

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Paparan Data

1. Paparan Data Pra Penelitian

Penelitian ini dengan judul “Analisis Konjektur Jawaban Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Trigonometri I Berdasarkan Kemampuan Siswa Kelas XI MIA Di Madrasah Aliyah Darul Huda Wonodadi Blitar “ ini berlokasi di MA Darul Huda Wonodadi Blitar.

Pada hari rabu tanggal 10 April 2019 datang ke MA Darul Huda Wonodadi dan bertemu dengan Waka Kurikulum dengan tujuan untuk menyampaikan maksud untuk melakukan penelitian di MA Darul Huda. Waka Kurikulum menyambut dengan baik kedatangan peneliti dan mengarahkan peneliti untuk menyerahkan surat izin penelitian ke pihak staf sekolah yang kemudian bertemu langsung dengan Bu Hima yaitu guru mata pelajaran matematika peminatan kelas XI MIA.

Selanjutnya peneliti menemui guru matematika peminatan kelas XI MIA. Guru menyarankan untuk melakukan penelitian di kelas XI MIA karena dari kelas yang lain, kelas XI MIA termasuk kelas yang konduktif. Guru memberi gambaran sekilas mengenai materi Trigonometri di kelas XI MIA. Guru juga menceritakan materi apa saja yang sudah dipelajari siswa selama mempelajari trigonometri dan tingkat kemampuan siswa terkait trigonometri serta hasil PTS Semester I. Dari data tersebut,

peneliti memperoleh data tentang siswa yang termasuk dalam kategori tingkat kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Berasal dari berbagai perbincangan yang dilakukan peneliti dengan guru mata pelajaran matematika menghasilkan sebuah kesimpulan terkait waktu pelaksanaan penelitian yang akan dilaksanakan, yaitu pada hari Senin tanggal 15 April 2019 pada jam ke-3 atau 08.30-09.30 WIB.

Sebelum melakukan penelitian di dalam kelas, peneliti terlebih dahulu melakukan validasi instrumen penelitian. Validasi instrumen penelitian dilakukan pada 12 April 2019 oleh dosen Tadris Matematika dan disertai wawancara guru mata pelajaran matematika peminatan di kelas XI MIA. Adapun lembar validasi instrumen dan hasil wawancara guru terlampir pada lampiran.

2. Paparan Data Penelitian

Tahap ini dipaparkan beberapa data penelitian diantaranya hasil PTS siswa kelas XI MIA dan hasil wawancara. Kedua data tersebut diperlukan sebagai tolak ukur untuk menyimpulkan konjektur jawaban siswa dalam menyelesaikan soal materi trigonometri I yang ditinjau dari siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah.

a. Data Hasil PTS

Pelaksanaan PTS (Penilaian Tengah Semester) pelajaran matematika peminatan kelas XI MIA pada tanggal 5 Oktober 2019. Berasal dari nilai PTS tersebut diketahui bahwa kemampuan siswa dibagi menjadi tiga yaitu kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah.

Tabel 4.1 Daftar Nilai PTS Semester 1 Kelas XI MIA

No.	Nama	Nilai	Keterangan
1.	NIS	90	Tinggi
2.	MU	90	Tinggi
3.	SNH	89	Tinggi
4.	LR	88	Tinggi
5.	NZH	87	Tinggi
6.	MAY	85	Sedang
7.	NBE	85	Sedang
8.	AFN	84	Sedang
9.	NST	82	Sedang
10.	NS	81	Sedang
11.	MM	81	Sedang
12.	ML	80	Rendah
13.	MFF	80	Rendah
14.	YB	80	Rendah
15.	MAA	79	Rendah
16.	KMA	79	Rendah
17.	NZ	79	Rendah
18.	MIK	75	Rendah
19.	SPA	75	Rendah

Beberapa kriteria pengkelompokan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan hasil PTS (Penilaian Tengah Semester) Semester I kelas XI MIA dan musyawarah dengan guru mata pelajaran matematika peminatan sebagai berikut :

$x \leq 80$ Kemampuan matematika siswa tingkat rendah

$81 < x < 87$ Kemampuan matematika siswa tingkat sedang

$x \geq 87$ Kemampuan matematika siswa tingkat tinggi

b. Data tes dan wawancara

Pada hari Senin tanggal 15 April 2019 peneliti kembali datang ke MA Darul Huda Wonodadi dengan maksud melakukan penelitian di kelas. Penelitian yang dilaksanakan di kelas XI MIA menggunakan tes materi Trigonometri I dengan rincian sebagai berikut: diikuti oleh 6 siswa dari 19

siswa, dimana 6 siswa tersebut merupakan siswa yang termasuk dalam 3 kategori kemampuan matematika yaitu siswa kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Tes dilakukan pada pukul 08.40-09.20 WIB dengan 2 butir soal.

Untuk mempermudah dalam analisis yang dilakukan peneliti dan menjaga privasi subjek, maka peneliti menulis nama siswa dengan menggunakan inisial sebagai berikut:

Tabel 4.2 Daftar Peserta Penelitian (Tes dan Wawancara)

No.	Kode siswa	Keterangan
1.	NIS	Tinggi
2.	MU	Tinggi
3.	AFN	Sedang
4.	NBE	Sedang
5.	NZ	Rendah
6.	SPA	Rendah

Secara umum hasil pengamatan peneliti, siswa mengerjakan tes tertulis ini dengan sungguh-sungguh. Sebagian besar siswa mengerjakan soal dengan mandiri, namun ada juga siswa yang berusaha untuk melihat pekerjaan temannya. Sebagai pengawas, peneliti mengingatkan kepada siswa untuk berusaha mengerjakan soal dengan mandiri. Menjelang tes berakhir, peneliti memberitahukan bahwa besok akan diadakan wawancara terkait tes yang dikerjakan dan pendapat mengenai matematika peminatan. Setelah selesai kegiatan tes, kemudian peneliti meminta hasil pekerjaan siswa tersebut untuk dikumpulkan. Peneliti mengoreksi hasil pekerjaan siswa dan melakukan wawancara pada keesokan harinya.

Pelaksanaan wawancara tanggal 16 April 2019 dilakukan pada jam istirahat atau 09.30-10.10 WIB supaya tidak mengganggu mata pelajaran yang

lain. Tempat yang digunakan untuk wawancara di sebuah ruangan pendaftaran siswa baru karena disekolah tersebut mempunyai kebijakan setiap ganti jam setelah istirahat berganti kelas. Para siswa antusias untuk memberikan keterangan terkait pengerjaan tes yang sudah diselesaikannya hari kemarin.

Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini berlangsung dengan tertib dan lancar, tetapi kondisi lingkungan sekolah pada waktu itu kurang kondusif. Sebagian besar siswa MA Darul Huda pada waktu itu berlatih setiap pagi ditengah lapangan guna mempersiapkan lomba yang akan diselenggarakan setelah Hari Raya Idul Fitri. Sehingga konsentrasi siswa yang menjalani tes sedikit terganggu karena suara ramai di area sekitar lapangan yang mana lapangan tersebut berada di depan kelas dan bedanya kelas XI MIA berada dilantai 2. Kemudian peneliti melakukan wawancara kepada 6 siswa yang terdiri dari 2 siswa mewakili siswa yang berkemampuan tinggi, 2 siswa mewakili siswa yang berkemampuan sedang dan 2 siswa mewakili siswa yang berkemampuan rendah. Pemilihan siswa tersebut berdasarkan pada konjektur jawaban matematika siswa setelah mengerjakan tes dan hasil musyawarah yang dilakukan peneliti dengan guru mata pelajaran matematika peminatan kelas XI MIA serta pertimbangan dari transkrip nilai PTS (Penilaian Tengah Semester).

Supaya memudahkan peneliti dalam memahami data dan hasil wawancara, maka peneliti merekam hasil wawancara menggunakan alat perekam dan untuk menyimpan kejadian selain suara yang tidak dapat direkam peneliti menggunakan alat tulis. Pelaksanaan wawancara dilaksanakan di ruang pendaftaran siswa baru dengan menanyai satu persatu peserta wawancara.

Berikut ini uraian secara rinci data yang telah didapatkan berkaitan dengan jawaban matematika siswa pada materi Trigonometri I.

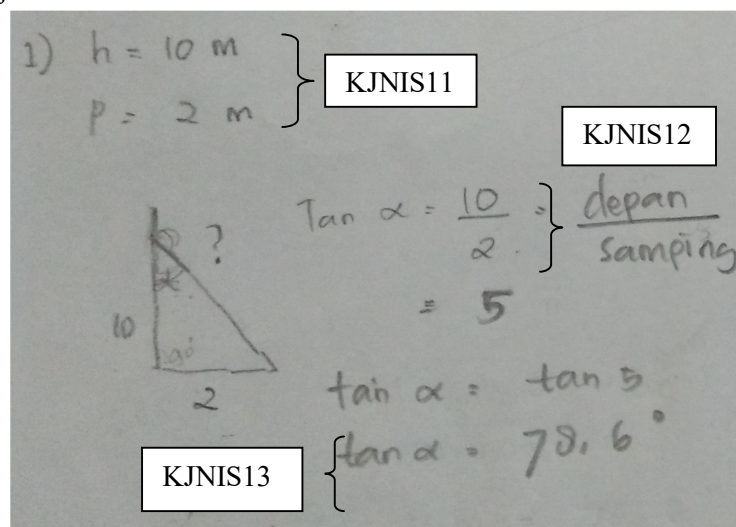
1. Jawaban Matematika Siswa Berkemampuan Tinggi

Pada tingkatan ini siswa menjadi subjek sebagai berikut:

a) Soal Nomor 1

Sebuah pohon setinggi 10 m menghasilkan bayangan di tanah sepanjang 2 m. Berapa sudut elevasi ujung bayangan ke puncak pohon dengan mengacu terhadap tanah?

1) Subjek NIS



Gambar 4.1 Jawaban Soal Nomor 1 NIS

Berikut adalah analisa jawaban NIS menurut kriteria Watson sebagai berikut :

- (a) Data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Namun NIS tidak melakukan tahap ini, Hal ini didukung

KJNIS11 dengan keterangan apa yang diketahui dan membuat sketsa gambar yang digunakan petunjuk bagian mana yang ditanyakan melalui pendekatan segitiga siku-siku. Hasil wawancara yang peneliti lakukan

Peneliti : *“Coba ceritakan bagaimana kamu mendapat jawaban itu (soal nomor 1)?”*
 NIS : *“Dari apa yang diketahui kemudian saya menghitungnya dengan trigonometri.”*

(b) Prosedur tidak tepat yaitu kesalahan siswa dalam menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. Subjek NIS tidak melakukan kesalahan dalam menentukan teorema sesuai dengan KJNIS12. Hal ini didukung dengan wawancara yang dilakukan oleh peneliti

Peneliti : *“Cara itu kamu gunakan untuk mencari apa?”*
 NIS : *“Untuk mencari sudut elevasi atau yang berada diluar segitiga ini bu yaitu dengan menggunakan rumus tan.”*

(c) Data hilang yaitu data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa. Subjek NIS tidak melakukan kesalahan yang berupa kehilangan data dalam menjawab, hal ini dapat dilihat pada gambar 4.1 secara keseluruhan.

(d) Kesimpulan hilang yaitu siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan. Pada KJNIS13, NIS tidak termasuk dalam indikator kesimpulan hilang karena hanya menuliskan jawaban akhir tanpa kesimpulan namun dapat menyimpulkan alasannya. Hal ini didukung hasil wawancara yang peneliti lakukan

Peneliti : *“Mengapa kamu tidak menuliskan kesimpulan pada kertas jawabanmu?”*
 NIS : *“Saya lupa bu”*

(e) Konflik level respons yaitu kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi. Pada tahap ini NIS tidak melakukan konflik level respons hal ini dapat dilihat pada gambar 4.1 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah.

(f) Manipulasi tidak langsung yaitu siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar. Subjek NIS tidak melakukan kesalahan dalam menyimpulkan dalam menyelesaikan masalah, hal ini didukung dengan wawancara yang dilakukan oleh peneliti

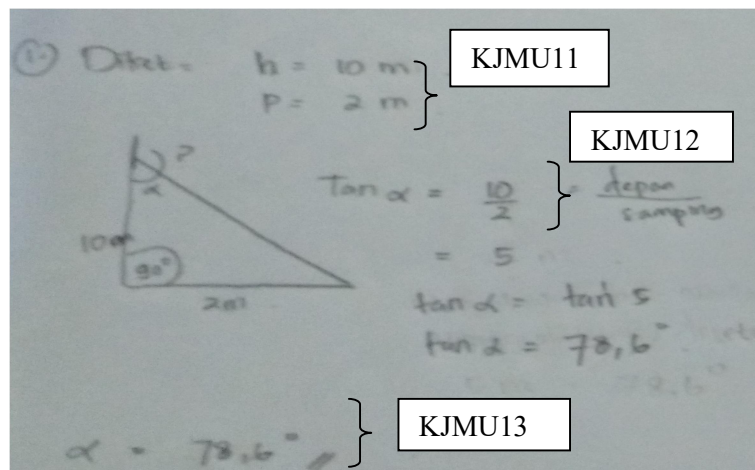
Peneliti : *“Apakah ada jawaban lain selain itu?”*
 NIS : *“Menurut saya tidak ada bu, karena yang diketahui hanya sisi depan dan sisi samping.”*

(g) Masalah hirarki keterampilan yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Pada tahap ini NIS tidak melakukan masalah hirarki keterampilan yang mana NIS dapat menyelesaikan masalah dengan tepat hingga akhir. Hal ini didukung hasil jawaban NIS pada gambar 4.1 secara keseluruhan.

(h) Kategori lainnya yaitu siswa melakukan pengopian data yang salah dan tidak merespon. Tahap ini NIS tidak melakukan pengopian data, NIS dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan benar. Hal ini didukung gambar 4.1 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah dari Subjek NIS.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa NIS memenuhi tidak memenuhi indikator kriteria Watson dan tidak melakukan kesalahan konjektur yang dapat dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban NIS pada gambar 4.1 secara keseluruhan.

2) Subjek MU



Gambar 4.2 Jawaban Soal Nomor 1 MU

Berikut adalah analisa jawaban MU menurut kriteria Watson sebagai berikut :

- (a) Data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Pada tahap ini MU tidak melakukannya didukung KJMU11 dengan keterangan apa yang diketahui dan membuat gambar segitiga siku-siku yang digunakan sebagai petunjuk bagian yang akan dicari. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : “Coba ceritakan bagaimana kamu mendapat jawaban itu (soal nomor 1)?”

MU : “Diketahui tinggi pohon 10 meter, dan panjang bayangan 2 meter”

(b) Prosedur tidak tepat yaitu kesalahan siswa dalam menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. Hal ini bertentangan dengan KJMU12 yang mana MU dapat menentukan teorema secara tepat. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Konsep apa yang kamu pakai dalam penyelesaian masalah tersebut?”*
 MU : *“Memakai rumus tan bu”*
 Peneliti : *“Bagaimana kamu menyelesaikannya?”*
 MU : *“Cukup saya masukan kedalam konsep tan bu, kemudian saya mencari nilai tan dalam bentuk derajat”*

(c) Data hilang yaitu data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa. Pada tahapan ini MU tidak melakukannya didukung gambar 4.2 secara keseluruhan, MU menyelesaikan dengan baik tanpa adanya hilangnya data.

(d) Kesimpulan hilang yaitu siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan. Pada tahap ini MU tidak melakukan kesalahan berupa kesimpulan hilang, dapat dilihat KJMU13 subjek MU hanya menuliskan jawaban akhir tanpa kesimpulan namun dapat menyimpulkan. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Kesimpulan apa yang kamu dapat dari penyelesaian tersebut?”*
 MU : *“Mengetahui sudut depresi menggunakan rumus tan bu yang didapat sudutnya sebesar 78,6 derajat “*

(e) Konflik level respons yaitu kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi. Pada gambar 4.2 secara keseluruhan MU tidak melakukan kesalahan dalam perhitungan, sehingga pada tahap ini MU tidak melakukannya.

(f) Manipulasi tidak langsung yaitu siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar. Pada tahap ini MU tidak melakukan manipulasi tidak langsung didukung gambar 4.2 secara keseluruhan dapat dilihat MU dapat menyelesaikan masalah dengan baik dengan hasil wawancara yang dilakukan peneliti sesuai dengan alasan yang tepat. Hasil wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut?”*
 MU : *“Sebab ini yang diketahui hanya sisi depan dan sisi samping “*

(g) Masalah hirarki keterampilan yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Pada tahap ini MU tidak melakukannya dengan alasan MU dapat menyelesaikan masalah dengan baik, hal ini didukung gambar 4.2 secara keseluruhan mengenai tahapan penyelesaian masalah dan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti

Peneliti : *“Cara itu kamu gunakan untuk mencari apa?”*
 MU : *“Sudut elevasi bu “*
 Peneliti : *“Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?”*
 MU : *“Saya yakin bu”*

(h) Kategori lainnya yaitu siswa melakukan pengopian data yang salah dan tidak merespon. Pada tahap ini MU tidak melakukan, hal ini dapat dilihat pada gambar 4.2 secara keseluruhan mengenai langkah-langkah penyelesaian masalah yang dilakukan MU.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa MU memenuhi tidak memenuhi indikator kriteria Watson dan tidak melakukan kesalahan konjektur yang dapat dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban MU pada gambar 4.2 secara keseluruhan.

b) Soal Nomor 2

Dari mata seorang pengamat di puncak menara yang ketinggiannya 90 m di atas permukaan laut, sudut depresi dari dua perahu yang keduanya berada di sebelah barat pengamat adalah 32° dan θ . Jika saat itu jarak antara kedua perahu adalah 50 m, tentukan sudut depresi θ (dalam derajat)!

1) Subjek NIS

2. • Diket
 $h = 90 \text{ m}$
 $\angle = 32^\circ$ dan θ
 Jarak: 50 m
 • Ditanya:
 \angle depresi θ ?

• dijawab

KJNIS21

KJNIS22

KJNIS23

KJNIS24

$\tan 32^\circ = \frac{AD}{AC}$
 $AC = \frac{90}{\tan 32^\circ}$
 $AC = \frac{90}{0,62}$
 $AC = 145$

$AB = AC - BC$
 $= 145 - 50$
 $= 95$

$\tan \theta = \frac{90}{95}$

Gambar 4.3 Jawaban Soal Nomor 2 NIS

Berikut adalah analisa jawaban NIS menurut kriteria Watson sebagai berikut :

- (a) Data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Pada tahap ini ditunjukkan KJNIS21, yang mana NIS menggunakan data seharusnya dipakai tanpa penambahan data yang tidak perlu dalam menjawab masalah. Disimpulkan pada tahap ini NIS tidak melakukan kesalahan, hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Penelitian : *“Apa yang kamu pahami dari soal tersebut?”*
 NIS : *“Seorang pengamat yang mengamati perahu dari puncak menara”*
 Penelitian : *“Apa yang diketahui?”*
 NIS : *“Sebuah menara dengan ketinggian 90 meter, sudut depresi dari dua perahu yaitu 32° dan θ dengan jarak antar perahu 50 meter”*
 Peneliti : *“Apa yang ditanyakan?”*
 NIS : *“Sudut depresi salah satu perahunya bu”*

- (b) Prosedur tidak tepat yaitu kesalahan siswa dalam menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. Pada tahap ini NIS tidak melakukan kesalahan yaitu menentukan teorema secara tepat. Hal ini ditunjukkan KJNIS22 dan hasil wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Konsep apa yang kamu pakai dalam penyelesaian masalah tersebut?”*
 NIS : *“Menurut saya ini tetap menggunakan rumus tan “*

- (c) Data hilang yaitu data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa. Pada gambar 4.3 secara keseluruhan tahap-tahap penyelesaian masalah, NIS tidak melakukan kesalahan yang berupa kehilangan satu data atau lebih.
- (d) Kesimpulan hilang yaitu siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan. Pada tahap ini NIS belum selesai dalam menyelesaikan masalah karena masalah waktu, dapat dilihat gambar 4.3 secara keseluruhan. Sehingga NIS tidak melakukan kesalahan yang berupa kesimpulan hilang.
- (e) Konflik level respons yaitu kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi. Subjek NIS melakukan kesalahan perhitungan dalam menyelesaikan masalah ditunjukkan KJLNIS22.
- (f) Manipulasi tidak langsung yaitu siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar. Berdasarkan gambar 4.3 secara keseluruhan mengenai tahap-tahap penyelesaian masalah yang dilakukan oleh NIS dilakukan secara runtut walaupun tidak sampai tahap penyelesaian, sehingga NIS tidak termasuk dalam tahap ini. Hal tersebut didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Bagaimana kamu menyelesaikannya?”*
 NIS : *“Saya masukkan datanya 90 meter ini sebagai sisi depan dan sisi sampingnya belum diketahui, makanya saya cari nilai sisi samping dengan rumus $\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$ seperti gambar yang saya buat ini bu. Setelah ketemu mencari panjang BC dengan mengurangkan AC-AB kemudian mencari panjang AD setelah ini saya bingung bu.”*

(g) Masalah hirarki keterampilan yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Berdasarkan gambar 4.3 secara keseluruhan NIS tidak dapat menyelesaikan masalah dengan baik karena kurang atau tidak nampaknya kemampuan keterampilan dalam menyelesaikan masalah, sehingga NIS termasuk kategori masalah hirarki keterampilan. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : “Kenapa bingung?”

NIS : *(diam memikirkan sesuatu)*

Peneliti : “Pada jawaban baris ke-3 ini, $AC = \frac{90^\circ}{0,62}$ apakah benar demikian?”

NIS : “Iya bu”

(h) Kategori lainnya yaitu siswa melakukan pengopian data yang salah dan tidak merespon. Berdasarkan gambar 4.3 secara keseluruhan mengenai tahap-tahap penyelesaian masalah yang dilakukan NIS tidak terdapat adanya pengopian data yang salah, sehingga NIS tidak melakukan kesalahan indikator kategori yang lain.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa NIS memenuhi indikator kriteria Watson yang ke lima yaitu konflik level respons berupa kesalahan siswa dalam perhitungan dan ke tujuh yaitu masalah hirarki keterampilan berupa siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Berikut ini adalah konjektur kesalahan jawaban NIS yang dilihat berdasarkan langkah-langkah jawabannya.

Tabel 4.3 Konjektur Kesalahan Jawaban Tes Subjek NIS

Konjektur	Contoh	Keterangan
Tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik	$\tan 32^\circ = \frac{AD}{AC}$ $\rightarrow AC = \frac{AD}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62} = 145$ <p>Panjang AB</p> $AB = AC - BC$ $= 145 - 50$ $= 95$ <p>Tan $\theta = \frac{90}{95}$</p>	<p>Seharusnya jawabannya sebagai berikut</p> $\tan 32^\circ = \frac{AD}{AC}$ $\rightarrow AC = \frac{AD}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62} = 145,16$ <p>Panjang AB</p> $AB = AC - BC$ $= 145,16 - 50$ $= 95,16$ <p>Panjang AD</p> $BD^2 = 90^2 + 95,16^2 = 17155,42$ $\rightarrow BD = 130,97$ <p>Dengan aturan sinus</p> $\frac{50}{\sin \theta} = \frac{130,97}{\sin 32^\circ} \rightarrow \sin \theta$ $= \frac{50 \cdot \sin 32^\circ}{130,97}$ $= \frac{26,495}{130,97} = 0,195$ <p>Sehingga</p> $\theta = \sin^{-1} 0,195 = 11,53^\circ$
Melakukan kesalahan dalam menghitung suatu data	$AC = \frac{AD}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62} = 145$	<p>Seharusnya jawabannya adalah</p> $AC = \frac{AD}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62} = 145,16$

2) Subjek MU

2) Diket • $h = 90 \text{ m}$
 \angle depresi = 32°
 Jarak 2 pematu = 50 m
 Ditanya? \angle depresi dalam garasi

KJMU21

KJMU22

$$\tan 32 = \frac{CD}{AC}$$

$$AC = \frac{CD}{\tan 32}$$

$$AC = \frac{90}{0,62}$$

$$AC = 145,16$$

KJMU23

$$BC = AC - AB$$

$$= 145,16 - 50$$

$$= 95,16$$

$$BD^2 = 90^2 + 95,16^2$$

$$BD = \sqrt{17.155,42}$$

$$= 130,97$$
Gambar 4.4 Jawaban Soal Nomor 2 MU

Berikut adalah analisa jawaban MU menurut kriteria Watson sebagai berikut :

- (a) Data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Berdasarkan KJMU21, MU tidak melakukan kesalahan dalam menggunakan data. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Apa yang kamu pahami dari soal tersebut?”*
 MU : *“Pengamat yang mengamati perahu dari puncak menara*
 Peneliti : *“Apa yang diketahui?”*
 MU : *“Tinggi menara 90 meter, sudut depresi dari dua perahu yaitu 32° dan θ dengan jarak antar perahu 50 meter”*
 Peneliti : *“Apa yang ditanyakan?”*
 MU : *“Sudut depresi yang belum diketahui bu”*

- (b) Prosedur tidak tepat yaitu kesalahan siswa dalam menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. Berdasarkan KJMU22 subjek MU dapat menentukan teorema secara tepat, sehingga MU tidak melakukan kesalahan tahap menentukan prosedur penyelesaian masalah didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Bagaimana kamu menyelesaikannya?”*
 MU : *“Saya hanya memasukkan data 90 meter ini sebagai sisi depan dan sisi sampingnya belum diketahui, makanya saya cari nilai sisi samping dengan rumus $\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$. Setelah ketemu mencari panjang BC dengan mengurangkan AC-AB kemudian mencari panjang AD dengan rumus pythagoras. Saya*

bingung bu dari disini makanya jawaban saya hanya sampai disini”

- (c) Data hilang yaitu data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa. Berdasarkan gambar 4.4 secara keseluruhan merupakan tahap penyelesaian masalah yang dilakukan MU yang mana pada tahap-tahap tersebut tidak terdapat kehilangan satu data atau lebih. Dapat disimpulkan MU tidak melakukan kesalahan yang berupa kehilangan data.
- (d) Kesimpulan hilang yaitu siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan. Pada tahap ini MU belum selesai dalam menyelesaikan masalah karena masalah waktu, dapat dilihat gambar 4.4 secara keseluruhan. Berdasarkan gambar tersebut MU tidak melakukan kesalahan yang berupa kesimpulan hilang.
- (e) Konflik level respons yaitu kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi. Berdasarkan gambar 4.4 secara keseluruhan dapat dilihat bahwa MU tidak melakukan kesalahan dalam perhitungan, sehingga MU tidak termasuk dalam indikator konflik level respons.
- (f) Manipulasi tidak langsung yaitu siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar. Berdasarkan gambar 4.4 secara keseluruhan mengenai tahap-tahap penyelesaian masalah yang dilakukan oleh MU dilakukan secara runtut walaupun tidak sampai tahap penyelesaian, sehingga tidak melakukan kategori

manipulasi tidak langsung. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Bagaimana kamu menyelesaikannya?”*
 MU : *“Saya hanya memasukkan data 90 meter ini sebagai sisi depan dan sisi sampingnya belum diketahui, makanya saya cari nilai sisi samping dengan rumus $\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$. Setelah ketemu mencari panjang BC dengan mengurangkan AC-AB kemudian mencari panjang AD dengan rumus pythagoras. Saya bingung bu dari disini makanya jawaban saya hanya sampai disini”*

(g) Masalah hirarki keterampilan yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Berdasarkan gambar 4.4 secara keseluruhan, MU tidak dapat menyelesaikan masalah dengan baik karena kurang atau tidak nampaknya kemampuan keterampilan dalam menyelesaikan masalah sehingga MU melakukan kesalahan pada masalah hirarki keterampilan. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Apakah kamu yakin dengan jawabanmu sampai disini sudah benar?”*
 MU : *“Sudah bu, tapi saya bingung mau melanjutkannya dengan cara apa lagi”*

(h) Kategori lainnya yaitu siswa melakukan pengopian data yang salah dan tidak merespon. Berdasarkan gambar 4.3 secara keseluruhan mengenai tahap-tahap penyelesaian masalah yang dilakukan NIS tidak terdapat adanya pengopian data yang salah. Sehingga NIS tidak melakukan kesalahan indikator kategori yang lain.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa MU memenuhi indikator kriteria Watson yang ke tujuh yaitu masalah hirarki keterampilan berupa siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Berikut ini adalah konjektur kesalahan jawaban MU yang dilihat berdasarkan langkah-langkah jawabannya.

Tabel 4.4 Konjektur Kesalahan Jawaban Tes Subjek MU

Konjektur	Contoh	Keterangan
Tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik	$\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$ $\rightarrow AC = \frac{CD}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62} = 145,16$ <p>Panjang AB</p> $BC = AC - AB$ $= 145,16 - 50$ $= 95,16$ <p>Panjang AD</p> $BD^2 = 90^2 + 95,16^2$ $BD = \sqrt{17155,42}$ $\rightarrow BD = 130,97$	<p>Seharusnya jawabannya sebagai berikut</p> $\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$ $\rightarrow AC = \frac{CD}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62} = 145,16$ <p>Panjang BC</p> $BC = AC - AB$ $= 145,16 - 50$ <p>Panjang AD</p> $BD^2 = 90^2 + 95,16^2 = 17155,42$ $\rightarrow BD = 130,97$ <p>Dengan aturan sinus</p> $\frac{50}{\sin \theta} = \frac{130,97}{\sin 32^\circ}$ $\rightarrow \sin \theta = \frac{50 \cdot \sin 32^\circ}{130,97} = \frac{26,495}{130,97} = 0,195$ <p>Sehingga</p> $\theta = \sin^{-1} 0,195 = 11,53^\circ = 95,16$

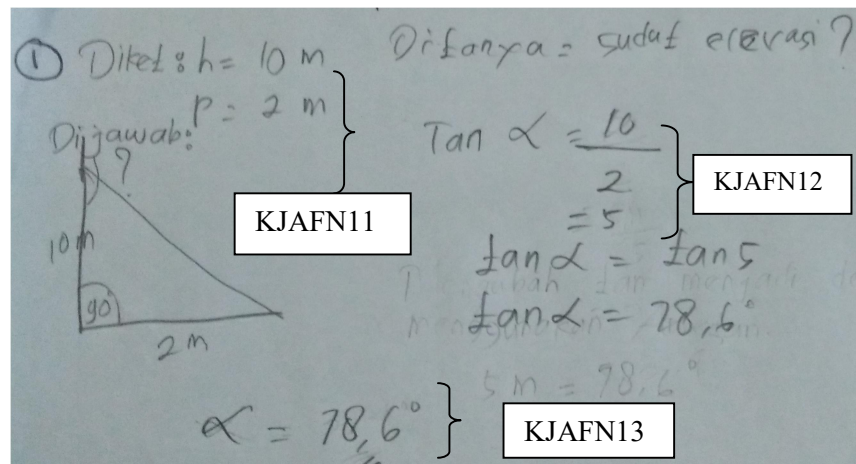
2. Jawaban Matematika Siswa Berkemampuan Sedang

Pada tingkatan ini siswa menjadi subjek sebagai berikut:

a) Soal Nomor 1

Sebuah pohon setinggi 10 m menghasilkan bayangan di tanah sepanjang 2 m. Berapa sudut elevasi ujung bayangan ke puncak pohon dengan mengacu terhadap tanah?

1) Subjek AFN



Gambar 4.5 Jawaban Soal Nomor 1 AFN

Berikut adalah analisa jawaban AFN menurut kriteria Watson sebagai berikut :

- (a) Data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Berdasarkan KJAFN11, AFN menggunakan data yang tepat sehingga AFN tidak melakukan kesalahan. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : “Apa yang kamu pahami dari soal tersebut?”
 AFN : “Mencari sudut elevasi “
 Peneliti : “Apa yang diketahui?”
 AFN : “Diketahui tinggi pohon 10 meter, panjang bayangan 2 meter”
 Peneliti : “Apa yang ditanyakan?”
 AFN : “Sudut elevasi”

- (b) Prosedur tidak tepat yaitu kesalahan siswa dalam menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. Berdasarkan KJAFN12, AFN dapat menentukan teorema secara tepat sehingga

AFN tidak melakukan kesalahan dalam menentukan teorema. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Konsep apa yang kamu pakai dalam penyelesaian masalah tersebut?”*
 AFN : *“Yaitu menggunakan rumus \tan bu, $\tan a = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$ ”*

(c) Data hilang yaitu data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa. Berdasarkan gambar 4.5 secara keseluruhan, tahap-tahap penyelesaian yang dilakukan AFN tidak mengalami kesalahan berupa kehilangan data.

(d) Kesimpulan hilang yaitu siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan. Pada gambar 4.5 AFN hanya menuliskan jawaban akhir tanpa kesimpulan ditunjukkan KJAFN13 sehingga AFN tidak melakukan kesalahan berupa kesimpulan hilang. Hal ini didukung hasil wawancara yang peneliti lakukan

Peneliti : *“Bagaimana kamu menyelesaikannya?”*
 AFN : *“Saya memasukkan nilainya bu, kemudian menghasilkan $\tan 5$ yang dijadikan derajat menjadi 78,6 derajat “*
 Peneliti : *“Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?”*
 AFN : *“Yakin bu”*

(e) Konflik level respons yaitu kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi. Berdasarkan gambar 4.5 secara keseluruhan dapat dilihat bahwa AFN tidak melakukan kesalahan dalam perhitungan, sehingga AFN tidak termasuk dalam indikator konflik level respons.

(f) Manipulasi tidak langsung yaitu siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar. Berdasarkan gambar 4.5 secara keseluruhan dapat dilihat AFN dapat menyelesaikan masalah dengan baik dengan hasil wawancara yang dilakukan peneliti sesuai dengan alasan yang tepat, sehingga pada tahap ini AFN tidak melakukan kesalahan. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Mengapa ada segitiga siku-siku disini?”*
 AFN : *“Karena bingung kalau tidak saya gambar bu, tujuannya untuk memperkirakan mana yang akan ditanyakan”*

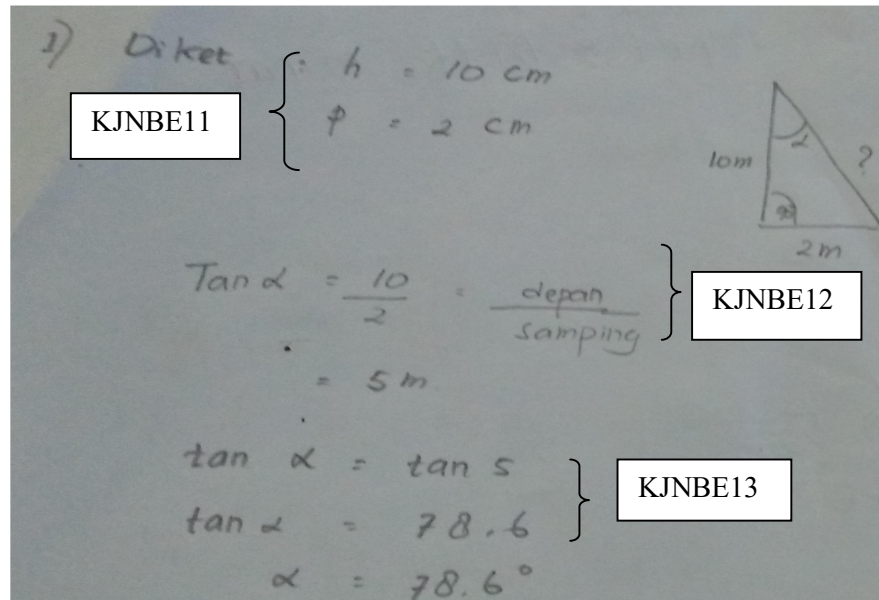
(g) Masalah hirarki keterampilan yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya Pada tahap ini AFN tidak melakukan masalah hirarki keterampilan yang mana AFN dapat menyelesaikan masalah dengan tepat hingga akhir. Hal ini didukung hasil jawaban AFN pada gambar 4.5 secara keseluruhan.

(h) Kategori lainnya yaitu siswa melakukan pengopian data yang salah dan tidak merespon. Tahap ini AFN tidak melakukan pengopian data, AFN dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan benar. Hal ini didukung gambar 4.5 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah dari subjek AFN.

Berdasarkan hasil analisa tersebut dapat disimpulkan bahwa AFN memenuhi tidak memenuhi indikator kriteria Watson dan tidak

melakukan kesalahan konjektur yang dapat dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban AFN pada gambar 4.5 secara keseluruhan.

2) Subjek NBE



Gambar 4.6 Jawaban Soal Nomor 1 NBE

Berikut adalah analisa jawaban NBE menurut kriteria Watson sebagai berikut :

- (a) Data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Berdasarkan KJNBE11, NBE menggunakan data yang tepat sehingga NBE tidak melakukan kesalahan. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : “Apa yang diketahui?”

NBE : “Tinggi pohon 10 meter, panjang bayangan 2 meter”

Peneliti : “Bagaimana kamu menyelesaikannya?”

NBE : “Hanya memasukkan nilainya bu, kemudian $\tan 5$ itu sama dengan 78,6 derajat “

(b) Prosedur tidak tepat yaitu kesalahan siswa dalam menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. Berdasarkan KJNBE12, NBE dapat menentukan teorema secara tepat sehingga NBE tidak melakukan kesalahan dalam menentukan teorema. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Konsep apa yang kamu pakai dalam penyelesaian masalah tersebut?”*

NBE : *“Dengan rumus tan bu yaitu $\frac{\text{depan}}{\text{samping}}$ ”*

(c) Data hilang yaitu data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa. Berdasarkan gambar 4.6 secara keseluruhan, tahap-tahap penyelesaian yang dilakukan NBE tidak mengalami kesalahan berupa kehilangan data sehingga NBE tidak termasuk dalam kategori ini.

(d) Kesimpulan hilang yaitu siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan Pada gambar 4.6 NBE menggambarkan sebuah namun salah dalam peletakan sudut yang ditanyakan namun ketika wawancara NBE mampu menjelaskan dengan tepat sehingga NBE tidak melakukan kesalahan berupa kesimpulan hilang. Hal ini didukung hasil wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Apa yang ditanyakan?”*

NBE : *“Sudut elevasi”*

Peneliti : *“Apa yang dimaksud dengan sudut elevasi?”*

NBE : *“Menurut saya sudut elevasi yaitu sudut antara sebuah garis horizontal dan garis yang menghubungkan mata pengamat ke beberapa benda di atas garis horizontal”*

Peneliti : *“Pada gambar ini ditanyakan sisi miringnya kenapa?”*
 NBE : *“Saya tadi masih bingung bu, makanya saya masih menulis tanda tanya di sisi miring “*
 Peneliti : *“Bagaimana yang tepatnya gambarnya?”*
 NBE : *“Diatas puncak pohon ini bu”*

(e) Konflik level respons yaitu kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi. Pada tahap ini NBE tidak melakukan konflik level respons hal ini dapat dilihat pada gambar 4.6 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah.

(f) Manipulasi tidak langsung yaitu siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar. Subjek NBE tidak melakukan kesalahan dalam menyimpulkan dalam menyelesaikan masalah sehingga NBE tidak termasuk dalam kategori manipulasi tidak langsung. Hal ini didukung dengan wawancara yang dilakukan oleh peneliti

Peneliti : *“Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut?”*
 NBE : *“Karena yang diketahui hanya sisi depan yaitu 10 meter dan sisi sampingnya 2 meter”*

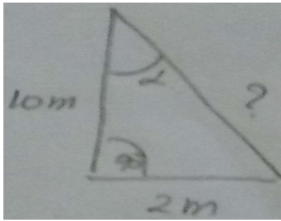
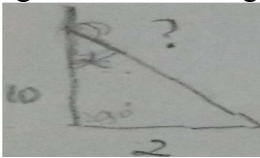
(g) Masalah hirarki keterampilan yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Pada tahap ini NBE tidak melakukan masalah hirarki keterampilan yang mana NBE dapat menyelesaikan masalah dengan tepat hingga akhir. Hal ini didukung hasil jawaban NBE pada gambar 4.6 secara keseluruhan.

(h) Kategori lainnya yaitu siswa melakukan pengopian data yang salah dan tidak merespon. Tahap ini NBE tidak melakukan pengopian

data, NBE dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan benar. Hal ini didukung gambar 4.6 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah dari subjek NBE.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa NBE memenuhi tidak memenuhi indikator kriteria Watson dan melakukan kesalahan konjektur yang dapat dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban NBE pada gambar 4.6 secara keseluruhan.

Tabel 4.5 Konjektur Kesalahan Jawaban Tes Subjek NBE

Konjektur	Contoh	Keterangan
Menempatkan sudut depresi pada bagian sisi miring segitiga siku-siku		Gambar seharusnya berupa sudut yang berada diatas segitiga 

b) Soal Nomor 2

Dari mata seorang pengamat di puncak menara yang ketinggiannya 90 m di atas permukaan laut, sudut depresi dari dua perahu yang keduanya berada di sebelah barat pengamat adalah 32° dan θ . Jika saat itu jarak antara kedua perahu adalah 50 m, tentukan sudut depresi θ (dalam derajat)!

1) Subjek AFN

2) Diketahui $h = 90 \text{ m}$
 \angle depresi = 32°
 jarak 2 perahu = 50 m
 Ditanya: \angle depresi dalam derajat?

KJAFN21

KJAFN22

$\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$
 $\Rightarrow AC = \frac{CD}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62} = 148,1$

KJAFN23

$\text{panjang } BC$
 $BC = AC - AB$
 $= 148,1 - 50 = 98,1$

Gambar 4.7 Jawaban Soal Nomor 2 AFN

Berikut adalah analisa jawaban AFN menurut kriteria Watson sebagai berikut :

- (a) Data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masala. Pada tahap ini ditunjukkan KJAFN21, yang mana AFN menggunakan data seharusnya dipakai tanpa penambahan data yang tidak perlu dalam menjawab masalah. Sehingga pada tahap ini AFN tidak melakukan kesalahan, hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : “Apa yang kamu pahami dari soal tersebut?”
 AFN : “Seseorang yang mengamati perahu dari puncak menara”
 Peneliti : “Apa yang diketahui?”
 AFN : “Diketahui menara dengan ketinggian 90 meter, sudut depresi dari dua perahu yaitu 32° dan θ , jarak antar perahu 50 meter”
 Peneliti : “Apa yang ditanyakan?”

AFN : *“Sudut depresi”*

- (b) Prosedur tidak tepat yaitu kesalahan siswa dalam menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. Berdasarkan KJAFN22 subjek AFN dapat menentukan teorema secara tepat, sehingga AFN tidak melakukan kesalahan tahap menentukan prosedur penyelesaian masalah didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Konsep apa yang kamu pakai dalam penyelesaian masalah tersebut?”*

AFN : *“Menurut saya menggunakan trigonometri bagian tan bu”*

- (c) Data hilang yaitu data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa. Berdasarkan gambar 4.7 secara keseluruhan, tahap-tahap penyelesaian yang dilakukan AFN tidak mengalami kesalahan berupa kehilangan data, sehingga AFN tidak termasuk dalam kategori ini.

- (d) Kesimpulan hilang yaitu siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan. Berdasarkan gambar 4.7, AFN mampu menjawab masalah namun AFN mengalami kesulitan dalam menyimpulkan cara penyelesaian masalah sehingga AFN termasuk dalam kategori ini. Hal tersebut didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Konsep apa yang kamu pakai dalam penyelesaian masalah tersebut?”*

AFN : *“Menurut saya menggunakan trigonometri bagian tan bu”*

Peneliti : *“Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut?”*

AFN : *“Saya masih ragu bu, bingung juga iya”*

- (e) Konflik level respons yaitu kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi. Berdasarkan KJAFN22 dapat dilihat bahwa AFN melakukan kesalahan dalam perhitungan, sehingga AFN termasuk dalam indikator konflik level respons.
- (f) Manipulasi tidak langsung yaitu siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar. Berdasarkan gambar 4.7 secara keseluruhan AFN belum bisa menyelesaikan masalah dengan baik. Dapat dilihat KJAFN22 subjek AFN hanya memasukkan datanya dan tidak mengerti alasannya dia memasukkan, sehingga AFN termasuk kategori kesalahan dalam manipulasi tidak langsung. Hal ini didukung dengan wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Bagaimana kamu menyelesaikannya?”*

AFN : *“Bingung bu, saya belum bisa “*

Peneliti : *“Mengapa bingung?”*

AFN : *“(diam memikirkan sesuatu) Saya hanya memasukkan data untuk mencari panjang AC dan kemudian mencari panjang BC.”*

- (g) Masalah hirarki keterampilan yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Pada tahap ini AFN melakukan masalah hirarki keterampilan yang mana AFN tidak dapat menyelesaikan masalah dengan tepat hingga akhir. Hal ini didukung hasil jawaban AFN pada gambar 4.7 secara keseluruhan.

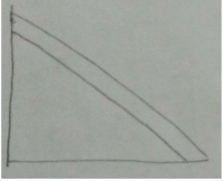
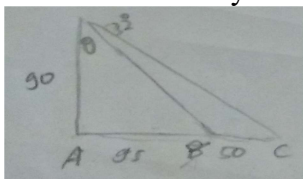
Peneliti : *“Apakah sampai disini jawabannya?”*

AFN : *“Tidak bu, saya mau menyelesaikannya masih bingung bu”*

(h) Kategori lainnya yaitu siswa melakukan pengopian data yang salah dan tidak merespon. Tahap ini AFN tidak melakukan pengopian data, AFN dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan benar. Hal ini didukung gambar 4.7 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah dari Subjek AFN.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa AFN memenuhi memenuhi indikator kriteria Watson ke empat yaitu kesimpulan hilang berupa siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan, ke lima yaitu konflik level respons berupa kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi, ke enam yaitu manipulasi tidak langsung berupa siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar dan ke tujuh yaitu masalah hirarki keterampilan berupa siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Subjek AFN juga melakukan kesalahan konjektur yang dapat dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban AFN pada gambar 4.6 secara keseluruhan. Berikut ini adalah konjektur kesalahan jawaban AFN yang dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban:

Tabel 4.6 Konjektur Kesalahan Jawaban Tes Subjek AFN

Konjektur	Contoh	Keterangan
Membuat segitiga siku-siku		Gambar seharusnya 
Menghitung pecahan	$AC = \frac{90}{0,62} = 148,1$	Kesalahan pada pembagian pecahan. Seharusnya jawabannya adalah $AC = \frac{90}{0,62} = 145,1$ Sehingga jika mengerjakan tahap berikutnya menggunakan data ini tetap bernilai salah.
Tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik	$\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$ $\rightarrow AC = \frac{CD}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62}$ $= 145,16$ <p>Panjang AB</p> $BC = AC - AB$ $= 145,16$ $- 50$ $= 95,16$ <p>Panjang AD</p> $BD^2 = 90^2 + 95,16^2$ $= 17155,42$	<p>Seharusnya jawabannya sebagai berikut</p> $\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$ $\rightarrow AC = \frac{CD}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62} = 145,16$ <p>Panjang AB</p> $BC = AC - AB$ $= 145,16 - 50$ $= 95,16$ <p>Panjang AD</p> $BD^2 = 90^2 + 95,16^2 = 17155,42$ $\rightarrow BD = 130,97$ <p>Dengan aturan sinus</p> $\frac{50}{\sin \theta} = \frac{130,97}{\sin 32^\circ} \rightarrow \sin \theta$ $= \frac{50 \cdot \sin 32^\circ}{130,97}$ $= \frac{26,495}{130,97} = 0,195$ <p>Sehingga $\theta = \sin^{-1}0,2 = 11,53^\circ$</p>

2) Subjek NBE

2) Diket : $h = 90 \text{ m}$
 \angle depresi : 32°
 jarak 2 perahu : 50 m
 Dit : sudut depresi & dalam derajat

Jawab : $\tan 32^\circ = \frac{AC}{CD} \Leftrightarrow AC = \frac{90^\circ}{0,62} = 145,16$

$BC = AC - AB = 145,16 - 50 = 95,16$

$BD^2 = 90^2 + 95,16^2 = 17.155,12$

Gambar 4.8 Jawaban Soal Nomor 2 NBE

Berikut adalah analisa jawaban NBE menurut kriteria Watson sebagai berikut :

- (a) Data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Pada tahap ini ditunjukkan KJNBE21, yang mana NBE menggunakan data seharusnya dipakai tanpa penambahan data yang tidak perlu dalam menjawab masalah. Dapat disimpulkan bahwa tahap ini NBE tidak melakukan kesalahan, hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : “Apa yang diketahui?”

NBE : “Diketahui sebuah menara dengan ketinggian 90 meter, sudut depresi dari dua perahu yaitu 32° dan θ , jarak antar perahu 50 meter”

Peneliti : “Apa yang ditanyakan?”

NBE : “Sudut depresi “

(b) Prosedur tidak tepat yaitu kesalahan siswa dalam menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. Berdasarkan KJNBE22 subjek NBE dapat menentukan teorema secara tepat, sehingga NBE tidak melakukan kesalahan tahap menentukan prosedur penyelesaian masalah didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Konsep apa yang kamu pakai dalam penyelesaian masalah tersebut?”*
 NBE : *“Menurut saya menggunakan rumus tan bu”*

(c) Data hilang yaitu data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa. Berdasarkan gambar 4.8 secara keseluruhan merupakan hasil penyelesaian yang dilakukan NBE menunjukkan bahwa tidak mengalami kesalahan berupa kehilangan data, sehingga NBE tidak termasuk dalam kategori ini.

(d) Kesimpulan hilang yaitu siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan. Berdasarkan gambar 4.8, NBE mampu menjawab masalah namun NBE mengalami kesulitan dalam menyimpulkan cara penyelesaian masalah, sehingga NBE termasuk dalam kategori ini. Hal tersebut didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut?”*
 NBE : *“Karena saya masih bingung bu, terus saya menggunakan tan bu”*

(e) Konflik level respons yaitu kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi. Pada tahap ini NBE tidak melakukan konflik level

respons hal ini dapat dilihat pada gambar 4.8 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah.

- (f) Manipulasi tidak langsung yaitu siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar. Berdasarkan gambar 4.8 secara keseluruhan NBE belum bisa menyelesaikan masalah dengan baik. Dapat dilihat KJNBE22, NBE hanya memasukkan datanya dan tidak mengerti alasannya dia memasukkan. Sehingga NBE termasuk kategori kesalahan dalam manipulasi tidak langsung. Hal ini didukung dengan wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut?”*
 NBE : *“Karena saya masih bingung bu, terus saya menggunakan tan bu”*

- (g) Masalah hirarki keterampilan yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Pada tahap ini NBE melakukan masalah hirarki keterampilan yang mana NBE tidak dapat menyelesaikan masalah dengan tepat hingga akhir. Hal ini didukung hasil jawaban NBE pada gambar 4.8 secara keseluruhan

Peneliti : *“Bagaimana kamu menyelesaikannya?”*
 NBE : *“Saya masukkan datanya 90 meter ini sebagai sisi depan dan sisi sampingnya belum diketahui, makanya saya cari nilai sisi samping dengan rumus $\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$ sampai sini saya sudah bingung bu mau memasukkan apalagi, saya hanya mencari nilai AC dan didapat nilai BC untuk mencari BD kemudian saya bingung dan menyerah bu”*

Peneliti : *“Mengapa bingung?”*
 NBE : *“(diam memikirkan sesuatu)”*

(h) Kategori lainnya yaitu siswa melakukan pengopian data yang salah dan tidak merespon. Tahap ini NBE tidak melakukan pengopian data, NBE dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan benar. Hal ini didukung gambar 4.8 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah dari subjek NBE.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa NBE memenuhi memenuhi indikator kriteria Watson ke empat yaitu kesimpulan hilang berupa siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan, ke enam yaitu manipulasi tidak langsung berupa siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar dan ke tujuh yaitu masalah hirarki keterampilan berupa siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Subjek NBE juga melakukan kesalahan konjektur yang dapat dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban NBE pada gambar 4.8 secara keseluruhan. Berikut ini adalah konjektur kesalahan jawaban NBE yang dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban:

Tabel 4.7 Konjektur Kesalahan Jawaban Tes Subjek NBE

Konjektur	Contoh	Keterangan
Tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik	$\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$ $\rightarrow AC = \frac{CD}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62}$ $= 145,16$ Panjang AB $BC = AC - AB$ $= 145,16$ $- 50$ $= 95,16$	Seharusnya jawabannya sebagai berikut $\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$ $\rightarrow AC = \frac{CD}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62} = 145,16$ Panjang AB $BC = AC - AB$ $= 145,16 - 50$ $= 95,16$

Lanjutan Tabel 4.7

	Panjang AD $BD^2 = 90^2 + 95,16^2$ $= 17155,42$	Panjang AD $BD^2 = 90^2 + 95,16^2$ $= 17155,42$ $\rightarrow BD = 130,97$ Dengan aturan sinus $\frac{50}{\sin \theta} = \frac{130,97}{\sin 32^\circ}$ $\rightarrow \sin \theta = \frac{50 \cdot \sin 32^\circ}{130,97}$ $= \frac{26,495}{130,97} = 0,195$ Sehingga $\theta = \sin^{-1} 0,2 = 11,53^\circ$
--	---	--

3. Jawaban Matematika Siswa Berkemampuan Rendah

Pada tingkatan ini siswa menjadi subjek sebagai berikut:

a) Soal Nomor 1

Sebuah pohon setinggi 10 m menghasilkan bayangan di tanah sepanjang 2 m. Berapa sudut elevasi ujung bayangan ke puncak pohon dengan mengacu terhadap tanah?

1) Subjek NZ

Diket: $h = 10 \text{ m}$
 $p = 2 \text{ m}$
 sudut elevasi?

$\tan \alpha = \frac{2}{10}$
 $= \frac{1}{5}$
 $= 0,2$
 $= 3,4^\circ$

KJNZ11

KJNZ12

Gambar 4.9 Jawaban Soal Nomor 1 NZ

Berikut adalah analisa jawaban NZ menurut kriteria Watson sebagai berikut :

- (a) Data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Pada tahap ini ditunjukkan KJNZ11 yang mana NZ kesalahan dalam memasukkan data sehingga NZ melakukan kesalahan. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Apa yang diketahui?”*
 NZ : *“Tinggi pohon 10 meter, panjang bayangan 2 meter”*
 Peneliti : *“Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut?”*
 NZ : *“Sebab diketahui hanya sisi depan yaitu 2 meter dan sisi sampingnya 10 meter”*
 Peneliti : *“Bagaimana kamu menyelesaikannya?”*
 NZ : *“Tinggal memasukkan nilainya bu, kemudian $\tan \frac{1}{5}$ itu sama dengan 3,4 derajat “*

- (b) Prosedur tidak tepat yaitu kesalahan siswa dalam menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. Berdasarkan KJNZ22, NZ dapat menentukan teorema secara tepat. Sehingga NZ tidak melakukan kesalahan tahap menentukan prosedur penyelesaian masalah didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Konsep apa yang kamu pakai dalam penyelesaian masalah tersebut?”*
 NZ : *“Menggunakan konsep tan bu”*

- (c) Data hilang yaitu data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa. Berdasarkan gambar 4.9 secara keseluruhan,

tahap-tahap penyelesaian yang dilakukan NZ tidak mengalami kesalahan berupa kehilangan data. Dapat disimpulkan bahwa NZ tidak melakukan kategori ini dengan didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Apa yang ditanyakan?”*
 NZ : *“Sudut eleven”*
 Peneliti : *“Apa yang dimaksud sudut eleven?”*
 NZ : *“Apa ya bu, saya kok lupa “*
 Peneliti : *“Coba dibaca kembali soalnya!”*
 NZ : *“Ma’af bu, ternyata yang ditanyakan sudut elevasi bu”*
 Peneliti : *“Tunjukkan bagian sudut elevasi?”*
 NZ : *“Ini bu”*

- (d) Kesimpulan hilang yaitu siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan. Pada gambar 4.9 NZ hanya menuliskan jawaban akhir tanpa kesimpulan ditunjukkan KJNZ12 dan tepat jawabannya, sehingga tidak termasuk dalam kategori ini. Hal tersebut didukung hasil wawancara yang peneliti lakukan

Peneliti : *“Kesimpulan apa yang kamu dapat dari penyelesaian tersebut?”*
 NZ : *“Nilai sudut depresi adalah 3,4 derajat”*

- (e) Konflik level respons yaitu kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi. Pada tahap ini NZ tidak melakukan konflik level respons hal ini dapat dilihat pada gambar 4.9 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah.

- (f) Manipulasi tidak langsung yaitu siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar. Subjek NZ tidak melakukan

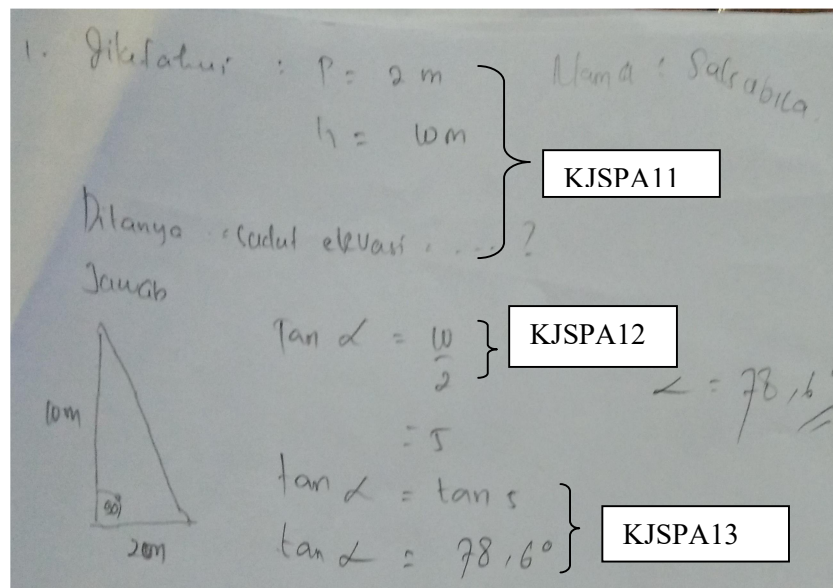
kesalahan dalam menyimpulkan dalam menyelesaikan masalah, hal ini didukung dengan wawancara yang dilakukan oleh peneliti

Peneliti : “*Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?*”
 NZ : “*Yakin bu* “

- (g) Masalah hirarki keterampilan yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Pada tahap ini NZ tidak melakukan masalah hirarki keterampilan yang mana NZ dapat menyelesaikan masalah dengan tepat hingga akhir. Hal ini didukung hasil jawaban NZ pada gambar 4.9 secara keseluruhan.
- (h) Kategori lainnya yaitu siswa melakukan pengopian data yang salah dan tidak merespon. Tahap ini NZ tidak melakukan pengopian data, NZ dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan benar. Hal ini didukung gambar 4.9 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah dari Subjek NZ.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa NZ memenuhi indikator kriteria Watson ke satu yaitu ata tidak tepat berupa siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Subjek NZ tidak melakukan kesalahan konjektur yang dapat dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban NZ pada gambar 4.9 secara keseluruhan.

2) Subjek SPA



Gambar 4.10 Jawaban Soal Nomor 1 SPA

Berikut adalah analisa jawaban SPA menurut kriteria Watson sebagai berikut :

- (a) Data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Pada tahap ini ditunjukkan KJSPA21, yang mana SPA kesalahan dalam memasukkan data. Sehingga pada tahap ini SPA melakukan kesalahan, hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : “Apa yang kamu pahami dari soal tersebut?”
 SPA : “Menanyakan tentang sudut depresi”
 Peneliti : “Apa yang diketahui?”
 SPA : “Tinggi pohon 10 meter, panjang bayangan 2 meter”
 Peneliti : “Apa yang ditanyakan?”
 SPA : “Sudut elevasi”
 Peneliti : “Dimana letak sudut elevasi tersebut?”

SPA : *“Bagian sini bu”*
 Peneliti : *“Yakin?”*
 SPA : *“(Ragu-ragu menjawab) iya bu.”*

- (b) Prosedur tidak tepat yaitu kesalahan siswa dalam menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. Berdasarkan KJSPA22 subjek SPA dapat menentukan teorema secara tepat, sehingga SPA tidak melakukan kesalahan tahap menentukan prosedur penyelesaian masalah didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Konsep apa yang kamu pakai dalam penyelesaian masalah tersebut?”*
 SPA : *“Menggunakan tan bu”*

- (c) Data hilang yaitu data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa. Berdasarkan gambar 4.10 secara keseluruhan merupakan hasil penyelesaian yang dilakukan SPA tidak mengalami kesalahan berupa kehilangan data, sehingga SPA tidak termasuk dalam kategori ini.

- (d) Kesimpulan hilang yaitu siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan. Pada KJSPA13, SPA hanya menuliskan jawaban akhir tanpa kesimpulan dan menjawabnya dengan tepat sehingga tidak termasuk dalam kategori ini. Hal tersebut didukung hasil wawancara yang peneliti lakukan

Peneliti : *“Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut?”*
 SPA : *“Karena yang diketahui hanya 2 sisi diantaranya sisi depan 10 meter dan sisi sampingnya 2 meter”*
 Peneliti : *“Bagaimana kamu menyelesaikannya?”*

SPA : *“Tinggal memasukkan nilainya bu, kemudian tan 5 itu sama dengan 78,6 derajat “*

- (e) Konflik level respons yaitu kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi. Pada tahap ini SPA tidak melakukan konflik level respons hal ini dapat dilihat pada gambar 4.9 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah.
- (f) Manipulasi tidak langsung yaitu siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar. Subjek SPA tidak melakukan kesalahan dalam menyimpulkan dalam menyelesaikan masalah, sehingga SPA tidak termasuk dalam manipulasi tidak langsung. Hal ini didukung dengan wawancara yang dilakukan oleh peneliti

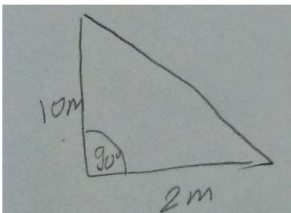
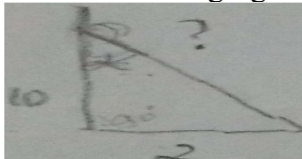
Peneliti : *“Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?”*
 SPA : *“Yakin bu “*
 Peneliti : *“Kesimpulan apa yang kamu dapat dari penyelesaian tersebut?”*
 SPA : *“Nilai sudut depresi adalah 78,6 derajat”*
 Peneliti : *“Mengapa kamu tidak menuliskan kesimpulan pada kertas jawabanmu?”*
 SPA : *“Saya lupa bu”*

- (g) Masalah hirarki keterampilan yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Pada tahap ini SPA tidak melakukan masalah hirarki keterampilan yang mana SPA dapat menyelesaikan masalah dengan tepat hingga akhir. Hal ini didukung hasil jawaban SPA pada gambar 4.10 secara keseluruhan.
- (h) Kategori lainnya yaitu siswa melakukan pengopian data yang salah dan tidak merespon. Tahap ini SPA tidak melakukan pengopian

data, SPA dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan benar. Hal ini didukung gambar 4.10 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah dari Subjek SPA.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa SPA memenuhi indikator kriteria Watson yang ke satu berupa data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Subjek SPA melakukan kesalahan konjektur yang dapat dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban SPA pada gambar 4.10 secara keseluruhan.

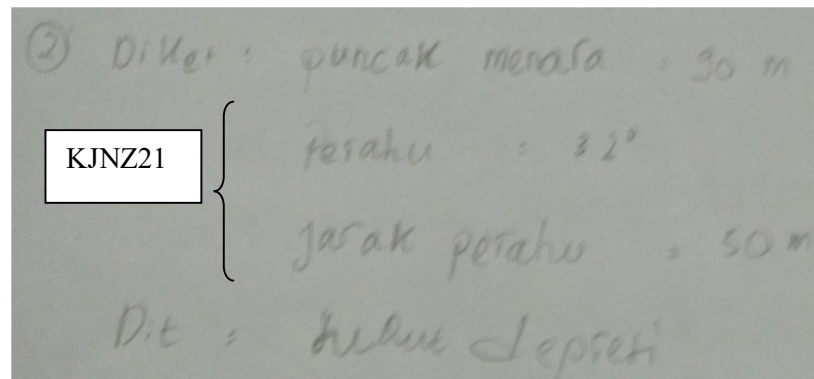
Tabel 4.8 Konjektur Kesalahan Jawaban Tes Subjek SPA

Konjektur	Contoh	Keterangan
Menempatkan sudut elevasi pada bagian sisi miring segitiga siku-siku		Gambar seharusnya berupa sudut yang berada diatas segitiga 

b) Soal Nomor 2

Dari mata seorang pengamat di puncak menara yang ketinggiannya 90 m di atas permukaan laut, sudut depresi dari dua perahu yang keduanya berada di sebelah barat pengamat adalah 32° dan θ . Jika saat itu jarak antara kedua perahu adalah 50 m, tentukan sudut depresi θ (dalam derajat)!

1) Subjek NZ



Gambar 4.11 Jawaban Soal Nomor 2 NZ

Berikut adalah analisa jawaban NZ menurut kriteria Watson sebagai berikut :

- (a) Data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Pada tahap ini ditunjukkan KJNZ21, yang mana NZ tidak melakukan kesalahan dalam memasukkan data. Sehingga pada tahap ini NZ tidak melakukan kesalahan, hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Apa yang kamu pahami dari soal tersebut?”*
 NZ : *“Seorang mengamati perahu dari puncak menara”*
 Peneliti : *“Apa yang diketahui?”*
 NZ : *“Sebuah menara dengan ketinggian 90 meter, sudut depresi dari dua perahu yaitu 32° dan θ dengan jarak antar perahu 50 meter”*
 Peneliti : *“Apa yang ditanyakan?”*
 NZ : *“Sudut depresi salah satu perahunya bu”*

(b) Prosedur tidak tepat yaitu kesalahan siswa dalam menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. Berdasarkan gambar 4.11 secara keseluruhan, subjek NZ tidak dapat menentukan teorema. Sehingga pada tahap ini NZ tidak melakukan kesalahan, hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Konsep apa yang kamu pakai dalam penyelesaian masalah tersebut?”*

NZ : *“Saya belum bisa bu, ini soal seperti di mata pelajaran fisika*

(c) Data hilang yaitu data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa. Berdasarkan KJNZ21, NZ tidak dapat menyelesaikan masalah. Sehingga pada tahap ini NZ tidak melakukan kesalahan berupa kehilangan satu data atau lebih.

(d) Kesimpulan hilang yaitu siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan. Berdasarkan KJNZ21, NZ tidak dapat menyelesaikan masalah, sehingga NZ melakukan kesimpulan hilang.

(e) Konflik level respons yaitu kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi. Berdasarkan gambar 4.11, subjek NZ tidak melakukan kesalahan perhitungan karena NZ tidak dapat menyelesaikan masalah dengan baik.

(f) Manipulasi tidak langsung yaitu siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar. Berdasarkan gambar 4.11, subjek NZ tidak dapat menyimpulkan karena tidak mempunya

menyelesaikan masalah tanpa mencoba terlebih dahulu. Pada tahap ini NZ tidak melakukan kesalahan manipulasi tidak langsung.

- (g) Masalah hirarki keterampilan yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Pada tahap ini NZ melakukan masalah hirarki keterampilan yang mana NZ tidak dapat menyelesaikan masalah dengan tepat hingga akhir. Hal ini didukung hasil jawaban NBE pada gambar 4.11 secara keseluruhan dan hasil wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Mengapa kamu tidak mencobanya?”*

NZ : *“Karena saya kurang faham pelajaran trigonometri bu “*

- (h) Kategori lainnya yaitu siswa melakukan pengopian data yang salah dan tidak merespon. Tahap ini NZ tidak melakukan pengopian data, NZ tidak dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan benar, hal ini didukung gambar 4.11 secara keseluruhan.

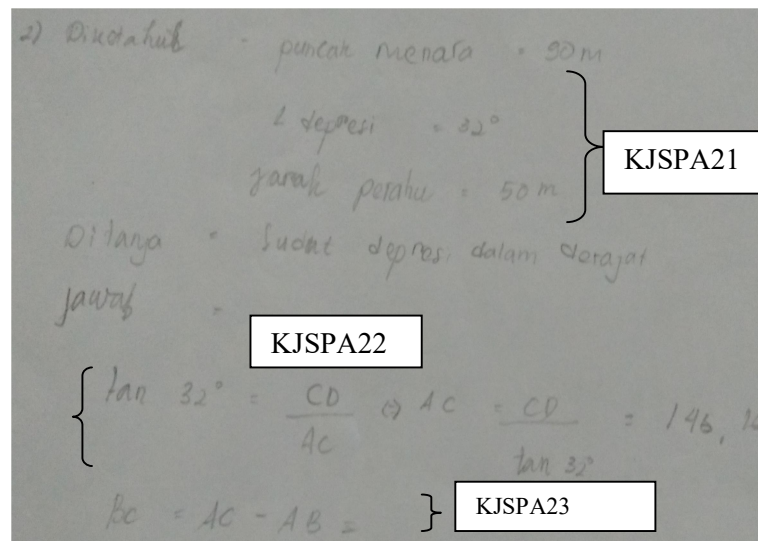
Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa NZ memenuhi indikator kriteria Watson ke empat yaitu kesimpulan hilang berupa siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan, ke enam yaitu manipulasi tidak langsung berupa siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar dan ke tujuh yaitu masalah hirarki

keterampilan berupa siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Subjek NZ melakukan kesalahan konjektur yang dapat dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban NZ pada gambar 4.11 secara keseluruhan. Berikut ini adalah konjektur kesalahan jawaban NZ yang dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban siswa:

Tabel 4.9 Konjektur Kesalahan Jawaban Tes Subjek NZ

Konjektur	Contoh	Keterangan
Tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik	Diketahui: puncak menara = 90 m perahu = 32° jarak perahu = 50 m Ditanya: Sudut depresi ?	Seharusnya jawabannya sebagai berikut: Diketahui: Puncak menara = 90 m P1 = 32° Jarak p1 dan p2 = 50 m Ditanya: P2 = ? $\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$ $\rightarrow AC = \frac{CD}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62} = 145,16$ Panjang AB $BC = AC - AB$ $= 145,16 - 50$ $= 95,16$ Panjang AD $BD^2 = 90^2 + 95,16^2 = 17155,42$ $\rightarrow BD = 130,97$ Dengan aturan sinus $\frac{50}{\sin \theta} = \frac{130,97}{\sin 32^\circ} \rightarrow \sin \theta$ $= \frac{50 \cdot \sin 32^\circ}{130,97}$ $= \frac{26,495}{130,97} = 0,195$ Sehingga $\theta = \sin^{-1}0,195 = 11,53^\circ$

2) Subjek SPA



Gambar 4.12 Jawaban Soal Nomor 2 SPA

Berikut adalah analisa jawaban SPA menurut kriteria Watson sebagai berikut :

- (a) Data tidak tepat yaitu siswa tidak menggunakan data seharusnya dipakai, kesalahan siswa dalam memasukkan data ke variabel dan siswa menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah. Pada tahap ini ditunjukkan KJSPA21, yang mana SPA tidak melakukan kesalahan dalam memasukkan data. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : “Apa yang diketahui?”

SPA : “Diketahui sebuah menara dengan ketinggian 90 meter, sudut depresi dari dua perahu yaitu 32° dan θ , jarak antar perahu 50 meter”

Peneliti : “Apa yang ditanyakan?”

SPA : “Sudut depresi dalam bentuk derajat bu”

- (b) Prosedur tidak tepat yaitu kesalahan siswa dalam menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah.

Berdasarkan KJSPA22 menunjukkan bahwa SPA dapat menentukan teorema secara tepat, sehingga SPA tidak melakukan kesalahan tahap menentukan prosedur penyelesaian masalah didukung dengan hasil wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Konsep apa yang kamu pakai dalam penyelesaian masalah tersebut?”*

SPA : *“Menurut saya menggunakan rumus tan bu”*

(c) Data hilang yaitu data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa. Berdasarkan KJSPA23 menunjukkan penyelesaian yang dilakukan SPA mengalami kesalahan berupa kehilangan data.

(d) Kesimpulan hilang yaitu siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan. Pada gambar 4.12, SPA tidak dapat menyimpulkan karena SPA belum mampu menyelesaikan masalah, sehingga termasuk dalam kategori ini. Hal tersebut didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut?”*

SPA : *“Karena saya masih bingung bu, terus saya menggunakan tan bu*

(e) Konflik level respons yaitu kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi. Berdasarkan KJSPA22 subjek SPA melakukan kesalahan dalam perhitungan, sehingga pada tahap ini SPA melakukan konflik level respons.

(f) Manipulasi tidak langsung yaitu siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar. Berdasarkan gambar 4.12 secara keseluruhan SPA belum bisa menyelesaikan masalah dengan baik. Dapat dilihat KJSPA23, NBE hanya memasukkan datanya dan tidak mengerti alasannya dia memasukkan. Sehingga NBE termasuk kategori kesalahan dalam manipulasi tidak langsung. Hal ini didukung dengan wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Mengapa kamu menggunakan konsep tersebut?”*
 SPA : *“Karena saya masih bingung bu, terus saya menggunakan tan bu*

(g) Masalah hirarki keterampilan yaitu siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Berdasarkan gambar 4.12 secara keseluruhan, SPA tidak dapat menyelesaikan masalah dengan baik karena kurang atau tidak nampaknya kemampuan keterampilan dalam menyelesaikan masalah. Hal ini didukung wawancara yang dilakukan peneliti

Peneliti : *“Bagaimana kamu menyelesaikannya?”*
 SPA : *“Saya masukkan datanya 90 meter ini sebagai sisi depan dan sisi sampingnya belum diketahui, makanya saya cari nilai sisi samping dengan rumus*

$$\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$$
sampai sini saya sudah bingung bu mau memasukkan apalagi, saya hanya mencari nilai AC kemudian saya bingung dan menyerah bu”

Peneliti : *“Mengapa bingung?”*
 SPA : *“(diam memikirkan sesuatu)”*

(h) Kategori lainnya yaitu siswa melakukan pengopian data yang salah dan tidak merespon. Tahap ini SPA tidak melakukan pengopian data, hal ini didukung gambar 4.12 secara keseluruhan yang merupakan tahapan penyelesaian masalah dari subjek SPA.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa SPA memenuhi memenuhi indikator kriteria Watson ke tiga yaitu data hilang berupa data hilang berupa kehilangan satu data atau lebih dari respons siswa, ke empat yaitu kesimpulan hilang berupa siswa membuat alasan pada level yang tepat kemudian gagal menyimpulkan, ke lima yaitu konflik level respons berupa kesalahan siswa dalam perhitungan atau komputasi, ke enam yaitu manipulasi tidak langsung berupa siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar dan ke tujuh yaitu masalah hirarki keterampilan berupa siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak kemampuan keterampilannya. Subjek SPA juga melakukan kesalahan konjektur yang dapat dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban SPA pada gambar 4.12 secara keseluruhan. Berikut ini adalah konjektur kesalahan jawaban SPA yang dilihat berdasarkan langkah-langkah jawaban:

Tabel 4.10 Konjektur Kesalahan Jawaban Tes Subjek SPA

Konjektur	Contoh	Keterangan
Tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik	<p>Diketahui: puncak menara = 90 m perahu = 32° Jarak perahu = 50 m Ditanya: Sudut depresi ? Jawab:</p> $\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$ $\rightarrow AC = \frac{CD}{\tan 32^\circ}$ $= \frac{90}{\tan 32^\circ}$ $= 146,16$ <p>BC = AC - AB</p>	<p>Seharusnya jawabannya sebagai berikut: Diketahui: Puncak menara = 90 m P1 = 32° Jarak p1 dan p2 = 50 m Ditanya: P2 = ?</p> $\tan 32^\circ = \frac{CD}{AC}$ $\rightarrow AC = \frac{90}{\tan 32^\circ} = \frac{90}{0,62} = 145,16$ <p>Panjang AB</p> $BC = AC - AB$ $= 145,16 - 50$ $= 95,16$ <p>Panjang AD</p> $BD^2 = 90^2 + 95,16^2 = 17155,42$ $\rightarrow BD = 130,97$ <p>Dengan aturan sinus</p> $\frac{50}{\sin \theta} = \frac{130,97}{\sin 32^\circ} \rightarrow \sin \theta$ $= \frac{50 \cdot \sin 32^\circ}{130,97}$ $= \frac{26,495}{130,97} = 0,195$ <p>Sehingga</p> $\theta = \sin^{-1}0,2 = 11,53^\circ$

B. Temuan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di lapangan, baik berdasarkan nilai PTS, hasil tes maupun wawancara, peneliti menemukan beberapa hal yang menarik dan peneliti menyebutnya temuan penelitian. Temuan-temuan ini dapat diharapkan dapat menjadi pengetahuan agar ditindaklanjuti oleh yang berwenang. Dalam hal ini pihak sekolah di luar kegiatan penelitian ini, berikut ini beberapa temuan peneliti diantaranya:

Tabel 4.11 Temuan

No.	Kesalahan Jawaban Menurut Kriteria Watson	Siswa Berkemampuan Tinggi	Siswa Berkemampuan Sedang	Siswa Berkemampuan Rendah
1.	Data tidak tepat (<i>inappropriate data/id</i>)	Siswa tepat dalam mengambil data dari permasalahan matematika	Siswa tepat dalam mengambil data dari permasalahan matematika	Siswa tidak tepat dalam mengambil data dari permasalahan matematika
2.	Prosedur tidak tepat (<i>inappropriate procedure/ip</i>)	Dapat menentukan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan sesuai permasalahan yang dihadapi	Dapat menentukan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan sesuai permasalahan yang dihadapi	Tidak dapat menentukan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan sesuai permasalahan yang dihadapi
3.	Data hilang (<i>omitted data/od</i>)	Siswa tidak mengalami kehilangan suatu data atau lebih dalam menyelesaikan permasalahan	Siswa tidak mengalami kehilangan suatu data atau lebih dalam menyelesaikan permasalahan	Siswa mengalami kehilangan suatu data atau lebih dalam menyelesaikan permasalahan
4.	Kesimpulan hilang (<i>omitted data/od</i>)	Tidak menuliskan kesimpulan pada jawaban namun dapat memberikan alasan	Tidak menuliskan kesimpulan pada jawaban serta tidak dapat memberikan alasan	Tidak menuliskan kesimpulan pada jawaban serta tidak dapat memberikan alasan
5.	Konflik level respons (<i>response level conflict/oc</i>)	Terjadi kesalahan dalam perhitungan	Terjadi kesalahan dalam perhitungan	Terjadi kesalahan dalam perhitungan
6.	Manipulasi tidak langsung (<i>undirected manipulation/um</i>)	Siswa malakukan penyimpulan dengan alasan dan pendukung yang jelas	Siswa malakukan penyimpulan dengan alasan dan pendukung yang jelas	Siswa tidak malakukan penyimpulan dengan alasan dan pendukung yang tidak jelas
7.	Masalah herarki	Siswa tidak	Siswa tidak	Siswa tidak

Lanjutan Tabel 4.11

No.	Kesalahan Jawaban Menurut Kriteria Watson	Siswa Berkemampuan Tinggi	Siswa Berkemampuan Sedang	Siswa Berkemampuan Rendah
	keterampilan (<i>skills hierarchy problem/shp</i>)	dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak keterampilannya	dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak keterampilannya	dapat menyelesaikan permasalahan karena kurang atau tidak nampak keterampilannya
8.	Kategori lainnya (<i>above other/ao</i>)	Siswa tidak melakukan pengkopian data yang salah dan tidak merespon	Siswa tidak melakukan pengkopian data yang salah dan tidak merespon	Siswa tidak melakukan pengkopian data yang salah dan tidak merespon