalam soal.

P2T2 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?

ANR2T2 : Tidak ada Bu karena saya sudah pernah mengerjakan soal seperti ini saat belajar di rumah.

Melihat dari transkrip wawancara di atas, subjek ANR mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar. Subjek ANR menjelaskan tahapannya dengan menggambarkan ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Disisi lain subjek ANR juga menyebutkan tidak mengalami kendala saat karena subjek ANR sudah pernah mengerjakan soal yang hampir sama di rumah, sehingga subjek menggambar ilustrasi berdasarkan informasi yang diketahui pada soal dengan memahami soal dengan benar-benar baik.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek ANR pada

soal nomor 2 TKPKM-2 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek ANR yang merupakan subjek kategori tinggi, dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek ANR memenuhi kriteria tinggi karena memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 2 TKPKM-2.

6) Paparan Data Subjek ANR TKPKM-2 Soal Ketiga untuk Triangulasi

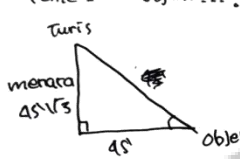
Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori tinggi. Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Diketahui seorang turis berada di atas menara dengan tinggi $45\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek di bawahnya dengan jarak antar objek dan Menara sejauh 45 meter. Besar sudut depresi yang terbentuk apabila sudut depresi berada di titik objek adalah...? Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!

Berikut jawaban tertulis subjek ANR dalam menyelesaikan TKPKM-2

soal nomor 3:

3.) Dik = tinggi ~~menara~~ = $45\sqrt{3}$
 Jarak objek & menara = 45 m
 Dit = besar sudut depresi apabila berada di titik
 penye = objek ... ?



$$\tan = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$$

$$= \frac{45\sqrt{3}}{45}$$

$$= \sqrt{3}$$

$$\tan = 60^\circ$$

Jadi besar sudut depresi apabila
 berada di titik objek adl 60°

karna yg diketahui adalah tinggi menara dan
 jarak objek - menara, dan yg dit adalah sudut apabila
 ber di titik objek maka rumus yg diperlukan adl
tan.

Gambar 4.6 Jawaban Nomor 3 ANR pada TKPKM-2

a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari.

Berdasarkan **Gambar 4.6** subjek ANR mampu menyatakan ulang konsep umum rumus perbandingan trigonometri yaitu *tangen*, subjek ANR mampu mengulang konsep unsur-unsur segitiga siku-siku berdasarkan informasi yang diketahui pada soal yang sebelumnya sudah subjek ANR klasifikasikan ke dalam bentuk matematis atau nama unsur matematika seperti tinggi menara adalah sisi depan sudut segitiga dan jarak objek ke menara adalah sisi samping sudut serta yang menjadi pertanyaan adalah sudut depresi yang terbentuk sebagai sudut α . Dengan demikian subjek ANR mampu

menyatakan kembali konsep matematis pada materi trigonometri berdasarkan permasalahan yang diberikan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait jawaban nomor 3 pada TKPKM-2. Berikut adalah hasil wawancaranya:

- P3T2 : Coba bacakan kembali soal no 3, apakah kamu memahami soal nomor 3?
- ANR3T2 : Iya saya memahami soal nomor 3.
- P3T2 : Menurut kamu soal nomor 3 disajikan dalam bentuk soal apa?
- ANR3T2 : Soal cerita atau masalah kontekstual
- P3T2 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 3?
- ANR3T2 : Tinggi menara $45\sqrt{3}$ meter dari tanah dan jarak antar objek dan menara sejauh 45 meter.
- P3T2 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?
- ANR3T2 : Besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut tersebut berada pada titik objek. Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- P3T2 : apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi saat menyelesaikan masalah ini?
- ANR3T2 : Perlu bu
- P3T2 : Mengapa perlu?
- ANR3T2 : Karena di soal di suruh gambar kemudian gambar juga membantu saya membayangkan permasalahan pada cerita bu
- P3T2 : Dalam penyelesaian, rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi elang ke tanah?
- ANR3T2 : Menggunakan perbandingan tangen bu
- P3T2 : Mengapa kamu tidak menggunakan rumus perbandingan yang lainnya?
- ANR3T2 : Karena setelah saya tulis yang diketahui dalam soal, informasi tersebut semuanya tertera pada rumus tangen bu. Dimana tinggi menara adalah sisi depan sudut segitiga dan jarak objek ke menara adalah sisi samping sudut sehingga konsep perbandingan trigonometri yang dapat saya gunakan adalah perbandingan tangen yaitu perbandingan antara sisi depan sudut dan sisi samping sudut bu.
- P3T2 : Pada penyelesaian mengapa nilai α adalah 30° ?

- ANR3T2 : Nilai sudut α adalah 60° karena pada $\tan \alpha$ kan nilainya $\sqrt{3}$, nilai tersebut merupakan nilai dari $\tan 60^\circ$ makanya bu jawabannya 60°
- P3T2 : Jadi konsep apa yang harus kamu pahami?
- ANR3T2 : Konsep umum rumus perbandingan tangen serta nilai tangen pada sudut istimewa, serta menyederhanakan pecahan berbentuk bilangan irasional.
- P3T2 : Apakah kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?
- ANR3T2 : Sudah bu
- P3T2 : Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu?
- ANR3T2 : Insyaallah saya yakin bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek ANR mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri dan segitiga yang telah dipelajari yaitu mampu menyatakan sisi samping dan juga sisi depan sudut, mengetahui konsep perbandingan trigonometri yaitu perbandingan tangen karena unsur yang diketahui pada soal memenuhi kriteria pada perbandingan tangen tersebut, serta dapat menyatakan nilai sudut istimewa tangen dan juga mampu menyelesaikan soal dengan langkah-langkah yang benar dan juga perhitungan yang tepat. Cara subjek ANR menentukan besar sudut depresi yaitu dengan memahami soal dengan cermat sehingga mengetahui informasi dalam soal dan menggunakan informasi tersebut untuk mencari penyelesaian masalah sehingga subjek ANR mampu menjawab dengan baik dan benar soal nomor 3. Alasan lain yang menguatkan subjek ANR mampu menyebutkan kembali konsep trigonometri dikarenakan subjek ANR pernah sebelumnya mengerjakan soal yang hampir sama dengan soal nomor dua pada TKPKM-2.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan

subjek ANR pada TKPKM-2 nomor 3 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (b) Menerapkan Konsep Secara Algoritma.

Berdasarkan **Gambar 4.6** jawaban subjek terkait dengan menerapkan konsep secara algoritma diselesaikan secara bertahap oleh subjek ANR dimulai dengan menuliskan apa yang diketahui yaitu tinggi menara atau sisi depan sudut $45\sqrt{3}$ meter, jarak objek ke menara atau sisi samping sudut yaitu 45 meter. Selanjutnya dapat menuliskan apa yang ditanya yaitu besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut berada pada titik objek serta ilustrasi gambar dan juga alasan menggunakan rumus dalam penyelesaian.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait jawaban pada soal nomor 3 berdasarkan indikator menerapkan konsep secara algoritma sebagai berikut:

- P3T2 : Coba bacakan kembali soal no 3, Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 3?
- ANR3T2 : Yang diketahui tinggi menara $45\sqrt{3}$ meter dari tanah dan jarak antar objek dan Menara sejauh 45 meter.
- P3T2 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?
- ANR3T2 : Besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut tersebut berada pada titik objek. Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.

- P3T2 : Coba kamu jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya, langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan dan mengapa demikian?
- ANR3T2 : Pertama saya gambar ilustrasi segitiga siku-siku dan saya namakan setiap sudutnya serta letak sudut siku-siku dan sudut depresinya berdasarkan yang diketahui pada soal. Selanjutnya saya memilih rumus tangen untuk menentukan besar sudut depresi karena pada soal hanya diketahui sisi depan dan juga sisi samping sudut sehingga hanya perbandingan tangen yang digunakan karena tangen adalah perbandingan anatar sisi depan dan samping sudut. Setelahnya baru saya acari dan menemukan nilai tan dan baru saya cari nilai tersebut merupakan tan sudut berapa.
- P3T2 : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini?
- ANR3T2 : Sudah bu, guru saya pernah memberi soal seperti ini
- P3T2 : Apa kendala kamu saat menjawab soal seperti ini?
- ANR3T2 : Tidak bu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek ANR mampu menerapkan konsep secara algoritma. Subjek ANR menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal nomor 3 yaitu menentukan apa yang diketahui dan yang ditanya, rumus yang digunakan serta tahapan penyelesaian secara sistematis. Berdasarkan tes soal dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek ANR pada soal TKPKM-2 nomor 3 dapat dilihat bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma. Hal ini terlihat sejak subjek ANR mampu menuliskan serta menjelaskan tahapan yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.

- c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika**

Berdasarkan jawaban tertulis oleh subjek ANR dapat dan mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait dengan soal nomor berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

- P3T2 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?
- ANR3T2 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, di soal tulis apa yang diketahui, lalu saya menamakan sisi miring, sisi depan dan sisi sampingnya.
- P3T2 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?
- ANR3T2 : Tidak bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek ANR mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar serta menjelaskan tahapannya dengan menggambarkan ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga tanpa mengalami kesulitan. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek ANR pada soal nomor 3 TKPKM-1 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

d) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek ANR pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3

Berdasarkan Indikator: (d) Mengaitkan Berbagai Bentuk Konsep (Eksternal dan Internal Matematika)

Berdasarkan **Gambar 4.6** subjek ANR mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan yaitu mampu mengaitkan bentuk konsep internal matematika berupa konsep perbandingan trigonometri yaitu rumus umum tangen, menyederhanakan pecahan dan juga dapat menentukan besar sudut dari nilai $\tan \alpha$ yang berasal dari nilai \tan untuk sudut istimewa sehingga secara tidak langsung subjek ANR mampu mengingat besar nilai dari suatu sudut istimewa.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara terkait jawaban soal nomor tiga berdasarkan indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika).

- P3T2 : Coba kamu baca kembali soal nomor 3. Jadi konsep apa yang harus kamu pahami untuk menyelesaikan soal nomor 3 ini?
- ANR3TP2 : (Sambil membaca kembali soal) Konsep umum rumus perbandingan tangen serta nilai tangen pada sudut istimewa, serta menyederhanakan pecahan berbentuk bilangan irasional.
- P3T2 : Apakah kamu mengalami kesulitan pada saat menyelesaikan soal?
- ANR3T2 : Tidak Bu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek ANR mampu mengaitkan konsep secara internal matematika yaitu perbandingan pecahan dan penyederhanaan pecahan. Berdasarkan hasil tes dan juga wawancara dapat dilihat bahwa subjek ANR mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep internal matematika, sehingga dapat dikatakan bahwa subjek ANR memenuhi kriteria indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep

(eksternal atau internal matematika). Berdasarkan hasil tes tertulis dan juga wawancara peneliti dengan subjek ANR dapat disimpulkan bahwasanya subjek ANR mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep eksternal dan internal matematika pada saat menyelesaikan soal nomor 3 TKPKM-2 yang dapat dilihat pada langkah serta jawaban wawancara yang diberikan.

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek ANR yang merupakan subjek kategori tinggi, dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek ANR memenuhi kriteria tinggi karena memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 3 TKPKM-2.

b. Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Kategori Sedang pada Tes Pertama dan Kedua.

1) Paparan Subjek FA pada TKPKM-1 Soal Pertama

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori tinggi yang dimiliki oleh subjek FA setelah menyelesaikan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis soal pertama pada materi trigonometri yang pertama.

Untuk mengetahui indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri, Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Diketahui suatu segitiga siku-siku PQR dengan sudut RPQ adalah sudut siku-siku, sudut PQR adalah sudut α , sudut PRQ adalah sudut β dan Panjang sisi PQ adalah 12 cm serta nilai $\cos \alpha = \frac{4}{5}$. Tentukan Panjang sisi lainnya, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!

Berikut jawaban tertulis subjek FA dalam menyelesaikan TKPKM-1 soal nomor 1:

Jawab :

1) Dik : PQ = 12 cm
 $\cos \alpha = \frac{4}{5}$

Dit : panjang sisi lain, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$, dan $\tan \beta$!

penyelesaian :

$\cos \alpha = \frac{4}{5}$
 samping : 4
 miring : 5
 $\frac{12}{\text{miring}} \times \frac{4}{5}$
 $\frac{60}{\text{miring}} = \frac{60}{4}$
 $\text{PR} = 15 \text{ cm}$

$\text{PR} = \sqrt{\text{QR}^2 - \text{PQ}^2}$
 $= \sqrt{15^2 - 12^2}$
 $= \sqrt{225 - 144}$
 $= \sqrt{81}$
 $\text{PR} = 9 \text{ cm}$

$\sin \alpha = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$
 $\tan \alpha = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$
 $\cos \beta = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$
 $\sin \beta = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$
 $\tan \beta = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$

Gambar 4.7 Jawaban Nomor 1 FA pada TKPKM-1

a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari pada Soal Nomor 1.

Berdasarkan jawaban tertulis dari subjek FA dapat dilihat pada

Gambar 4.7 bahwa subjek FA mampu menyatakan ulang teorema Pythagoras dalam mencari sisi segitiga dan juga dapat menyatakan rumus perbandingan sinus, cosinus dan tangen serta mengetahui sisi miring, sisi depan dan sisi samping pada segitiga. Akan tetapi subjek FA tidak memberikan jawaban mengenai alasan penggunaan rumus pada penyelesaian soal yang dijawab.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait dengan jawaban pada soal nomor satu tersebut.

- P1T1 : Coba bacakan kembali soal no 1, apakah kamu memahami soal nomor 1?
- FA1T1 : Iya saya memahami soal nomor 1.
- P1T1 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 1?
- FA1T1 : Besar sudut RPQ adalah siku-siku, sudut α berada di sudut PQR dan sudut β pada PRQ, Panjang sisi PQ adalah 12 cm dan nilai $\cos \alpha$ adalah $\frac{4}{5}$.
- P1T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 1?
- FA1T1 : Ditanya panjang sisi lainnya pada segitiga serta nilai dari perbandingan trigonometri lainnya baik sudut α maupun β . Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- P1T1 : Mengapa dalam lembar jawaban kamu tidak dijawab alasan penggunaan rumus?
- FA1T1 : Saya bingung cara jawabnya bu
- P1T1 : Pada soal saya melihat kamu menggunakan rumus $\cos \alpha$ dalam mencari panjang sisi QR. Mengapa kamu menggunakan rumus *cosinus* dalam mencari panjang sisi QR?
- FA1T1 : Saya dapat menemukan panjang sisi QR dengan diketahui nilai cosinus dan panjang sisi PQ.
- P1T1 : Mengapa kamu menggunakan rumus *Pythagoras* untuk mencari sisi depan sudut?
- FA1T1 : Karena sudah ada dua sisi. Setelah itu baru saya cari nilai sin, cos dan tan lainnya yang ditanya.
- P1T1 : Menurut kamu konsep apa yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini?
- FA1T1 : Konsep *sinus*, *cosinus*, *tangen* serta teorema *Pythagoras*.
- P1T1 : Menurut kamu apa itu *sin*, *cos*, dan *tan*?

FA1T1 : *Sin, cos tan* adalah rumus trigonometri Bu.
 PIT1 : Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu?
 FA1T1 : Iya Bu..

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri yaitu teorema *pythagoras*, konsep *cosinus*, *sinus* dan *tangen*. Cara subjek FA menemukan besar sudut yang belum diketahui dan nilai *sinus*, *cosinus* dan *tangen* yaitu dengan memahami soal dengan cermat sehingga mengetahui informasi dalam soal dan menggunakan informasi tersebut untuk mencari penyelesaian masalah sehingga subjek FA mampu menjawab dengan baik dan benar soal nomor 1. Akan tetapi subjek FA tidak mampu memberikan jawaban mengenai alasan subjek FA menggunakan rumus pada penyelesaian soal nomor 1 TKPKM-1.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek FA pada TKPKM-1 nomor 1 dapat disimpulkan bahwa subjek FA mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari akan tetapi ada satu hal yang tidak dijawab oleh subjek FA yaitu alasan penggunaan rumus dikarenakan subjek FA tidak mengerti apa yang harus dia tulis. Walaupun ada sedikit kesalahan, namun subjek FA mampu menyelesaikan masalah yang diberikan.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (b) Menerapkan Konsep Secara Algoritma.

Berdasarkan **Gambar 4.7** subjek FA mampu menerapkan konsep secara algoritma diselesaikan secara bertahap oleh subjek FA dimulai dengan menuliskan apa yang diketahui yaitu sudut RPQ adalah sudut siku-siku, sudut PQR adalah sudut α , sudut PRQ adalah sudut β , Panjang sisi PQ adalah 12 cm dan nilai $\cos \alpha$ adalah $\frac{4}{5}$. Selanjutnya dapat menuliskan apa yang ditanya yaitu Panjang sisi lainnya dan nilai $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$ serta ilustrasi gambar dan juga alasan menggunakan rumus dalam penyelesaian.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait jawaban pada soal nomor 1 berdasarkan indikator menerapkan konsep secara algoritma sebagai berikut:

- P1T1 : Coba bacakan kembali soal no 1, Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 1?
- FA1T1 : Yang diketahui Besar sudut RPQ adalah siku-siku, sudut α berada di sudut PQR dan sudut β pada PRQ, Panjang sisi PQ adalah 12 cm dan nilai $\cos \alpha$ adalah $\frac{4}{5}$.
- P1T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 1?
- FA1T1 : Pada soal nomor 1 ditanya Panjang sisi lainnya serta nilai dari perbandingan trigonometri lainnya.
- P1T1 : Coba kamu jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya, langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan dan mengapa demikian?
- FA1T1 : Pertama tentukan unsur segitiga. Setelah itu cari sisi lainnya dengan $\cos \alpha$, setelah itu baru cari perbandingan lainnya.
- P1T1 : Mengapa pada jawaban kamu kamu mencari panjang sisi QR terlebih dahulu dari pada sisi lainnya?
- FA1T1 : Karena diketahui \cos cari sisi miring dahulu, sis samping sudah diketahui tinggal masukan ke rumus \cos .
- P1T1 : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini?
- FA1T1 : Sudah bu, guru saya pernah memberi soal seperti ini
- P1T1 : Apa kendala kamu saat menjawab soal seperti ini?

FA1T1 : Saya sedikit bingung melihat sisi segitiga saat sudut depresinya yaitu berbeda α dan β .

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menerapkan konsep secara algoritma serta menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal nomor 1 yaitu menentukan apa yang diketahui dan yang ditanya, rumus yang digunakan serta tahapan penyelesaian secara sistematis walaupun tidak secara lengkap. Subjek FA juga menyebutkan pernah menjawab soal serupa yang diberikan oleh gurunya dan tidak mengalami kendala lupa rumus.

Berdasarkan tes soal dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek FA pada soal TKPKM-1 nomor 1 dapat dilihat bahwa subjek FA memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma akan tetapi subjek FA tidak dapat memberi jawaban alasan penggunaan rumus pada penyelesaian.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan jawaban tertulis oleh subjek FA dapat dilihat subjek FA mampu menyelesaikan soal no 1 dengan baik dan benar. subjek FA mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait dengan soal nomor 1 berdasarkan indikator menyajikan konsep

dalam berbagai bentuk representasi matematika.

- P1T1 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?
- FA1T1 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, di soal tulis apa yang diketahui, lalu saya menamakan sisi miring, sisi depan dan sisi sampingnya.
- P1T1 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?
- FA1T1 : Tidak bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar. Subjek FA menjelaskan tahapannya dengan menggambarkan ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Disisi lain subjek FA juga menyebutkan tidak mengalami kendala saat menggambar ilustrasi karena subjek menggambar ilustrasi berdasarkan informasi yang diketahui pada soal.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek FA pada sial nomor 1 TKPKM-1 dapat disimpulkan bahwa subjek FA memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

d) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (d) Mengaitkan Berbagai Bentuk Konsep (Eksternal dan Internal Matematika)

Berdasarkan jawaban tertulis dari subjek FA dapat dilihat bahwa subjek FA mampu menyelesaikan dengan baik dan benar. Subjek FA

mampu mengaitkan bentuk konsep internal matematika berupa teorema *phytagoras*, konsep perbandingan pecahan dan juga menyederhanakan pecahan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara terkait jawaban soal nomor satu berdasarkan indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika). Adapun hasil wawancara peneliti dengan subjek FA sebagai berikut:

- P1T1 : Sebelumnya kamu sudah menjawab bahwa konsep yang diperlukan dalam menyelesaikan soal ini adalah konsep perbandingan trigonometri dan *phytagoras*. Selain kedua itu apakah ada konsep lainnya yang ada pada langkah penyelesaian kamu?
- FA1T1 : Ada bu
- P1T1 : Apa saja konsep lainnya?
- FA1T1 : Konsep yang saya gunakan perbandingan pecahan dan penyederhanaan pecahan bu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu mengaitkan konsep secara internal matematika yaitu perbandingan pecahan dan menyederhanakan pecahan. Berdasarkan hasil tes dan juga wawancara dapat dilihat bahwa subjek FA mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep internal matematika, sehingga subjek FA memenuhi kriteria indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika)

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek FA yang merupakan subjek kategori sedang, dapat disimpulkan bahwa subjek FA mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek FA

memenuhi kriteria sedang karena memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 1 TKPKM-1.

2) Paparan Data Subjek FA TKPKM-1 Soal Kedua

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori sedang yang dimiliki oleh subjek FA setelah menyelesaikan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis soal pertama pada materi trigonometri yang pertama.

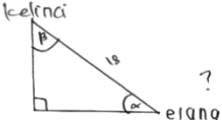
Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Seekor kelinci yang berada di lubang tanah tempat persembunyiannya melihat seekor elang yang sedang terbang dengan sudut 60° . Jika jarak antara kelinci dan elang adalah 18 meter, maka tentukan tinggi elang dari atas tanah! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut!

Berikut jawaban tertulis subjek FA dalam menyelesaikan TKPKM-1 soal nomor 1:

2 > Dik : sudut = 60°
 jarak kelinci dan elang = 18 m
 Dit : tinggi elang dr atas tanah !

penyelesaian :



$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{18}$$

Gambar 4.8 Jawaban Nomor 2 FA pada TKPKM-1

a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari.

Berdasarkan **Gambar 4.8** subjek FA belum mampu menyelesaikan masalah nomor dua TKPKM-1 dengan baik dan banar. Subjek FA belum mampu menyatakan ulang konsep umum rumus $\sin 60^\circ$, tidak menyelesaikan penyelesaian mencari tinggi elang dari atas tanah menggunakan rumus sinus akan tetapi subjek mampu mengulang konsep sinus yaitu perbandingan sisi depan dan sisi miring. Disisi lain subjek salah menafsirkan unsur segitiga sesuai informasi yang diberikan pada soal sehingga pada saat mengaplikasikannya ke dalam rumus terjadi kekeliruan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait jawaban nomor 2 pada TKPKM-1. Berikut adalah hasil wawancaranya:

- P2T1 : Coba bacakan kembali soal no 2, apakah kamu memahami soal nomor 2?
 FA2T1 : Iya saya memahami soal nomor 2.
 P2T1 : Menurut kamu soal nomor 2 disajikan dalam bentuk soal apa?
 : Soal cerita
 P2T1 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 2?
 FA2T1 : Besar sudut yang terbentuk saat seekor kelinci melihat elang dari persembunyiannya adalah 60° , kemudian jarak kelinci dan elang adalah 18 meter.
 P2T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 2?
 FA2T1 : Tinggi elang dari tanah bu
 P2T1 : Pada ilustrasi gambar yang kamu buat, bagaimana cara

- kamu menentukan sisi pada segitiga serta kedudukan sudut siku-siku dan sudut α ?
- FA2T1 : Caranya dengan membaca soal Bu.
- P2T1 : Dalam penyelesaian, rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi elang ke tanah?
- FA2T1 : Menggunakan perbandingan sinus bu
- P2T1 : Mengapa kamu tidak menggunakan rumus perbandingan yang lainnya?
- FA2T1 : Karena setelah saya tulis yang diketahui dalam soal, informasi tersebut semuanya tertera pada rumus *sinus* bu
- P2T1 : Jadi konsep apa yang harus kamu pahami?
- FA2T1 : Konsep umum rumus sinus Bu.
- P2T1 : Apakah kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?
- FA2T1 : Sudah bu
- P2T1 : Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu?
- FA2T1 : Saya ragu Bu, karena saya tidak selesai menjawabnya karena kehabisan waktu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri yaitu rumus umum sinus, akan tetapi subjek FA tidak menjawab dengan selessai masalah yang diberikan dengan alasan waktu uang tidak cukup.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek FA pada TKPKM-1 nomor 2 dapat disimpulkan bahwa subjek FA mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari akan tetapi kurang baik dan benar karena tidak menyelesaikan sampai menemukan jawabannya.

- b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA Pada Materi Trigonometri Dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (b) Mengklasifikasi Objek-Objek Berdasarkan Dipenuhi atau Tidak Persyaratan untuk Membentuk Konsep Tertentu.**

Berdasarkan **Gambar 4.8** subjek FA memenuhi indikator mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tertentu saat menjawab soal nomor 2 TKPKM-1. Subjek memilih menggunakan rumus perbandingan sinus dalam mencari tinggi elang dari tanah apakah memenuhi persyaratan untuk membentuk konsep tersebut walaupun subjek FA tidak sepenuhnya dapat menyelesaikannya.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA untuk menemukan informasi lainnya terkait jawaban subjek FA. Adapun hasil wawancara peneliti dengan subjek FA adalah sebagai berikut:

- P2T1 : Coba kamu lihat kembali jawaban yang kamu tulis. Mengapa kamu menggunakan rumus perbandingan sinus untuk mencari tinggi elang dari tanah? Apakah hal tersebut dapat memenuhi persyaratan membentuk konsep?
- FA2T1 : (Sambil melihat lembar jawaban) Saya menggunakan rumus perbandingan trigonometri sinus bu. Selain itu yang diketahui adalah sisi miring dan sudut dan yang ditanya sisi depan sudut.
- P2T1 : Apakah kamu mengalami kesulitan menjawab soal ini?
- FA2T1 : Iya bu sedikit. Saya kesulitan menentukan sisi segitiga.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA dapat menjelaskan alasan subjek memilih rumus perbandingan sinus untuk mencari tinggi elang dari tanah. Subjek FA mengatakan bahwa informasi atau yang diketahui dalam soal ada pada rumus perbandingan sinus. Selain itu subjek FA juga menyatakan bahwa yang diketahui adalah sisi miring dan sudut sedangkan yang ditanya sisi depan sudut, makanya perbandingan sinus memenuhi syarat karena sinus adalah perbandingan

sisi depan sudut dan sisi miring, akan tetapi subjek FA keliru dalam menentukan kedudukan unsur yang ada pada segitiga siku-siku sehingga terjadi kekeliruan pada saat mengaplikasikan unsur segitiga tersebut ke dalam rumus perbandingan trigonometri. Dapat dikatakan bahwa subjek FA belum dapat sepenuhnya mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak prasyarat untuk membentuk konsep tersebut. Disisi lain subjek FA juga menyebutkan bahwa mengalami sedikit kesulitan dalam menyelesaikan soal karena soalnya berbentuk soal cerita sehingga harus benar-benar teliti.

Berdasarkan hasil tes tulis dan juga wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek FA belum sepenuhnya mampu mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak prasyarat untuk membentuk konsep tersebut dilihat dari jawaban subjek yang menyatakan bahwa yang diketahui pada soal memenuhi prasyarat untuk subjek menggunakan rumus perbandingan sinus untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA Pada Materi Trigonometri Dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan **Gambar 4.8** subjek FA dapat dilihat subjek FA mampu menyelesaikan soal no 2. subjek FA mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar

segitiga berdasarkan soal yang diberikan.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait dengan soal nomor 2 berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

P2T1 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?

FA2T1 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, di soal tulis apa yang diketahui, selanjutnya saya menyimpulkan yang diketahui tersebut menjadi nama unsur segitiga yaitu jarak kelinci dari tempat persembunyiannya ke elang sebagai sisi miring segitiga dan tempat persembunyian kelinci letak sudut depresinya tujuannya agar lebih mudah diaplikasikan dalam soal.

P2T1 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?

FA2T1 : Sedikit kesulitan karena ini soal kontekstual jadi saya harus mengetahui jarak tersebut dalam bentuk nama sisi segitiga.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar. Subjek FA menjelaskan tahapannya dengan menggambarkan ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Disisi lain subjek FA juga menyebutkan mengalami kendala saat menggambar ilustrasi karena soal yang diberikan berbentuk soal cerita atau soal kontekstual. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek FA pada soal nomor 2 TKPKM-1 dapat disimpulkan bahwa subjek FA memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

3) Paparan data Subjek FA pada TKPKM-1 Nomor Ketiga

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori sedang yang dimiliki oleh subjek FA.

Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Diketahui seorang turis berada di atas Monas Jakarta dengan tinggi $76\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek di bawahnya dengan jarak antar objek dan Monas sejauh 228 meter. Besar sudut depresi yang terbentuk apabila sudut depresi berada di titik objek adalah...? Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!

Berikut jawaban tertulis subjek FA dalam menyelesaikan TKPKM-1 soal nomor 3:

3. Dik :

Tinggi Monas : $76\sqrt{3}$ m

Jarak objek ke Monas : 228 m

Dit : Sudut depresi ?

$\tan a = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$

$\tan a = \frac{76\sqrt{3}}{228} = \frac{76}{228} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

$\tan a = \frac{1}{2}\sqrt{3}$

Alasan : karena yang diketahui sisi depan dan samping, jadi pakai rumus tangen

Gambar 4.9 Jawaban Nomor 3 FA pada TKPKM-1

a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3

Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari.

Berdasarkan **Gambar 4.9** subjek FA mampu menyatakan ulang konsep umum rumus perbandingan trigonometri yaitu tangen, mampu mengulang konsep unsur-unsur segitiga segitiga siku-siku berdasarkan informasi yang diketahui pada soal yang sebelumnya sudah subjek FA klasifikasikan ke dalam bentuk matematis atau nama unsur matematika seperti tinggi monas adalah sisi depan sudut segitiga dan jarak objek ke Monas adalah sisi samping sudut serta yang menjadi pertanyaan adalah sudut depresi yang terbentuk sebagai sudut α . Akan tetapi subjek FA tidak selesai mencari sudut dari $\tan \alpha = \frac{1}{3}\sqrt{3}$ yaitu sudut 30° . Dengan demikian subjek FA dapat memahami konsep matematis pada materi trigonometri yang diberikan walaupun tidak sempurna.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait jawaban nomor 3 pada TKPKM-1. Berikut adalah hasil wawancaranya:

- P3T1 : Menurut kamu soal nomor 3 disajikan dalam bentuk soal apa?
 FA3T1 : Soal cerita
 P3T1 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 3?
 FA3T1 : Tinggi monas $76\sqrt{3}$ meter dari tanah dan jarak antar objek dan Monas sejauh 228 meter.
 P3T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?
 FA3T1 : Besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut tersebut berada pada titik objek. Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
 P3T1 : apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi saat menyelesaikan masalah ini?
 FA3T1 : Perlu bu

- P3T1 : Mengapa perlu?
- FA3T1 : Karena di soal di suruh gambar kemudian gambar juga membantu saya membayangkan permasalahan pada cerita bu
- P3T1 : Dalam penyelesaian, rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi elang ke tanah?
- FA3T1 : Menggunakan perbandingan tangen bu
- P3T1 : Mengapa kamu tidak menggunakan rumus perbandingan yang lainnya?
- FA3T1 : Karena setelah saya tulis yang diketahui dalam soal, informasi tersebut semuanya tertera pada rumus tangen bu. Dimana tinggi monas adalah sisi depan sudut segitiga dan jarak objek ke Monas adalah sisi samping sudut sehingga konsep perbandingan trigonometri yang dapat saya gunakan adalah perbandingan tangen yaitu perbandingan antara sisi depan sudut dan sisi samping sudut bu.
- P3T1 : Pada soal ditanya besar sudut depresi yang dihasilkan, mengapa kamu hanya menenrukan nilai perbandingannya saja?
- FA3T1 : $\tan \alpha$ nilainya $\frac{1}{3}\sqrt{3}$, saya lupa bu berapa sudut apabila $\tan \alpha$ nilainya $\frac{1}{3}\sqrt{3}$
- P3T1 : Jadi konsep apa yang harus kamu pahami?
- FA3T1 : Konsep umum rumus perbandingan tangen, serta menyederhanakan pecahan berbentuk bilangan irasional.
- P3T1 : Apakah kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?
- FA3T1 : Sudah bu
- P3T1 : Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu? Kalau iya apa alasannya?
- FA3T1 : Insyaallah saya yakin bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri yaitu menyatakan sisi samping dan juga sisi depan sudut, mengetahui konsep perbandingan trigonometri yaitu perbandingan tangen karena unsur yang diketahui pada soal memenuhi kriteria pada perbandingan tangen tersebut, walaupun belum dapat menyatakan nilai sudut istimewa tangen karena alasan lupa nilai $\tan \alpha = \frac{1}{3}\sqrt{3}$ dan juga mampu menyelesaikan soal dengan langkah-langkah yang benar dan juga perhitungan yang tepat. Cara subjek FA menentukan besar

sudut depresi yaitu dengan memahami soal dengan cermat sehingga mengetahui informasi dalam soal dan menggunakan informasi tersebut untuk mencari penyelesaian masalah sehingga subjek FA mampu menjawab nilai dari $\tan \alpha$ saja pada soal nomor 3.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek FA pada TKPKM-1 nomor 3 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari walaupun tidak selesai sampai menemukan besar sudut.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (b) Menerapkan Konsep Secara Algoritma.

Berdasarkan **Gambar 4.9** subjek FA mampu menerapkan konsep secara algoritma diselesaikan secara bertahap oleh subjek ANR dimulai dengan menuliskan apa yang diketahui yaitu tinggi monas atau sisi depan sudut $76\sqrt{3}$ meter, jarak objek ke monas atau sisi samping sudut yaitu 228 meter. Selanjutnya dapat menuliskan apa yang ditanya yaitu besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut berada pada titik objek serta ilustrasi gambar dan juga alasan menggunakan rumus dalam penyelesaian.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait jawaban pada soal nomor 3 berdasarkan indikator menerapkan konsep secara algoritma sebagai berikut:

- P3T1 : Coba bacakan kembali soal no 3, Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 3?
 FA3T1 : Yang diketahui tinggi Monas $76\sqrt{3}$ meter dari tanah dan jarak antar objek dan Monas sejauh 228 meter.

- P3T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?
- FA3T1 : Besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut tersebut berada pada titik objek. Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- P3T1 : Coba kamu jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya, langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan dan mengapa demikian?
- FA3T1 : Pertama saya gambar ilustrasi segitiga siku-siku dan saya namakan setiap sudutnya serta letak sudut siku-siku dan sudut depresinya berdasarkan yang diketahui pada soal. Selanjutnya saya memilih rumus tangen untuk menentukan besar sudut depresi karena pada soal hanya diketahui sisi depan dan juga sisi samping sudut sehingga hanya perbandingan tangen yang digunakan karena tangen adalah perbandingan anatar sisi depan dan samping sudut. Setelahnya baru saya cari dan menemukan nilai tan. Tetapi saya lupa besar sudut nya apabila $\tan \alpha$ nilainya $\frac{1}{3}\sqrt{3}$
- P3T1 : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini?
- FA3T1 : Sudah bu, guru saya pernah memberi soal seperti ini
- P3T1 : Apa kendala kamu saat menjawab soal seperti ini?
- FA3T1 : Saya sedikit bingung melihat sisi segitiga berdasarkan soal cerita bu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menerapkan konsep secara algoritma. Subjek FA menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal nomor 3 yaitu menentukan apa yang diketahui dan yang ditanya, rumus yang digunakan serta tahapan penyelesaian secara sistematis. Berdasarkan tes soal dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek FA pada soal TKPKM-1 nomor 3 dapat dilihat bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma.

c) **Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3**

Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan jawaban tertulis oleh subjek FA mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait dengan soal nomor berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

P3T1 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?

FA3T1 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, di soal tulis apa yang diketahui, lalu saya menamakan sisi miring, sisi depan dan sisi sampingnya.

P3T1 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?

FA3T1 : Tidak bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar. Subjek FA menjelaskan tahapannya dengan menggambarkan ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek FA pada soal nomor 3 TKPKM-1 dapat disimpulkan bahwa subjek FA memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika. Hal ini terlihat saat subjek FA mampu menggambarkan dan menjelaskan tahapan yang digunakan.

d) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (d) Mengaitkan Berbagai Bentuk Konsep (Eksternal dan Internal Matematika)

Berdasarkan **Gambar 4.9** subjek FA mampu mengaitkan bentuk konsep internal matematika berupa konsep perbandingan trigonometri yaitu rumus umum tangen, menyederhanakan pecahan dan juga dapat menentukan besar sudut dari nilai $\tan \alpha$ yang berasal dari nilai \tan untuk sudut istimewa sehingga secara tidak langsung subjek FA mampu mengingat besar nilai dari suatu sudut istimewa. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara terkait jawaban soal nomor tiga berdasarkan indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika).

- P3T1 : Coba kamu baca kembali soal nomor 3. Jadi konsep apa yang harus kamu pahami untuk menyelesaikan soal nomor 3 ini?
- FA3T1 : (Sambil membaca kembali soal) Konsep umum rumus perbandingan tangen serta nilai tangen pada sudut istimewa, serta menyederhanakan pecahan berbentuk bilangan irasional.
- P3T1 : Apakah kamu mengalami kesulitan pada saat menyelesaikan soal?
- FA3T1 : Ada bu, pada saat menjawab tiba-tiba saya lupa kalau $\tan \frac{1}{3}\sqrt{3}$ adalah nilai dari \tan sudut berapa. Tetapi saya usaha ingat dan ternyata merupakan nilai dari $\tan 30^\circ$.

Berdasarkan wawancara, subjek FA mampu mengaitkan konsep secara internal matematika yaitu perbandingan pecahan dan penyederhanaan pecahan. Berdasarkan hasil tes dan juga wawancara dapat

dilihat bahwa subjek FA mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep internal matematika, sehingga dapat dikatakan bahwa subjek FA memenuhi kriteria indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika). Subjek juga mengatakan bahwa subjek lupa berapa sudut yang dihasilkan apabila nilai $\tan \alpha$ adalah $\frac{1}{3}\sqrt{3}$, aka tetapi setelah subjek FA berusaha mengingat kembali subjek FA dapat menentukan sudut yang ditetapi dapat mengingat kembali. Jadi subjek FA mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep eksternal dan internal matematika.

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek FA yang merupakan subjek kategori sedang, dapat disimpulkan bahwa subjek FA mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek FA memenuhi kriteria sedang karena memenuhi indikator kemampuan pemahaman konsep matematis walaupun belum sepenuhnya berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 3 TKPKM-1.

4) Paparan Data Subjek FA pada TKPKM-2 Soal Pertama untuk Triangulasi

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori sedang yang dimiliki oleh subjek FA setelah menyelesaikan soal tes kemampuan pemahaman

konsep matematis soal pertama pada materi trigonometri TKPKM-2.

Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Segitiga ABC siku-siku di C. Apabila $\sin A = \frac{6}{10}$, tentukan:

a. $\cos A$ dan $\tan A$

b. $\sec A$ dan $\cot A$

(Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!)

Berikut jawaban tertulis subjek ANR dalam menyelesaikan TKPKM-2 soal nomor 1:

Jawaban :

① Dik : segitiga ABC siku² di C.
 $\sin A = 0,6 / \frac{6}{10}$

Dit :
 a) $\cos A$ dan $\tan A$?

↳ penyelesaian :

↳ $\cos = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{6}{10}$
 $\frac{6}{10} = \frac{6}{10}$
 jd: miring : 10 cm . samping = 8 cm
 . depan : 6 cm

↳ $\tan = \frac{\text{depan}}{\text{apud}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

↳ $\sec \alpha = \frac{\text{miring}}{\text{apud}} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$
 $\cot \alpha = \frac{\text{apud}}{\text{depan}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

↳ $CA = \sqrt{AB^2 - BC^2}$
 $= \sqrt{10^2 - 6^2}$
 $= \sqrt{100 - 36}$
 $= \sqrt{64}$
 $CA = 8 \text{ cm}$

↳ Ern, yg pertama diketahui yaitu sin dan cos, di lihat dr situanya, 6 berada di sisi depan dan 10 berada di sisi miring, dan untuk mencari sisi apud menggunakan rumus pythagoras lalu ~~sepetit~~ menggunakan rumus cos dan tan.

Gambar 4.10 Jawaban Nomor 1 FA pada TKPKM-2

a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1

Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari pada Soal Nomor 1.

Berdasarkan **Gambar 4.10** subjek FA mampu menyatakan ulang teorema pythagoras untuk mencari sisi segitiga dan juga dapat menyatakan rumus perbandingan *sinus*, *cosinus* dan *tangen* serta mengetahui sisi miring, sisi depan dan sisi samping pada segitiga serta mampu menyatakan ulang konsep operasi pada pecahan dan juga merasionalkan bentuk pecahan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek ANR terkait dengan jawaban pada soal nomor satu tersebut.

- P1T2 : Coba bacakan kembali soal no 1, apakah kamu memahami soal nomor 1?
- FA1T2 : Iya saya memahami soal nomor 1.
- P1T2 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 1?
- FA1T2 : nilai $\sin \alpha$ adalah $\frac{6}{10}$.
- P1T2 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 1?
- FA1T2 : Panjang sisi lainnya dan perbandingan trigonometri lainnya
- P1T2 : Apa yang terlebih dulu kamu cari?
- FA1T2 : Pertama saya mencari nilai sisi pada segitiga, saya menentukan sisi depan sudut 6 cmdan sisi miring 10 dari perbandingan *cosinus* karena *cosinus* adalah perbandingan sisi depan sudut dengan sisi miring. Selanjutnya saya mencari satu sisi lagi yaitu sisi samping dengan menggunakan rumus *pythagoras*. Setelah ketiga sisi segitiga ada barulah saya mencari
- P1T2 : Mengapa kamu mengguna nilai *cosinus* α , *tangen* α , *secan* α dan *cotangen* α . kan rumus *pythagoras* untuk mencari sisi depan sudut?
- FA1T2 : Untuk menemukan sisi lainnya adalah dengan menggunakan *pythagoras* setelah dua sisi lain ada. Setelah itu baru saya cari nilai *sin*, *cos* dan *tan* lainnya yang ditanya.
- P1T2 : Menurut kamu konsep apa yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini?

- FA1T2 : Konsep perbandingan trigonometri dan juga operasi pecahan dan konsep umum pecahan lainnya.
- P1T2 : Menurut kamu apa itu *cosinus*, *tangen*, *secan* dan *cotangen*?
- FA1T2 : *cosinus*, *tangen*, *secan* dan *cotangen* adalah perbandingan trigonometri untuk mencari besar suatu sudut atau nilai perbandingan pada segitiga.
- P1T2 : Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu?
- FA1T2 : Iya
- P1T2 : Apaka kamu sudah pernah menjawab soal seperti ini?
- FA1T2 : Pernah bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri dan segitiga yang telah dipelajari dengan baik dan benar yaitu teorema *phytagoras*, konsep *cosinus*, *tangen*, *secan* dan *cotangen*. Cara subjek FA menemukan besar sudut yang belum diketahui dan nilai *sinus*, *cosinus* dan *tangen* yaitu dengan memahami soal dengan cermat sehingga mengetahui informasi dalam soal dan menggunakan informasi tersebut untuk mencari penyelesaian masalah sehingga subjek FA mampu menjawab dengan baik dan benar soal nomor 1. Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek FA pada TKPKM-2 nomor 1 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (b) Menerapkan Konsep Secara Algoritma.

Berdasarkan **Gambar 4.10** subjek FA mampu menerapkan konsep secara algoritma diselesaikan secara bertahap oleh subjek FA

dimulai dengan menuliskan apa yang diketahui yaitu nilai sin A yaitu $\frac{6}{10}$, apa yang ditanya serta ilustrasi gambar dan juga alasan menggunakan rumus dalam penyelesaian.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait jawaban pada soal nomor 1 berdasarkan indikator menerapkan konsep secara algoritma sebagai berikut:

- P1T2 : Coba kamu jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya, langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan dan mengapa demikian?
- FA1T2 : Pertama saya menentukan panjang sisi depan sudut dan panjang sisi miring segitiga dari nilai sin A yaitu $\frac{6}{10}$. rumus umum sin a adalah sisi depan sudut dibagi sisi miring, jadi sisi depan sudut sama dengan 6 cm dan sisi miring sama dengan 10 cm. untuk mencari sisi samping sudut menggunakan teorema pythagoras sehingga saya menemukan panjang sisi samping sudut yaitu 8 cm. setelah ketiga sisi tersebut didapat barulah saya cari nilai *cosinus, tangen, secan dan cotangent*

Berdasarkan transkrip wawancara di atas, subjek FA mampu menerapkan konsep secara algoritma. Subjek FA menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal nomor 1 yaitu menentukan unsur-unsur segitiga ABC sesuai informasi pada soal yaitu nilai sin A, rumus yang digunakan serta tahapan penyelesaian secara sistematis. Berdasarkan tes soal dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek FA pada soal TKPKM-2 nomor 1 dapat dilihat bahwa subjek FA mampu memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma, terlihat sejak subjek FA mampu menuliskan serta menjelaskan tahapan yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan dengan baik.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan **Gambar 4.10** subjek FA mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait dengan soal nomor 1 berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

P1T2 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?

FA1T2 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, sudut alpha berada di titik A karena diketahui $\sin A$, selanjutnya saya tulis sisi depan dan sisi miring berdasarkan nilai $\sin A$ yaitu perbandingan sisi depan dan sisi miring

P1T2 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?

FA1T2 : Tidak bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dan menjelaskan tahapannya dengan menggambarkan ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Disisi lain subjek FA juga menyebutkan tidak mengalami kendala saat menggambar ilustrasi karena subjek menggambar ilustrasi berdasarkan informasi yang diketahui pada soal. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan

subjek FA pada soal nomor 1 TKPKM-2 dapat disimpulkan bahwa subjek FA memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

d) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (d) Mengaitkan Berbagai Bentuk Konsep (Eksternal dan Internal Matematika)

Berdasarkan **Gambar 4.10** subjek FA mampu mengaitkan bentuk konsep internal matematika berupa rumus umum *sinus*, teorema *pythagoras*, konsep perbandingan pecahan dan juga menyederhanakan pecahan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara terkait jawaban soal nomor satu berdasarkan indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika). Adapun hasil wawancara peneliti dengan subjek FA sebagai berikut:

- P1T2 : Sebelumnya kamu sudah menjawab bahwa konsep yang diperlukan dalam menyelesaikan soal ini adalah konsep perbandingan trigonometri dan *pythagoras*. Selain kedua itu apakah ada konsep lainnya yang ada pada langkah penyelesaian kamu?
- FA1T2 : Ada bu
: Apa saja konsep lainnya?
: Konsep yang saya gunakan dalam perhitungan adalah operasi pada pecahan dan penyederhanaan pecahan bu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu mengaitkan konsep secara internal matematika yaitu perbandingan pecahan dan menyederhanakan pecahan. Berdasarkan hasil tes dan juga wawancara dapat dilihat bahwa subjek FA mampu mengaitkan berbagai bentuk

konsep internal matematika, sehingga dapat dikatakan bahwa subjek FA memenuhi kriteria indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika).

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek FA yang merupakan subjek kategori sedang, dapat disimpulkan bahwa subjek FA mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek FA memenuhi kriteria sedang karena memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 1 TKPKM-2.

5) Paparan Data Subjek FA TKPKM-2 Soal Kedua untuk Triangulasi

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori sedang yang dimiliki oleh subjek FA setelah menyelesaikan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis soal pertama pada materi trigonometri yang pertama.

Berikut soal yang diberikan oleh peneliti:

Seekor katak yang berada di atas daun teratai melihat seekor serangga yang sedang terbang dengan sudut 30° . Jika jarak katak dan serangga adalah 20 cm, Tinggi serangga dari atas Teratai adalah...? Selanjutnya gambarkan ilustrasinya dan mengapa menggunakan rumus tersebut!

Berikut jawaban tertulis subjek FA dalam menyelesaikan TKPKM-2 soal nomor 2:

② Dik : sudut = 30°
 jarak katak & serangga = 20 cm
 DIT : tinggi serangga dr atas teratai!
 ↳ penyelesaian :

sudut = 30°
 miring = 20cm
 $\sin 30 = \frac{x}{20}$
 $\frac{1}{2} = \frac{x}{20}$
 $2x = 20$
 $x = \frac{20}{2}$
 $x = 10$
 ↳ jd, tinggi serangga dr atas teratai = 10 cm

Gambar 4.11 Jawaban Nomor 2 FA pada TKPKM-2

a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari.

Berdasarkan **Gambar 4.11** subjek FA mampu menyatakan ulang konsep umum rumus $\sin 30^\circ$ serta mampu mengulang konsep operasi pecahan dengan bilangan rasional dan irasional, akan tetapi subjek FA tidak menulis alasan penggunaan rumus yang ada dalam penyelesaian. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait jawaban nomor 2 pada TKPKM-2. Berikut adalah hasil wawancaranya:

- P2T2 : Coba bacakan kembali soal no 2, apakah kamu memahami soal nomor 2?
 FA2T2 : Iya saya memahami soal nomor 2.
 P2T2 : Menurut kamu soal nomor 2 disajikan dalam bentuk soal apa?
 FA2T2 : Soal cerita atau masalah kontekstual
 P2T2 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 2?
 FA2T2 : Besar sudut yang terbentuk saat seekor katak melihat seekor serangga terbang di atasnya adalah 30° , kemudian jarak katak dan serangga adalah 20 cm.
 P2T2 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 2?

- FA2T2 : Tinggi serangga terhadap air
P2T2 : apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi saat menyelesaikan masalah ini?
FA2T2 : Perlu bu
P2T2 : Mengapa perlu?
FA2T2 : Karena di soal di suruh gambar kemudian gambar juga membantu saya membayangkan permasalahan pada cerita bu
P2T2 : Pada ilustrasi gambar yang kamu buat, bagaimana cara kamu menentukan sisi pada segitiga serta kedudukan sudut siku-siku dan sudut α ?
FA2T2 : Cara saya menentukan sisi segitiga dan kedudukan sudut saya ketahui berdasarkan informasi soal. Saya menentukan bahwa sudut α adalah sudut depresi yang kedudukannya di tempat katak berdiri, jarak katak terhadap serangga adalah sisi miring segitiga serta yang ditanyakan jarak serangga ke air adalah sisi depan sudut α .
P2T2 : Dalam penyelesaian, rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi elang ke tanah?
FA2T2 : Menggunakan perbandingan sinus bu
P2T2 : Mengapa kamu tidak menggunakan rumus perbandingan yang lainnya?
FA2T2 : Karena setelah saya tulis yang diketahui dalam soal, informasi tersebut semuanya tertera pada rumus *sinus* bu
P2T2 : Jadi konsep apa yang harus kamu pahami?
FA2T2 : Konsep umum rumus sinus 30° , perkalian atau pembagian bilangan rasional dan irasional bu
P2T2 : Apakah kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?
FA2T2 : Sudah bu
P2T2 : Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu? Kalau kamu yakin apa alasannya?
FA2T2 : Saya yakin bu, karena saya sudah periksa kembali.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri yaitu rumus perbandingan trigonometri sinus 60° dan nilai sinus 60° derajat serta konsep operasi hitung bilangan pecahan dan irasional. Cara subjek FA menemukan tinggi atau jarak serangga ke air yaitu dengan memahami soal dengan cermat sehingga mengetahui informasi dalam. Disisi lain alasan yang menguatkan subjek FA mampu menyebutkan kembali konsep

trigonometri dikarenakan subjek FA pernah sebelumnya mengerjakan soal yang hampir sama dengan soal nomor dua pada TKPKM-2.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek FA pada TKPKM-2 nomor 2 dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA Pada Materi Trigonometri Dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (b) Mengklasifikasi Objek-Objek Berdasarkan Dipenuhi atau Tidak Persyaratan untuk Membentuk Konsep Tertentu.

Berdasarkan **Gambar 4.11** subjek memenuhi indikator mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tertentu saat menjawab soal nomor 2 TKPKM-2. Subjek memilih menggunakan rumus perbandingan sinus dalam mencari tinggi atau jarak serangga ke apakah memenuhi persyaratan untuk membentuk konsep tersebut. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA untuk menemukan informasi lainnya terkait jawaban subjek FA. Adapun hasil wawancara peneliti dengan subjek FA adalah sebagai berikut:

- P2T2 : Coba kamu lihat kembali jawaban yang kamu tulis. Mengapa kamu menggunakan rumus perbandingan sinus untuk mencari tinggi serangga dari tanah? Apakah hal tersebut dapat memenuhi persyaratan membentuk konsep?
- FA2T2 : (Sambil melihat lembar jawaban) Saya menggunakan

rumus perbandingan trigonometri karena yang diketahui pada soal ada pada konsep perbandingan sinus bu. Selain itu yang diketahui adalah sisi miring dan sudut sedangkan yang ditanya sisi depan sudut, makanya perbandingan sinus memenuhi syarat karena sinus adalah perbandingan sisi depan sudut dan sisi miring.

- P2T2 : Apakah kamu mengalami kesulitan menjawab soal ini?
 FA2T2 : Iya bu sedikit. Saya kesulitan menentukan sisi segitiga karena ini soal cerita jadi saya harus benar-benar teliti membaca soal.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA dapat menjelaskan alasan subjek memilih rumus perbandingan sinus untuk mencari tinggi serangga dari permukaan air. Subjek FA mengatakan bahwa informasi atau yang diketahui dalam soal memenuhi prasyarat yaitu unsur-unsur yang ada pada rumus perbandingan sinus. Selain itu subjek FA juga menyatakan bahwa yang diketahui adalah sisi miring dan sudut sedangkan yang ditanya sisi depan sudut, makanya perbandingan sinus memenuhi syarat karena sinus adalah perbandingan sisi depan sudut dan sisi miring.

Berdasarkan hasil tes tulis dan juga wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek FA mampu mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak prasyarat untuk membentuk konsep tersebut dilihat dari jawaban subjek yang menyatakan bahwa yang diketahui pada soal memenuhi prasyarat untuk subjek menggunakan rumus perbandingan sinus untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA Pada Materi Trigonometri Dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan **Gambar 4.11** subjek FA mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait dengan soal nomor 2 berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

P2T2 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?

FA2T2 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, di soal tulis apa yang diketahui, selanjutnya saya menyimpulkan yang diketahui tersebut menjadi nama unsur segitiga yaitu jarak katak dari atas teratai ke terhadap serangga yang terbang di atasnya sebagai sisi miring segitiga dan tempat berdirinya katak di atas Teratai adalah letak sudut depresinya tujuannya agar lebih mudah diaplikasikan dalam soal.

P2T2 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?

FA2T2 : Sedikit kesulitan karena ini soal kontekstual jadi saya harus mengetahui jarak tersebut dalam bentuk nama sisi segitiga.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika yaitu menjelaskan tahapannya dengan menggambarkan ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Disisi lain subjek FA

juga menyebutkan mengalami kendala saat menggambar ilustrasi karena soal yang diberikan berbentuk soal cerita atau soal kontekstual, sehingga subjek menggambar ilustrasi berdasarkan informasi yang diketahui pada soal dengan memahami soal dengan benar-benar baik.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek FA pada soal nomor 2 TKPKM-2 dapat disimpulkan bahwa subjek FA memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek FA yang merupakan subjek kategori sedang, dapat disimpulkan bahwa subjek FA mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek FA memenuhi kriteria tinggi karena memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 2 TKPKM-2.

6) Paparan Data Subjek FA pada TKPKM-2 Soal Ketiga untuk Triangulasi

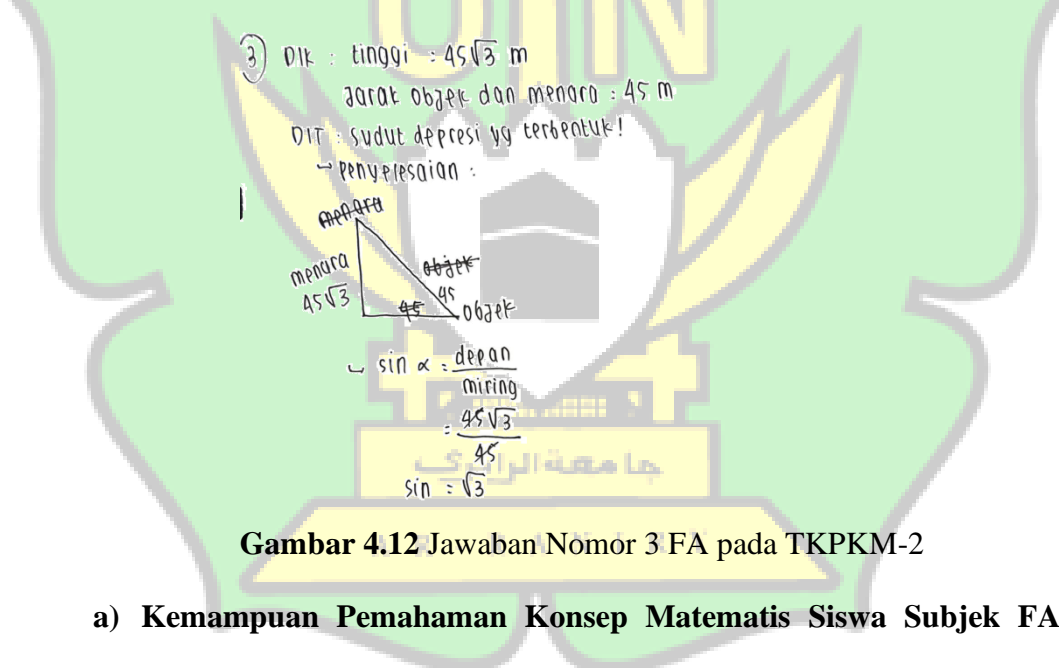
Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori sedang yang dimiliki oleh subjek FA setelah menyelesaikan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis soal ketiga pada materi trigonometri yang

pertama.

Berikut soal yang diberikan oleh peneliti:

Diketahui seorang turis berada di atas menara dengan tinggi $45\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek di bawahnya dengan jarak antar objek dan Menara sejauh 45 meter. Besar sudut depresi yang terbentuk apabila sudut depresi berada di titik objek adalah...? Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!

Berikut jawaban tertulis subjek FA dalam menyelesaikan TKPKM-2 soal nomor 3:



Gambar 4.12 Jawaban Nomor 3 FA pada TKPKM-2

- a) **Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari.**

Berdasarkan **Gambar 4.12** subjek FA belum mampu menyatakan

ulang konsep umum, subjek FA keliru memilih rumus pada penyelesaiannya yang sebenarnya menggunakan rumus perbandingan tangen akan tetapi subjek FA memilih menggunakan rumus perbandingan sinus. Karena kekeliruan subjek FA maka hasil yang didapat juga keliru. Kekeliruan ini disebabkan subjek FA salah mengklasifikasikan sisi pada segitiga. Dengan demikian subjek FA belum dapat memahami konsep matematis dengan baik. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait jawaban nomor 3 pada TKPKM-2. Berikut adalah hasil wawancaranya:

- P3T2 : Coba bacakan kembali soal no 3, apakah kamu memahami soal nomor 3?
- FA3T2 : Iya saya memahami soal nomor 3.
- P3T2 : Menurut kamu soal nomor 3 disajikan dalam bentuk soal apa?
- FA3T2 : Soal cerita atau masalah kontekstual
- P3T2 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 3?
- FA3T2 : Tinggi menara $45\sqrt{3}$ meter dari tanah dan jarak antar objek dan menara sejauh 45 meter.
- P3T2 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?
- FA3T2 : Besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut tersebut berada pada titik objek. Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- P3T2 : apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi saat menyelesaikan masalah ini?
- FA3T2 : Perlu bu
- P3T2 : Mengapa perlu?
- FA3T2 : Karena di soal di suruh gambar kemudian gambar juga membantu saya membayangkan permasalahan pada cerita bu
- P3T2 : Dalam penyelesaian, rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi elang ke tanah?
- FA3T2 : Menggunakan perbandingan sinus bu
- P3T2 : Mengapa kamu tidak menggunakan rumus perbandingan yang lainnya?
- FA3T2 : Karena setelah saya tulis yang diketahui dalam soal,

informasi tersebut semuanya tertera pada rumus tangen bu. Dimana tinggi menara adalah sisi depan sudut segitiga dan jarak objek ke menara adalah sisi miring sudut sehingga konsep perbandingan trigonometri yang dapat saya gunakan adalah perbandingan sinus yaitu perbandingan antara sisi depan sudut dan sisi miring sudut bu.

- P3T2 : Pada soal ditanya besar sudut depresi, kenapa kamu hanya menjawab nilai perbandingan saja?
- FA3T2 : Saya tidak tahu besar sudut apabila nilai sin nya akar tiga
- P3T2 : Jadi konsep apa yang harus kamu pahami?
- FA3T2 : Konsep umum rumus perbandingan sinus, serta menyederhanakan pecahan berbentuk bilangan irasional.
- P3T2 : Apakah kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?
- FA3T2 : Sudah bu
- P3T2 : Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu? Dan apa alasannya?
- FA3T2 : Saya sedikit ragu karena saya terburu-buru Bu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menyatakan ulang kembali konsep yaitu subjek FA mampu menyatakan sisi sisi depan sudut, mengetahui konsep perbandingan trigonometri. Akan tetapi subjek FA keliru menentukan sisi samping sudut yang merupakan jarak objek ke Menara. Subjek menuliskan bahwa jarak objek ke Menara adalah sisi miring atau sisi yang di tanya di soal sehingga subjek FA salah dalam pemilihan rumus untuk menentukan sudut depresinya.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek ANR pada TKPKM-1 nomor 3 dapat disimpulkan bahwa subjek FA belum mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajarikarena keliru dalam menentukan sisi segitiga sehingga salah pemilihan rumus.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (b) Menerapkan Konsep Secara Algoritma.

Berdasarkan **Gambar 4.12** subjek FA mampu menyelesaikan soal nomor 3 dengan baik dan benar. Jawaban subjek terkait dengan menerapkan konsep secara algoritma diselesaikan secara bertahap oleh subjek FA dimulai dengan menuliskan apa yang diketahui yaitu tinggi menara atau sisi depan sudut $45\sqrt{3}$ meter, jarak objek ke menara atau sisi samping sudut yaitu 45 meter. Selanjutnya dapat menuliskan apa yang ditanya yaitu besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut berada pada titik objek serta ilustrasi gambar, akan tetapi ada kekeliruan saat menentukan sisi pada segitiga dan juga subjek tidak menuliskan alasan menggunakan rumus dalam penyelesaian.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait jawaban pada soal nomor 3 berdasarkan indikator menerapkan konsep secara algoritma sebagai berikut:

- P3T2 : Coba bacakan kembali soal no 3, Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 3?
- FA3T2 : Yang diketahui tinggi menara $45\sqrt{3}$ meter dari tanah dan jarak antar objek dan Menara sejauh 45 meter.
- P3T2 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?
- FA3T2 : Besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut tersebut berada pada titik objek. Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- P3T2 : Coba kamu jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya, langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan dan

- mengapa demikian?
- FA3T2 : Pertama saya gambar ilustrasi segitiga siku-siku dan saya namakan setiap sudutnya serta letak sudut siku-siku dan sudut depresinya berdasarkan yang diketahui pada soal. Selanjutnya saya memilih rumus sinus untuk menentukan besar sudut depresi karena pada soal hanya diketahui sisi depan dan juga sisi miring sudut sehingga hanya perbandingan sinus yang digunakan. Setelahnya baru saya acari dan menemukan nilai tan dan baru saya cari nilai tersebut merupakan tan sudut berapa.
- P3T2 : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini?
- FA3T2 : Sudah bu, guru saya pernah memberi soal seperti ini
- P3T2 : Apa kendala kamu saat menjawab soal seperti ini?
- FA3T2 : Saya sedikit bingung melihat sisi segitiga berdasarkan soal cerita bu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menerapkan konsep secara algoritma. Subjek FA menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal nomor 3 yaitu menentukan apa yang diketahui dan yang ditanya, rumus yang digunakan serta tahapan penyelesaian secara sistematis.

Berdasarkan tes soal dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek FA pada soal TKPKM-2 nomor 3 dapat dilihat bahwa subjek FA belum sepenuhnya mampu memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma. Hal ini terlihat sejak subjek FA mampu menuliskan serta menjelaskan tahapan yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan walaupun tidak sampai tahap akhir penyelesaian sehingga ketika diminta untuk menyelesaikan yang membutuhkan selesaian sesuai algoritma maka subjek FA mengalami kesulitan.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan jawaban tertulis oleh subjek FA dapat dilihat subjek FA mampu menyelesaikan soal no 3. Terdapat kekeliruan saat subjek menentukan sisi pada segitiga, tapi subjek FA mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek FA terkait dengan soal nomor berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

- P3T2 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?
- FA3T2 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, di soal tulis apa yang diketahui, lalu saya menamakan sisi miring, sisi depan dan sisi sampingnya.
- P3T2 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?
- FA3T2 : Tidak bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika, menjelaskan tahapannya dengan menggambarkan ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek FA pada soal nomor 3 TKPKM-1 dapat disimpulkan bahwa subjek FA memenuhi indikator menyajikan konsep

dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

d) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (d) Mengaitkan Berbagai Bentuk Konsep (Eksternal dan Internal Matematika)

Berdasarkan **Gambar 4.12** subjek FA mampu mengaitkan bentuk konsep internal matematika berupa konsep perbandingan trigonometri yaitu rumus umum sinus walaupun keliru, menyederhanakan pecahan. Subjek FA belum mampu menentukan besar sudut dari nilai yang didapat sehingga secara tidak langsung subjek FA tidak dapat menemukan besar sudut yang ditanya. Akan tetapi dalam hal ini dapat dikatakan bahwa subjek FA mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep internal matematika pada saat menyelesaikan soal nomor 3 TKPKM-1 walaupun masih keliru.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara terkait jawaban soal nomor tiga berdasarkan indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika).

- P3T2 : Coba kamu baca kembali soal nomor 3. Jadi konsep apa yang harus kamu pahami untuk menyelesaikan soal nomor 3 ini?
- FA3TP2 : (Sambil membaca kembali soal) Konsep umum rumus perbandingan sinus serta menyederhanakan pecahan berbentuk bilangan irasional.
- P3T2 : Apakah kamu mengalami kesulitan pada saat menyelesaikan soal?
- FA3T2 : Ada bu, pada saat menjawab tiba-tiba saya lupa kalau sin adalah $\sqrt{3}$ adalah nilai dari tan sudut berapa.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek FA mampu mengaitkan

konsep secara internal matematika yaitu perbandingan pecahan dan penyederhanaan pecahan. Berdasarkan hasil tes dan juga wawancara dapat dilihat bahwa subjek FA mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep internal matematika yaitu perbandingan sinus. Hal ini merupakan kekeliruan karena sebenarnya konsep yang benar adalah perbandingan tangen.

Berdasarkan hasil tes tertulis dan juga wawancara peneliti dengan subjek FA dapat disimpulkan bahwasanya subjek FA belum mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep eksternal dan internal matematika karena keliru pada saat menyelesaikan soal nomor 3 TKPKM-2 yang dapat dilihat pada langkah serta jawaban wawancara yang diberikan.

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek FA yang merupakan subjek kategori tisedang, dapat disimpulkan bahwa subjek ANR mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan walaupun ada sedikit kekeliruan dan kesalahan. Subjek FA memenuhi kriteria sedang karena memenuhi indikator kemampuan pemahaman konsep matematis walaupun tidak semuanya berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 3 TKPKM-2.

c. Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Kategori Rendah pada Tes Pertama dan Kedua.

1) Paparan Subjek SAS pada TKPKM-1 Soal Pertama

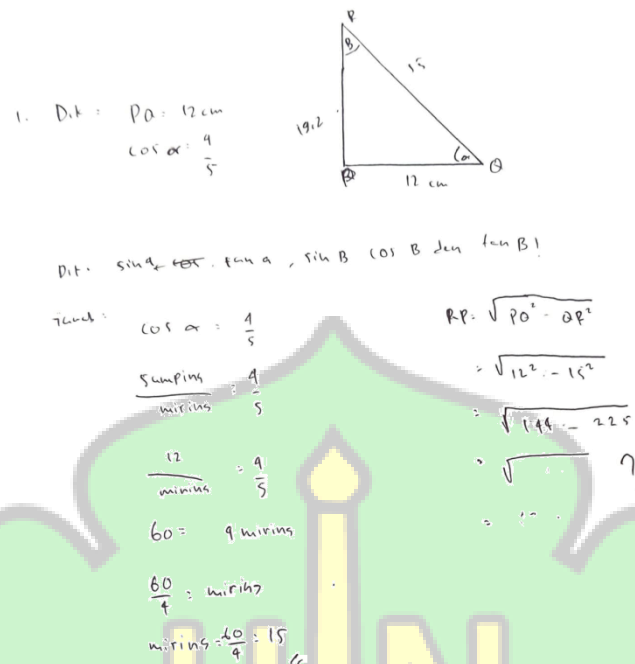
Untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kategori sedang, maka peneliti melakukan tes tertulis yang berhubungan dengan materi trigonometri. Berdasarkan hasil tes, subjek SAS merupakan subjek yang memiliki kemampuan pemahaman konsep kategori rendah dalam menjawab soal tes pertama yang peneliti berikan

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori rendah yang dimiliki oleh subjek SAS setelah menyelesaikan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis soal pertama pada materi trigonometri yang pertama.

Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Diketahui suatu segitiga siku-siku PQR dengan sudut RPQ adalah sudut siku-siku, sudut PQR adalah sudut α , sudut PRQ adalah sudut β dan Panjang sisi PQ adalah 12 cm serta nilai $\cos \alpha = \frac{4}{5}$. Tentukan Panjang sisi lainnya, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!

Berikut jawaban tertulis subjek SAS dalam menyelesaikan TKPKM-1 soal nomor 1:



Gambar 4.13 Jawaban Nomor 1 SAS pada TKPKM-1

a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari pada Soal Nomor 1.

Berdasarkan **Gambar 4.13** subjek SAS belum mampu menyatakan ulang teorema *phytagoras* dalam mencari sisi segitiga karena keliru dalam menentukan konsep *phytagoras*. Selanjutnya juga dapat menyatakan rumus perbandingan sinus untuk mencari sisi miring segitiga, akan tetapi belum mampu menyatakan ulang konsep cosinus dan tangen. Subjek SAS mengetahui sisi miring, sisi depan dan sisi samping pada segitiga. Dengan demikian subjek SAS belum dapat memahami konsep matematis pada materi trigonometri sehingga belum

mampu menyatakan kembali konsep matematis pada materi trigonometri berdasarkan permasalahan yang diberikan. Dan juga subjek SAS tidak memberikan jawaban mengenai alasan penggunaan rumus pada penyelesaian soal yang dijawab. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait dengan jawaban pada soal nomor satu tersebut.

- PIT1 : Coba bacakan kembali soal no 1, apakah kamu memahami soal nomor 1?
- SAS1T1 : Saya kurang memahami soal nomor 1.
- PIT1 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 1?
- SAS1T1 : Besar sudut RPQ adalah siku-siku, sudut α berada di sudut PQR dan sudut β pada PRQ, Panjang sisi PQ adalah 12 cm dan nilai $\cos \alpha$ adalah $\frac{4}{5}$.
- PIT1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 1?
- SAS1T1 : Ditanya panjang sisi lainnya pada segitiga serta nilai dari perbandingan trigonometri lainnya baik sudut α maupun β . Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- PIT1 : Mengapa dalam lembar jawaban kamu tidak dijawab alasan penggunaan rumus dan juga perbandingan trigonometri lainnya?
- SAS1T1 : Saya lupa dengan rumus perbandingan lainnya bu.
- PIT1 : Pada soal saya melihat kamu menggunakan rumus $\cos \alpha$ dalam mencari panjang sisi QR. Mengapa kamu menggunakan rumus *cosinus* dalam mencari panjang sisi QR?
- SAS1T1 : Karena saya lihat yang diketahui di soal Bu.
- PIT1 : Mengapa kamu menggunakan rumus *pythagoras* untuk mencari sisi depan sudut?
- SAS1T1 : Karena sudah ada dua sisi.
- PIT1 : Menurut kamu konsep apa yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini?
- SAS1T1 : Konsep trigonometri Bu
- PIT1 : Menurut kamu apa itu *sin*, *cos*, dan *tan*?
- SAS1T1 : Rumus Bu
- PIT1 : Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu?
- SAS1T1 : Saya tidak terlalu yakin Bu

berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri dalam perbandingan *cosinus* untuk mencari sisi miring dan segitiga yang telah dipelajari. Akan tetapi subjek SAS belum mampu menyatakan dengan benar teorema *pythagoras* untuk mencari sisi lainnya serta belum mampu menyatakan ulang konsep perbandingan trigonometri lain yang ditanyakan pada soal. Kemudian subjek SAS juga tidak mampu memberikan jawaban mengenai alasan subjek SAS menggunakan rumus pada penyelesaian soal nomor 1 TKPKM-1.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek SAS pada TKPKM-1 nomor 1 dapat disimpulkan bahwa subjek SAS belum mampu sepenuhnya memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari akan tetapi ada satu hal yang tidak dijawab oleh subjek SAS yaitu sisi RP, *cosinus*, tangen serta alasan penggunaan rumus dikarenakan subjek FA tidak mengerti apa yang harus dia tulis.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (b) Menerapkan Konsep Secara Algoritma.

Berdasarkan **Gambar 4.13** subjek SAS belum mampu menyelesaikan soal nomor 1 dengan baik dan benar. Jawaban subjek terkait dengan menerapkan konsep secara algoritma ada yang

diselesaikan secara bertahap oleh subjek SAS dimulai dengan menuliskan apa yang diketahui yaitu sudut RPQ adalah sudut siku-siku, sudut PQR adalah sudut α , sudut PRQ adalah sudut β , Panjang sisi PQ adalah 12 cm dan nilai $\cos \alpha$ adalah $\frac{4}{5}$. Selanjutnya dapat menuliskan apa yang ditanya yaitu Panjang sisi lainnya dan nilai $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$ serta ilustrasi gambar. Akan tetapi subjek SAS belum menerapkan konsep perbandingan cosinus, sinus dan tangen yang ditanya dalam penyelesaian. Subjek SAS juga menuliskan rumus *pythagoras* akan tetapi keliru dalam menulis rumus.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait jawaban pada soal nomor 1 berdasarkan indikator menerapkan konsep secara algoritma sebagai berikut:

- P1T1 : Coba bacakan kembali soal no 1, Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 1?
- SAS1T1 : Yang diketahui besar sudut RPQ adalah siku-siku, sudut α berada di sudut PQR dan sudut β pada PRQ, Panjang sisi PQ adalah 12 cm dan nilai $\cos \alpha$ adalah $\frac{4}{5}$.
- P1T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 1?
- SAS1T1 : Pada soal nomor 1 ditanya Panjang sisi lainnya serta nilai dari perbandingan trigonometri lainnya.
- P1T1 : Coba kamu jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya, langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan dan mengapa demikian?
- SAS1T1 : Pertama tentukan unsur segitiga. Setelah itu cari sisi lainnya dengan $\cos \alpha$, selanjutnya saya tidak tahu bu
- P1T1 : Mengapa pada jawaban kamu kamu mencari panjang sisi QR terlebih dahulu dari pada sisi lainnya?
- SAS1T1 : Karena diketahui \cos cari sisi miring dahulu, sis samping sudah diketahui tinggal masukan ke rumus \cos .
- P1T1 : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini?
- SAS1T1 : Sudah Bu

- PIT1 : Apa kendala kamu saat menjawab soal seperti ini?
 SAS1T1 : Saya sedikit bingung melihat sisi segitiga saat sudut depresinya yaitu berbeda α dan β kemudian saya tidak ingat rumus bu.

berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS belum mampu menerapkan konsep secara algoritma. Subjek SAS menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal nomor 1 yaitu menentukan apa yang diketahui dan yang ditanya, rumus yang digunakan serta tahapan penyelesaian secara sistematis walaupun tidak secara lengkap. Subjek SAS menyatakan bahwa tidak ingat dengan rumus sehingga perhitungan atau penyelesaian tidak diselesaikan dengan baik sehingga tidak di dapat jawaban yang sesuai.

Berdasarkan tes soal dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek SAS pada soal TKPKM-1 nomor 1 dapat dilihat bahwa subjek SAS belum memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma akan tetapi subjek SAS tidak dapat memberi jawaban alasan penggunaan rumus pada penyelesaian dan juga keliru pada rumus pythagoras dan juga tidak menjawab perbandingan trigonometri lainnya.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan jawaban tertulis oleh subjek SAS mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui

ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait dengan soal nomor 1 berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

PIT1 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?

SAS1T1 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, di soal tulis apa yang diketahui, lalu saya menamakan sisi miring, sisi depan dan sisi sampingnya.

PIT1 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?

SAS1T1 : Tidak bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar. Subjek SAS menjelaskan tahapannya dengan menggambar ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Disisi lain subjek SAS juga menyebutkan tidak mengalami kendala. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek SAS pada soal nomor 1 TKPKM-1 dapat disimpulkan bahwa subjek SAS memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

d) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (d) Mengaitkan Berbagai Bentuk Konsep (Eksternal dan Internal Matematika)

Berdasarkan jawaban tertulis dari subjek SAS belum mampu

dengan penuh menyelesaikan dengan baik dan benar. Dapat dilihat bahwa subjek SAS keliru dalam konsep *phytagoras* dan juga belum dapat mengaitkan konsep perbandingan lainnya yang ditanyakan pada soal. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara terkait jawaban soal nomor satu. Adapun hasil wawancara peneliti dengan subjek SAS sebagai berikut:

P1T1 : Sebelumnya kamu sudah menjawab bahwa konsep yang diperlukan dalam menyelesaikan soal ini adalah konsep perbandingan trigonometri dan *phytagoras*. Selain kedua itu apakah ada konsep lainnya yang ada pada langkah penyelesaian kamu?

SAS1T1 : Saya tidak tahu Bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS belum mampu sepenuhnya mengaitkan konsep secara internal matematika subjek SAS hanya mengaitkan perbandingan pecahan dan menyederhanakan pecahan. Berdasarkan hasil tes dan juga wawancara dapat dilihat bahwa subjek SAS tidak tahu konsep lainnya yang ada pada penyelesaian.

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek SAS yang merupakan subjek kategori rendah, dapat disimpulkan bahwa subjek SAS belum mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan.

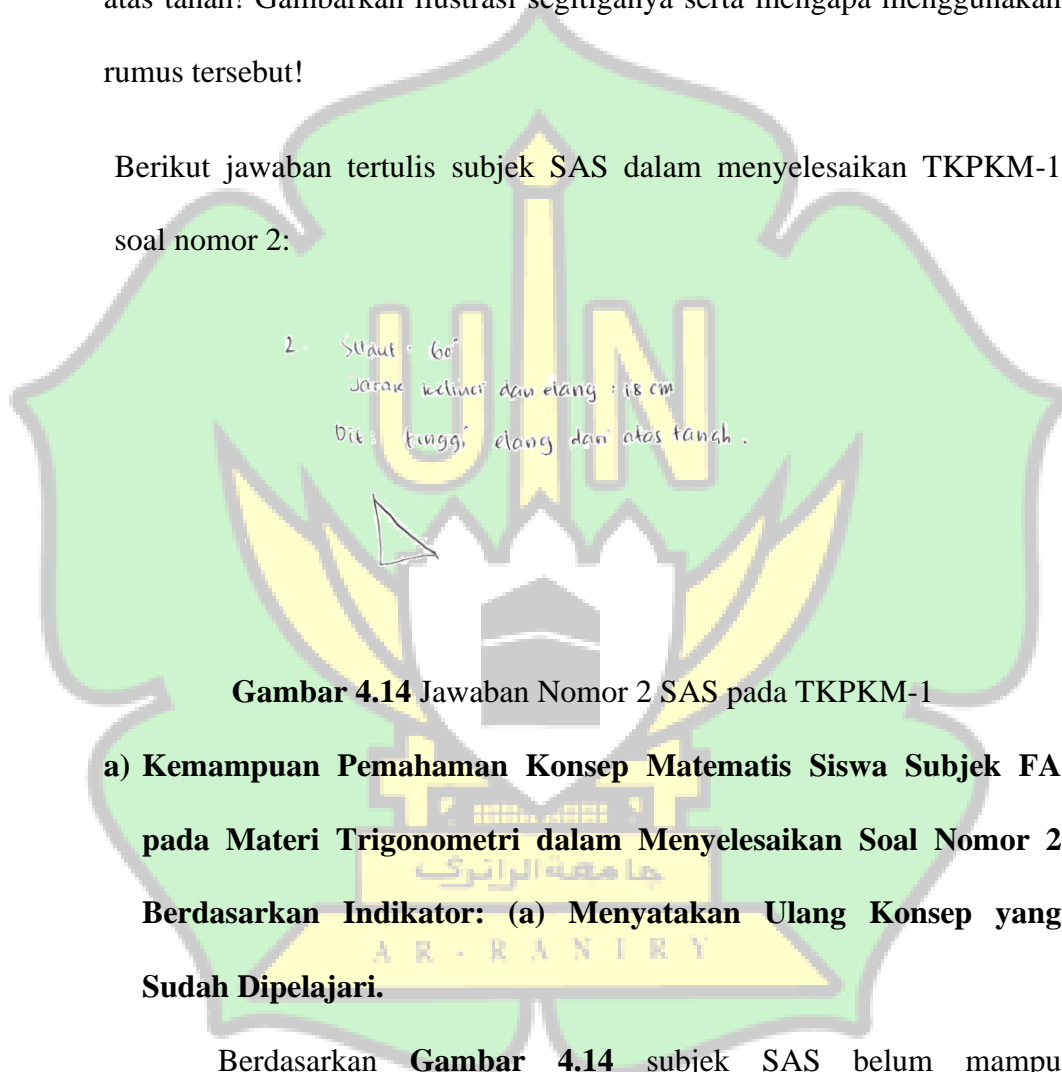
2) Paparan Data Subjek SAS TKPKM-1 Soal Kedua

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori rendah yang

dimiliki oleh subjek. Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Seekor kelinci yang berada di lubang tanah tempat persembunyiannya melihat seekor elang yang sedang terbang dengan sudut 60° . Jika jarak antara kelinci dan elang adalah 18 meter, maka tentukan tinggi elang dari atas tanah! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut!

Berikut jawaban tertulis subjek SAS dalam menyelesaikan TKPKM-1 soal nomor 2:



Gambar 4.14 Jawaban Nomor 2 SAS pada TKPKM-1

a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek FA pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari.

Berdasarkan **Gambar 4.14** subjek SAS belum mampu menyelesaikan masalah nomor satu TKPKM-1, subjek SAS hanya menuliskan diketahui dan ditanya serta gambar ilustrasi tanpa keterangan dan belum menjawab soal hingga selesai. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait jawaban

nomor 2 pada TKPKM-1. Berikut adalah hasil wawancaranya:

- P2T1 : Coba bacakan kembali soal no 2, apakah kamu memahami soal nomor 2?
- SAS2T1 : Iya saya memahami soal nomor 2.
- P2T1 : Menurut kamu soal nomor 2 disajikan dalam bentuk soal apa?
- SAS2T1 : Soal cerita
- P2T1 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 2?
- SAS2T1 : Besar sudut yang terbentuk saat seekor kelinci melihat elang dari persembunyiannya adalah 60° , kemudian jarak kelinci dan elang adalah 18 meter.
- P2T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 2?
- SAS2T1 : Tinggi elang dari tanah bu
- P2T1 : Pada ilustrasi gambar yang kamu buat, mengapa kamu hanya menganbar saja tanpa membuat nilainya?
- SAS2T1 : Saya tidak tahu Bu
- P2T1 : Mengapa kamu tidak menemukan tinggi elang dari tanah?
- SAS2T1 : Saya tidak tahu bagaimana menjawabnya Bu
- P2T1 : Jadi konsep apa yang harus kamu pahami?
- SAS2T1 : Konsep trigonometri Bu.
- P2T1 : Apakah kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?
- SAS2T1 : Sudah bu
- P2T1 : Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu?
- SAS2T1 : Saya ragu Bu, karena saya tidak selesai menjawabnya.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS belum mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri yaitu rumus umum sinus, akan tetapi subjek SAS tidak menjawab dengan selesai dengan alasan lupa rumus dan tidak tahu cara menyelesaikannya. Disisi lain alasan subjek SAS mampu menyebutkan pernah sebelumnya mengerjakan soal yang hampir. Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek SAS pada TKPKM-1 nomor 2 dapat disimpulkan bahwa subjek SAS belum mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS Pada Materi Trigonometri Dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (b) Mengklasifikasi Objek-Objek Berdasarkan Dipenuhi atau Tidak Persyaratan untuk Membentuk Konsep Tertentu.

Berdasarkan **Gambar 4.14** subjek belum memenuhi indikator mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tertentu saat menjawab soal nomor 2 TKPKM-1 karena subjek SAS tidak menyelesaikan soal sampai selesai. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS untuk menemukan informasi lainnya terkait jawaban subjek SAS. Adapun hasil wawancara peneliti dengan subjek SAS adalah sebagai berikut:

- P2T1 : Coba kamu lihat kembali jawaban yang kamu tulis. Apakah hal tersebut dapat memenuhi persyaratan membentuk konsep?
- SAS2T1 : (Sambil melihat lembar jawaban) tidak bu saya tidak selesai menjawab soalnya
- P2T1 : Apakah kamu mengalami kesulitan menjawab soal ini?
- SAS2T1 : Iya bu saya kesulitan kalau menjawab soal cerita saya bingung bagaimana menyelesaikannya
- P2T1 : Mengapa kamu bingung?
- SAS2T1 : Karena saya tidak tahu langkah penyelesaiannya bu
- P2T1 : Apa yang kamu tidak tahu?
- SAS2T1 : Saya kurang memahami soal dan juga tidak ingat dengan rumus sehingga saya tidak tahu cara menyelesaikannya.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS menjawab bahwa subjek SAS kesulitan menyelesaikan soal karena kurang memahami soal sehingga jawaban tidak selesai dan tidak dapat mengklasifikasi

objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak prasyarat untuk membentuk konsep tersebut. Berdasarkan hasil tes tulis dan juga wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek SAS belum mampu mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak prasyarat untuk membentuk konsep tersebut dilihat dari jawaban subjek yang menyatakan bahwa yang diketahui pada soal memenuhi prasyarat.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS Pada Materi Trigonometri Dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan **Gambar 4.14** jawaban tertulis oleh subjek SAS dapat dilihat subjek SAS belum mampu menyelesaikan soal no 2. subjek SAS hanya menggambarkan segitiga saja tanpa menulis keterangan pada segitiga tersebut. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait dengan soal nomor 2 berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

- P2T1 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku. Mengapa kamu tidak menuliskan keterangan pada segitiga tersebut?
- SAS2T1 : Saya bingung menulis keterangan pada segitiga karena saya kurang paham dengan soal Bu.
- P2T1 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?
- SAS2T1 : Ada Bu, saya kurang memahami soal. Saya tidak dapat menggambar ilustrasi karena saya kebingungan menentukan sisi segitiganya apabila diberi soal cerita seperti itu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS belum mampu

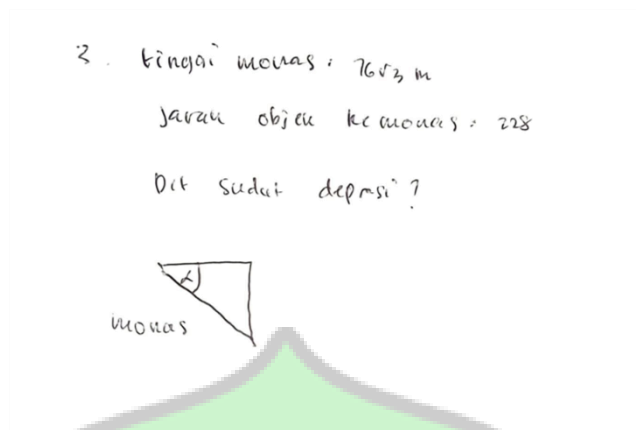
menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar karena subjek SAS hanya menggambarannya saja tanpa menulis keterangan pada segitiga. Disisi lain subjek SAS juga menyebutkan mengalami kendala saat menggambar ilustrasi karena soal yang diberikan berbentuk soal cerita atau soal kontekstual, sehingga subjek kurang memahami masalah yang diberikan. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek SAS pada soal nomor 2 TKPKM-1 dapat disimpulkan bahwa subjek SAS belum memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

3) Paparan data Subjek SAS pada TKPKM-1 Nomor Ketiga

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori rendah yang dimiliki oleh subjek SAS. Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Diketahui seorang turis berada di atas Monas Jakarta dengan tinggi $76\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek di bawahnya dengan jarak antar objek dan Monas sejauh 228 meter. Besar sudut depresi yang terbentuk apabila sudut depresi berada di titik objek adalah...? Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!

Berikut jawaban tertulis subjek SAS dalam menyelesaikan TKPKM-1 soal nomor 3:



Gambar 4.15 Jawaban Nomor 3 SAS pada TKPKM-1

a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari.

Berdasarkan **Gambar 4.15** subjek SAS belum mampu menyelesaikan soal nomor 3, subjek FA hanya mampu menyatakan ulang konsep yaitu menulis yang diketahui pada soal tanpa subjek SAS klasifikasikan ke dalam bentuk matematis atau nama unsur matematika. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait jawaban nomor 3 pada TKPKM-1. Berikut adalah hasil wawancaranya:

- P3T1 : Coba bacakan kembali soal no 3, apakah kamu memahami soal nomor 3?
 SAS3T1 : Saya kurang memahami soal nomor 3.
 P3T1 : Menurut kamu soal nomor 3 disajikan dalam bentuk soal apa?
 SAS3T1 : Soal cerita
 P3T1 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 3?
 SAS3T1 : Tinggi monas $76\sqrt{3}$ meter dari tanah dan jarak antar objek

- dan Monas sejauh 228 meter.
- P3T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?
- SAS3T1 : Besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut tersebut berada pada titik objek. Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- P3T1 : apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi saat menyelesaikan masalah ini?
- SAS3T1 : Perlu bu
- P3T1 : Mengapa perlu?
- SAS3T1 : Karena di soal di suruh gambar.
- P3T1 : Jadi konsep apa yang harus kamu pahami?
- SAS3T1 : Saya tidak tahu bu, saya tidak bisa menjawab soal.
- P3T1 : Apakah kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?
- SAS3T1 : Sudah bu tetapi saya lupa cara jawabnya
- P3T1 : Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu?
- SAS3T1 : Saya tidak yakin Bu karena saya tidak tau cara menjawabnya, lupa rumus dan terburu-buru Bu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS belum mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri dan segitiga yang sebelumnya telah dipelajari. Subjek SAS kesulitan menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan karena tidak mampu menentukan yang diketahui di soal sebagai apa. Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek SAS pada TKPKM-1 nomor 3 dapat disimpulkan bahwa subjek SAS belum mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari walaupun tidak selesai sampai menemukan besar sudut.

- b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (b) Menerapkan Konsep Secara Algoritma.**

Berdasarkan **Gambar 4.15** subjek SAS belum mampu menerapkan konsep secara algoritma karena subjek SAS hanya menuliskan diketahui dan ditanya saja. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait jawaban pada soal nomor 3 berdasarkan indikator menerapkan konsep secara algoritma sebagai berikut:

- P3T1 : Coba bacakan kembali soal no 3, Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 3?
- SAS3T1 : Yang diketahui tinggi Monas $76\sqrt{3}$ meter dari tanah dan jarak antar objek dan Monas sejauh 228 meter.
- P3T1 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?
- SAS3T1 : Besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut tersebut berada pada titik objek. Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- P3T1 : Menurut kamu apakah kamu sudah menyelesaikan soal ini?
- SAS3T1 : Tidak bu, saya hanya menulis diketahui dan di tanya saja serta gambar tanpa keterangan. Itu karena saya merasa kesulitan menjawab soal soalnya saya tidak tahu pakai rumus apa jawabnya
- P3T1 : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini?
- SAS3T1 : Sudah bu, guru saya pernah memberi soal seperti ini
- P3T1 : Apa kendala kamu saat menjawab soal seperti ini?
- SAS3T1 : Karena soalnya soal cerita Bu, saya kurang meemhami soal dengan baik Bu. Dan saya tidak mengerti cara menyelesaikannya.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS belum mampu menerapkan konsep secara algoritma. Subjek SAS menyatakan bahwa kesulitan menjawab soal cerita dan juga tidak tahu rumus apa yang harus digunakan. Berdasarkan tes soal dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek SAS pada soal TKPKM-1 nomor 3 dapat dilihat

bahwa subjek SAS belum mampu memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan jawaban tertulis oleh subjek SAS dapat dilihat subjek SAS belum mampu menyelesaikan soal no 3 dengan baik dan benar. Subjek SAS hanya menggambarkan ilustrasi tanpa menulis keterangan pada segitiga. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait dengan soal nomor berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

- P3T1 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku mengapa kamu tidak menulis keterangan pada gambar?
 SAS3T1 : Saya bingung bu menentukan yang mana sisi miring, depan dan samping
 P3T1 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?
 SAS3T1 : Ada bu, saya kurang memahami soal.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS belum mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar. Subjek SAS hanya menggambar tanpa menuliskan keterangannya. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek SAS pada soal nomor 3 TKPKM-1 dapat disimpulkan bahwa subjek SAS belum indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

d) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (d) Mengaitkan Berbagai Bentuk Konsep (Eksternal dan Internal Matematika)

Berdasarkan Gambar 4.15 yang merupakan jawaban tertulis dari subjek SAS dapat dilihat bahwa subjek SAS belum mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Ini karena subjek tidak menjawab sama sekali penyelesaiannya. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara terkait jawaban soal nomor tiga berdasarkan indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika).

P3T1 : Coba kamu baca kembali soal nomor 3. Jadi konsep apa yang harus kamu pahami untuk menyelesaikan soal nomor 3 ini?
 SAS3T1 : Saya tidak tahu Bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS belum mampu mengaitkan konsep secara internal matematika yaitu perbandingan pecahan dan penyederhanaan pecahan. Berdasarkan hasil tes dan juga wawancara dapat dilihat bahwa subjek SAS belum mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep internal matematika, sehingga dapat dikatakan bahwa subjek SAS belum dapat memenuhi kriteria indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika).

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek SAS yang merupakan

subjek kategori tinggi, dapat disimpulkan bahwa subjek SAS mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek SAS memenuhi kriteria rendah karena belum memenuhi indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 3 TKPKM-1.

4) Paparan Data Subjek SAS pada TKPKM-2 Soal Pertama untuk Triangulasi

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori rendah yang dimiliki oleh subjek SAS. Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Segitiga ABC siku-siku di C. Apabila $\sin A = \frac{6}{10}$, tentukan:

- a. $\cos A$ dan $\tan A$
- b. $\sec A$ dan $\cot A$

(Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!)

Berikut jawaban tertulis subjek SAS dalam menyelesaikan TKPKM-2 soal nomor 1:

Dik: ABC siku-siku
 $\sin A = \frac{6}{10}$

Dit: $\cos A$ dan $\tan A$

jawab: cari a
 $\cos \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{6}{10}$

$BC = \sqrt{AC^2 + AB^2}$
 $= \sqrt{6^2 + 10^2}$
 $= \sqrt{36 + 100}$
 $= \sqrt{136}$

b. $\sec \alpha = \frac{\text{miring}}{\text{depan}} = \frac{10}{68} = \frac{5}{34}$

$\cot \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{telor}} = \frac{136}{6} = \frac{68}{3}$

Gambar 4.16 Jawaban Nomor 1 SAS pada TKPKM-2

- a) **Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari pada Soal Nomor 1.**

Berdasarkan jawaban tertulis dari subjek SAS dapat dilihat pada **Gambar 4.16** bahwa subjek SAS mampu menyatakan ulang teorema *pythagoras* akan tetapi keliru pada penulisan rumus sehingga hasil yang diperoleh belum tepat. Subjek SAS untuk mencari sisi segitiga dan juga belum dapat menyatakan rumus *perbandingan sinus*, *cosinus* dan *tangen*. Subjek SAS hanya mampu menyatakan ulang konsep *secan* dan *cotangen* akan tetapi hasilnya masih keliru karena bawaan

mencari sisi samping yang salah. Akan tetapi subjek SAS mengetahui sisi miring, sisi depan dan sisi samping pada segitiga serta mampu menyatakan ulang konsep operasi pada pecahan dan juga merasionalkan bentuk pecahan. Dengan demikian subjek SAS dapat memahami konsep matematis pada materi trigonometri akan tetapi masih keliru. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait dengan jawaban pada soal nomor satu tersebut.

- P1T2 : Coba bacakan kembali soal no 1, apakah kamu memahami soal nomor 1?
- SAS1T2 : Iya saya memahami soal nomor 1.
- P1T2 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 1?
- SAS1T2 : nilai $\sin \alpha$ adalah $\frac{6}{10}$.
- P1T2 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 1?
- SAS1T2 : Panjang sisi lainnya dan perbandingan trigonometri lainnya
- P1T2 : Apa yang terlebih dulu kamu cari?
- SAS1T2 : Pertama saya mencari nilai sisi pada segitiga, saya menentukan sisi depan sudut 6 cm dan sisi miring 10 dari perbandingan cosinus karena cosinus adalah perbandingan sisi depan sudut dengan sisi miring. Selanjutnya saya mencari satu sisi lagi yaitu sisi samping dengan menggunakan rumus pythagoras. Setelah ketiga sisi segitiga ada barulah saya mencari
- P1T2 : Mengapa kamu mengguna nilai *secan a* dan *cotangen a*. kan rumus *pythagoras* untuk mencari sisi depan sudut?
- SAS1T2 : Untuk menemukan sisi lainnya adalah dengan menggunakan *pythagoras* setelah dua sisi lain ada. Setelah itu baru saya cari nilai lainnya yang ditanya.
- P1T2 : Menurut kamu konsep apa yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini?
- SAS1T2 : Konsep perbandingan trigonometri Bu.
- P1T2 : Menurut kamu apa itu *cosinus*, *tangen*, *secan* dan *cotangen*?
- SAS1T2 : *cosinus*, *tangen*, *secan* dan *cotangen* adalah perbandingan trigonometri untuk mencari besar suatu sudut atau nilai perbandingan pada segitiga.
- P1T2 : Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu?
- SAS1T2 : Iya

P1T2 : Apakah kamu sudah pernah menjawab soal seperti ini?
 SAS1T2 : Pernah bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri dan segitiga yang telah dipelajari dengan baik yaitu teorema *pythagoras*, konsep *secan* dan *cotangen*. Akan tetapi subjek SAS masih keliru ketika mencari sisi samping sudut menggunakan rumus *pythagoras* terjadi kesalahan pada perhitungan dan rumus sehingga jawaban selanjutnya yang di jawab juga pasti keliru. Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek SAS pada TKPKM-2 nomor 1 dapat disimpulkan bahwa subjek SAS mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari akan tetapi masih ada kekeliruan.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (b) Menerapkan Konsep Secara Algoritma.

Berdasarkan **Gambar 4.16** jawaban subjek terkait dengan menerapkan konsep secara algoritma diselesaikan secara bertahap oleh subjek FA dimulai dengan menuliskan apa yang diketahui yaitu nilai $\sin A$ yaitu $\frac{6}{10}$, apa yang ditanya serta ilustrasi gambar dan juga alasan menggunakan rumus dalam penyelesaian. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait jawaban pada soal nomor 1 berdasarkan indikator menerapkan konsep secara algoritma sebagai berikut:

- P1T2 : Coba kamu jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya, langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan dan mengapa demikian?
- SAS1T2 : Pertama saya menentukan panjang sisi depan sudut dan panjang sisi miring segitiga dari nilai $\sin A$ yaitu $\frac{6}{10}$. rumus umum $\sin a$ adalah sisi depan sudut dibagi sisi miring, jadi sisi depan sudut sama dengan 6 cm dan sisi miring sama dengan 10 cm. untuk mencari sisi samping sudut menggunakan teorema Pythagoras sehingga saya menemukan panjang sisi samping sudut yaitu 8 cm. setelah ketiga sisi tersebut didapat barulah saya cari nilai *secan* dan *cotangent*

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS mampu menerapkan konsep secara algoritma, menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal nomor 1 yaitu menentukan unsur-unsur segitiga ABC sesuai informasi pada soal yaitu nilai $\sin A$, rumus yang digunakan serta tahapan penyelesaian secara sistematis akan tetapi ada dua perbandingan yang tidak dijawab yaitu cosinus dan tangen. Berdasarkan tes soal dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek SAS pada soal TKPKM-2 nomor 1 dapat dilihat bahwa subjek SAS mampu memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan **Gambar 4.16** subjek SAS mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga berdasarkan soal yang diberikan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait dengan soal nomor 1

berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

P1T2 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?

SAS1T2 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, sudut alpha berada di titik A karena diketahui $\sin A$, selanjutnya saya tulis sisi depan dan sisi miring berdasarkan nilai $\sin A$ yaitu perbandingan sisi depan dan sisi miring

P1T2 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?

SAS1T2 : Tidak bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar. Subjek SAS menjelaskan tahapannya dengan menggambarkan ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek SAS pada soal nomor 1 TKPKM-2 dapat disimpulkan bahwa subjek SAS memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

d) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 1 Berdasarkan Indikator: (d) Mengaitkan Berbagai Bentuk Konsep (Eksternal dan Internal Matematika)

Berdasarkan **Gambar 4.16** subjek SAS mampu mengaitkan bentuk konsep internal matematika berupa rumus umum *sinus*, teorema *pythagoras*, konsep perbandingan pecahan dan juga menyederhanakan

pecahan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara terkait jawaban soal nomor satu berdasarkan indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika). Adapun hasil wawancara peneliti dengan subjek SAS sebagai berikut:

- P1T2 : Sebelumnya kamu sudah menjawab bahwa konsep yang diperlukan dalam menyelesaikan soal ini adalah konsep perbandingan trigonometri dan phytagoras. Selain kedua itu apakah ada konsep lainnya yang ada pada kangkah penyelesaian kamu?
- SAS1T2 : Ada bu
: Apa saja konsep lainnya?
: Konsep yang saya gunakan penyederhanaan pecahan bu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS mampu mengaitkan konsep secara internal matematika yaitu perbandingan pecahan dan menyederhanakan pecahan. Berdasarkan hasil tes dan juga wawancara dapat dilihat bahwa subjek SAS mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep internal matematika.

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek SAS yang merupakan subjek kategori rendah, dapat disimpulkan bahwa subjek SAS belum mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan. Subjek SAS memenuhi kriteria rendah karena belum memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 1 TKPKM-2.

5) Paparan Data Subjek SAS TKPKM-2 Soal Kedua untuk Triangulasi

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori rendah yang dimiliki oleh subjek SA. Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Seekor katak yang berada di atas daun teratai melihat seekor serangga yang sedang terbang dengan sudut 30° . Jika jarak katak dan serangga adalah 20 cm, Tinggi serangga dari atas Teratai adalah...? Selanjutnya gambarkan ilustrasinya dan mengapa menggunakan rumus tersebut!

Berikut jawaban tertulis subjek SAS dalam menyelesaikan TKPKM-2 soal nomor 2:

2. Dik: Jarak serangga : 20 cm
 Sudut 30°
 Dit: tinggi serangga dari atas air?
 Jawab:

$$\sin 30^\circ = \frac{x}{20}$$

$$20 \cdot x = 20$$

$$x = \frac{20}{2}$$

$$x = 10$$

Gambar 4.17 Jawaban Nomor 2 SAS pada TKPKM-2

- a) **Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari.**

Berdasarkan **Gambar 4.17** subjek SAS hanya mampu menulis perbandingan tanpa menulis perbandingan apa tersebut dan asal usul

perbandingan tersebut. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait jawaban nomor 2 pada TKPKM-2. Berikut adalah hasil wawancaranya:

- P2T2 : Coba bacakan kembali soal no 2, apakah kamu memahami soal nomor 2?
- SAS2T2 : Iya saya memahami soal nomor 2.
- P2T2 : Menurut kamu soal nomor 2 disajikan dalam bentuk soal apa?
- SAS2T2 : Soal cerita Bu
- P2T2 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 2?
- SAS2T2 : Besar sudut yang terbentuk saat seekor katak melihat seekor serangga terbang di atasnya adalah 30° , kemudian jarak katak dan serangga adalah 20 cm.
- P2T2 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 2?
- SAS2T2 : Tinggi serangga terhadap air
- P2T2 : apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi saat menyelesaikan masalah ini?
- SAS2T2 : Perlu bu
- P2T2 : Mengapa perlu?
- SAS2T2 : Karena di soal di suruh gambar
- P2T2 : Pada ilustrasi gambar yang kamu buat, bagaimana cara kamu menentukan sisi pada segitiga serta kedudukan sudut siku-siku dan sudut α ?
- SAS2T2 : Saya tidak tahu Bu
- P2T2 : Dalam penyelesaian, rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi elang ke tanah?
- SAS2T2 : Rumus perbandingan
- P2T2 : Jadi konsep apa yang harus kamu pahami?
- SAS2T2 : perkalian atau pembagian bilangan rasional dan irasional bu
- P2T2 : Apakah kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?
- SAS2T2 : Sudah bu
- P2T2 : Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu?
- SAS2T2 : Saya yakin bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS mampu menyatakan ulang kembali konsep trigonometri dan segitiga yang telah dipelajari dengan baik dan benar akan tetapi subjek SAS tidak mengetahui perbandingan apa yang digunakannya. Cara subjek SAS menemukan

tinggi atau jarak serangga ke air belum lengkap. Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek SAS pada TKPKM-2 nomor 2 dapat disimpulkan bahwa subjek SAS mampu memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari akan tetapi ada kekeliruan. Hal ini terlihat saat subjek tidak menuliskan dan menjelaskan perbandingan trigonometri apa yang digunakan.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS Pada Materi Trigonometri Dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (b) Mengklasifikasi Objek-Objek Berdasarkan Dipenuhi atau Tidak Persyaratan untuk Membentuk Konsep Tertentu.

Berdasarkan **Gambar 4.17** jawaban subjek SAS, subjek SAS mampu mengklasifikasi tetapi masih ada kekeliruan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS untuk menemukan informasi lainnya terkait jawaban subjek SAS. Adapun hasil wawancara peneliti dengan subjek SAS adalah sebagai berikut:

- P2T2 : Coba kamu lihat kembali jawaban yang kamu tulis. Mengapa kamu menggunakan rumus perbandingan ini untuk mencari tinggi serangga dari tanah? Apakah hal tersebut dapat memenuhi persyaratan membentuk konsep?
- SAS2T2 : (Sambil melihat lembar jawaban) Saya menggunakan rumus perbandingan karena di soal ada bu.
- P2T2 : Apakah kamu mengalami kesulitan menjawab soal ini?
- SAS2T2 : Iya bu sedikit. Saya kesulitan menentukan sisi segitiga karena ini soal cerita jadi saya harus benar-benar teliti membaca soal.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS dapat menjelaskan alasan subjek memilih rumus perbandingan sinus untuk mencari tinggi

serangga dari permukaan air. Subjek SAS mengatakan bahwa informasi atau yang diketahui dalam soal memenuhi prasyarat yaitu unsur-unsur yang ada pada rumus perbandingan sinus. Selain itu subjek SAS juga menyatakan bahwa yang diketahui adalah sisi miring dan sudut sedangkan yang ditanya sisi depan sudut, makanya perbandingan sinus memenuhi syarat karena sinus adalah perbandingan sisi depan sudut dan sisi miring sehingga dapat dikatakan bahwa subjek SAS dapat mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak prasyarat untuk membentuk konsep tersebut. Berdasarkan hasil tes tulis dan juga wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek SAS belum mampu mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak prasyarat untuk membentuk konsep tersebut dilihat dari jawaban subjek.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS Pada Materi Trigonometri Dalam Menyelesaikan Soal Nomor 2 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan Gambar 4.17 subjek SAS belum mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika karena keliru dalam menggambar ilustrasi dan juga keliru dalam menentukan sisi segitiga berdasarkan informasi yang ada pada soal. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait dengan soal nomor 2 berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai

bentuk representasi matematika.

- P2T2 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?
- SAS2T2 : Saya menggambar menurut soal yang ada Bu
- P2T2 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?
- SAS2T2 : Sedikit kesulitan karena ini soal kontekstual.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS belum mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika dengan baik dan benar. Subjek SAS keliru dalam menggambarkan ilustrasi gambar. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek SAS pada soal nomor 2 TKPKM-2 dapat disimpulkan bahwa subjek SAS belum memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika. Hal ini terlihat saat subjek SAS belum mampu menggambarkan dan menjelaskan tahapan yang digunakan ketika menjawab soal.

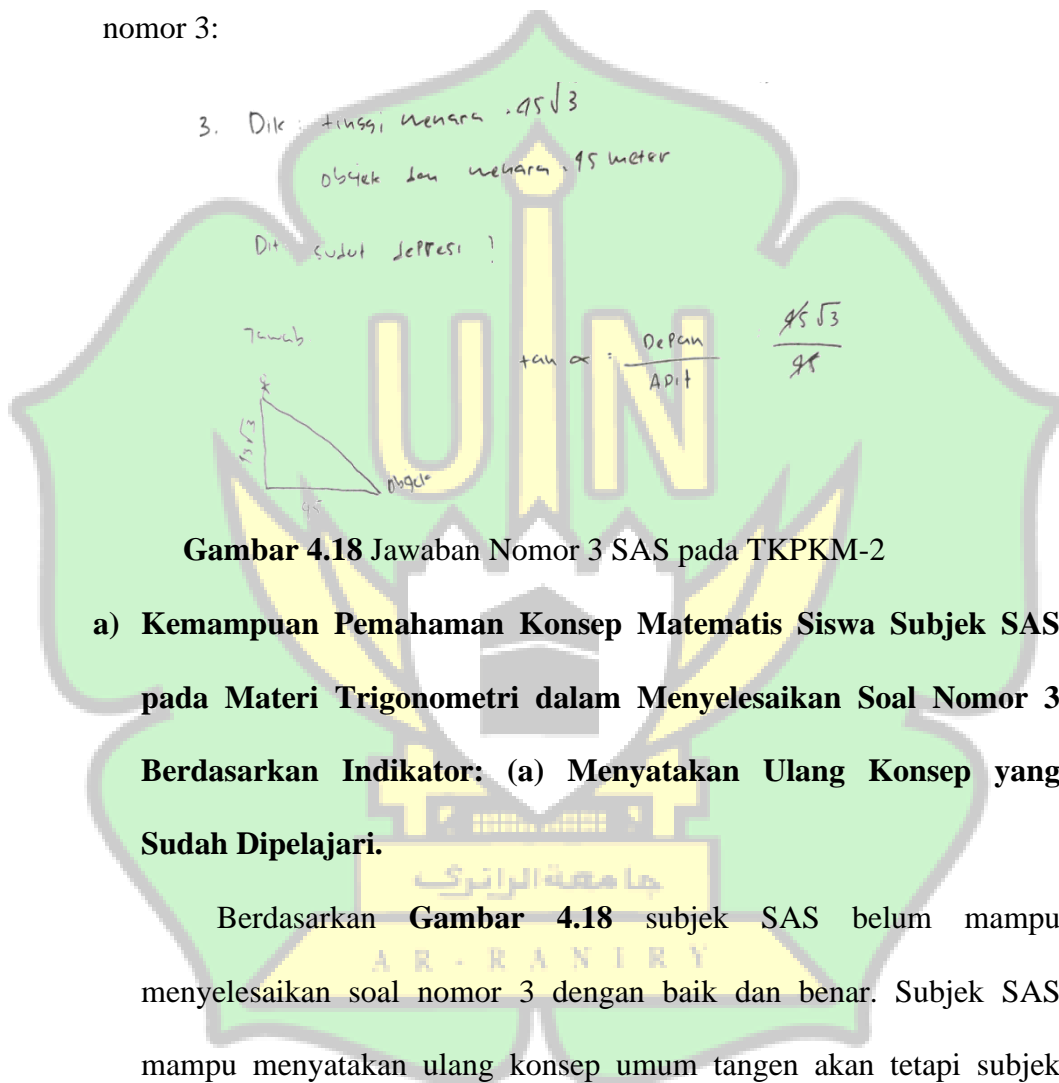
6) Paparan Data Subjek SAS pada TKPKM-2 Soal Ketiga untuk Triangulasi

Berikut adalah paparan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick pada kategori rendah yang dimiliki oleh subjek SAS. Adapun soal yang diberikan oleh peneliti:

Diketahui seorang turis berada di atas menara dengan tinggi $45\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek di bawahnya dengan jarak antar objek dan Menara sejauh 45 meter. Besar

sudut depresi yang terbentuk apabila sudut depresi berada di titik objek adalah...? Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!

Berikut jawaban tertulis subjek SAS dalam menyelesaikan TKPKM-2 soal nomor 3:



Gambar 4.18 Jawaban Nomor 3 SAS pada TKPKM-2

- a) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (a) Menyatakan Ulang Konsep yang Sudah Dipelajari.**

Berdasarkan **Gambar 4.18** subjek SAS belum mampu menyelesaikan soal nomor 3 dengan baik dan benar. Subjek SAS mampu menyatakan ulang konsep umum tangen akan tetapi subjek tidak menjawab sampai selesai. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait jawaban nomor 3 pada TKPKM-2. Berikut adalah hasil wawancaranya:

P3T2 : Coba bacakan kembali soal no 3, apakah kamu memahami

- soal nomor 3?
- SAS3T2 : Iya saya memahami soal nomor 3.
- P3T2 : Menurut kamu soal nomor 3 disajikan dalam bentuk soal apa?
- SAS3T2 : Soal cerita atau masalah kontekstual
- P3T2 : Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 3?
- SAS3T2 : Tinggi menara $45\sqrt{3}$ meter dari tanah dan jarak antar objek dan menara sejauh 45 meter.
- P3T2 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?
- SAS3T2 : Besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut tersebut berada pada titik objek. Kemudian ditanya alasan memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- P3T2 : apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi saat menyelesaikan masalah ini?
- SAS3T2 : Perlu bu
- P3T2 : Mengapa perlu?
- SAS3T2 : Karena di soal di suruh gambar
- P3T2 : Dalam penyelesaian, rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi elang ke tanah?
- SAS3T2 : Menggunakan perbandingan tangen bu
- P3T2 : Mengapa kamu tidak menggunakan rumus perbandingan yang lainnya?
- SAS3T2 : Karena berdasarkan informasi di soal
- P3T2 : Pada soal ditanya besar sudut depresi, kenapa kamu hanya menjawab nilai perbandingan saja?
- SAS3T2 : Iya bu, saya tidak habis jawab karena lupa nilai tan akar tiga berapa.
- P3T2 : Jadi konsep apa yang harus kamu pahami?
- SAS3T2 : Konsep umum rumus perbandingan tangen.
- P3T2 : Apakah kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?
- SAS3T2 : Sudah bu
- P3T2 : Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu?
- SAS3T2 : Saya sedikit ragu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS mampu menyatakan ulang kembali konsep tangen akan tetapi tidak selesai menyelesaikannya. Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek SAS pada TKPKM-2 nomor 3 dapat disimpulkan bahwa subjek SAS belum sepenuhnya mampu memenuhi

indikator menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari walaupun pemilihan rumusnya sudah tepat akan tetapi jawaban yang ditanyakan belum didapat.

b) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (b) Menerapkan Konsep Secara Algoritma.

Berdasarkan Gambar 4.18 subjek SAS belum mampu menyelesaikan soal nomor 3 dengan baik dan benar. Jawaban subjek terkait dengan menerapkan konsep secara algoritma oleh subjek SAS dimulai dengan menuliskan apa yang diketahui yaitu tinggi menara atau sisi depan sudut $45\sqrt{3}$ meter, jarak objek ke menara atau sisi samping sudut yaitu 45 meter. Selanjutnya dapat menuliskan apa yang ditanya yaitu besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut berada pada titik objek serta ilustrasi gambar, akan tetapi ada subjek SAS tidak selesai dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait jawaban pada soal nomor 3 berdasarkan indikator menerapkan konsep secara algoritma sebagai berikut:

- P3T2 : Coba bacakan kembali soal no 3, Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 3?
- SAS3T2 : Yang diketahui tinggi menara $45\sqrt{3}$ meter dari tanah dan jarak antar objek dan Menara sejauh 45 meter.
- P3T2 : Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?
- SAS3T2 : Besar sudut depresi yang dihasilkan apabila sudut tersebut berada pada titik objek. Kemudian ditanya alasan

- memilih rumus yang dipakai dan di suruh gambar ilustrasi segitiganya.
- P3T2 : Coba kamu jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya, langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan dan mengapa demikian?
- SAS3T2 : Pertama saya gambar ilustrasi segitiga siku-siku dan saya namakan setiap sudutnya serta letak sudut siku-siku dan sudut depresinya berdasarkan yang diketahui pada soal. Selanjutnya saya memilih rumus tangen untuk menentukan besar sudut depresi.
- P3T2 : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah mengerjakan soal seperti ini?
- SAS3T2 : Sudah bu, guru saya pernah memberi soal seperti ini
- P3T2 : Apa kendala kamu saat menjawab soal seperti ini?
- SAS3T2 : Saya sedikit bingung melihat sisi segitiga berdasarkan soal cerita bu.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS belum sepenuhnya mampu menerapkan konsep secara algoritma. Subjek SAS menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal nomor 3 yaitu menentukan apa yang diketahui dan yang ditanya, rumus yang digunakan serta tahapan penyelesaian secara sistematis walaupun tidak sampai selesai. Berdasarkan tes soal dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek SAS pada soal TKPKM-2 nomor 3 dapat dilihat bahwa subjek SAS belum sepenuhnya mampu memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma.

c) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (c) Menyajikan Konsep dalam Berbagai Macam Bentuk Representasi Matematika

Berdasarkan jawaban tertulis oleh subjek SAS dapat dilihat subjek SAS belum mampu menyelesaikan soal no 3. Selanjutnya

peneliti melakukan wawancara dengan subjek SAS terkait dengan soal nomor berdasarkan indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

P3T2 : Pada lembar jawaban kamu terdapat gambar segitiga siku-siku dengan keterangannya. Bagaimana cara mengidentifikasi gambar segitiga dan kedudukan titik dan sudutnya?

SAS3T2 : Saya menggambar ilustrasi tersebut berdasarkan informasi yang ada pada soal bu, di soal tulis apa yang diketahui, lalu saya menamakan sisi miring, sisi depan dan sisi sampingnya.

P3T2 : Apakah ada kendala dalam menggambar ilustrasinya?

SAS3T2 : Tidak bu

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika, menjelaskan tahapannya dengan menggambarkan ilustrasi gambar segitiga lalu menentukan posisi sudut dan sisi pada segitiga. Disisi lain subjek SAS juga menyebutkan tidak mengalami kendala saat menggambar ilustrasi karena subjek menggambar ilustrasi berdasarkan informasi yang diketahui pada soal. Akan tetapi subjek SAS keliru dalam menentukan sisi segitiga. Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan subjek SAS pada soal nomor 3 TKPKM-2 dapat disimpulkan bahwa subjek SAS memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika walaupun ada kekeliruan.

- d) Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Subjek SAS pada Materi Trigonometri dalam Menyelesaikan Soal Nomor 3 Berdasarkan Indikator: (d) Mengaitkan Berbagai Bentuk Konsep (Eksternal dan Internal Matematika)**

Berdasarkan **Gambar 4.18** yang merupakan jawaban tertulis dari subjek SAS dapat dilihat bahwa subjek SAS belum mampu mengaitkan konsep internal karena subjek SAS tidak selesai menjawab soal. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara terkait jawaban soal nomor tiga berdasarkan indikator mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal atau internal matematika).

- P3T2 : Coba kamu baca kembali soal nomor 3. Jadi konsep apa yang harus kamu pahami untuk menyelesaikan soal nomor 3 ini?
- SAS3TP2 : (Sambil membaca kembali soal) Konsep umum rumus perbandingan sinus serta menyederhanakan pecahan berbentuk bilangan irasional.
- P3T2 : Apakah kamu mengalami kesulitan pada saat menyelesaikan soal?
- SAS3T2 : Ada bu, saya tidak tau nilai tan apabila akar tiga.

Berdasarkan wawancara di atas, subjek SAS mampu mengaitkan konsep secara internal matematika yaitu perbandingan pecahan dan penyederhanaan pecahan. Berdasarkan hasil tes dan juga wawancara dapat dilihat bahwa subjek SAS mampu mengaitkan berbagai bentuk konsep internal matematika yaitu perbandingan sinus, akan tetapi masih keliru.

Analisa peneliti terhadap jawaban tertulis dan juga wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek SAS yang merupakan subjek kategori rendah, dapat disimpulkan bahwa subjek SAS mampu menyelesaikan masalah trigonometri yang diberikan walaupun ada sedikit kekeliruan dan kesalahan. Subjek SAS memenuhi kriteria SAS karena memenuhi indikator kemampuan pemahaman konsep matematis

walaupun tidak semuanya berdasarkan cara penyelesaian dan penjelasan tahapan menyelesaikan soal nomor 3 TKPKM-2.



d. Rekapitulasi Validasi Data Triangulasi Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kategori Tinggi, Sedang dan Rendah

Tabel 4.5 Rekapitulasi Data Triangulasi Analisis Kemampuan pemahaman Konsep Matematis Kategori Tinggi, Sedang dan Rendah

Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep	Subjek Kategori Tinggi (Subjek ANR)			Subjek Kategori Sedang (Subjek FA)			Subjek Kategori Rendah (Subjek SAS)		
	Data TKPKM-1 Subjek ANR	Data TKPKM-2 Subjek ANR	Kesimpulan	Data TKPKM-1 Subjek FA	Data TKPKM-2 Subjek FA	Kesimpulan	Data TKPKM-1 Subjek SAS	Data TKPKM-2 Subjek SAS	Kesimpulan
Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari	Subjek ANR memiliki pemahaman konsep yang baik pada indikator menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari. Subjek ANR menjelaskan konsep yang dipelajari dengan lancar baik lisan maupun tulisa	Subjek ANR memiliki pemahaman konsep yang baik pada indikator menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari. Subjek ANR menjelaskan konsep yang dipelajari dengan lancar baik lisan maupun tulisan	Subjek ANR memiliki pemahaman konsep yang baik untuk indikator menyatakan kembali konsep yang telah dipelajari pada TKPKM-1 dan TKPKM-2	Subjek FA memiliki pemahaman konsep yang baik pada indikator menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari. Akan tetapi pada soal nomor 2 subjek belum mampu menyelesaik	Subjek FA memiliki pemahaman konsep yang baik pada indikator menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari. Subjek FA menjelaskan konsep yang dipelajari dengan lancar baik lisan maupun tulisan. Akan	Subjek FA memiliki pemahaman konsep yang baik untuk indikator menyatakan kembali konsep yang telah dipelajari pada TKPKM-1 dan TKPKM-2	Subjek SAS kesulitan menjejelaskan konsep yang dipelajari baik tulisan maupun lisan.	Subjek SAS memiliki pemahaman konsep yang baik pada indikator menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari. Subjek SAS menjelaskan konsep yang dipelajari dengan lancar baik lisan maupun tulisan. Akan	Subjek SAS belum memiliki pemahaman konsep yang baik untuk indikator menyatakan kembali konsep yang telah dipelajari pada TKPKM-1 dan TKPKM-2

				an jawabannya sampai selesai. Subjek FA menjelaskan konsep yang dipelajari dengan lancar baik lisan maupun tulisan.	tetapi pada soal nomo 3 subjek belum mampu mengulang konsep tangen sehingga jawaban yang diberikan belum tepat.			tetapi pada soal nomo 3 subjek belum mampu mengulang konsep tangen sehingga jawaban yang diberikan belum tepat.	
Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut	Subjek ANR memiliki pemahaman konsep yang baik pada indikator mengklasifikasi konsep berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep	Subjek ANR memiliki pemahaman konsep yang baik pada indikator mengklasifikasi konsep berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep	Subjek ANR memiliki pemahaman konsep yang baik untuk indikator mengklasifikasi konsep berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep	Subjek FA memiliki pemahaman konsep yang baik pada indikator mengklasifikasi konsep berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep	Subjek FA memiliki pemahaman konsep yang baik pada indikator mengklasifikasi konsep berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep	Subjek FA memiliki pemahaman konsep yang baik untuk indikator mengklasifikasi konsep berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep	Subjek SAS belum memiliki pemahaman konsep yang baik pada indikator mengklasifikasi konsep berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep	Subjek SAS memiliki pemahaman konsep yang baik pada indikator mengklasifikasi konsep berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep	Subjek SAS belum memiliki pemahaman konsep yang baik untuk indikator mengklasifikasi konsep berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep

	tersebut . Subjek ANR juga mampu membedakan masing-masing konsep	tersebut. Subjek ANR juga mampu membedakan m	tersebut pada TKPKM-1 dan TKPKM-2	tersebut. Subjek FA mampu membedakan masing-masing konsep	tersebut. Pada soal nomor 3 subjek FA belum mampu mengklasifikasi objek berdasarkan terpenuhi atau tidaknya prasyarat karena subjek menggunakan perbandingan sinus yang bukan merupakan prasyarat sehingga jawaban yang diberikan belum tepat.	tersebut pada TKPKM-1 dan TKPKM-2	konsep tersebut.	tersebut. Pada soal nomor 3 subjek SAS belum mampu mengklasifikasi objek berdasarkan terpenuhi atau tidaknya prasyarat karena subjek menggunakan perbandingan sinus yang bukan merupakan prasyarat sehingga jawaban yang diberikan belum tepat.	konsep tersebut pada TKPKM-1 dan TKPKM-2
Menerapkan konsep secara	Subjek ANR memiliki	Subjek ANR memiliki	Subjek ANR memiliki	Subjek FA memiliki	Subjek FA memiliki	Subjek FA memiliki	Subjek SAS memiliki	Subjek SAS memiliki	Subjek SAS belum

<p>algoritma</p>	<p>pemahaman konsep yang baik ketika menyajikan konsep ke menerapkan konsep secara algoritma. Subjek ANR dengan baik menerapkan konsep secara sistematis mulai dari apa yang diketahui, ditanya, rumus yang sesuai, serta tahapan penyelesaian yang jelas.</p>	<p>pemahaman konsep yang baik ketika menyajikan konsep ke menerapkan konsep secara algoritma. Subjek ANR dengan baik menerapkan konsep secara sistematis mulai dari apa yang diketahui, ditanya, rumus yang sesuai, serta tahapan penyelesaian yang jelas.</p>	<p>pemahaman konsep yang baik untuk indikator menyajikan konsep ke menerapkan konsep secara algoritma. yang jelas pada TKPKM-1 dan TKPKM-2.</p>	<p>pemahaman konsep yang baik ketika menyajikan konsep ke menerapkan konsep secara algoritma. Subjek FA dengan baik menerapkan konsep secara sistematis mulai dari apa yang diketahui, ditanya, pemilihan rumus yang sesuai, sehingga tahapan penyelesaiannya tidak terselesaikan dengan</p>	<p>pemahaman konsep yang baik ketika menyajikan konsep ke menerapkan konsep secara algoritma. Subjek FA dengan baik menerapkan konsep secara sistematis mulai dari apa yang diketahui, ditanya, rumus yang sesuai, serta tahapan penyelesaiannya yang jelas. Pada soal nomor 3 tahapan selesiannya</p>	<p>pemahaman konsep yang baik untuk indikator menyajikan konsep ke menerapkan konsep secara algoritma. yang jelas pada TKPKM-1 dan TKPKM-2.</p>	<p>pemahaman konsep yang baik ketika menyajikan konsep ke menerapkan konsep secara algoritma. Subjek SAS dengan baik menerapkan konsep secara sistematis mulai dari apa yang diketahui, ditanya. Tetapi belum mampu dalam pemilihan rumus yang sesuai, sehingga tahapan penyelesaiannya tidak terselesaikan dengan baik.</p>	<p>pemahaman konsep yang baik ketika menyajikan konsep ke menerapkan konsep secara algoritma. Subjek SAS dengan baik menerapkan konsep secara sistematis mulai dari apa yang diketahui, ditanya, rumus yang sesuai, serta tahapan penyelesaian yang jelas. Pada soal nomor 3 tahapan selesiannya tidak selesai dikerjakan</p>	<p>memiliki pemahaman konsep yang baik untuk indikator menyajikan konsep ke menerapkan konsep secara algoritma. yang jelas pada TKPKM-1 dan TKPKM-2.</p>
------------------	--	--	---	--	--	---	--	---	--

				jelas.	tidak selesai dikerjakan oleh subjek FA			oleh subjek SAS.	
Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika	Subjek ANR memiliki pemahaman konsep yang baik ketika menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematis. Subjek ANR mampu menjelaskan tahapannya secara lisan dengan baik.	Subjek ANR memiliki pemahaman konsep yang baik ketika menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematis. Subjek ANR mampu menjelaskan tahapannya secara lisan dengan baik	Subjek ANR memiliki pemahaman konsep yang baik untuk menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematis pada TKPKM-1 dan TKPKM-2.	Subjek FA memiliki pemahaman konsep yang baik ketika menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematis. Subjek FA mampu menjelaskan tahapannya secara lisan dengan baik.	Subjek FA memiliki pemahaman konsep yang baik ketika menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematis. Subjek FA mampu menjelaskan tahapannya secara lisan dengan baik	Subjek FA memiliki pemahaman konsep yang baik untuk menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematis pada TKPKM-1 dan TKPKM-2.	Subjek SAS belum memiliki pemahaman konsep yang baik ketika menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematis. Subjek SAS belum mampu menjelaskan tahapannya secara lisan maupun dengan baik.	Subjek SAS memiliki pemahaman konsep yang baik ketika menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematis. Subjek SAS mampu menjelaskan tahapannya secara lisan dengan baik	Subjek SAS belum memiliki pemahaman konsep yang baik untuk menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematis pada TKPKM-1 dan TKPKM-2.
Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika)	Subjek ANR belum memiliki pemahaman konsep yang baik pada	Subjek ANR belum memiliki pemahaman konsep yang baik pada	Subjek ANR belum memiliki pemahaman konsep yang baik untuk	Subjek FA belum memiliki pemahaman konsep yang baik pada	Subjek FA belum memiliki pemahaman konsep yang baik pada	Subjek FA memiliki pemahaman konsep yang baik untuk indikator	Subjek SAS belum memiliki pemahaman konsep yang baik pada	Subjek SAS belum memiliki pemahaman konsep yang baik pada	Subjek SAS belum memiliki pemahaman konsep yang baik untuk

indikator mengaitkan konsep internal trigonometri. Subjek ANR keliru memahami maksud dari soal yang ditanyakan yang mengakibatkan salah tahapan penyelesaian	indikator mengaitkan konsep internal trigonometri. Subjek ANR keliru memahami maksud dari soal yang ditanyakan yang mengakibatkan salah tahapan penyelesaian.	indikator mengaitkan antar konsep internal pada TKPKM-1 dan TKPKM-2.	indikator mengaitkan konsep internal. Hanya saja pada soal nomor 2 Subjek FA belum menyelesaikan sampai menemukan jawaban akhir	indikator mengaitkan konsep internal trigonometri. Subjek FA keliru memahami maksud dari soal yang ditanyakan yang mengakibatkan salah tahapan penyelesaian	mengaitkan antar konsep internal pada TKPKM-1 dan TKPKM-2.	indikator mengaitkan konsep internal. Subjek SAS kesulitan memahami soal terkait dengan konsep internal.	indikator mengaitkan konsep internal matematis. Subjek SAS keliru memahami maksud dari soal terkait dengan menghubungkan konsep internal.	indikator mengaitkan antar konsep internal pada TKPKM-1 dan TKPKM-2.
--	---	--	---	---	--	--	---	--



e. Deskripsi Penyebab Rendahnya Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh

Adapun berdasarkan hasil wawancara dengan subjek penelitian diperoleh beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan pemahaman konsep siswa MAN 3 Plus keterampilan Kota Banda Aceh pada materi rasio trigonometri. Di antaranya yaitu kesulitan menguasai konsep rasio trigonometri seperti kesulitan mengingat rumus perbandingan trigonometri, nilai dari sudut-sudut istimewa dan besar sudut serta mengubah masalah kontekstual ke dalam bentuk matematis. Selain itu, pembelajaran yang mereka terima selama ini merupakan pembelajaran yang berfokus kepada penyelesaian soal berdasarkan contoh soal yang diberikan oleh guru sehingga untuk masalah yang membutuhkan deskripsi kata-kata belum mampu diselesaikan oleh siswa. Di sisi lain mereka juga berfokus pada soal yang diberikan oleh guru di kelas, akibatnya mereka sulit menggunakan konsep yang sesuai untuk menyelesaikan soal yang membutuhkan algoritma yang lebih sulit.

Faktor yang mempengaruhi siswa mampu memahami konsep trigonometri adalah terbiasa menyelesaikan soal di luar sekolah untuk menguatkan pembelajaran matematika di sekolah. Oleh karena itu, siswa yang tidak memahami dengan baik konsep trigonometri juga disebabkan kurangnya penguatan pembelajaran yang diperoleh di luar sekolah. Mereka hanya berfokus kepada pembelajaran di sekolah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang tidak kontinu menjadi penyebab rendahnya siswa memahami konsep rasio trigonometri.

Hal ini sejalan dengan Widyaastuti, siswa tidak banyak terlibat dalam mengkonstruksi pengetahuannya, hanya menerima saja informasi yang disampaikan searah dari guru. Seringkali siswa tidak mampu menjawab soal yang berbeda dari contoh yang diberikan guru, mencontoh, dan mengerjakan latihan mengikuti pola yang diberikan guru, bukan dikarenakan siswa memahami konsepnya.¹

D. Pembahasan

Berdasarkan hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis materi trigonometri dan wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan subjek penelitian, maka peneliti memperoleh data yaitu identifikasi kemampuan pemahaman konsep trigonometri siswa MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep adaptasi dari Kilpatrick sebagai berikut:

1. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kategori Tinggi

Subjek yang memenuhi indikator tingkat tinggi diwakili oleh subjek ANR, Dari analisis yang peneliti lakukan, subjek ANR memenuhi semua indikator kategori, subjek ANR memenuhi lima indikator. Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa tingkat tinggi Subjek ANR dalam menyelesaikan soal tes memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari. Dimana subjek ANR mampu memberikan jawaban dengan sangat baik yang disertai alasan sesuai dengan yang dipahami

¹ Widiastuti, H. (2015). Improvement Quality Of Agarose From Gracilaria verrucosa Red Algae By Using NaOH And EDTA

mengenai perbandingan trigonometri. Hal ini sejalan dengan beberapa pendapat diantaranya Puspitasari, dkk “siswa berkategori tinggi dapat menyatakan ulang sebuah konsep dengan tepat.”² Diani, Maulidiya, & Susanta “mengatakan siswa berkategori tinggi dapat menyatakan ulang sebuah konsep matematis dengan tepat.”³ Komariyah, Nur Afifah, & Resbiantoro mengatakan “siswa berkategori tinggi dapat menyatakan ulang sebuah konsep matematis dengan tepat.”⁴

Subjek ANR dalam menyelesaikan soal tes memenuhi indikator mengklasifikasikan objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang memenuhi konsep tersebut. Dimana subjek mampu mengklasifikasikan objek-objek yang terdapat dalam soal cerita ke dalam unsur segitiga siku-siku membentuk suatu model matematika yang mudah dipahami. Perihal ini sejalan dengan pendapat Russeffendi dalam Hutagalung “Konsep adalah ide abstrak yang memungkinkan kita untuk mengklasifikasikan objek dan mengklasifikasikan jika objek tersebut termasuk dalam ide abstrak. Pengetahuan konseptual yang kuat membantu memperkuat pengetahuan matematika tentang prosedur bagi siswa.”⁵ Subjek ANR

² Puspitasari dan Novisita Ratu, “Deskripsi Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA pada Konten Space and Shape”, Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 8, no. 1, 2019, h.159

³ Sanra Febri Diani, Della Maulidiya dan Agus Susanta, “Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa SMP Setelah Memperoleh Pembelajaran Discovery Learning”, Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah, Vol. 3, No. 3, 2019, h. 368-369

⁴ Siti Komariyah, Dian Septi Nur Afifah dan Guguk Resbiantoro, “Analisis Pemahaman Konsep Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa”, SOSIOHUMANIORA, Vol. 4, Nomor. 1, 2018, h. 6

⁵ Ruminda Hutagalung, “Peningkatan h. 71

dalam menyelesaikan soal tes memenuhi indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut. Dimana subjek mampu menyelesaikan persoalan serta menguraikan langkah-langkah dengan sangat rinci sehingga mudah dipahami. Perihal ini tidak sesuai dengan pendapat Nurhayati dan Hartono “bila guru bertanya konsep materi pelajaran matematika sebelumnya, sebagian besar siswa tidak dapat menjawabnya”.⁶

Subjek ANR dalam menyelesaikan soal tes memenuhi indikator menerapkan konsep secara algoritma. Dimana subjek ANR mampu menentukan unsur-unsur segitiga siku siku berdasarkan informasi yang diketahui pada soal sebagai alternatif penyelesaiannya. Perihal ini tidak sejalan dengan pendapat Nurhayati dan Hartono “Sebagian besar siswa cenderung menghafal formula sehingga mereka kesusahan untuk memecahkan permasalahan yang diberikan.”⁷ Subjek ANR dalam menyelesaikan soal tes memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis (gambar atau cara lainnya). Dimana subjek ANR mampu mengubah soal cerita ke dalam bentuk matematika sehingga mudah untuk dipahami dan diselesaikan.⁸ Subjek IF dalam menyelesaikan soal tes memenuhi indikator mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep. Dimana

⁶Dian Mita Nurhayati dan Hartono, “Implementation, ... h. 2

⁷ Dian Mita Nurhayati dan Hartono, “Implementation, ... h. 2

⁸ Ana Priatna Ningrum, “Pemahaman Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Bilangan Bulat Berdasarkan Kemampuan Matematika”, Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo, vol. 3, No. 1, April 2015, h. 34

subjek IF melakukan pembuktian terhadap hasil setiap variabel yang telah didapat untuk memastikan bahwa hasil tersebut benar.

Subjek ANR konsisten dalam menyelesaikan tes kemampuan pemahaman konsep 1 dan juga tes kemampuan pemahaman konsep 2 dapat dilihat dari hasil tes dan juga jawaban dari pertanyaan wawancara yang diberikan.

Subjek IF dalam menyelesaikan soal tes memenuhi indikator mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep. Dimana subjek IF melakukan pembuktian terhadap hasil setiap variabel yang telah didapat untuk memastikan bahwa hasil tersebut benar.

2. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Tingkat Sedang

Subjek FA dalam menyelesaikan soal tes memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari. Dimana subjek FA mampu memberikan jawaban dengan sangat baik yang disertai alasan sesuai dengan yang dipahami mengenai perbandingan trigonometri. Perihal ini sejalan dengan pendapat Khasanah, Utami dan Rasiman “Pada indikator yang pertama, dapat mengulang konsep yang sudah dipelajari, subjek mampu membagikan formula-formula yang senilai dengan formula yang sudah diketahui pada soal.”⁹ Diani, Maulidiya, & Susanta “mengatakan siswa berkategori tinggi dapat menyatakan ulang sebuah konsep matematis dengan tepat.”¹⁰ Komariyah, Nur Afifah, & Resbiantoro

⁹ Maratus Khasanah, Risky esty Utami dan Rasiman, “Analisis kemampuan, ... h. 352

¹⁰ Sanra Febri Diani, Della Maulidiya dan Agus Susanta, “Kemampuan Pemahaman,

mengatakan “siswa berkategori tinggi dapat menyatakan ulang sebuah konsep matematis dengan tepat.”¹¹ Subjek FS dalam menyelesaikan soal tes memenuhi indikator mengklasifikasikan objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang memenuhi konsep tersebut. Perihal ini sejalan dengan pendapat Russeffendi dalam Hutagalung “Konsep adalah ide abstrak yang dapat mengklasifikasikan suatu objek dan menentukan apakah objek tersebut termasuk dalam ide abstrak. Pengetahuan konseptual yang solid membantu meningkatkan pengetahuan siswa tentang prosedur matematika.”¹² Subjek FA dalam menyelesaikan soal tes memenuhi indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis (Gambar atau cara lainnya). Dimana subjek FA mampu mengubah soal cerita ke dalam bentuk matematika sehingga mudah untuk dipahami dan diselesaikan. Perihal ini serupa dengan yang diungkapkan Mustafa, Yahya dan Asmar “mampu menyajikan suatu konsep dalam wujud representasi matematis tetapi kurang lengkap”¹³ Menurut Khairunnisa dan Aini “Siswa dalam kategori sedang atau sedang dapat mempresentasikan konsep dalam bentuk ekspresi matematika, tetapi tidak lengkap.”¹⁴ Ana Priatna mengemukakan bahwa “Siswa dengan

... h. 366-367

¹¹ Siti Komariyah, Dian Septi Nur Afifah dan Guguk Resbiantoro, “Analisis Pemahaman, ... h. 6

¹² Ruminda Hutagalung, “Peningkatan h. 71

¹³Mustafa A.H Ruhama, Yahya hairun dan Asmar Bani, “Analisis Kemampuan, ... h.132

¹⁴ Nadya Chyntia Khairunnisa dan Indrie Noor Aini, “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dalam Menyelesaikan Soal Materi SPLDV pada Siswa

kemampuan sedang dapat mengidentifikasi bagaimana menyelesaikan masalah dengan menerapkan apa yang diketahui dan ditanyakan, tetapi belum akurat.

Siswa dapat menyelesaikan masalah serta tidak memberikan penjelasan, tetapi penjelasannya salah dan dapat berlatih dengan mengerjakan matematika, tetapi jawabannya belum cocok.”¹⁵ Subjek FA dalam menyelesaikan soal tes tidak memenuhi indikator mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep. Hal ini disebabkan oleh tidak teliti dalam memahami soal.

Subjek FA terlihat konsistendan dapat dikatakan meningkat dalam menjawab soal tes kemampuan pemahaman konsep 1 dan juga dua. Hal ini dapat dilihat pada saat subjek FA mampu menyelesaikan soal dan juga menjawab pertanyaan wawancara yang diberikan peneliti. Alasan meningkatnya subjek FA dalam menyelesaikan soal karena pada saat tes kedua subjek sudah terlebih dahulu menjawab soal tes pertama dan bentuk serta contoh spalnya hampr sama sehingga subjek FA kemampuan pemehamannya meningkat pada tes kedua.

3. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Tingkat Rendah

Subjek SAS dalam menyelesaikan soal tes memenuhi indikator menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari. Dimana subjek RA belum mampu memberikan jawaban dengan sangat baik yang disertai alasan

SMP”, Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika di Universitas Singaperbangsa Karawang, 2019 h. 551

¹⁵ Ana Priatna Ningrum, “Pemahaman Siswa Dalam, ... h. 34

sesuai dengan yang dipahami. Juga sejalan dengan pendapat Mustafa, dkk “Subjek yang kemampuan pemahaman konsep matematis rendah untuk indikator menyatakan ulang sebuah konsep dapat menyatakan ulang sebuah konsep dengan tepat, tidak menjawab pada indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, dan tidak menjawab pada indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.”¹⁶ Subjek SAS dalam menyelesaikan soal tes memenuhi indikator mengklasifikasikan objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang memenuhi konsep tersebut. Dimana subjek belum mampu mengklasifikasikan objek-objek yang terdapat dalam soal cerita ke dalam model matematika yang mudah dipahami. Hal ini sejalan dengan pendapat Russeffendi dalam Hutagalung “Konsep adalah ide abstrak yang dapat mengklasifikasikan suatu objek dan menentukan apakah objek tersebut termasuk dalam ide abstrak. Pengetahuan konseptual yang solid membantu meningkatkan pengetahuan siswa tentang prosedur matematika.”¹⁷ Subjek RA dalam menyelesaikan soal tes tidak memenuhi indikator mengidentifikasi sifat-sifat operasi suatu konsep. Subjek SAS dalam menyelesaikan soal tes tidak memenuhi indikator menerapkan konsep secara lagoritma. Dimana subjek SAS belum mampu menentukan cara menerapkan konsep penyelesaian trigonometri sebagai alternatif penyelesaiannya. Subjek SAS dalam menyelesaikan soal tes tidak memenuhi indikator menyajikan konsep

¹⁶ Mustafa A.H Ruhama, Yahya hairun dan Asmar Bani, “Analisis Kemampuan, ... h.132

¹⁷ Ruminda Hutagalung, “Peningkatan h. 71

dalam berbagai macam bentuk representasi matematis. Dimana subjek SAS tidak mampu menuliskan penyelesaian terkait soal cerita yang diberikan. Hal ini disebabkan oleh tidak karena subjek SAS kurang memahami maksud soal. Subjek SAS dalam menyelesaikan soal tes tidak memenuhi indikator mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti, diperoleh bahwa untuk indikator menyatakan ulang konsep merupakan salah satu indikator yang sulit dikuasai oleh siswa kkategori rendah. Hal ini sejalan dengan pendapat Hidayat dan Nuraeni yang menyebutkan bahwa siswa kesulitan menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.¹⁸ Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman konsep siswa pada materi trigonometri yang disebabkan oleh kurangnya kesadaran siswa mengulang kembali mata pelajaran, kurangnya memahami soal, lupa rumus dan kurang telitidalam menyelesaikan soal. Indikator menyajikan konsep ke bentuk representasi matematis merupakan indikator yang juga belum dikuasai oleh siswa kategori rendah. Subjek belum mampu menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematis dengan baik dan tepat karena kurangnya pemahaman dalam memahami soal.

Pada indikator yaitu indikator menerapkan konsep secara algoritma secara keseluruhan menjadi salah satu indikator yang sering keliru

¹⁸ Ayu Putri Fajar, Kodirun, Suhar, dan La Arapu, "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 17 Kendari," *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 9, No. 2, h. 237.

dipahami oleh siswa.¹⁹ Fenomena ini juga terjadi pada siswa MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh kategori rendah yang keliru memahami soal, keliru memahami perintah soal, maupun keliru ketika menyelesaikan soal. Seperti pengakuan salah satu subjek yang kesulitan menentukan solusi yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan trigonometri. Beberapa faktor yang melatarbelakanginya antara lain susah mengingat rumus, tidak memahami soal dengan baik, terburu-buru ketika menjawab soal, dan tidak teliti. Akibatnya, sering terjadi kekeliruan ketika menjawab soal yang membutuhkan penerapan konsep secara algoritma. Hal inilah yang menjadi penyebab siswa belum mampu menerapkan konsep secara algoritma.

Hal ini juga sejalan dengan pendapat Rahayu dan Pujiastuti yang menyebutkan bahwa indikator menerapkan konsep menjadi salah satu indikator yang kurang dikuasai dengan baik oleh siswa. Beberapa bentuk kekeliruan di antaranya tidak lengkap menyebutkan tahapan penyelesaian, tidak teliti, dan keliru pada saat proses perhitungan.²⁰ Dengan demikian, hasil penelitian ini menyebutkan bahwa siswa belum mampu menerapkan konsep dikarenakan tidak teliti memahami masalah serta terburu-buru sewaktu menyelesaikan soal

Selanjutnya pada indikator mengaitkan konsep secara internal

¹⁹ Yuyun Rahayu dan Heni Pujiastuti, "Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Smp Pada Materi Himpunan," *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, Vol.3, No. 2, Desember 2018, h.100.

²⁰ Yuyun Rahayu dan Heni Pujiastuti, "Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP Pada Materi Himpunan: Studi Kasus SMP 1 Cibadak," *Symmetry*," Vol. 3, No. 2, Desember 2018, h. 90

menjadi salah satu indikator yang belum dikuasai oleh siswa kategori rendah. Berdasarkan penuturan subjek, ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman soal yang tepat yang dikarenakan tidak teliti sehingga keliru menentukan solusi yang sesuai.

Disisi lain subjek SAS mengalami peningkatan kemampuan pemahaman konsep saat menyelesaikan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang kedua karena menurut pernyataan dari subjek SAS sendiri ia sudah pernah menjawab soal yang hampir sama pada tes kemampuan pemahaman konsep matematis tes pertama sehingga subjek SAS suda mengetahui cara penyelesaiannya walaupun belum sepenuhnya benar. Akan tetapi ini menunjukkan bahwa subjek SAS memiliki rasa konsisten yang sedikit meningkat.

E. Keterbatasan

Penelitian Adapun keterbatasan dalam penelitian ini hanya mengungkapkan kemampuan pemahaman konsep siswa MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh berdasarkan indikator adaptasi dari Kilpatrick, dkk di antaranya menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari, mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut, menerapkan konsep secara algoritma, menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika dan mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika) serta faktor yang menyebabkan rendahnya siswa memahami konsep trigonometri melalui penyelesaian soal pada materi perbandingan

trigonometri. Keterbatasan lainnya adalah peneliti pada saat melakukan tes triangulasi hanya materi yang sama sehingga hasilnya tidak terlalu akurat. Peneliti tidak mempertimbangkan gaya belajar, minat belajar, maupun gender dari subjek penelitian dan subjek penelitian hanya siswa kelas X MIA-1 MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh. Penelitian ini dilaksanakan setelah siswa mempelajari materi perbandingan trigonometri berlangsung sehingga mempengaruhi kemampuan siswa menyelesaikan tes kemampuan pemahaman konsep trigonometri dengan maksimal. Selain itu, untuk indikator menghubungkan konsep baik secara internal atau eksternal terdapat kekeliruan penafsiran soal dan tujuan dari peneliti sehingga perlu dilakukan validasi kembali. Hal ini juga merupakan kesempatan bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang menjadi ketidaksempurnaan dalam penelitian ini.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh mengenai kemampuan pemahaman konsep matematis, maka diperoleh beberapa kesimpulan mengenai kemampuan siswa MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh dalam memahami konsep matematis sebagai berikut:

1. Kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi perbandingan trigonometri pada siswa MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh belum mampu memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep matematis adaptasi dari Kilpatrick dkk.
2. Kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi perbandingan trigonometri siswa yang berada pada kategori tinggi mampu memenuhi semua indikator kemampuan pemahaman konsep yaitu 5 indikator, dan kategori sedang hanya memenuhi sebagian indikator yaitu 3 sampai 4 indikator, sedangkan kategori rendah hanya memenuhi 1 sampai 2 indikator kemampuan pemahaman konsep.
3. Beberapa faktor yang melatarbelakangi kurangnya kemampuan pemahaman konsep matematis pada siswa MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh, di antaranya dikarenakan (1) kesulitan menguasai konsep perbandingan trigonometri. (2) tidak teliti memahami masalah, (3) keliru pada saat melakukan perhitungan dalam penyelesaian, (4)

kurangnya penguatan pembelajaran lanjutan di luar sekolah atau pembelajaran yang tidak kontinu.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, berikut peneliti sampaikan beberapa saran yang dapat mengembangkan potensi siswa dalam pembelajaran:

1. Bagi Guru diharapkan dapat mempertimbangkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk menerapkan suatu model pembelajaran yang efektif bagi peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa dengan mempertimbangkan tingkat kemampuan matematika siswa. Guru hendaknya memberikan banyak latihan soal pemahaman konsep yang menuntut penjelasan agar siswa terbiasa menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari. Guru hendaknya membiasakan siswa untuk mengerjakan soal pemahaman konsep terutama pada materi perbandingan trigonometri dengan mempertimbangkan indikator-indikator pemahaman konsep agar siswa mampu menguasai konsep dengan baik.
2. Bagi siswa yang masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal hendaknya memperbanyak latihan soal yang menuntut pemahaman konsep dengan baik seperti soal cerita, ilustrasi gambar, dan memperkaya informasi simbol-simbol matematika untuk memudahkan siswa memahami konsep matematika.

3. Bagi peneliti lain diharapkan dapat menggunakan penelitian ini sebagai dasar dalam melakukan penelitian tindakan kelas ataupun penelitian lainnya



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. Z. (2021). Nilai-Nilai Moderasi Beragama Dalam Permendikbud No. 37 Tahun 2018. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2(5), 729-736.
- Abidin, Z. (2012). Analisis kesalahan mahasiswa prodi pendidikan matematika fakultas tarbiyah IAIN Ar-Raniry dalam mata kuliah trigonometri dan kalkulus 1. *Jurnal Ilmiah Didaktika: Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran*, 13(1).
- Ali, H., & Rarini, M. (2014). Perencanaan dan strategi pembelajaran matematika. *Jakarta, PT. Raja Grafindo Persada*.
- Apriandi, D., & Setyansah, R. K. (2017). Penerapan media simulasi matlab berbasis interactive conceptual untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(2), 189-197.
- Daulay, A. H. (2015). Trigonometri Bidang Datar. *Bandung: Sains Cendikia*
- Dr, P. (2008). Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. *CV. Alfabeta, Bandung*, 25.
- Fahrudin, A. G., Zuliana, E., & Bintoro, H. S. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika melalui Realistic Mathematic Education Berbantu Alat Peraga Bongpas. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 14-20.
- Fajar, A. P., Kodirun, K., Suhar, S., & Arapu, L. (2019). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 17 Kendari. *Jurnal pendidikan matematika*, 9(2), 229-239.
- Febriansyah, A. (2021). *Pengaruh Model Pembelajaran Savi (Somatic, Auditory, Visual And Intellectually) Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Dan Disposisi Berpikir Kreatif Peserta Didik* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Hendriana, H., & Kadarisma, G. (2019). Self-efficacy dan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 153-164.
- Hendriana, H., & Soemarmo, U. (2014). Penilaian pembelajaran matematika, Bandung: PT. Refika Aditama, 2014.
- Ibrahim, S., & Suparni, S. (2012). Pembelajaran Matematika teori dan aplikasinya. *Yogyakarta: SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga*.
- Khairunnisa, N. C., & Aini, I. N. (2020). Analisis kemampuan pemahaman

konsep matematis dalam menyelesaikan soal materi SPLDV pada siswa SMP. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1b).

Khairunnisa, N. C., & Aini, I. N. (2020). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis dalam menyelesaikan soal materi SPLDV pada siswa SMP. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1b).

Komariyah, S., Afifah, D. S. N., & Resbiantoro, G. (2018). Analisis pemahaman konsep dalam memecahkan masalah matematika ditinjau dari minat belajar siswa. *Sosiohumaniora: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 4(1).

Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). Penelitian pendidikan matematika. *Bandung: PT Refika Aditama*, 2(3).

Maskur, R., Nofrizal, N., & Syazali, M. (2017). Pengembangan media pembelajaran matematika dengan Macromedia Flash. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 177-186.

Munira, Z. (2021). *Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Ditinjau Dari Jenis Kelamin Selama Pandemi Covid-19* (Doctoral dissertation, UIN AR-RANIRY).

Murizal, A. (2012). Pemahaman konsep matematis dan model pembelajaran quantum teaching. *Jurnal pendidikan matematika*, 1(1).

National Research Council, & Up, A. I. (2001). Helping Children Learn Mathematics. *Mathematics Learning Study Committee. J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell, eds. Washington, DC: National Academy Press.*

Ningrum, A. P. (2015). Pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi bilangan bulat berdasarkan kemampuan matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 3(1), 27-36.

Nufitaayuni, T. (2017). *Phonological Performance Differences Between Banyumas And Semarang Efl Learners In Pronunciation Of English Consonants* (Doctoral dissertation, State Islamic University).

Nur, A. (2020). *Penerapan Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning) Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif Peserta Didik* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).

Nurhayati, D. M., & Hartono, H. (2017, May). Implementation of cooperative learning model type STAD with RME approach to understanding of mathematical concept student state junior high school in Pekanbaru. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1848, No. 1). AIP Publishing.

Nurjanatin, I., Sugondo, G., & Manurung, M. M. (2017). Analisis kesalahan

peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita pada materi luas permukaan balok di kelas VIII–F semester II SMP Negeri 2 Jayapura. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pembelajarannya*, 2(1), 22-31.

Nursyahputri, S. R., & Saragih, H. R. (2019). Pengaruh Pelatihan Terhadap Prestasi Kerja Karyawan Pada Unit Hcbp Pt Telekomunikasi Indonesia (Tbk). *Jurnal Ecodemica*, 3(2), 238-247.

Pratama, D., & Husnayaini, I. (2022). Program For International Student Assessment (Pisa) Analysis Of Asian Countries Using K-Mean Clustering Algorithms. *Jisae: Journal of Indonesian Student Assessment and Evaluation*, 8(1), 35-44.

Purwanti, R. D., Pratiwi, D. D., & Rinaldi, A. (2016). Pengaruh pembelajaran berbantuan geogebra terhadap pemahaman konsep matematis ditinjau dari gaya kognitif. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 115-122.

Puspitasari, P., & Ratu, N. (2019). Deskripsi Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA pada Konten Space and Shape. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 155-166.

Rahayu, Y., & Pujiastuti, H. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Smp Pada Materi Himpunan: Study Kasus di SMP Negeri 1 Cibadak. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 3(2), 93-102.

Rahmah, N. (2018). Hakikat Pendidikan Matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1 (2), 1–10.

Rahman, R., Kurniawan, A. W., & Heynoek, F. P. (2020). Pengembangan pembelajaran kebugaran jasmani unsur kecepatan berbasis multimedia interaktif. *Sport Science and Health*, 2(1), 78-92.

Rahmawati, N. K. (2017). Implementasi Teams Games Tournaments dan Number Head Together ditinjau dari Kemampuan Penalaran Matematis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 121-134.

Sanjaya, A. (2011). Model-model pembelajaran. *Jakarta: Bumi Aksara*.

Santoso, E., Pamungkas, M. D., Rochmad, R., & Isnarto, I. (2021, February). Teori Behaviour (E. Throndike) dalam Pembelajaran Matematika. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 4, pp. 174-178).

Setiyadi, E. B. (2020). Pelaksanaan metode pembelajaran problem solving dengan strategi true or false untuk meningkatkan hasil belajar matematika tentang persamaan dan fungsi kuadrat pada siswa kelas IX di MTSN 7 Jember semester ganjil tahun pelajaran 2019/2020. *PESAT*, 6(3), 95-118.

- Soliman, S. M., Hagar, M., Ibid, F., & El Sayed, H. (2015). Experimental and theoretical spectroscopic studies, HOMO–LUMO, NBO analyses and thione–thiol tautomerism of a new hybrid of 1, 3, 4-oxadiazole-thione with quinazolin-4-one. *Spectrochimica Acta Part A: molecular and biomolecular spectroscopy*, 145, 270-279.
- Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D.
- Sugiyono, M. P. P. P. K. (2007). Kualitaitaif dan r&d, Bandung: Alfabeta, 2010. *Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D Bandung: Alfabeta.*
- Sukmadinata, N. S. (2006). Metode penelitian pendidikan.
- Sumaryanta, S., Priatna, N., & Sugiman, S. (2019). Pemetaan hasil ujian nasional matematika. *Idealmathedu: Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 6(1), 543-557.
- Susanto, A. (2014). *Pengembangan pembelajaran IPS di SD*. Kencana.
- Uno, H. B., & Umar, M. K. (2023). *Mengelola kecerdasan dalam pembelajaran: sebuah konsep pembelajaran berbasis kecerdasan*. Bumi Aksara.
- Utami, N. T. P. (2017). *Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Persamaan Linier Dua Variabel Dan Pemberian Scaffolding Untuk Mengatasinya* (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Zamroni, M. A. (2020). Penerapan Sistem Informasi Manajemen Pendidikan dalam Proses Pembelajaran di SMP Negeri 1 Dlanggu. *Munaddhomah: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 1(1), 11-21.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-14254/Un.08/FTK/KP.07.6/10/2022

TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing Skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan.
b. bahwa Saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Pengangkatan, Wewenang, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, tanggal 28 September 2022.
- MEMUTUSKAN
- Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Dr. H. Nuralam, M.Pd. sebagai Pembimbing Pertama
2. Darwani, M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua
untuk membimbing Skripsi:
Nama : Sarah Ayarah
NIM : 180205051
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Kelas X MA.
- KEDUA : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024;
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Banda Aceh, 29 Oktober 2022 M
03 Rabi'ul Akhir 1444 H

a.n. Rektor
Dekan,

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FTK;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 2: Surat mohon izin Pengumpulan Data dari dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

3/6/23, 10:45 AM

Document



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syaikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-4003/Un.08/FTK.1/TL.00/02/2023
Lamp : -
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

1. Kepala MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh
2. Kepala Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : SARAH AYARAH / 180205051
Semester/Jurusan : / Pendidikan Matematika
Alamat sekarang : Desa Lam Awe Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Kelas X MA*

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 03 Maret 2023

an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 21 April 2023

Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.

UIN AR-RANIRY

Lampiran 3: Surat Rekomendasi Melakukan Penelitian dari Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDA ACEH
 Jalan Mohd Jam No 29 Telp 6300597 Fax 22907 Banda Aceh Kode Pos 23242
 Website kemenagbna web id

Nomor : B-1585/Kk.01.07/4/TL.00/03/2023 6 Maret 2023
 Sifat : Biasa
 Lampiran : Nihil
 Hal : **Rekomendasi Melakukan Penelitian**

Yth, Kepala MAN 3 Plus Keterampilan
 Kota Banda Aceh

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry nomor : B-4003/Un.08/FTK.1/TL.00/02/2023 tanggal 03 Maret 2023, perihal sebagaimana tersebut dipokok surat, maka dengan ini kami mohon bantuan saudara untuk dapat memberikan data maupun informasi lainnya yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi persyaratan bahan penulisan Skripsi, kepada saudara/i :

Nama : Sarah Ayarah
 NIM : 180205051
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Matematika
 Semester : IX

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Harus berkonsultasi langsung dengan Kepala Madrasah yang bersangkutan dan sepanjang tidak mengganggu proses belajar mengajar.
2. Tidak memberatkan Madrasah.
3. Tidak menimbulkan keresahan-keresahan lainnya di Madrasah.
4. Tetap mematuhi protokol kesehatan yang berlaku di Madrasah.
5. Bagi yang bersangkutan supaya menyampaikan foto copy hasil penelitian sebanyak 1 (satu) eksemplar ke Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh.

Demikian rekomendasi ini kami keluarkan, atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh



Tembusan :

1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh.
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Mahasiswa Yang Bersangkutan.

Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari MAN 3 Plus Keterampilan Kota Banda Aceh



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR WILAYAH KEMENTERIAN AGAMA PROVINSI ACEH
MADRASAH ALIYAH NEGERI 3 BANDA ACEH
Jalan Utama Rukoh Kecamatan Syiah Kuala Banda Aceh (23111)
Email man3kotabandaaceh@gmail.com Website www.man3kotabandaaceh.sch.id
NSM 13111710003 NPSN 10113772

Nomor : B-439/MA 01.07 0003/TL 00/06/2023
Lampiran : 1 (satu) eks
Hal : Telah mengambil data untuk
Penulisan Skripsi.

Banda Aceh, 13 Juni 2023

Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam
Di -
Banda Aceh

Dengan Hormat.

Sesuai dengan surat dan Kepala Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh, Nomor B-1585/Kk 01 07/4/TL 00/03/2023, tanggal 6 Maret 2023 tentang Rekomendasi Melakukan Penelitian dalam rangka penulisan *Skripsi* pada MAN 3 Banda Aceh, maka bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswi yang tersebut dibawah ini :

Nama : Sarah Ayarah
NIM : 180205051
Prodi/Jurusan : Pendidikan matematika
Semester : X (sepuluh)

Telah selesai mengambil data untuk Penulisan *Skripsi* dengan judul
"Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Menyelesaikan masalah -
Trigonometri Kelas X MA".

Demikian surat ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan seperlunya



Kepala Madrasah,

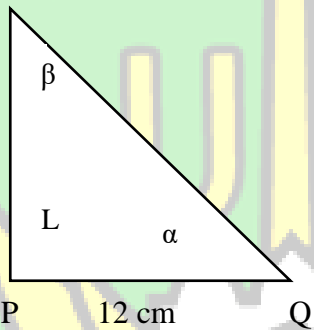
Muzakkar Usman

Lampiran 5: Lembar Instrumen Tes kemampuan pemahaman Konsep 1 dan 2 (TKPKM-1 dan TKPKM-2) Sebelum divalidasi

KISI-KISI SOAL TES 1

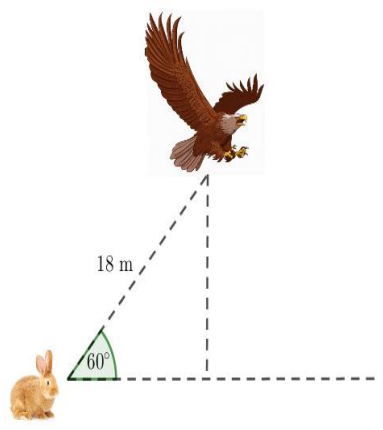
Nama Sekolah :
 Pelajaran :
 Kelas :
 Alokasi Waktu :

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kopetensi	Indikator Soal	Soal dan Penyelesaian	Level Kognitif	Indikator Pemahaman Konsep Matematis	Skor	Skor Total
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku. 4.7 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen,</i>	3.7.1 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.	Diberikan suatu permasalahan segitiga siku-siku dengan diketahui salah satu Panjang sisinya dan keterangan sudutnya. Siswa mampu menentukan sisi lainnya yang belum	Diketahui suatu segitiga siku-siku PQR dengan sudut RPQ adalah sudut siku-siku, sudut PQR adalah sudut α , sudut PRQ adalah sudut β dan Panjang sisi PR adalah 12 cm serta nilai $\cos \alpha = \frac{4}{5}$. Tentukan Panjang sisi lainnya, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Alternatif Jawaban: Dik: <ul style="list-style-type: none"> • sudut RAQ adalah sudut siku-siku • sudut PQR adalah sudut α • sudut PRQ adalah sudut β • PR = 12 cm 	L2/C3	Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari : Siswa dapat menyatakan ulang konsep teorema phytagoras dalam mencari sisi segitiga dan mengulang konsep rumus perbandingan \sin , \cos \tan .	4	16

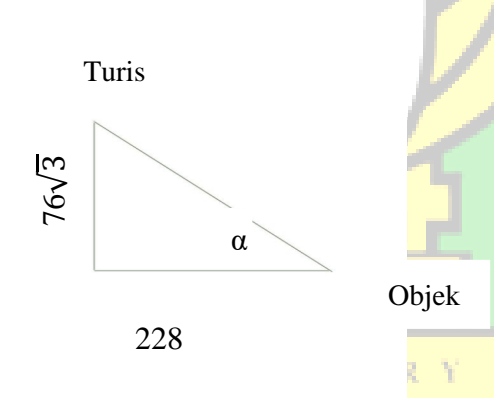
<p><i>cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.</i></p>		<p>diketahui dan menentukan perbandingan trigonometri yang ada.</p>	<p>$\cos \alpha = \frac{4}{5}$</p> <p>Ditanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • panjang sisi lainnya? • $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$? <p>Ilustrasi Gambar :</p>  <p>• Untuk sudut α Sisi samping = PQ Sisi miring QR Sisi depan sudut = PR</p> <p>• Untuk sudut β Sisi samping = PR Sisi miring QR Sisi depan sudut = PQ</p> <p>➤ Mencari panjang sisi miring atau QR</p> <p>$\cos \alpha = \frac{4}{5}$</p>		<p>Menerapkan konsep secara algoritma : Siswa dapat menerapkan konsep secara algoritma yaitu siswa mampu mengurutkan operasi yang disusun secara logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah.</p> <p>Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika: siswa mampu menyajikan konsep dalam</p>	<p>4</p> <p>4</p>	
--	--	---	---	--	--	-------------------	--

			<p> $\cos \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$ $\cos \alpha = \frac{12}{QR}$ $\frac{4}{5} = \frac{12}{QR}$ $\frac{4QR}{5} = 12$ $4QR = 12 \times 5$ $4QR = 60$ $QR = \frac{60}{4}$ $QR = 15$ <p>Jadi, panjang sisi QR atau sisi miring segitiga adalah 15 cm</p> <p>➤ Mencari panjang sisi PR Dengan menggunakan teorema Pythagoras maka diperoleh bahwa :</p> $PR = \sqrt{QR^2 - PQ^2}$ $PR = \sqrt{15^2 - 12^2}$ $PR = \sqrt{225 - 144}$ $PR = \sqrt{81}$ $PR = 9 \text{ cm}$ <p>Jadi panjang sisi PR adalah 9 cm</p> <p>➤ Mencari $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring}}$ $\sin \alpha = \frac{PR}{QR} = \frac{9}{15}$ </p>	<p>berbagai bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga.</p> <p>Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika) : Siswa dapat mengaitkan berbagai konsep yaitu teorema Pythagoras dan konsep lain dalam perhitungan seperti konsep perbandingan pecahan dan menyederhana</p>	4	
--	--	--	--	--	---	--


			$\sin \alpha = \frac{9:3}{15:3} = \frac{3}{5}$ <ul style="list-style-type: none"> $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}} = \frac{PR}{PQ} = \frac{9}{12} = \frac{9:3}{12:3} = \frac{3}{4}$ $\sin \beta = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring}} = \frac{PQ}{QR} = \frac{12}{15} = \frac{12:3}{15:3} = \frac{4}{5}$ $\cos \beta = \frac{\text{sisi samping sudut}}{\text{sisi miring segitiga}} = \frac{PR}{QR} = \frac{9}{15} = \frac{9:3}{15:3} = \frac{3}{5}$ $\tan \beta = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}} = \frac{PQ}{PR} = \frac{12}{9} = \frac{12:3}{9:3} = \frac{4}{3}$ <p>Jadi nilai dari $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$ berturut-turut adalah $\frac{3}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$, dan $\frac{4}{3}$</p>		kan pecahan.		
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.	3.7.2 Menganalisis perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.	Diberikan suatu soal cerita yang berhubungan atau berkaitan dengan segitiga siku-siku jika diketahui salah satu	<p>Seekor kelinci yang berada di lubang tanah tempat persembunyiannya melihat seekor elang yang sedang terbang dengan sudut 60°. Jika jarak antara kelinci dan elang adalah 18 meter, maka tentukan tinggi elang dari atas tanah! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut?</p> <p>Jawaban Alternatif Diketahui : Sudut yang terbentuk = 60° Jarak kelinci dan elang = 18 m</p>	L3/C4	Menyatakan ulang suatu konsep: yaitu siswa mampu menyatakan ulang konsep rumus umum $\sin 60$ dan perkalian atau dengan bilangan	4	12

<p>4.7 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.</p>		<p>sudut dan sisi. Siswa mampu memberi gambaran segitiga berdasarkan cerita yang diberikan serta dapat menentukan Panjang sisilainnya.</p>	<p>Gambar ilustrasi</p>  <p>Jika dilihat dari gambar, yang ditanya adalah panjang sisi depan sudut 60° sedangkan panjang sisi miring segitiga 18 meter (hipotenusa) diketahui. Dengan demikian, berdasarkan yang diketahui, masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri. Adapun perbandingan trigonometri yang digunakan adalah sinus.</p> <p>Jadi dapat diketahui :</p> <p>Misal sudut 60° adalah sudut α Panjang sisi depan sudut = 18 m</p> <p>Ditanya : tinggi elang dari tanah? Misalkan tinggi elang dari tanah = x</p>	<p>rasional. Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut: yaitu apakah menggunakan rumus perbandingan sinus dapat terpenuhi untuk membentuk konsep dalam menemukan tinggi elang dari tanah Menyajikan konsep dalam berbagai macam</p>	<p>4</p>	
--	--	--	---	--	----------	--

			$\sin a = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring}}$ $\sin 60^\circ = \frac{x}{18}$ $\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{x}{18}$ $x = \frac{1}{2}\sqrt{3} \times 18$ $x = 9\sqrt{3}$ <p>jadi, tinggi elang dari atas tanah adalah $9\sqrt{3}$</p>		<p>bentuk representasi matematika: yaitu dengan menggunakan gambar ilustrasi matematika yaitu gambar segitiga siku-siku yang digambar berdasarkan informasi yang didapatkan dari cerita yang diberikan. Dari gambar dapat diketahui sisi miring adalah jarak kelinci dengan elang dan salah satu sudut segitiga</p>		
--	--	--	---	--	---	--	--

<p>3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan,</i> dan <i>cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.</p> <p>4.7 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan,</i> dan <i>cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.</p>	<p>3.7.2 Menganalisis perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa</p> <p>a.</p>	<p>Diberikan soal cerita yang berkaitan dengan segitiga siku-siku jika diketahui dua sisinya. Siswa mampu menentukan besar sudut yang terbentuk.</p>	<p>Diketahui seorang turis berada di atas Monas Jakarta dengan tinggi $76\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek dibawahnya dengan jarak antar objek dan Monas sejauh 228 meter. Sudut depresi yang terbentuk adalah...</p> <p>Alternatif Jawaban : Diketahui : Tinggi Monas = $76\sqrt{3}$ meter Jarak objek ke monas = 228 meter Ditanya: jarak turis terhadap objek?</p> <p>Dari informasi yang diketahui, dapat dibuat gambar ilustrasi sebagai berikut:</p>  <p>Berdasarkan gambar, kita juga dapat simpulkan bahwa:</p>	<p>L3/C4</p>	<p>Menyatakan ulang konsep : yaitu perbandingan trigonometri yaitu tangen dan menentukan besar sudut dari nilai tan. Serta konsep pembagian bilangan rasional.</p> <p>Menerapkan konsep secara algoritma: yaitu dengan urutan operasi yang disusun secara logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah.</p> <p>Menyajikan konsep dalam berbagai</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>16</p>
---	--	--	--	--------------	--	----------------------------	-----------

		<p>Sisi depan sudut = $76\sqrt{3}$ meter Sisi samping = 228 meter</p> <p>Berdasarkan yang diketahui juga hanya diketahui sisi depan sudut dan juga sisi samping sudut. Karena itulah dapat kita selesaikan masalah tersebut dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri yaitu tangen</p> $\tan a = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}}$ $\tan a = \frac{76\sqrt{3}}{228} = \frac{76\sqrt{3}}{228} : \frac{76}{76} = \frac{1\sqrt{3}}{3}$ $\tan a = \frac{1}{3}\sqrt{3}$ $a = 30^\circ$ <p>Jadi, sudut depresi yang terbentuk turis terhadap objek dibawahnya adalah 30°</p>		<p>bentuk representasi matematika: yaitu dapat mengilustrasikan gambar berdasarkan informasi yang ada pada soal. Dan menentukan sisi depan sudut adalah tinggi monas dan sisi samping segitiga adalah jarak objek ke monas.</p> <p>Mengaitkan berbagai bentuk konsep eksternal dan internal matematika, yaitu, Siswa dapat mengaitkan</p>	4	
--	--	---	--	---	---	--

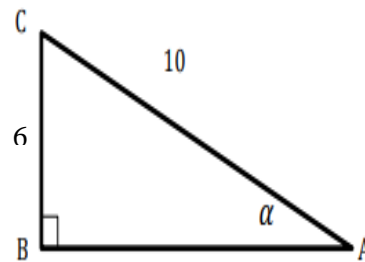
			 The logo of UIN Ar-Raniry is centered in the table. It features a green shield-like shape with a yellow outline. Inside the shield, there is a yellow minaret with a crescent moon and star on top. Below the minaret, the letters 'UIN' are written in a large, bold, yellow font. Underneath 'UIN', there is a white and grey building icon. At the bottom of the shield, there is a yellow banner with the Arabic text 'جامعة الرانيري' and the English text 'AR-RANIRY' below it.		<p>berbagai konsep yaitu perbandingan trigonometri dan pembagian dengan bilangan rasional serta menyederhanakan bilangan dan menentukan sudut dari nilai tan yang di dapat</p>		
--	--	--	---	--	--	--	--

KISI-KISI SOAL TES 2 (TRIANGULASI)

Nama Sekolah :
 Pelajaran :
 Kelas :
 Alokasi Waktu :

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kopetensi	Indikator Soal	Soal dan Penyelesaian	Level Kognitif	Indikator Pemahaman Konsep Matematis	Skor	Skor Total
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (<i>sinus</i> , <i>cosinus</i> , <i>tangen</i> , <i>cosecan</i> , dan <i>cotangen</i>) pada segitiga siku-siku. 4.7 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (<i>sinus</i> , <i>cosinus</i> , <i>tangen</i> , <i>cosecan</i> ,	3.7.1 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.	Diberikan soal tentang segitiga siku-siku jika diketahui salah satu nilai perbandingan trigonometrinya, siswa mampu menentukan Panjang sisi-sisi segitiga dan menentukan perbandingan trigonometri lainnya.	Segitiga ABC siku-siku di C. Apabila $\sin A = 0.6$, tentukan: a. $\cos A$ dan $\tan A$ b. $\sec A$ dan $\cot A$ Alternatif Jawaban : Diketahui : $\sin A = 0.5 = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ $\sin A = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$ ditanya : a. $\cos A$ dan $\tan A$ b. $\sec A$ dan $\cot A$ perhatikan segitiga siku-siku berikut:	L2/C3	Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari : Siswa dapat menyatakan ulang konsep teorema phytagoras dalam mencari sisi segitiga dan mengulang konsep rumus perbangingan \sin , \cos , \tan \sec dan \cot . Siswa dapat menyatakan ulang konsep perbandingan untuk	4	16

secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.



Dari segitiga tersebut didapat :

- Sudut A adalah sudut alpha
- AB adalah sisi samping
- BC adalah sisi depan sudut dan
- CA adalah sisi miring segitiga

Untuk menentukan nilai sudut sin, cos, tan, sec dan cot, ada satu sisi yang belum diketahui yaitu sisi samping atau BA. Untuk menentukan Panjang BA dapat dicari dengan menggunakan rumus phytagoras

$$AB = \sqrt{AC^2 - BC^2}$$

$$AB = \sqrt{10^2 - 6^2}$$

$$AB = \sqrt{100 - 36}$$

$$AB = \sqrt{64}$$

$$AB = 8$$

Jadi Panjang BA adalah 8 cm. setelah semua sisi dari segitiga ada, barulah kita dapat menentukan perbandingannya.

menentukan Panjang sisi segitiga berdasarkan perbandingan yang diketahui. Siswa mampu menyakakan ulang konsep operasi pada pecahan dan merasionalkan bentuk pecahan.

Menerapkan konsep secara algoritma :

Siswa dapat menerapkan konsep secara algoritma yaitu siswa mampu mengurutkan operasi yang disusun secara logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah

4

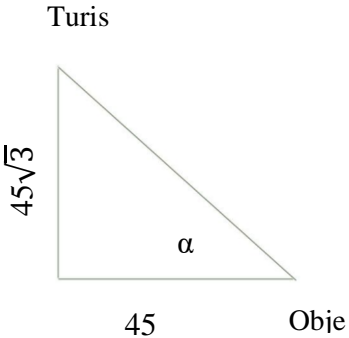
			<p>a. $\cos A$ dan $\tan A$</p> $\cos A = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{BC}{AC} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$ $\tan A = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{BC}{AB} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$ <p>b. $\sec A$ dan $\cot A$</p> $\sec A = \frac{1}{\cos A} \text{ atau } \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}} = \frac{AC}{AB} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$ $\cot A = \frac{1}{\tan A} \text{ atau } \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan sudut}} = \frac{AB}{CB} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$		<p>seperti perkalian pecahan dan merrasionalkan bentuk pecahan</p> <p>Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika:</p> <p>siswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga.</p> <p>Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika) :</p> <p>Siswa dapat mengaitkan berbagai konsep yaitu teorema</p>	4	4
--	--	--	---	--	---	---	---

					pythagoras dan konsep lainya dalam perhitungan seperti operasi pecahan dan merasionalkan bentuk pecahan.		
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku. 4.7 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga	3.7.2 Menganalisis perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.	Diberikan suatu soal cerita yang berhubungan dengan segitiga siku-siku jika diketahui besar sudut dan salah satu sisi. Siswa mampu menentukan sisi lainnya dan dapat menggambar	Seekor katak yang berada di atas daun Teratai melihat seekor serangga yang sedang terbang dengan sudut 30° . Jika jarak katak dan serangga adalah 20 cm, maka tentukanlah tinggi serangga dari atas Teratai! Gambarkan ilustrasinya dan mengapa menggunakan rumus tersebut! Jawaban Alternatif Diketahui: Sudut yang terbentuk = 30° Jarak katak dan serangga = 20 cm Berdasarkan informasi yang didapat pada soal, dapat digambarkan ilustrasi sebagai berikut: Gambar ilustrasi :	L3/C4	Menyatakan ulang suatu konsep: yaitu siswa mampu menyatakan ulang konsep rumus umum $\sin 30$ dan dapat menentukan unsur berdasarkan informasi yang didapat pada soal. Selanjutnya siswa mampu menentukan rumus perbandingan trigonometri	4	12

<p>siku-siku.</p>		<p>kan ilustrasi permasalahan nya.</p>	 <p>Berdasarkan gambar yang di ilustrasikan maka : Jarak katak dan serrangga= sisi miring segitiga = 20 cm Sudut yang terbentuk= misal sudut $\alpha = 30^\circ$ Dan berdasarkan unsur yang diketahui yaitu sudut dan juga sisi miring segitiga, masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan perbandingan trigonometri sinus Ditanya : jarak serangga ke teratai atau sisi depan sudut? Misal jarak serangga ke teratai atau sisi depan sudut = x</p> $\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$		<p>sinus. Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut: yaitu apakah menggunakan rumus perbandingan sinus dapat terpenuhi untuk membentuk konsep dalam menemukan jarak serangga ke permukaan danau atau Teratai. Menyajikan konsep dalam berbagai macam</p>	<p>4</p>	
-------------------	--	--	---	--	---	----------	--

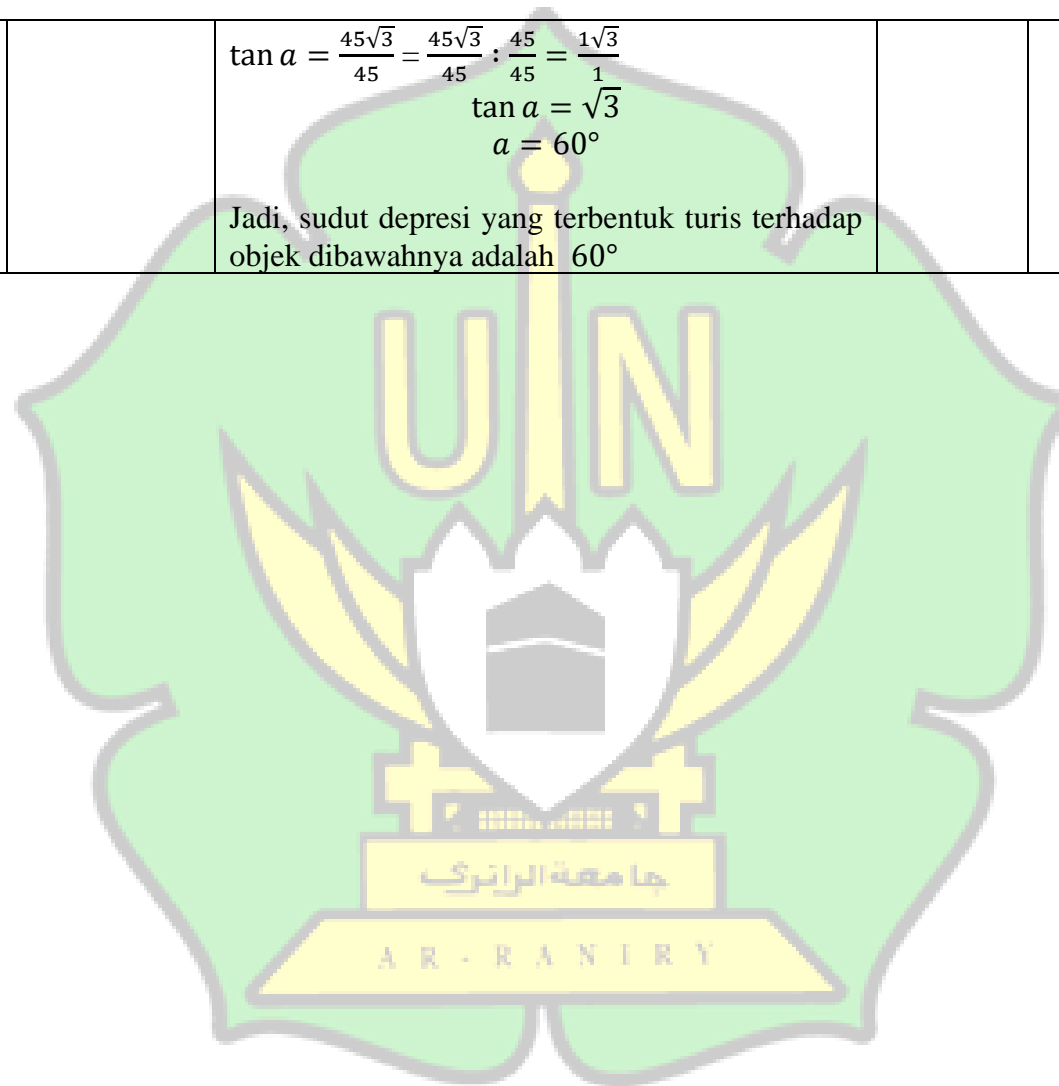
			$\sin 30^\circ = \frac{x}{20}$ $\frac{1}{2} = \frac{x}{20}$ $x = 20 \times \frac{1}{2}$ $x = 10$ <p>Jadi, jarak serangga ke permukaan danau atau Teratai adalah 10 cm.</p>		bentuk representasi matematika: yaitu dengan menggunakan gambar ilustrasi matematika dimana dimana sudut a adalah sudut depresinya dan jarak katak ke serangga adalah sisi miring segitiga. Serta yang jadi permasalahan pada soal atau yang ditanyakan jarak serangga ke Teratai adalah sisi depan sudut.	4	
3.7 Menjelaskan rasio trigonometri	3.7.2 Menganalisis perbandingan	Diberikan soal cerita yang	Diketahui seorang turis berada di atas menara dengan tinggi $45\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah	L3/C4	Menyatakan ulang konsep : yaitu	4	16

<p>(<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.</p> <p>4.7 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.</p>	<p>trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.</p>	<p>berkaitan dengan segitiga siku-siku dan perbandingan sudutnya. Siswa mampu menyelesaikan masalah yang diberikan.</p>	<p>objek dibawahnya dengan jarak antar objek dan Menara sejauh 45 meter. Sudut depresi yang terbentuk adalah...</p> <p>Alternatif Jawaban :</p> <p>Diketahui : Tinggi Menara= $45\sqrt{3}$ meter Jarak objek ke menara = 45 meter Ditanya: jarak turis terhadap objek?</p> <p>Dari informasi yang diketahui, dapat dibuat gambar ilustrasi sebagai berikut:</p>		<p>perbandingan trigonometri yaitu tangen dan menentukan besar sudut dari nilai tan. Serta konsep pembagian bilangan rasional.</p> <p>Menerapkan konsep secara algoritma: yaitu dengan urutan operasi yang disusun secara logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah.</p> <p>Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika: yaitu dapat mengilustrasikan gambar berdasarkan informasi yang</p>	<p>4</p> <p>4</p>	
--	---	---	--	--	--	-------------------	--

			 <p>Berdasarkan gambar, kita juga dapat simpulkan bahwa: Sisi depan sudut = $45\sqrt{3}$ meter Sisi samping = 45 meter</p> <p>Berdasarkan yang diketahui juga hanya diketahui sisi depan sudut dan juga sisi samping sudut. Karena itulah dapat kita selesaikan masalah tersebut dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri yaitu tangen</p> $\tan a = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}}$		ada pada soal. Dan menentukan sisi depan sudut adalah tinggi menara dan sisi samping segitiga adalah jarak objek ke menara. Mengaitkan berbagai bentuk konsep eksternal dan internal matematika, yaitu, Siswa dapat mengaitkan berbagai konsep yaitu perbandingan trigonometri dan pembagian dengan bilangan rasional serta menyederhanakan bilangan dan menentukan sudut dari nilai tan yang di dapat	4	
--	--	--	---	--	--	---	--

$$\tan a = \frac{45\sqrt{3}}{45} = \frac{45\sqrt{3}}{45} : \frac{45}{45} = \frac{1\sqrt{3}}{1}$$
$$\tan a = \sqrt{3}$$
$$a = 60^\circ$$

Jadi, sudut depresi yang terbentuk turis terhadap objek dibawahnya adalah 60°



Soal Tes kemampuan Pemahaman konsep
Matematis ^{Siswa I}

SOAL PENELITIAN

Petunjuk mengerjakan soal
1.
2.
3.
Materi : Perbandingan Trigonometri
Jenjang/Kelas : MA/X
Nama Subjek :

1. Diketahui suatu segitiga siku-siku PQR dengan sudut RPQ adalah sudut siku-siku, sudut PQR adalah sudut α , sudut PRQ adalah sudut β dan Panjang sisi PR adalah 12 cm serta nilai $\cos \alpha = \frac{4}{5}$. Tentukan Panjang sisi lainnya, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? *Jelaskan!*
2. Seekor kelinci yang berada di lubang tanah tempat persembunyiannya melihat seekor elang yang sedang terbang dengan sudut 60° jika jarak antara kelinci dan elang adalah 18 meter, maka tentukan tinggi elang dari atas tanah! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut!
3. Diketahui seorang turis berada di atas Monas Jakarta dengan tinggi $76\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek dibawahnya dengan jarak antar objek dan Monas sejauh 228 meter. Sudut depresi yang terbentuk adalah...! *Tentukan besar sudut*

SOAL TRIANGULASI

Petunjuk?
Materi : Perbandingan Trigonometri
Jenjang/Kelas : MA/X
Nama Subjek :

1. Diketahui sebuah *جاغزة الراتري* segitiga ABC siku-siku di C. Apabila $\sin A = 0.6$ tentukan:
a. $\cos A$ dan $\tan A$
b. $\sec A$ dan $\cot A$
2. Seekor katak yang berada di atas daun teratai melihat seekor serangga yang sedang terbang dengan sudut 30° . Jika jarak katak dan serangga adalah 20 cm, maka tentukanlah tinggi serangga dari atas Teratai! *Gambarkan ilustrasinya dan mengapa menggunakan rumus tersebut!*
3. Diketahui seorang turis berada di atas menara dengan tinggi $45\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek dibawahnya dengan jarak antar objek dan Menara sejauh 45 meter. Sudut depresi yang terbentuk adalah...!

Tentukan besar sudut

Lampiran 6: Lembar Validasi Instrumen TKPKM-1 dan TKPKM-2 (Dosen dan Guru)

**LEMBAR VALIDASI TES
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS**

Satuan Pendidikan : MA/SMA
 Mata Pelajaran : Matematika (Wajib)
 Kelas : X (Sepuluh)
 Pokok Bahasan : Perbandingan Trigonometri
 Penulis : Sarah Ayarah
 Nama Validator : Muhammad Yani, M.Pd
 Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!
 Keterangan :

- 1 : Berarti "tidak baik"
- 2 : Berarti "kurang baik"
- 3 : Berarti "cukup baik"
- 4 : Berarti "baik"
- 5 : Berarti "sangat baik"

No.	Aspek yang Dinilai	1	2	3	4	5
1.	Pokok Bahasan					
	a. Soal sesuai dengan indikator kemampuan pemahaman konsep				✓	
	b. Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas				✓	
	c. Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis tingkat Pendidikan				✓	
2.	Kontruksi					
	a. Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian				✓	
	b. Rumus butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
3.	Bahasa					
	a. Rumusan butir soal menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami				✓	
	b. Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓	

Simpulan penilaian secara umum : (lingkarilah yang sesuai)

Soal ini :

- 1. Tidak Baik
- 2. Kurang Baik
- 3. Cukup Baik
- 4. Baik
- 5. Sangat Baik

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

• Tambahkan petunjuk mengerjakan soal tes, terutama alokasi waktunya
 • Indikator kemampuan pemahaman konsep matematis harus relevan dengan soal tes.

Banda Aceh, 09/01/2023
 Validator/Penilai

(Muhammad Yani, M.Pd)

LEMBAR VALIDASI TES
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Satuan Pendidikan : MA/SMA
Mata Pelajaran : Matematika (Wajib)
Kelas : X (Sepuluh)
Pokok Bahasan : Perbandingan Trigonometri
Penulis : Sarah Ayarah
Nama Validator : Suwirda, S. Ag
Pekerjaan : Guru Mata pelajaran.

Petunjuk!

Berilah tanda cek () dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan : 1 : Berarti "tidak baik"
2 : Berarti "kurang baik"
3 : Berarti "cukup baik"
4 : Berarti "baik"
5 : Berarti "sangat baik"

No.	Aspek yang Dinilai	1	2	3	4	5
1.	Pokok Bahasan					
	a. Soal sesuai dengan indikator kemampuan pemahaman konsep				✓	
	b. Batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang diukur sudah jelas				✓	
	c. Isi pokok bahasan yang ditanyakan sesuai dengan jenis tingkat Pendidikan				✓	
2.	Konstruksi					
	a. Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian				✓	
	b. Rumus butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
3.	Bahasa					
	a. Rumusan butir soal menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami				✓	
	b. Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓	

Simpulan penilaian secara umum : (lingkarilah yang sesuai)

Soal ini :

1. Tidak Baik
2. Kurang Baik
3. Cukup Baik
- ④ Baik
5. Sangat Baik

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

Soal sudah bisa digunakan

Banda Aceh, 20/2/...2023
Validator/Penilai

(Suwirda, S. Ag)
NIP. 197411221999052001

Lampiran 7: Pedoman Wawancara Sebelum divalidasi

PEDOMAN WAWANCARA SOAL TES 1

Ruang Lingkup	Soal	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	Pedoman Wawancara
Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri kelas X MA	Soal No. 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari 2. Menerapkan konsep secara algoritma 3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika 4. Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah kamu memahami soal nomor 1? 2. Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 1? 3. Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor satu? 4. Bagaimana cara kamu menjawab soal ini? 5. Coba kamu jelaskan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal nomor 1 ini? 6. Langkah apa yang terlebih dahulu dikerjakan dan mengapa demikian? 7. Rumus atau cara apa yang kamu gunakan dan mengapa kamu menggunakan rumus tersebut? Mengapa tidak menggunakan rumus yang lain? 8. Menurut kamu konsep apa saja yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini? 9. Menurut kamu apa itu sin, cos, tan? 10. Apakah kamu menyelesaikan dengan perhitungan yang tepat dan berurutan sehingga jawaban yang kamu berikan benar?
	Soal No. 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari 2. Mengklasifikasikan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah kamu memahami soal tersebut? 2. Apa saja yang diketahui dari soal no 2?

	<p>objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut</p> <p>3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika</p>	<p>3. Apa yang ditanyakan pada soal nomor 2?</p> <p>4. Menurutmu soal nomor 2 disajikan soal dalam bentuk apa?</p> <p>5. Apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi untuk menyelesaikan soal nomor 2? Kalau iya jelaskan kalau tidak jelaskan?</p> <p>6. Dapatkah kamu menentukan sisi miring segitiga dan sisi depan sudut pada segitiga sebagai ilustrasi gambar dari soal yang diberikan?</p> <p>7. Bagaimana cara kamu menentukan sisi depan segitiga pada segitiga sebagai ilustrasi gambar dari soal yang diberikan?</p> <p>8. Langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan? Dan mengapa?</p> <p>9. Rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi tembok berdasarkan soal nomor 2 tersebut?</p> <p>10. Jika kamu menggunakan rumus perbandingan Irigonometri, rumus perbandingan trigonometri yang mana kamu gunakan untuk menyelesaikan soal? Dan mengapa berikan alasanmu!</p> <p>2. Menurut kamu konsep apa saja yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini?</p> <p>3. Apakah kamu sudah menggunakan perhitungan yang benar dan tepat sehingga jawaban yang kamu berikan benar?</p>
Soal No.3	1. Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari	1. Apakah kamu memahami soal tersebut?

	<p>2. Menerapkan konsep secara algoritma</p> <p>3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika</p> <p>4. Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika)</p>	<p>2. Apa saja yang diketahui dari soal no 3?</p> <p>3. Apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?</p> <p>4. Menurutmu soal nomor 3 disajikan soal dalam bentuk apa?</p> <p>5. Apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi untuk menyelesaikan soal nomor 3? Kalau iya jelaskan kalau tidak jelaskan?</p> <p>6. Bagaimana cara kamu menggambarkan ilustrasi berdasarkan perintah soal?</p> <p>7. Apakah kamu dapat menentukan sisi samping, dan sisi depan sudut berdasarkan soal?</p> <p>8. Bagaimana kamu dapat menentukan sisi samping, dan sisi depan sudut berdasarkan soal?</p> <p>9. Rumus apa yang dapat kamu gunakan untuk mencari besar sudut depresi Dan mengapa kamu menggunakan rumus tersebut?</p> <p>10. Menurut kamu konsep apa saja yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini?</p> <p>11. Apakah kamu sudah menggunakan perhitungan yang benar dan tepat sehingga jawaban yang kamu berikan benar?</p>
--	--	---

PEDOMAN WAWANCARA SOAL TES 2

Ruang Lingkup penelitian	Soal	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	Pedoman Wawancara
<p>Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Kelas X MA</p>	<p>Soal No. 1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari 2. Menerapkan konsep secara algoritma 3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika 4. Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah kamu memahami soal tersebut? 2. Apa saja yang diketahui dari soal no 1? 3. Apa yang ditanyakan pada soal nomor 1? 4. Apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi untuk menyelesaikan soal nomor 1? Kalau iya jelaskan kalau tidak jelaskan? 5. Apa yang terlebih dahulu dicari agar kamu menemukan nilai \cos, \tan, \sec dan \cot? 6. Bagaimana menentukan sisi yang dicari agar dapat menentukan nilai \cos, \tan, \sec dan \cot? 7. Mengapa kamu menggunakan rumus tersebut untuk menemukan sisi yang dicari agar dapat menentukan nilai \cos, \tan, \sec dan \cot? Mengapa tidak menggunakan rumus lainnya? 8. Menurut kamu konsep apa saja yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini? 9. Jelaskan apa itu \cos, \tan, \sec dan \cot? 10. Menurut kamu apakah kamu menyelesaikannya dengan tepat dan dengan perhitungan yang benar?

	Soal No. 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari 2. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut 3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah kamu memahami soal tersebut? 2. Apa saja yang diketahui dari soal no 2? 3. Apa yang ditanyakan pada soal nomor 2? 4. Menurutmu soal nomor 2 disajikan soal dalam bentuk apa? 5. Apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi untuk menyelesaikan soal nomor 2? Kalau iya jelaskan kalau tidak jelaskan? 6. Dapatkah kamu menentukan sisi miring segitiga dan sisi depan sudut pada segitiga sebagai ilustrasi gambar dari soal yang diberikan? 7. Bagaimana cara kamu menentukan sisi depan segitiga pada segitiga sebagai ilustrasi gambar dari soal yang diberikan? 8. Langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan? Dan mengapa? 9. Rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi tembok berdasarkan soal nomor 2 tersebut? 10. Jika kamu menggunakan rumus perbandingan Irigonometri, rumus perbandingan trigonometri yang mana kamu gunakan untuk menyelesaikan soal? Dan mengapa berikan alasanmu! 11. Menurut kamu konsep apa saja yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini?
--	------------	---	--

			12. Apakah kamu sudah menggunakan perhitungan yang benar dan tepat sehingga jawaban yang kamu berikan benar?
	Soal No.3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari 2. Menerapkan konsep secara algoritma 3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika 4. Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah kamu memahami soal tersebut? 2. Apa saja yang diketahui dari soal no 3? 3. Apa yang ditanyakan pada soal nomor 3? 4. Menurutmu soal nomor 3 disajikan soal dalam bentuk apa? 5. Apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi untuk menyelesaikan soal nomor 5? Kalau iya jelaskan kalau tidak jelaskan? 6. Bagaimana cara kamu menggambarkan ilustrasi berdasarkan perintah soal? 7. Apakah kamu dapat menentukan sisi samping, dan sisi depan sudut berdasarkan soal? 8. Bagaimana kamu dapat menentukan sisi samping, dan sisi depan sudut berdasarkan soal? 9. Rumus apa yang dapat kamu gunakan untuk mencari besar sudut depresi Dan mengapa kamu menggunakan rumus tersebut? 10. Menurut kamu konsep apa saja yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini? 11. Apakah kamu sudah menggunakan perhitungan yang benar dan tepat sehingga jawaban yang kamu berikan benar?

Lampiran 8 : Lembar validasi Pesoman Wawancara (Dosen dan Guru)

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Penulis : Sarah Ayarah
 Nama Validator : Muhammad Yani, M.Pd
 Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan : 1 : Berarti "tidak baik"
 2 : Berarti "kurang baik"
 3 : Berarti "cukup baik"
 4 : Berarti "baik"
 5 : Berarti "sangat baik"

No	Aspek yang diamati	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Validasi Isi					
	a. Pertanyaan sesuai dengan indikator Kemampuan Pemahaman konsep matematis					✓
	b. Maksud dari pertanyaan dirumuskan dengan jelas					✓
2	Validasi Konstruksi					
	Pertanyaan yang disajikan mampu menggali informasi kemampuan pemahaman konsep matematis siswa secara mendalam					✓
3	Bahasa Soal					
	a. Bahasa pertanyaan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	b. Kalimat pertanyaan tidak ambigu					✓
	c. Pertanyaan menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa					✓

Simpulan penilaian secara umum : (lingkarilah yang sesuai)

Soal ini :

1. Tidak Baik
2. Kurang Baik
3. Cukup Baik
- ④ Baik
5. Sangat Baik

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

- Ruang lingkup penelitian dibatasi saja karena sudah jelas di skripsi
- Revisi hal-hal lain yang disarankan

Banda Aceh, 09/01/2023
 Validator/Penilai

(Muhammad Yani, M.Pd)

LEMBAR VALIDASI
PEDOMAN WAWANCARA
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Penulis : Sarah Ayarah
Nama Validator : Suwirda, S.Ag
Pekerjaan : Guru Mata pelajaran

Petunjuk!

Berilah tanda cek () dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan : 1 : Berarti "tidak baik"
2 : Berarti "kurang baik"
3 : Berarti "cukup baik"
4 : Berarti "baik"
5 : Berarti "sangat baik"

No	Aspek yang diamati	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Validasi Isi					
	a. Pertanyaan sesuai dengan indikator Kemampuan Pemahaman konsep matematis				✓	
	b. Maksud dari pertanyaan dirumuskan dengan jelas				✓	
2	Validasi Konstruksi					
	Pertanyaan yang disajikan mampu menggali informasi kemampuan pemahaman konsep matematis siswa secara mendalam					✓
3	Bahasa Soal					
	a. Bahasa pertanyaan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
	b. Kalimat pertanyaan tidak ambigu				✓	
	c. Pertanyaan menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa				✓	

Simpulan penilaian secara umum : (lingkarilah yang sesuai)

Soal ini :

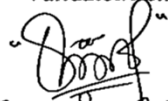
1. Tidak Baik
2. Kurang Baik
3. Cukup Baik
4. Baik
5. Sangat Baik

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

Pedoman wawancara sudah dapat digunakan

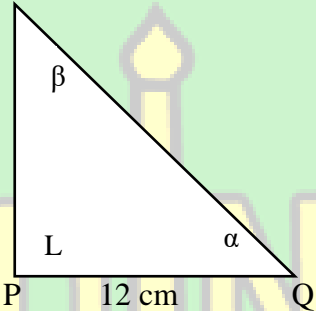
Banda Aceh, 20/2/...2023
Validator/Penilai


(Suwirda, S.Ag)
NIP.19741122 1999052001

Lampiran 9: Lembar Instrumen Tes 1 dan 2 (TKPKM-1 dan TKPKM-2) setelah divalidasi

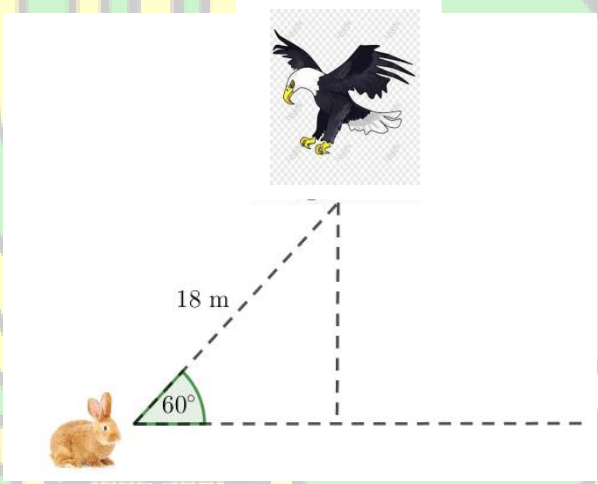
KISI-KISI SOAL TES PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA 1

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal dan Penyelesaian	Level Kognitif	Indikator Pemahaman Konsep Matematis
1	3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku. 4.7.Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.	3.7.1 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.	Diberikan suatu permasalahan segitiga siku-siku dengan diketahui salah satu Panjang sisinya dan keterangan sudutnya. Siswa mampu menentukan sisi lainnya yang belum diketahui dan menentukan perbandingan trigonometri yang ada.	Diketahui suatu segitiga siku-siku PQR dengan sudut RPQ adalah sudut siku-siku, sudut PQR adalah sudut α , sudut PRQ adalah sudut β dan Panjang sisi PQ adalah 12 cm serta nilai $\cos \alpha = \frac{4}{5}$. Tentukan Panjang sisi lainnya, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$! Gambarkan ilustrasi segitiganya! serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Alternatif Jawaban: Dik : <ul style="list-style-type: none"> • sudut RAQ adalah sudut siku-siku • sudut PQR adalah sudut α • sudut PRQ adalah sudut β • $PQ = 12$ cm $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ Ditanya : <ul style="list-style-type: none"> • panjang sisi lainnya? • $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$? 	L2/C3	Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari : Siswa dapat menyatakan ulang konsep teorema phytgoras dalam mencari sisi segitiga dan mengulang konsep rumus perbandingan sin, cos tan. Menerapkan konsep secara algoritma : Siswa dapat menerapkan konsep secara

			<p>Ilustrasi Gambar :</p>  <p>• Untuk sudut α Sisi samping = PQ Sisi miring QR Sisi depan sudut = PR</p> <p>• Untuk sudut β Sisi samping = PR Sisi miring QR Sisi depan sudut = PQ</p> <p>➤ Mencari panjang sisi miring atau QR</p> $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ $\cos \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$ $\cos \alpha = \frac{12}{QR}$ $\frac{4}{5} = \frac{12}{QR}$	<p>algoritma yaitu siswa mampu mengurutkan operasi yang disusun secara logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah.</p> <p>Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika: siswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga.</p> <p>Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika) : Siswa dapat</p>
--	--	--	--	--

			$\frac{4QR}{5} = 12$ $4QR = 12 \times 5$ $4QR = 60$ $QR = \frac{60}{4}$ $QR = 15$ <p>Jadi, panjang sisi QR atau sisi miring segitiga adalah 15 cm</p> <p>➤ Mencari panjang sisi PR Dengan menggunakan teorema pythagoras maka di peroleh bahwa :</p> $PR = \sqrt{QR^2 - PQ^2}$ $PR = \sqrt{15^2 - 12^2}$ $PR = \sqrt{225 - 144}$ $PR = \sqrt{81}$ $PR = 9 \text{ cm}$ <p>Jadi panjang sisi PR adalah 9 cm</p> <p>➤ Mencari $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring}}$ $\sin \alpha = \frac{PR}{QR} = \frac{9}{15}$ $\sin \alpha = \frac{9:3}{15:3} = \frac{3}{5}$ • $\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}} = \frac{PR}{PQ} = \frac{9}{12} = \frac{9:3}{12:3} = \frac{3}{4}$ • $\sin \beta = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring}} = \frac{PQ}{QR} = \frac{12}{15} = \frac{12:3}{15:3} = \frac{4}{5}$ • $\cos \beta = \frac{\text{sisi samping sudut}}{\text{sisi miring segitiga}} = \frac{PR}{QR} = \frac{9}{15} = \frac{9:3}{15:3} = \frac{3}{5}$ 	<p>mengaitkan berbagai konsep yaitu teorema pythagoras dan konsep lainya dalam perhitungan seperti konsep perbandingan pecahan dan menyederhanakan pecahan.</p>
--	--	--	--	---

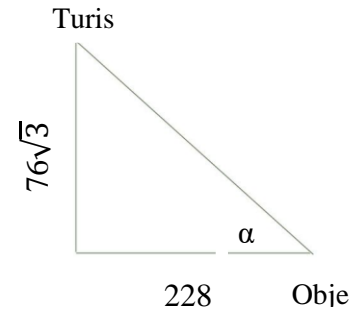
				$\frac{3}{5}$ $\bullet \tan \beta = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}} = \frac{PQ}{PR} = \frac{12}{9} = \frac{12:3}{9:3} = \frac{4}{3}$ <p>Jadi nilai dari $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$ berturut-turut adalah $\frac{3}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$, dan $\frac{4}{3}$</p> <p>Alasan menggunakan rumus : Pada soal hanya diketahui panjang sisi PQ dan nilai $\cos \alpha$. Untuk mencari nilai \sin, \cos dan \tan maka perlu diketahui panjang setiap sisi dari segitiga PQR. Kita dapat menentukannya dengan menggunakan nilai $\cos \alpha$ yang diketahui yaitu $\cos \alpha = 4/5$ karena dalam rumus perbandingan cosinus diketahui salah satu unsurnya yaitu sisi samping sudut α yaitu PQ, sehingga didapatkan nilai QR. Setelah mendapatkan panjang PQ dan QR kita dapat menemukan sisi satunya yaitu sisi PR dengan menggunakan rumus Pythagoras. Setelah ketiga sisi didapat maka kita dapat mencari nilai \sin, \cos dan \tan menggunakan rumus perbandingan trigonometri seperti penyelesaian di atas.</p>		
2	3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan,</i>	3.7.2 Menganalisis perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.	Diberikan suatu soal cerita yang berhubungan atau berkaitan dengan segitiga	Seekor kelinci yang berada di lubang tanah tempat persembunyiannya melihat seekor elang yang sedang terbang dengan sudut 60° . Jika jarak antara kelinci dan elang adalah 18 meter, maka tentukan tinggi elang dari atas tanah! Gambarkan ilustrasi segitiganya! serta	L3/C4	Menyatakan ulang suatu konsep: yaitu siswa mampu menyatakan ulang

<p><i>secan</i>, dan <i>cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.</p> <p>4.7 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (<i>sinus</i>, <i>cosinus</i>, <i>tangen</i>, <i>cosecan</i>, <i>secan</i>, dan <i>cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.</p>		<p>siku-siku jika diketahui salah satu sudut dan sisi. Siswa mampu memberi gambaran segitiga berdasarkan cerita yang diberikan serta dapat menentukan Panjang sisilainnya.</p>	<p>mengapa menggunakan rumus tersebut?</p> <p>Jawaban Alternatif Diketahui : Sudut yang terbentuk = 60° Jarak kelinci dan elang = 18 m Gambar ilustrasi</p>  <p>Jika dilihat dari gambar, yang ditanya adalah panjang sisi depan sudut 60° sedangkan panjang sisi miring segitiga 18 meter (hipotenusa) diketahui. Dengan demikian, berdasarkan yang diketahui, masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri. Adapun perbandingan trigonometri yang</p>	<p>konsep rumus umum $\sin 60$ dan perkalian atau dengan bilangan rasional.</p> <p>Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut: yaitu apakah menggunakan rumus perbandingan sinus dapat terpenuhi untuk membentuk konsep dalam menemukan tinggi elang dari tanah.</p> <p>Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika: yaitu dengan</p>
--	--	--	---	---

			<p>digunakan adalah sinus. Jadi dapat diketahui : Misal sudut 60° adalah sudut a Panjang sisi depan sudut = 18 m</p> <p>Ditanya : tinggi elang dari tanah? Misalkan tinggi elang dari tanah = x</p> $\sin a = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring}}$ $\sin 60^\circ = \frac{x}{18}$ $\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{x}{18}$ $x = \frac{1}{2}\sqrt{3} \times 18$ $x = 9\sqrt{3}$ <p>jadi, tinggi elang dari atas tanah adalah $9\sqrt{3}$ m</p> <p>Alasan penggunaan rumus pada penyelesaian : Pada soal diketahui besar sudut depresi adalah 60° dan jarak kelinci terhadap elang atau Panjang sisi miring adalah 18 m. untuk mencari jarak elang terhadap permukaan tanah atau sisi depan sudut, maka dapat dicari dengan menggunakan rumus perbandingan sinus. Alasan pemilihan rumus ini karena pada rumus perbandingan sinus merupakan perbandingan antara sisi depan sudut atau jarak elang ke permukaan tanah (yang ditanyakan) dan sisi miring (yang diketahui dalam soal). Sehingga dengan itu didapatlah jarak elang ke tanah.</p>	<p>menggunakan gambar ilustrasi matematika yaitu gambar segitiga siku-siku yang digambar berdasarkan informasi yang didapatkan dari cerita yang diberikan. Dari gambar dapat diketahui sisi miring adalah jarak kelinci dengan elang dan salah satu sudut segitiga</p> <p>Mengaitkan berbagai bentuk konsep eksternal dan internal matematika, yaitu, Siswa dapat mengaitkan berbagai konsep yaitu perbandingan trigonometri dan pembagian dengan</p>
--	--	--	--	--

						bilangan rasional serta menyederhanakan bilangan dan menentukan sudut dari nilai tan yang di dapat
3	<p>1.7 Menjelaskan rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.</p> <p>4.7 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>)</p>	3.7.2 Menganalisis perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.	Diberikan soal cerita yang berkaitan dengan segitiga siku-siku jika diketahui dua sisinya. Siswa mampu menentukan besar sudut yang terbentuk.	<p>Diketahui seorang turis berada di atas Monas Jakarta dengan tinggi $76\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek di bawahnya dengan jarak antar objek dan Monas sejauh 228 meter. Sudut depresi yang terbentuk apabila sudut berada pada posisi objek adalah...? Selanjutnya gambarkan ilustrasinya dan mengapa menggunakan rumus tersebut! Jelaskan!</p> <p>Alternatif Jawaban : Diketahui : Tinggi Monas = $76\sqrt{3}$ meter Jarak objek ke monas = 228 meter Ditanya: Sudut depresi yang terbentuk apabila sudut berada pada posisi objek?</p> <p>Dari informasi yang diketahui, dapat dibuat gambar ilustrasi sebagai berikut:</p>	L3/C4	<p>Menyatakan ulang konsep : yaitu perbandingan trigonometri yaitu tangen dan menentukan besar sudut dari nilai tan. Serta konsep pembagian bilangan rasional.</p> <p>Menerapkan konsep secara algoritma: yaitu dengan urutan operasi yang disusun secara logis dan sistematis untuk</p>

pada segitiga siku-siku.



Berdasarkan gambar, kita juga dapat simpulkan bahwa:

Sisi depan sudut = $76\sqrt{3}$ meter

Sisi samping = 228 meter

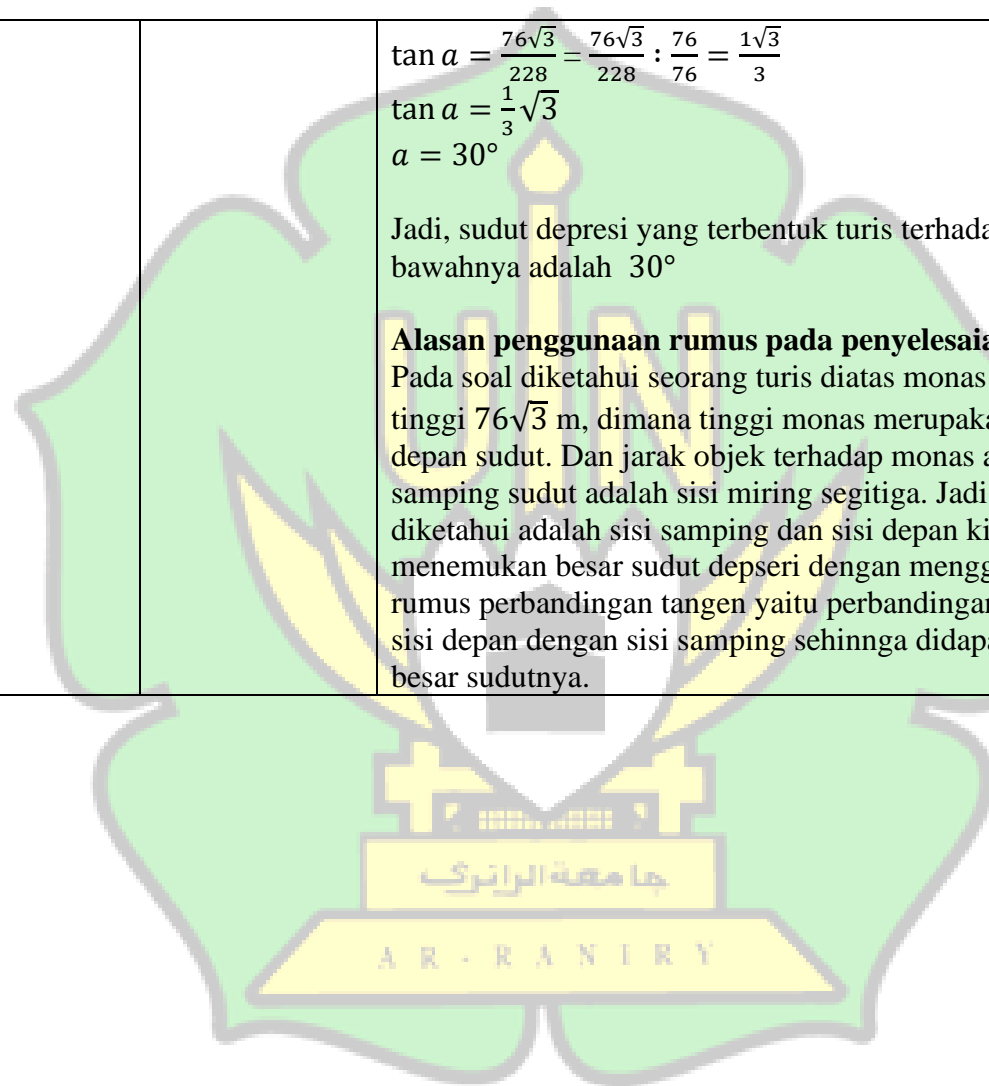
Berdasarkan yang diketahui juga hanya diketahui sisi depan sudut dan juga sisi samping sudut. Karena itulah dapat kita selesaikan masalah tersebut dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri yaitu tangen

$$\tan a = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}}$$

menyelesaikan suatu masalah. **Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika:** yaitu dapat mengilustrasikan gambar berdasarkan informasi yang ada pada soal. Dan menentukan sisi depan sudut adalah tinggi monas dan sisi samping segitiga adalah jarak objek ke monas.

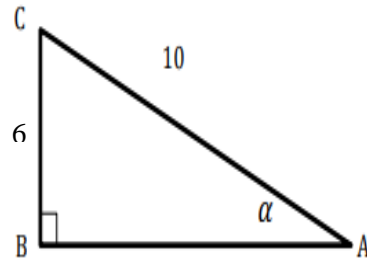
Mengaitkan berbagai bentuk konsep eksternal dan internal matematika, yaitu, Siswa dapat mengaitkan berbagai konsep

			$\tan a = \frac{76\sqrt{3}}{228} = \frac{76\sqrt{3}}{228} : \frac{76}{76} = \frac{1\sqrt{3}}{3}$ $\tan a = \frac{1}{3}\sqrt{3}$ $a = 30^\circ$ <p>Jadi, sudut depresi yang terbentuk turis terhadap objek di bawahnya adalah 30°</p> <p>Alasan penggunaan rumus pada penyelesaian : Pada soal diketahui seorang turis diatas monas dengan tinggi $76\sqrt{3}$ m, dimana tinggi monas merupakan sisi depan sudut. Dan jarak objek terhadap monas atau sisi samping sudut adalah sisi miring segitiga. Jadi yang diketahui adalah sisi samping dan sisi depan kita dapat menemukan besar sudut depseri dengan menggunakan rumus perbandingan tangen yaitu perbandingan antara sisi depan dengan sisi samping sehingga didapatkan besar sudutnya.</p>	yaitu perbandingan trigonometri dan pembagian dengan bilangan rasional serta menyederhanakan bilangan dan menentukan sudut dari nilai tan yang di dapat
--	--	--	---	---



KISI-KISI SOAL TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA 2

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal dan Penyelesaian	Level Kognitif	Indikator Pemahaman Konsep Matematis
1	3.8 Menjelaskan rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku. 4.8. Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.	3.8.1 Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.	Diberikan soal tentang segitiga siku-siku jika diketahui salah satu nilai perbandingan trigonometrinya, siswa mampu menentukan Panjang sisi-sisi segitiga dan menentukan perbandingan trigonometri lainnya.	Diketahui segitiga ABC siku-siku di C. Apabila $\sin A = 0.6$, tentukan: a. $\cos A$ dan $\tan A$ b. $\sec A$ dan $\cot A$ Alternatif Jawaban : Diketahui : $\sin A = 0.6 = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ $\sin A = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$ ditanya : a. $\cos A$ dan $\tan A$ b. $\sec A$ dan $\cot A$ perhatikan segitiga siku-siku berikut:	L2/C3	Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari : Siswa dapat menyatakan ulang konsep teorema pythagoras dalam mencari sisi segitiga dan mengulang konsep rumus perbandingan \sin , \cos , \tan \sec dan \cot . Siswa dapat menyatakan ulang konsep perbandingan untuk menentukan



Dari segitiga tersebut didapat :

- Sudut A adalah sudut alpha
- AB adalah sisi samping
- BC adalah sisi depan sudut dan
- CA adalah sisi miring segitiga

Untuk menentukan nilai sudut sin, cos, tan, sec dan cot, ada satu sisi yang belum diketahui yaitu sisi samping atau BA. Untuk menentukan Panjang BA dapat dicari dengan menggunakan rumus pythagoras

$$AB = \sqrt{AC^2 - BC^2}$$

$$AB = \sqrt{10^2 - 6^2}$$

$$AB = \sqrt{100 - 36}$$

$$AB = \sqrt{64}$$

$$AB = 8$$

Jadi Panjang BA adalah 8 cm. setelah semua sisi dari segitiga ada, barulah kita dapat menentukan perbandingannya.

Panjang sisi segitiga berdasarkan perbandingan yang diketahui. Siswa mampu menyakakan ulang konsep operasi pada pecahan dan merasionalkan bentuk pecahan.

Menerapkan konsep secara algoritma :

Siswa dapat menerapkan konsep secara algoritma yaitu siswa mampu mengurutkan operasi yang disusun secara logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah seperti perkalian

a. $\cos A$ dan $\tan A$

$$\cos A = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{BC}{AC} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

$$\tan A = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{BC}{AB} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

b. $\sec A$ dan $\cot A$

$$\sec A = \frac{1}{\cos A} \text{ atau } \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}}$$

$$\sec A = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}} = \frac{AC}{AB} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

$$\cot A = \frac{1}{\tan A} \text{ atau } \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan sudut}}$$

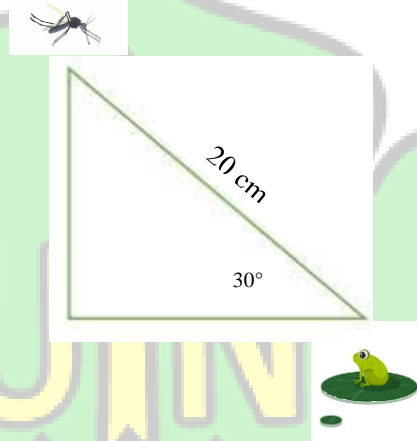
$$\cot A = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan sudut}} = \frac{AB}{CB} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

Alasan penggunaan rumus dalam penyelesaian :

Pada soal diketahui segitiga ABC dengan siku-siku di B dan nilai $\sin A$ adalah 0.6. dari yang diketahui kita dapat menemukan dua sisi segitiga dengan menggunakan rumus perbandingan sinus sehingga didapatkan sisi depan sudut atau BC dan sisi miring segitiga atau AB. Selanjutnya untuk mencari satu sisi lainnya AC dapat dicari menggunakan rumus pythagoras sehingga Panjang AC atau sisi samping sudut didapat. Setelah semua sisi pada segitiga di

pecahan dan merrasionalkan bentuk pecahan **Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika:** siswa mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika melalui ilustrasi gambar segitiga. **Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika) :** Siswa dapat mengaitkan berbagai konsep yaitu teorema pythagoras dan

				dapat maka kita dapat menemukan nilai \cos , \tan , \sec dan \cot dengan menggunakan rumus perbandingan trigonometri seperti pada penyelesaian.		konsep lainnya dalam perhitungan seperti operasi pecahan dan merasionalkan bentuk pecahan.
2	<p>3.8 Menjelaskan rasio trigonometri (<i>sinus</i>, <i>cosinus</i>, <i>tangen</i>, <i>cosecan</i>, <i>secan</i>, dan <i>cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.</p> <p>4.8 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (<i>sinus</i>, <i>cosinus</i>, <i>tangen</i>, <i>cosecan</i>, <i>secan</i>, dan <i>cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.</p>	3.7.2 Menganalisis perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.	Diberikan suatu soal cerita yang berhubungan dengan segitiga siku-siku jika diketahui besar sudut dan salah satu sisi. Siswa mampu menentukan sisi lainnya dan dapat menggambarkan ilustrasi permasalahannya.	<p>Seekor katak yang berada di atas daun Teratai melihat seekor serangga yang sedang terbang dengan sudut 30°. Jika jarak katak dan serangga adalah 20 cm, maka tentukanlah tinggi serangga dari atas Teratai! Gambarkan ilustrasinya dan mengapa menggunakan rumus tersebut!</p> <p>Jawaban Alternatif</p> <p>Diketahui: Sudut yang terbentuk = 30° Jarak katak dan serangga = 20 cm</p> <p>Berdasarkan informasi yang didapat pada soal, dapat digambarkan ilustrasi sebagai berikut:</p>	L3/C4	<p>Menyatakan ulang suatu konsep: yaitu siswa mampu menyatakan ulang konsep rumus umum $\sin 30$ dan dapat menentukan unsur berdasarkan informasi yang didapat pada soal. Selanjutnya siswa mampu menentukan rumus perbandingan trigonometri sinus.</p> <p>Mengklasifikasi</p>

Gambar ilustrasi :

Berdasarkan gambar yang di ilustrasikan maka :
 Jarak katak dan serangga= sisi miring segitiga = 20 cm

Sudut yang terbentuk= misal sudut $\alpha = 30^\circ$

Dan berdasarkan unsur yang diketahui yaitu sudut dan juga sisi miring segitiga, masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan perbandingan trigonometri sinus

Ditanya : jarak serangga ke teratai atau sisi depan sudut?

Misal jarak serangga ke teratai atau sisi depan sudut =

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$$

objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut: yaitu apakah menggunakan rumus perbandingan sinus dapat terpenuhi untuk membentuk konsep dalam menemukan jarak serangga ke permukaan danau atau Teratai.
Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika: yaitu dengan menggunakan

$$\sin 30^\circ = \frac{x}{20}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{x}{20}$$

$$x = 20 \times \frac{1}{2}$$

$$x = 10$$

Jadi, jarak serangga ke permukaan danau atau Teratai adalah 10 cm.

Alasan penggunaan rumus pada penyelesaian :

Pada soal diketahui besar sudut depresi adalah 30° dan jarak katak terhadap serangga atau Panjang sisi miring adalah 20 cm. untuk mencari jarak serangga terhadap permukaan teratai atau sisi depan sudut, maka dapat dicari dengan menggunakan rumus perbandingan sinus. Alasan pemilihan rumus ini karena pada rumus perbandingan sinus merupakan perbandingan antara sisi depan sudut atau jarak serangga ke teratai (yang ditanyakan) dan sisi miring (yang diketahui dalam soal). Sehingga dengan itu didapatlah jarak serangga ke teratai.

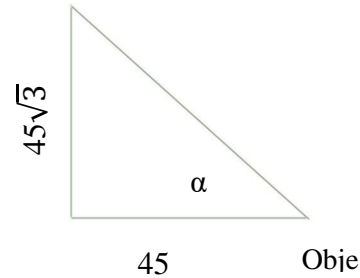
gambar ilustrasi matematika dimana dimana sudut a adalah sudut depresinya dan jarak katak ke serangga adalah sisi miring segitiga. Serta yang jadi permasalahan pada soal atau yang ditanyakan jarak serangga ke Teratai adalah sisi depan sudut.

Mengaitkan berbagai bentuk konsep eksternal dan internal matematika,

yaitu, Siswa dapat mengaitkan berbagai konsep yaitu perbandingan trigonometri dan pembagian

						dengan bilangan rasional serta menyederhanakan bilangan dan menentukan sudut dari nilai tan yang di dapat
3	<p>1.8 Menjelaskan rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.</p> <p>4.8 Menyelesaikan masalah rasio trigonometri (<i>sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen</i>) pada segitiga siku-siku.</p>	3.7.2 Menganalisis perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan sudut istimewa.	Diberikan soal cerita yang berkaitan dengan segitiga siku-siku dan perbandingan sudutnya. Siswa mampu menyelesaikan masalah yang diberikan.	<p>Diketahui seorang turis berada di atas menara dengan tinggi $45\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek dibawahnya dengan jarak antar objek dan Menara sejauh 45 meter. Sudut depresi yang terbentuk apabila sudut berada di posisi objek adalah...? Selanjutnya gambarkan ilustrasinya serta mengapa menggunakan rumus tersebut?</p> <p>Alternatif Jawaban: Diketahui: Tinggi Menara= $45\sqrt{3}$ meter Jarak objek ke menara = 45 meter Ditanya: jarak turis terhadap objek?</p> <p>Dari informasi yang diketahui, dapat dibuat gambar ilustrasi sebagai berikut:</p>	L3/C4	<p>Menyatakan ulang konsep : yaitu perbandingan trigonometri yaitu tangen dan menentukan besar sudut dari nilai tan. Serta konsep peembagian bilangan rasional.</p> <p>Menerapkan konsep secara algoritma: yaitu dengan urutan operasi yang disusun secara logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah.</p>

Turis



Berdasarkan gambar, kita juga dapat simpulkan bahwa:

Sisi depan sudut = $45\sqrt{3}$ meter

Sisi samping = 45 meter

Berdasarkan yang diketahui juga hanya diketahui sisi depan sudut dan juga sisi samping sudut. Karena itulah dapat kita selesaikan masalah tersebut dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri yaitu tangen.

$$\tan a = \frac{\text{sisi depan sudut}}{\text{sisi samping sudut}}$$

Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika:

yaitu dapat mengilustrasikan gambar berdasarkan informasi yang ada pada soal. Dan menentukan sisi depan sudut adalah tinggi menara dan sisi samping segitiga adalah jarak objek ke menara.

Mengaitkan berbagai bentuk konsep eksternal dan internal matematika,

yaitu, Siswa dapat mengaitkan berbagai konsep yaitu perbandingan

$$\tan a = \frac{45\sqrt{3}}{45} = \frac{45\sqrt{3}}{45} : \frac{45}{45} = \frac{1\sqrt{3}}{1}$$

$$\tan a = \sqrt{3}$$

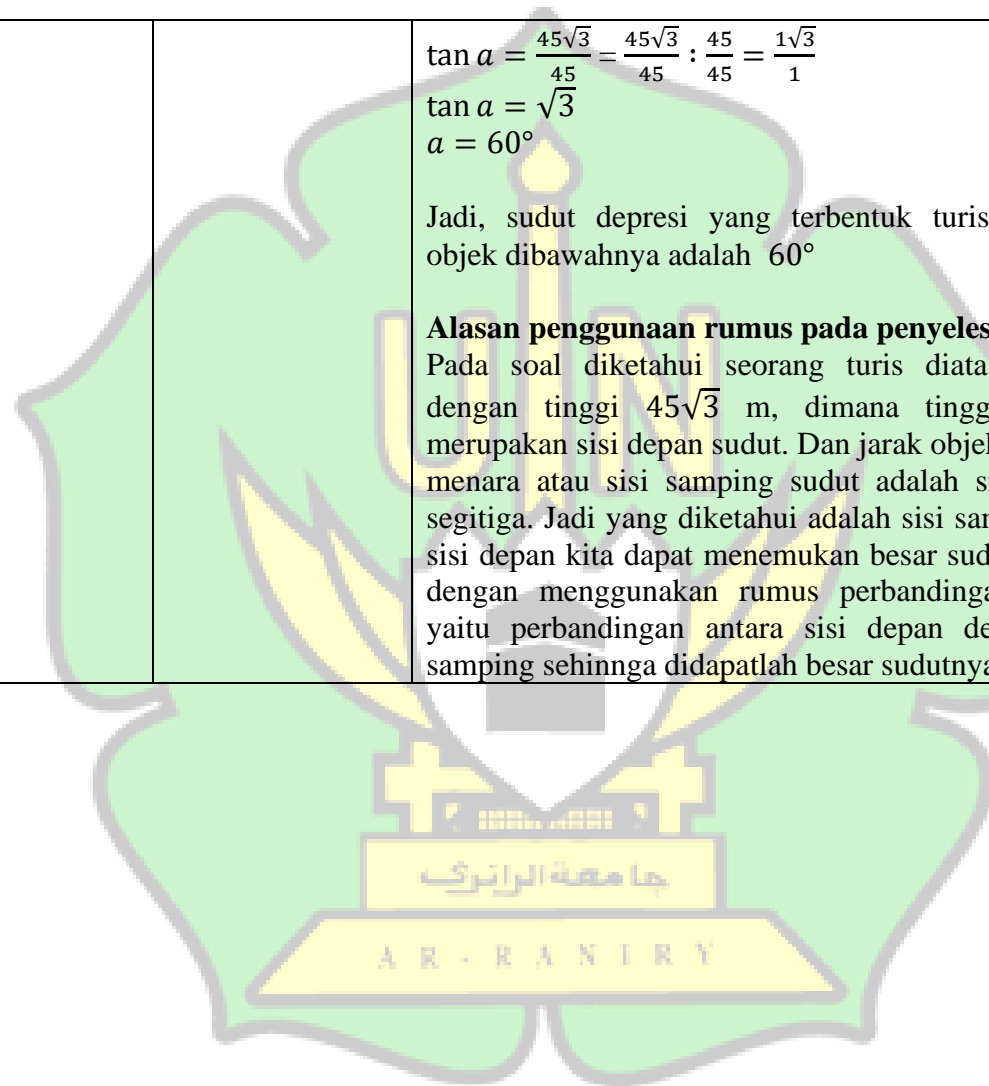
$$a = 60^\circ$$

Jadi, sudut depresi yang terbentuk turis terhadap objek dibawahnya adalah 60°

Alasan penggunaan rumus pada penyelesaian:

Pada soal diketahui seorang turis diatas Menara dengan tinggi $45\sqrt{3}$ m, dimana tinggi menara merupakan sisi depan sudut. Dan jarak objek terhadap menara atau sisi samping sudut adalah sisi miring segitiga. Jadi yang diketahui adalah sisi samping dan sisi depan kita dapat menemukan besar sudut depseri dengan menggunakan rumus perbandingan tangen yaitu perbandingan antara sisi depan dengan sisi samping sehingga didapatlah besar sudutnya.

trigonometri dan pembagian dengan bilangan rasional serta menyederhanakan bilangan dan menentukan sudut dari nilai tan yang di dapat



SOAL TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

SISWA 1

Petunjuk :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulislah nama dan kelas serta tanggal pada bagian atas kanan lembar jawaban
3. Bacalah soal secara baik dan teliti
4. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang telah tersedia
5. Jawablah soal yang kamu anggap tidak sulit terlebih dahulu
6. Saat menyelesaikan soal tulislah yang diketahui dan yang ditanya serta alasan penggunaan rumus pada penyelesaian

Soal:

1. Diketahui suatu segitiga siku-siku PQR dengan sudut RPQ adalah sudut siku-siku, sudut PQR adalah sudut α , sudut PRQ adalah sudut β dan Panjang sisi PQ adalah 12 cm serta nilai $\cos \alpha = \frac{4}{5}$. Tentukan Panjang sisi lainnya, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$, $\cos \beta$ dan $\tan \beta$! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!
2. Seekor kelinci yang berada di lubang tanah tempat persembunyiannya melihat seekor elang yang sedang terbang dengan sudut 60° . Jika jarak antara kelinci dan elang adalah 18 meter, maka tentukan tinggi elang dari atas tanah! Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut!
3. Diketahui seorang turis berada di atas Monas Jakarta dengan tinggi $76\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek dibawahnya dengan jarak antar objek dan Monas sejauh 228 meter. Besar sudut depresi yang terbentuk apabila sudut depresi berada di titik objek adalah...? Gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!

**SOAL TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS
SISWA 2**

Petunjuk :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
2. Tulislah nama dan kelas serta tanggal pada bagian atas kanan lembar jawaban
3. Bacalah soal secara baik dan teliti
4. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang telah tersedia
5. Jawablah soal yang kamu anggap tidak sulit terlebih dahulu
6. Saat menyelesaikan soal tulislah yang diketahui dan yang ditanya serta alasan penggunaan rumus pada penyelesaian

Soal:

1. Segitiga ABC siku-siku di C. Apabila $\sin A = \frac{6}{10}$, tentukan:
 - a. $\cos A$ dan $\tan A$
 - b. $\sec A$ dan $\cot A$
2. Seekor katak yang berada di atas daun teratai melihat seekor serangga yang sedang terbang dengan sudut 30° . Jika jarak katak dan serangga adalah 20 cm, Tinggi serangga dari atas air adalah...? Selanjutnya gambarkan ilustrasinya dan mengapa menggunakan rumus tersebut!
3. Diketahui seorang turis berada di atas menara dengan tinggi $45\sqrt{3}$ meter dari tanah. Saat berada di atas, turis tersebut melihat sebuah objek di bawahnya dengan jarak antar objek dan Menara sejauh 45 meter. Besar sudut depresi yang terbentuk apabila sudut depresi berada di titik objek adalah...? Selanjutnya gambarkan ilustrasi segitiganya serta mengapa menggunakan rumus tersebut? Jelaskan!

Lampiran 10: Lembar Pedoman Wawancara Setelah divalidasi

PEDOMAN WAWANCARA SOAL TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN

KONSEP MATEMATIS SISWA 1

No	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	Pedoman Wawancara
1	1. Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari 2. Menerapkan konsep secara algoritma 3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika 4. Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika)	1. Apakah kamu memahami soal nomor 1? 2. Apa yang kamu ketahui dari soal nomor 1? 3. Menurut yang kamu ketahui apa yang ditanyakan pada soal nomor satu? 4. Bagaimana cara kamu menjawab soal ini? 5. Coba kamu jelaskan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal nomor 1 ini? 6. Langkah apa yang terlebih dahulu dikerjakan dan mengapa demikian? 7. Rumus atau cara apa yang kamu gunakan dan mengapa kamu menggunakan rumus tersebut? Mengapa tidak menggunakan rumus yang lain? 8. Menurut kamu konsep apa saja yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini? 9. Menurut kamu apa itu sin, cos, tan? 10. Apakah kamu menyelesaikan dengan perhitungan yang tepat dan berurutan sehingga jawaban yang kamu berikan benar?
2	1. Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari 2. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut 3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika 4. Mengaitkan berbagai	1. Apakah kamu memahami soal tersebut? 2. Apa saja yang diketahui dari soal no 2? 3. Apa yang ditanyakan pada soal nomor 2? 4. Menurutmu soal nomor 2 disajikan soal dalam bentuk apa? 5. Apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi untuk menyelesaikan soal nomor 2? Kalau iya jelaskan kalau tidak jelaskan? 6. Dapatkah kamu menentukan sisi miring segitiga dan sisi depan sudut pada segitiga sebagai ilustrasi gambar dari soal yang diberikan? 7. Bagaimana cara kamu menentukan sisi depan segitiga pada segitiga sebagai ilustrasi

	<p>bentuk konsep (eksternal dan internal matematika)</p>	<p>gambar dari soal yang diberikan?</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Langkah apa yang terlebih dahulu kamu selesaikan? Dan mengapa? 9. Rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi tembok berdasarkan soal nomor 2 tersebut? 10. Jika kamu menggunakan rumus perbandingan trigonometri, rumus perbandingan trigonometri yang mana kamu gunakan untuk menyelesaikan soal? Dan mengapa berikan alasanmu! 11. Menurut kamu konsep apa saja yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini? 12. Apakah kamu sudah menggunakan perhitungan yang benar dan tepat sehingga jawaban yang kamu berikan benar?
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari 2. Menerapkan konsep secara algoritma 3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika 4. Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah kamu memahami soal tersebut? 2. Apa saja yang diketahui dari soal no 5? 3. Apa yang ditanyakan pada soal nomor 5? 4. Menurutmu soal nomor 5 disajikan soal dalam bentuk apa? 5. Apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi untuk menyelesaikan soal nomor 5? Kalau iya jelaskan kalau tidak jelaskan? 6. Bagaimana cara kamu menggambarkan ilustrasi berdasarkan perintah soal? 7. Apakah kamu dapat menentukan sisi samping, dan sisi depan sudut berdasarkan soal? 8. Bagaimana kamu dapat menentukan sisi samping, dan sisi depan sudut berdasarkan soal? 9. Rumus apa yang dapat kamu gunakan untuk mencari besar sudut depresi Dan mengapa kamu menggunakan rumus tersebut? 10. Menurut kamu konsep apa saja yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini? 11. Apakah kamu sudah menggunakan perhitungan yang benar dan tepat sehingga jawaban yang kamu berikan benar?

PEDOMAN WAWANCARA SOAL TES KEMAMPUAN PEMAHAMAN

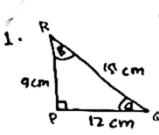
KONSEP MATEMATIS SISWA 2

No	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	Pedoman Wawancara
1	1. Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari 2. Menerapkan konsep secara algoritma 3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika 4. Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika)	1. Apakah kamu memahami soal tersebut? 2. Apa saja yang diketahui dari soal no 1? 3. Apa yang ditanyakan pada soal nomor 1? 4. Apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi untuk menyelesaikan soal nomor 1? Kalau iya jelaskan kalau tidak jelaskan? 5. Apa yang terlebih dahulu dicari agar kamu menemukan nilai \cos , \tan , \sec dan \cot ? 6. Bagaimana menentukan sisi yang dicari agar dapat menentukan nilai \cos , \tan , \sec dan \cot ? 7. Mengapa kamu menggunakan rumus tersebut untuk menemukan sisi yang dicari agar dapat menentukan nilai \cos , \tan , \sec dan \cot ? Mengapa tidak menggunakan rumus lainnya? 8. Menurut kamu konsep apa saja yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini? 9. Jelaskan ap aitu \cos , \tan , \sec dan \cot ? 10. Menurut kamu apakah kamu menyelesaikannya dengan tepat dan dengan perhitungan yang benar?
2	1. Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari 2. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidak persyaratan untuk membentuk konsep tersebut 3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika 4. Mengaitkan berbagai bentuk konsep	1. Apakah kamu memahami soal tersebut? 2. Apa saja yang diketahui dari soal no 2? 3. Apa yang ditanyakan pada soal nomor 2? 4. Menurutmu soal nomor 2 disajikan soal dalam bentuk apa? 5. Apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi untuk menyelesaikan soal nomor 2? Kalau iya jelaskan kalau tidak jelaskan? 6. Dapatkah kamu menentukan sisi miring segitiga dan sisi depan sudut pada segitiga sebagai ilustrasi gambar dari soal yang diberikan? 7. Bagaimana cara kamu menentukan sisi depan segitiga pada segitiga sebagai ilustrasi gambar dari soal yang diberikan? 8. Langkah apa yang terlebih dahulu kamu

	(eksternal dan internal matematika)	<p>selesaikan? Dan mengapa?</p> <p>9. Rumus apa yang kamu gunakan untuk mencari tinggi tembok berdasarkan soal nomor 2 tersebut?</p> <p>10. Jika kamu menggunakan rumus perbandingan Irigonometri, rumus perbandingan trigonometri yang mana kamu gunakan untuk menyelesaikan soal? Dan mengapa berikan alasanmu!</p> <p>11. Menurut kamu konsep apa saja yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini?</p> <p>12. Apakah kamu sudah menggunakan perhitungan yang benar dan tepat sehingga jawaban yang kamu berikan benar?</p>
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyatakan ulang konsep yang sudah dipelajari 2. Menerapkan konsep secara algoritma 3. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika 4. Mengaitkan berbagai bentuk konsep (eksternal dan internal matematika) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah kamu memahami soal tersebut? 2. Apa saja yang diketahui dari soal no 5? 3. Apa yang ditanyakan pada soal nomor 5? 4. Menurutmu soal nomor 5 disajikan soal dalam bentuk apa? 5. Apakah kamu memerlukan gambar ilustrasi untuk menyelesaikan soal nomor 5? Kalau iya jelaskan kalau tidak jelaskan? 6. Bagaimana cara kamu menggambarkan ilustrasi berdasarkan perintah soal? 7. Apakah kamu dapat menentukan sisi samping, dan sisi depan sudut berdasarkan soal? 8. Bagaimana kamu dapat menentukan sisi samping, dan sisi depan sudut berdasarkan soal? 9. Rumus apa yang dapat kamu gunakan untuk mencari besar sudut depresi Dan mengapa kamu menggunakan rumus tersebut? 10. Menurut kamu konsep apa saja yang harus kamu pahami sehingga kamu dapat menyelesaikan soal ini? 11. Apakah kamu sudah menggunakan perhitungan yang benar dan tepat sehingga jawaban yang kamu berikan benar?

Lampiran 11: Lembar Jawaban TKPKM-1 dan TKPKM-2 Sunjek ANR

Tes 1
 ANWA WAJUKA RANKE
 X MA I
 8 Mei 2023

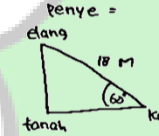
1. 

Dik = $\cos \alpha = \frac{4}{5}$
 PA = 12 cm
 Dit = sin, ta, cos α dan β !

Penye = $\cos \alpha = \frac{4}{5}$
 $\frac{\text{Samping}}{\text{miring}} = \frac{4}{5}$
 $\frac{12}{\text{miring}} = \frac{4}{5}$
 $\text{miring} = \frac{60}{4} = 15 \text{ cm}$

Alasan: Mencari sisi samping dan miring dengan menggunakan cos yang diketahui dan panjang PA, setelah 2 sisi didapat sisi satu lagi menggunakan Pythagoras, baru dicari perbandingan lainnya.

$\sin \alpha = \frac{\text{Depan}}{\text{miring}} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$
 $\tan \alpha = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$
 $\sin \beta = \frac{12}{15} = \frac{4}{3}$
 $\cos \beta = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$
 $\tan \beta = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$

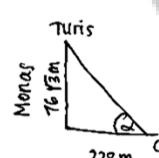
2. 

Dik = $\alpha = 60^\circ$
 Jarak ketinci dan elang = 18 m
 Dit = tinggi elang dr atas tanah?

Penye = elang
 $\sin \alpha = \frac{\text{Depan}}{\text{miring}}$
 $\sin 60^\circ = \frac{x}{18}$
 $\frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{x}{18}$
 $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{x}{18}$
 $2x = 18 \cdot \sqrt{3}$
 $2x = 18\sqrt{3}$
 $x = \frac{18}{2}\sqrt{3}$
 $x = 9\sqrt{3} \text{ m}$

Alasannya: memakai sin karena yang dik sisi de miring dan besar sudut dan yang ditanya sisi depan, pada sin unsur tersebut ada.

Jadi jarak elang ke tanah adalah $9\sqrt{3} \text{ m}$

3. 

Dik
 Tinggi Monas = $76\sqrt{3} \text{ m}$
 Jarak Objek ke monas = 228 meter
 Dit:
 Sudut Depresi yang terbentuk apabila sudut berada pada objek

Sisi depan $\alpha = 76\sqrt{3} \text{ m}$
 Sisi Samping = 228 m

Alasan: karena yang dik tinggi monas dan jarak objek ke monas atau sisi depan dan samping, jadi rumus yang digunakan adalah tan.

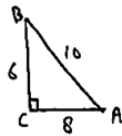
$\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$
 $\tan \alpha = \frac{76\sqrt{3}}{228} = \frac{76\sqrt{3}}{728 : 76} = \frac{1\sqrt{3}}{3}$
 $\tan \alpha = \frac{1}{3}\sqrt{3}$
 $\alpha = 30^\circ$

ArANA Najwa Rizki

[MIA]

Tes 2

1.) Dik = $\sin A = \frac{6}{10}$



Dit = a. $\cos A$ dan $\tan A$
 b. $\sec A$ dan $\cot A$

Penye =

a.) $\cos A = \frac{\text{Samping}}{\text{miring}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$
 $\tan A = \frac{\text{Depan}}{\text{Samping}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

b.) $\sec A = \frac{\text{miring}}{\text{Samping}} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$
 $\cot A = \frac{\text{Samping}}{\text{Depan}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

$\sin A = \frac{6}{10}$ Depan = 6
 $\sin A = \frac{\text{Depan}}{\text{miring}}$ miring = 10

$CA = \sqrt{BA^2 - BC^2}$
 $= \sqrt{10^2 - 6^2}$
 $= \sqrt{100 - 36}$
 $= \sqrt{64}$
 $= 8$

3.) Dik = tinggi ~~45~~ = $45\sqrt{3}$
 Jarak objek & menara = 45 m
 Dit = besar sudut depresi apabila berada di titik
 penye = objek ... ?



$\tan = \frac{\text{Depan}}{\text{samping}} = \frac{45\sqrt{3}}{45} = \sqrt{3}$
 $\tan = 60^\circ$

Jadi besar sudut depresi apabila berada di titik objek adl 60°

karna yg diketahui adalah tinggi menara dan jarak objek - menara, dan yg dit adalah sudut apabila bnd di titik objek maka rumus yg diperlukan adl tan.

2.) Dik = $\alpha = 30^\circ$

Jarak serangga & katak 20 cm

dit = Tinggi serangga dr atas air ... ?

Penye =



$2x = 20$

$x = \frac{20}{2}$

$x = 10$

Jadi ~~tinggi~~ serangga dr atas air adl 10 cm

$\sin \alpha = \frac{\text{Depan}}{\text{miring}}$
 $\sin 30^\circ = \frac{\text{Depan}}{20}$

~~$\frac{1}{2} = \frac{x}{20}$~~

karna yg dik adalah sisi miring & sudut dan yg ditanya adl sisi depan maka rumus yg diperlukan adalah sin.

Lampiran 12: Lembar Jawaban TKPKM-1 dan TKPKM-2 Subjek FA

FAIZA AZAHRA
X MIA¹

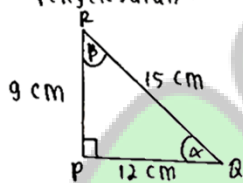
Monday / May

Jawab :

$$1) \text{ Dik : } PQ = 12 \text{ cm} \\ \cos \alpha = 4/5$$

DIT : panjang sisi lain, $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin \beta$,
 $\cos \beta$, dan $\tan \beta$!

penyelesaian :



$$\rightarrow \cos \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{12}{\text{miring}} \times \frac{4}{5}$$

$$60 = 4 \cdot \text{miring}$$

$$\text{miring} = \frac{60}{4}$$

$$QR = 15 \text{ cm}$$

$$PR = \sqrt{QR^2 - PQ^2}$$

$$= \sqrt{15^2 - 12^2}$$

$$= \sqrt{225 - 144}$$

$$= \sqrt{81}$$

$$PR = 9 \text{ cm}$$

$$\cdot \sin \alpha = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

$$\cdot \tan \alpha = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$$

$$\cdot \cos \beta = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

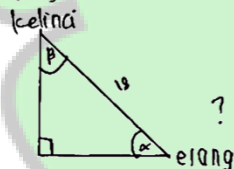
$$\cdot \sin \beta = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$$

$$\cdot \tan \beta = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$

$$2) \text{ Dik : sudut} = 60^\circ \\ \text{jarak kelinci dan elang} = 18 \text{ m}$$

DIT : tinggi erang dr atas tanah!

penyelesaian :



$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

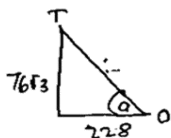
$$\sin 60^\circ = \frac{\text{sisi depan}}{18}$$

3. Dik :

Tinggi monas : $76\sqrt{3}$ m

Jarak objek ke monas : 228 m

Dit : Sudut depresi ?



$$\tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$$

$$\tan \alpha = \frac{76\sqrt{3}}{228} = \frac{76}{76}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\tan \alpha = \frac{1}{3}\sqrt{3}$$

Alasan :
karena yang diketahui sisi depan
dan samping, jadi pakai rumus
tangen

FAIZA AZAHRA
X MIA

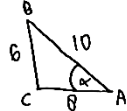
may 11, 2023

Jawaban :

① Dik : segitiga ABC siku² di C.
sin A = 0,6 / $\frac{6}{10}$

DIT :
a) cos A dan tan A ?

↳ penyelesaian :



↳ cos = $\frac{6}{10}$
↳ sin = $\frac{6}{10}$
depan / miring = $\frac{6}{10}$
 $\frac{6}{10} = \frac{6}{10}$

∴ miring : 10 cm · Samping : 8 cm
· depan : 6 cm

↳ CA = $\sqrt{AB^2 - BC^2}$
= $\sqrt{10^2 - 6^2}$
= $\sqrt{100 - 36}$
= $\sqrt{64}$
CA = 8 cm

cos α = $\frac{\text{apud}}{\text{miring}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$
tan α = $\frac{\text{depan}}{\text{apud}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

b) sec A dan cot A ?

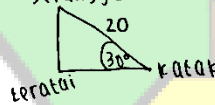
↳ penyelesaian :

· sec α = $\frac{\text{miring}}{\text{apud}} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$
· cot α = $\frac{\text{apud}}{\text{depan}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

↳ Frn, yg pertama diketahui yaitu sin, dan ~~itu~~ dilihat dr ^{sisi} depannya, & berada di sisi depan dan 10 berada di sisi miring, dan untuk mencari sisi apud menggunakan rumus pythagoras lalu ~~sepeti~~ menggunakan rumus cos dan tan.

② Dik : sudut = 30°
jarak katek & serangga : 20 cm
DIT : tinggi serangga dr atas teratai!

↳ penyelesaian :
serangga



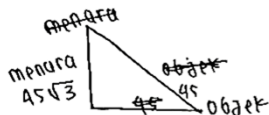
sudut = 30°
miring = 20 cm
↳ sin 30 = $\frac{x}{20}$
 $\frac{1}{2} = \frac{x}{20}$

2x = 20
x = $\frac{20}{2}$
x = 10

∴ tinggi serangga dr atas teratai = 10 cm

③ Dik : tinggi = 45√3 m
jarak objek dan menara : 45 m
DIT : sudut depresi yg terbentuk!

↳ penyelesaian :

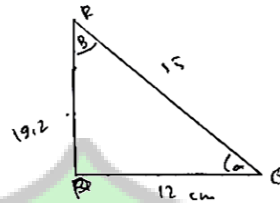


↳ sin α = $\frac{\text{depan}}{\text{miring}}$
= $\frac{45\sqrt{3}}{45}$
sin = √3

Lampiran 13: Lembar Jawaban TKPKM-1 dan TKPKM-2 Subjek SAS

Siti AS-1199
X - MIA 3
08-05-2023

Dik: $PA = 12 \text{ cm}$
 $\cos \alpha = \frac{4}{5}$



Dit: $\sin \alpha$, $\tan \alpha$, $\sin B$, $\cos B$ dan $\tan B$!

Jawab: $\cos \alpha = \frac{4}{5}$

$$\frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{12}{\text{miring}} = \frac{4}{5}$$

$$60 = 4 \text{ miring}$$

$$\frac{60}{4} = \text{miring}$$

$$\text{miring} = \frac{60}{4} = 15$$

$$\begin{aligned} RP &= \sqrt{PO^2 - OP^2} \\ &= \sqrt{12^2 - 16^2} \\ &= \sqrt{144 - 225} \\ &= \sqrt{\quad} \end{aligned}$$

2. Sudut: 60°

Jarak kelinci dan elang: 18 cm

Dit: tinggi elang dan atas tanah.



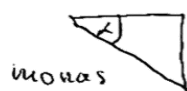
جامعة الرانري

AR-RANIRY

3. tinggi monas: 76,3 m

Jarak objek ke monas: 228

Dit sudut depresi?



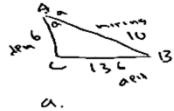
monas

siti Asriya
x MIA-I

Demi Shanti



Dik: ABC siku-siku
 $\sin A = \frac{6}{10}$



Dit: $\cos A$ dan $\tan A$

Jawab:

$$\cos \alpha = \frac{\text{Apit}}{\text{Dipilih}} = \frac{6}{10}$$

$$= \frac{BC}{AB} = \frac{6}{10}$$

$$= \frac{BC \cdot \sqrt{AC^2 + BC^2}}{10}$$

$$= \frac{6 \cdot \sqrt{6^2 + 10^2}}{10}$$

$$= \frac{6 \cdot \sqrt{36 + 100}}{10}$$

$$= \frac{6 \cdot \sqrt{136}}{10}$$

b.

$$\sec \alpha = \frac{\text{miring}}{\text{apit}} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

$$\cot \alpha = \frac{\text{Apit}}{\text{Dipilih}} = \frac{6}{\frac{6 \cdot \sqrt{136}}{10}} = \frac{6 \cdot 10}{6 \cdot \sqrt{136}} = \frac{10}{\sqrt{136}}$$

2. Dik: jarak serangga = 20 cm
 sudut: 30°

Dit: tinggi serangga dari atas air?

Jawab:



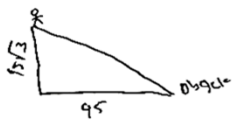
$$x = \frac{20}{2} = 10$$

3. Dik: tinggi menara $95\sqrt{3}$
 objek dan menara 95 meter

Dit: sudut depresi?

Jawab:

$$\tan \alpha = \frac{\text{Dipilih}}{\text{Apit}} = \frac{95\sqrt{3}}{95}$$



Lampiran 14: Dokumentasi



Lampiran 15: Riwayat Hidup

Data Diri Penulis

Nama : Sarah Ayarah
 NIM : 180205051
 Tempat/Tanggal Lahir : Lam Awee/28 Januari 2001
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Nomor HP : 0823-6020-4946
 E-mail : 180205051@student.ar-raniry.ac.id
 Program Studi : Pendidikan Matematika
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Alamat : Desa Lam Awee Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar

Data Riwayat Pendidikan Penulis

SD/MI : SDN 1 Peukan Bada (2006-2012)
 SMP/MTs : SMPN 1 Peukan Bada (2012-2015)
 SMA/MA : MAN 2 Banda Aceh (2015-2018)
 Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh (2018-Sekarang)

Data Orang Tua Penulis

Nama Ayah : Muhammad Surya
 Pekerjaan : Nelayan
 Nama Ibu : Erlina
 Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
 Alamat : Desa Lam Awee Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar

Data Saudara Penulis

Jumlah Saudara : 2 (Dua)
 Nama Saudara 1 : Hasanul Fikri
 Nama Saudara 2 : Muhammad Dziya Ulhaq
 Alamat : Desa Lam Awee Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar

Banda Aceh, 7 Agustus 2023

Penulis