

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Pada deskripsi data, peneliti akan menjelaskan tentang studi pendahuluan dan pelaksanaan dalam penelitian sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

Penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti adalah penelitian yang digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa yang pernah mengikuti olimpiade dalam menyelesaikan soal trigonometri. Indikator kemampuan komunikasi matematis yang peneliti gunakan adalah kemampuan komunikasi menurut NCTM yang dikutip dari jurnal penelitian oleh Husna, M. Ikhsan dan Siti Fatimah, dengan judul “Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think-Pair-Share* (TPS)” sebagai berikut:

- a. kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual,
- b. kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya,
- c. kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur- strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Adapun proses pelaksanaan penelitian sebagai berikut. Pada hari Senin, tanggal 21 Januari 2019 peneliti mengajukan surat permohonan izin penelitian ke MAN 3 Blitar. Pada hari itu, surat diserahkan ke bagian tata usaha MAN 3 Blitar. Hari Kamis, 24 Januari 2019, peneliti kembali ke MAN 3 Blitar untuk menanyakan surat yang telah diajukan, peneliti diberikan surat disposisi dari sekolah. Kemudian, peneliti menemui bapak Abdurrohman selaku wakil kepala sekolah bidang kurikulum di MAN 3 Blitar. Beliau menanyakan bagaimana penelitian berlangsung, kemudian peneliti menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan, penelitian dilakukan bersama dengan siswa yang pernah mengikuti olimpiade, penelitian dilakukan diluar jam pelajaran atau memanggil siswa yang bersangkutan. Peneliti juga meminta pihak sekolah untuk memilihkan dua siswa perempuan dan dua siswa laki-laki untuk diberikan tes dan diwawancara oleh peneliti.

Tidak lupa peneliti juga meminta izin kepada bapak Abdurrohman untuk meminta validasi instrumen kepada guru mata pelajaran matematika. Kemudian beliau menyarankan untuk meminta validasi kepada ibu Siti Ratnawati atau bapak A. Minanur Rohim.

Pada hari Senin, 28 Januari 2019, peneliti meminta kepada bapak A. Minanur untuk memberikan validasi. Beliau menyampaikan untuk mengambil instrumen di hari Jum'at. Di hari Jum'at, 01 Januari 2019, peneliti kembali untuk mengambil instrumen yang telah di tanda tangani oleh bapak Minan, beliau menyampaikan beberapa saran terkait instrumen

yang akan digunakan oleh peneliti. Di hari Jum'at itu peneliti meminta saran kepada bapak Minan apakah bisa melakukan penelitian di hari itu, peneliti juga meminta bantuan kepada beliau untuk memilihkan siswa untuk diteliti oleh peneliti. Bapak Minan menyarankan penelitian dilakukan ketika ada *study club*, hari Jum'at pukul 14.00 WIB, namun saat akan melakukan penelitian terjadi hujan sehingga *study club* sudah dipulangkan. Peneliti kembali ke MAN 3 Blita pada hari Rabu, 6 Pebruari 2019, peneliti meminta ijin kembali kepada bapak Abdurrohman untuk meminjam laboratorium kimia untuk melakukan penelitian. Beliau mengizinkan untuk menggunakan laboratorium kimia untuk digunakan penelitian.

2. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MAN 3 Blitar, pada hari Jumat, 1 Pebruari 2019 ingin dilakukan penelitian terhadap siswa, namun suasana tidak kondusif sehingga penelitian dilakukan di hari Rabu, 6 Pebruari 2019. Penelitian dilakukan di laboratorium kimia dengan materi Trigonometri yang telah diajarkan pada siswa di kelas X. Setelah mendapatkan ijin dari bapak Abdurrohman untuk menggunakan kelas, peneliti memanggil siswa yang telah direkomendasikan oleh bapak A. Minanur Rohim untuk diteliti. Penelitian dilakukan pada siswa perempuan dari kelas XI MIPA 2.

Peneliti mengarahkan 2 siswa perempuan untuk mengerjakan tes dari peneliti di laboratorium kimia. Sebelumnya peneliti meminta izin kepada guru yang mengajar pada saat pelajaran. Siswa diberikan lembar tes, lembar jawaban dan kertas kosong, selanjutnya siswa diberikan kesempatan untuk mengingat pelajaran dikelas X mengenai aturan sinus, cosinus, dan rumus dasar dari trigonometri, siswa juga diberikan kesempatan untuk berdiskusi dan mengerjakan soal pada lembar kosong. Selanjutnya siswa harus menuliskan jawaban masing-masing pada lembar jawaban yang telah diberikan serta mendeskripsikan jawaban tersebut. Setelah itu, siswa di wawancara.

Pada hari Kamis, 7 Pebruari 2019, penelitian dilanjutkan dengan meneliti siswa laki-laki. Peneliti memanggil siswa laki-laki dari kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2. Seperti halnya siswa perempuan, siswa laki-laki diberi kesempatan untuk diskusi dan mengingat kembali materi kelas X yaitu materi tentang aturan sinus, cosinus, dan rumus dasar trigonometri. Selanjutnya siswa diminta untuk menjelaskan dan menuliskan jawaban masing-masing pada lembar jawaban yang telah disediakan. Kemudian siswa di wawancara.

Berikut daftar siswa yang telah di teliti oleh peneliti

Table 4.1 Daftar Nama Siswa Olimpiade MAN 3 Blitar yang Mengikuti Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

NO	IDENTITAS	L/P
1	ANF	P
2	MHA	L
3	MKA	P
4	MNF	L

Instrumen yang peneliti gunakan dalam penelitian ini yaitu tes dan wawancara. Soal tes dan pedoman wawancara terlebih dahulu di setuju oleh dosen pembimbing yaitu Dr.Sutopo,M.Pd yang kemudian dimintakan validasi kepada dua dosen IAIN Tulungagung yaitu Dr.Maryono,M.Pd dan Erika Suciani serta guru matematika dari MAN 3 Blitar yaitu Bapak A. Minanur S.Pd. berdasarkan penilaian dari validator tersebut, diperoleh bahwa instrumen penelitian sudah layak untuk digunakan.

Tes yang peneliti berikan terdiri dari 3 soal dan dilaksanakan dengan rentang waktu 45 menit. Kegiatan dalam penelitian ini berjalan dengan lancar. Peneliti merekam proses diskusi, pengerjaan tes secara mandiri dan wawancara, hal ini dilakukan guna memudahkan peneliti untuk memahami dan menganalisis data.

B. Analisis Data

Penelitian ini dalam pengumpulan datanya menggunakan tes dan wawancara. Peneliti menganalisis data hasil wawancara dengan menggunakan alat perekam data, selain itu peneliti juga menganalisis hasil diskusi dengan menggunakan alat perekam video.

1. Soal Nomor 1

Soal yang diberikan pada nomor 1 yaitu Banu akan pergi ke rumah Karim, ibu memintanya untuk pergi ke toko terlebih dahulu. Jarak rumah Banu ke toko adalah 10.000 cm. Jarak rumah Banu dengan rumah Karim adalah 160 meter. Jarak dari rumah Banu ke rumah Karim dan jarak ke toko membentuk sudut elevasi sebesar 60° . Berapakah jarak terdekat toko ke rumah Karim?

a. Komunikasi Matematis Siswa Perempuan

1) Subjek ANL

Diagram showing the relationship between Banu, toko, and Karim. The distance from Banu to toko is 10.000 cm. The distance from Banu to Karim is 160 m. The angle between the lines from Banu to toko and from Banu to Karim is 60° . The student uses the Law of Cosines to find the distance between toko and Karim.

ANL.1.1 points to the diagram.

ANL.1.3 points to the formula $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \angle a$.

ANL.1.2 points to the entire calculation.

ANL.1.2.1 points to the final result $a = 140 \text{ m}$.

$$\begin{aligned}
 a^2 &= b^2 + c^2 - 2bc \cos \angle a \\
 &= 100^2 + 160^2 - 2 \cdot 100 \cdot 160 \cdot \cos 60^\circ \\
 &= 10.000 + 25600 - 2 \cdot 100 \cdot 160 \cdot \frac{1}{2} \\
 &= 10.000 + 25600 - 16000 \\
 &= 35600 - 16000 \\
 &= 19600 \\
 a &= \sqrt{19600} \\
 &= 140 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.1. Pengerjaan Soal Nomor 1 Subjek ANL

Berdasarkan hasil tes tulis diatas, maka subjek ANL dalam menyelesaikan soal trigonometri adalah sebagai berikut:

- a) Mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual.**

Hasil tes menunjukkan ANL sudah menyelesaikan soal nomor 1 dengan lengkap dan benar (ANL.1.2). Sehingga ANL sudah mampu memahami soal nomor 1. Pada saat mengerjakan, langkah pertama siswa ANL yaitu, menggambarkan yang diketahui dari soal yaitu, jarak rumah Banu ke toko, jarak rumah Banu ke rumah Karim, dan menuliskan sudut elevasi yang terbentuk oleh jarak dari rumah Banu ke rumah Karim dan toko (ANL.1.1), kemudian subjek menuliskan rumus yang akan digunakan (ANL.1.3).

ANL menyelesaikan soal dengan menggunakan aturan cosinus (ANL.1.3), yaitu $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \angle A$. Setelah itu subjek mengkuadratkan, mengalikan, menjumlahkan, mengurangkan, dan mencari akar kuadrat, sehingga mendapatkan hasil akhir (ANL.1.2.1) yaitu, 140 m. Hal ini menunjukkan bahwa subjek ANL telah mengekspresikan ide-ide matematisnya melalui tulisan dan mendemonstrasikannya dalam bentuk gambar.

Hasil yang dituliskannya pada lembar jawaban (ANL.1.2) menunjukkan bahwa ANL telah memenuhi salah satu indikator komunikasi matematis yaitu, mampu mengekspresikan ide-ide

matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual.

b) Mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

Siswa ANL menggunakan aturan cosinus (ANL.1.1) yaitu $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \angle A$ untuk menyelesaikan soal nomor 1. Siswa telah memahami soal nomor 1 karena siswa dapat menyebutkan yang diketahui dan ditanya ketika menjelaskan jawaban. Berikut penjelasan yang diberikan oleh siswa ketika mengerjakan soal:

ANL : “oke untuk nomor 1, soalnya Soal yang diberikan pada nomor 1 yaitu Banu akan pergi ke rumah Karim, ibu memintanya untuk pergi ke toko terlebih dahulu. Jarak rumah Banu ke toko adalah 10.000 cm. Jarak rumah Banu dengan rumah Karim adalah 160 meter. Jarak dari rumah Banu ke rumah Karim dan jarak ke toko membentuk sudut elevasi sebesar 60° . Berapakah jarak terdekat toko ke rumah Karim? Pertama kita menggambar jarak antara rumah Banu ke rumah Karim, rumah Banu ke toko, dan Rumah Karim ke toko. Kemudian kita menggunakan aturan cosinus untuk mengerjakan, aturan cosinus yaitu, $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$, selanjutnya kita memasukkan nilai b, c, dan sudut A. Kita masukkan jarak rumah Banu ke toko yaitu 10.000 cm atau 100 m, terus jarak rumah Banu dan Karim 160, terus sudut A itu 60° . 100^2 adalah 10.000, 160^0 adalah 25600, 2 dikali 100 dikali 160 dikali $\cos 60^\circ$. Terus ini dijumlahkan sama yang ini dikalikan. Terus dijumlah, terus dikurangi. Hasilnya 19600. Selanjutnya mencari nilai a yaitu $\sqrt{19600}$, nilai $\sqrt{19600} = 140$ m.”

Penjelasan yang diungkapkan oleh ANL menunjukkan bahwa ia mampu menyelesaikan soal dengan pemahaman yang didapatnya, ia menyebutkan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal. ANL menyebutkan bahwa ia menggunakan aturan cosinus untuk

menyelesaikan soal. ANL juga menyebutkan langkah-langkah yang digunakan dengan runtut atau sesuai dengan yang dituliskan dalam lembar jawaban (ANL.1.2). Dari penjelasan tersebut juga dapat diketahui bahwa subjek ANL telah mampu memahami, menginterpretasi, dan mengevaluasi ide-ide matematis yang di jelaskannya secara lisan. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa subjek telah memenuhi indikator kedua dari komunikasi matematis yaitu, kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

c) Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur- strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

ANL menuliskan rumus dari aturan cosinus pada lembar jawaban (ANL.1.3). Subjek menuliskan notasi matematika yaitu, $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$, ia merasa bahwa aturan cosinus sudah tepat untuk menyelesaikan soal yang diberikan pada nomor 1, hal ini didukung dengan adanya wawancara yang dilakukan.

Peneliti : *“dari yang diketahui dan ditanyakan pada nomor 1, bagaimana cara kamu menyelesaikan soal tersebut?”*

ANL : *“saya menggunakan aturan cosinus untuk menyelesaikannya, mengganti b dengan jarak antara rumah Banu ke toko, dan mengganti c dengan jarak antara Rumah Banu dengan Karim, terus mengganti sudut A dengan sudut yang dibentk oleh rumah Banu ke toko dan rumah Karim. Kemudian seperti yang saya jelaskan tadi,*

mengkuadratkan, mengalikan, menjumlah, mengurangi, dan mencari akar kuadrat, sehingga mendapatkan hasil 140 m”

Dari cuplikan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa subjek telah menyebutkan metode yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor 1 yaitu dengan menggunakan aturan cosinus. Subjek juga menyebutkan istilah matematis yang digunakannya untuk menyelesaikan soal tersebut. Dari cuplikan wawancara dapat diketahui juga bahwa ANL telah mampu menggunakan istilah matematika dan strukturnya untuk menggambarkan hubungan dengan soal nomor 1. Hal ini menunjukkan bahwa ANL telah memenuhi indikator ketiga dari komunikasi matematis yaitu, mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

2) Subjek MKA

The image shows a handwritten mathematical solution for finding the distance between two points, R. Beni and R. Karim, using the Law of Cosines. The solution is annotated with various MKA (Mathematical Communication Ability) codes.

Diagram: A triangle with vertices R. Beni, R. Karim, and Toko. Side R. Beni to Toko is 100 m. Side R. Beni to R. Karim is 160 m. The angle at R. Beni is 60°. The unknown side R. Karim to Toko is labeled 'a'.

Annotations:

- MKA.1.1.1:** Points to the diagram.
- MKA.1.1.2:** Points to the unit conversion: $10.000 \text{ cm} = 100 \text{ m}$.
- MKA.1.3.1:** Points to the diagram.
- MKA.1.3.2:** Points to the diagram.
- MKA.1.3.3:** Points to the diagram.
- MKA.1.3.4:** Points to the formula $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$.
- MKA.1.2:** A large bracket on the right side of the solution, encompassing the formula, calculations, and the final answer.
- MKA.1.2.1:** Points to the final answer $a = 140 \text{ m}$.
- MKA.1.2.2:** Points to the conclusion: "Jadi Jarak R. Karim ke toko adalah 140 m".
- MKA.1.2.3:** Points to the calculation $160 \times 160 = 25600$.

Handwritten Solution:

$$10.000 \text{ cm} = 100 \text{ m}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$a^2 = (100)^2 + 160^2 - 2 \cdot 100 \cdot 160 \cdot \cos 60^\circ$$

$$a^2 = 10.000 + 25600 - 32000 \cdot \frac{1}{2}$$

$$a^2 = 25600$$

$$\frac{10000}{35600} + -16000$$

$$a^2 = 35600 - 16000$$

$$a^2 = 19600$$

$$a = \sqrt{19600}$$

$$= 140 \text{ m}$$

Jadi Jarak R. Karim ke toko adalah 140 m

Gambar 4.2. Pengerjaan Soal Nomor 1 Subjek MKA

Berdasarkan hasil analisis tes tulis tersebut, maka subjek MKA dalam menyelesaikan soal trigonometri nomor 1 adalah sebagai berikut:

a) Mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual

Hasil tes menunjukkan bahwa MKA telah menyelesaikan soal nomor 1 dengan lengkap dan benar (MKA.1.2). Sehingga dapat dikatakan bahwa MKA telah mampu memahami soal, selanjutnya subjek mengekspresikan idenya dengan membuat gambar dari yang diketahui dan ditanyakan dari soal (MKA.1.1.1). subjek menggambarkan jarak antara rumah Banu ke toko yaitu 10.000 cm atau 100 m, selanjutnya menggambarkan jarak antara rumah Banu ke rumah Karim yaitu, 160 m, kemudian subjek menuliskan yang ditanyakan dari soal yaitu jarak rumah Karim ke toko yaitu, a ?

Dengan menggunakan aturan cosinus (MKA.1.3) subjek menyelesaikan soal, sebelumnya subjek mengkonversi 10.000 cm menjadi 100 m (MKA.1.1.2). Kemudian subjek mensubstitusikan yang diketahui dan ditanyakan ke dalam rumus, setelah itu ia mengkuadratkan (MKA.1.2.3), mengalikan, menjumlahkan, mengurangkan dan mencari akar kuadrat sehingga mendapatkan hasil akhir yaitu 140 m (MKA.1.2.1). Selanjutnya MKA menuliskan kesimpulan dari yang telah dikerjakannya (MKA.1.2.2).

Dari hasil tes yang telah dikerjakan oleh subjek MKA, dapat disimpulkan bahwa MKA telah memenuhi indikator komunikasi matematis yang pertama yaitu, mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual.

b) Mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya

Dari hasil jawaban yang telah subjek tuliskan pada lembar jawaban, MKA telah memahami dan mampu mengevaluasi dengan baik (MKA.1.2). Subjek terlebih dahulu menggambar (MKA.1.1.1) jarak dari rumah Banu ke toko yaitu 10.000 cm atau sama dengan 100 m, kemudian ia menggambar sudut elevasi yang dibentuk dari rumah Banu ke toko dan rumah Karim yaitu 60° , selanjutnya ia menuliskan jarak dari rumah Banu ke rumah Karim yaitu 160 cm. Setelah yang diketahui telah dituliskan, subjek menulis permasalahan dari jarak-jarak yang diketahui dan tidak diketahui (MKA.1.1.1). Subjek MKA juga menuliskan konversi dari 10.000 cm menjadi 100 m (MKA.1.1.2).

Selanjutnya, untuk mencari jarak dari rumah Karim ke toko subjek menggunakan aturan cosinus (MKA.1.3). Kemudian ia mensubstitusikan dari yang diketahui dan ditanyakan dari soal ke dalam aturan cosinus tersebut, b untuk jarak antara rumah Banu ke

toko yaitu 100 m, c untuk jarak rumah Banu ke rumah Karim. Setelah itu mencari kuadrat dari 100 yaitu 10.000, mencari kuadrat dari 160 yaitu 25600, mengalikan $2 \times 100 \times 160$ yaitu 32000, dan mencari nilai $\cos 60^\circ$ yaitu, $\frac{1}{2}$. Kemudian ia menjumlah, membagi, dan mengurangi, sehingga menghasilkan 19600, yang selanjutnya di cari akar kuadratnya sehingga hasilnya 140 m (MKA.1.2.1). Subjek juga menuliskan hasil akhir dari jawabannya yaitu, jadi jarak R.Karim ke toko adalah 140 m (MKA.1.2.2).

Deskripsi hasil tes tersebut didukung oleh penjelasan yang telah disampaikan oleh subjek MKA sebagai berikut:

MKA :”baik soal nomor 1, Banu akan pergi ke rumah Karim, disini ada rumah Banu (sambil menggambar rumah Banu) ibu memintanya untuk pergi ke toko terlebih dahulu, ke toko (sambil menggambar jarak dan toko), jarak rumah Banu ke toko adalah 10.000 cm, Jarak rumah Banu ke rumah Karim (sambil menggambar jarak dan rumah Karim) dan ke toko membentuk sudut elevasi 60° (sambil menggambar jarak rumah Karim ke toko dan menuliskan sudut dan jarak dari rumah Karim ke rumah Banu), pertama kita ganti 10.000 cm menjadi 100 m agar lebih mudah, misalnya kita ambil sisi a (sambil menuliskan nilai a pada jarak rumah Karim ke toko), sisi b (sambil menuliskan nilai b pada jarak rumah Banu ke toko), sisi c (sambil menuliskan nilai c pada jarak antara rumah Banu ke rumah Karim) kemudian kita menggunakan rumus aturan cosinus yaitu $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A$, kita menggunakan meter supaya cepat dan mudah, selanjutnya dimasukkan, b, c, dan sudutnya, 100^2 sama dengan 10.000, 160^2 sama dengan 25600, $2 \times 100 \times 160$ sama dengan 32000 dan kita ketahui bahwa nilai $\cos 60^\circ$ sama dengan $\sin 30^\circ$ yaitu $\frac{1}{2}$. Kemudian kita jumlahkan 10.000 dengan 25600, dan ini 32.000 di coret dengan 2 hasilnya 16.000, kemudian 10.000 ditambah 25600 hasilnya 35600 dikurangi 16.000 hasilnya 19600. Kemudian kita akar kuadrat. Kita ketahui bahwa 14 dikali 14 adalah 19600, maka akar kuadrat dari

19600 adalah 140 m. Jadi jarak rumah Karim ke toko adalah 140 m.

Dari penjelasan yang diungkapkan oleh subjek MKA, dapat diketahui bahwa subjek telah memahami soal kemudian ia mengaplikasikan aturan cosinus untuk menyelesaikan dan mengevaluasi soal dengan benar. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek MKA telah mampu memahami, menginterpretasi, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan. Dari hasil tes dan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa MKA telah memenuhi indikator komunikasi matematis yang kedua yaitu, mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

c) Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur- strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi

Dari hasil tes yang telah dikerjakan subjek pada lembar jawaban, menunjukkan bahwa subjek menggunakan simbol a, b, dan c untuk memudahkannya menyelesaikan soal, dapat diketahui juga bahwa subjek menggunakan simbol a untuk menyimbolkan jarak antara rumah Kari dengan toko (MKA.1.3.1), simbol b untuk menyimbolkan jarak antara rumah Banu ke toko (MKA.1.3.2), simbol c untuk menyimbolkan jarak antara rumah Banu ke rumah Karim

(MKA.1.3.3), dan simbol A untuk menyimbolkan sudut elevasi dari jarak rumah Banu ke rumah Karim dan toko (MKA.1.3.4).

Subjek MKA juga menggunakan istilah a , b , dan c ketika menuliskan rumus umum dari aturan cosinus, dan menggunakan simbol A untuk menuliskan sudut dari rumus umum aturan cosinus. Dari kutipan penjelasan sebelumnya juga diketahui bahwa, subjek menggunakan simbol untuk memudahkannya menyelesaikan soal nomor 1 tersebut. Selain dari penjelasan dan hasil tes, dapat diketahui juga bahwa subjek menggunakan simbol dari hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti :”apakah kamu menggunakan simbol ketika mengerjakan soal nomor 1?”

MKA :”emmm, iya”

Peneliti :”simbol apa yang kamu gunakan?”

MKA :”biasanya saya menggunakan a , b , c , atau x , y , z , gitu”

Peneliti :”coba jelaskan kembali simbol yang kamu gunakan ketika menjawab soal nomor 1!”

MKA :”emmm, saya menggunakan b untuk jarak antara rumah Banu ke toko, terus c untuk jarak antara rumah Banu ke rumah Karim, dan a untuk jarak antara rumah Karim ke toko”

Peneliti :”mengapa kamu menggunakan simbol untuk mengerjakan soal nomor 1?”

MKA :”karena dengan menggunakan simbol, lebih mudah mengerjakan soal”

Dari hasil wawancara tersebut dapat diketahui bahwa subjek menggunakan simbol untuk memudahkannya menyelesaikan soal nomor 1, subjek juga telah menggunakan istilah dan notasi

matematis untuk menuliskan rumus umum dari aturan cosinus, selanjutnya subjek menjelaskan hubungan dari simbol tersebut dengan soal yang telah dibacanya. Hal ini dapat menunjukkan bahwa subjek telah mampu menggunakan istilah dan notasi matematika serta strukturnya untuk menyajikan ide-idenya dengan model situasi yang dipahaminya dari soal nomor 1.

Dari hasil tes, penjelasan, dan cuplikan wawancara tersebut, dapat disimpulkan bahwa MKA telah memenuhi indikator komunikasi matematis yang ketiga yaitu, mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur- strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

b. Komunikasi Matematis Siswa Laki-Laki

1) Subjek MHA

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos a$ → MHA.1.3.2
 $= 100^2 + 160^2 - 2 \cdot 100 \cdot 160 \cdot \cos 60^\circ$
 $= 10.000 + 25.600 - 32.000 \cdot \cos 60^\circ$
 $= 35.600 - 32.000 \cdot \frac{1}{2}$
 $= 35.600 - 16.000$
 $a^2 = 19.600$
 $a = \sqrt{19.600}$
 $\approx 140 \text{ M}$

MHA.1.1 (Diagram)
 MHA.1.3.1 (Formula)
 MHA.1.2 (Calculation)
 MHA.1.2.1 (Result)
 MHA.1.3.3 (Answer)

Gambar 4.3. Pengerjaan Soal Nomor 1 Subjek MHA

Berdasarkan hasil analisis tes tulis tersebut, subjek MHA dalam menyelesaikan soal trigonometri adalah sebagai berikut:

a) Mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual

Hasil tes yang dikerjakan oleh MHA pada lembar jawaban menunjukkan bahwa ia mampu mengekspresikan ide-ide matematis berkaitan dengan soal yang dibacanya ke dalam bentuk tulisan (MHA.1.1). Hal ini juga ditunjukkan dengan gambar yang dibuat oleh subjek (MHA.1.1) yang menggambarkan jalan yang mungkin digunakan oleh Banu untuk pergi ke rumah Karim apabila dia ke toko terlebih dahulu.

Dari gambar (MHA.1.1) dapat dilihat juga bahwa subjek menuliskan yang diketahui dari soal nomor 1, yaitu jarak dari rumah Banu ke toko yaitu 100 m, jarak dari rumah Banu ke rumah Karim yaitu 160 m, dan sudut elevasi yang dibentuk dari jarak rumah Banu ke rumah Karim yaitu 60° . Selanjutnya ia menuliskan istilah x (MHA.1.3.1) pada gambar (MHA.1.1) untuk memisalkan jarak toko ke rumah Karim. Setelah menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal nomor 1, ia menuliskan rumus dari aturan cosinus (MHA.1.3.2).

Pernyataan bahwa subjek mampu mengekspresikan ide-ide matematis juga didukung dengan adanya cuplikan diskusi dari MHA dan MNF yaitu sebagai berikut:

- MHA :”eh punya gimana?”
 MKA :”sek belum”
 MHA :”aku sudah menggambar gini (sambil menunjukkan hasil gambarannya), tapi kalau pakai aturan sinus kok tidak bisa dikerjakan ya”
 MKA :”berarti nggak menggunakan sinus, coba menggunakan cosinus bisa apa enggak”
 MHA :”sebentar ku coba menggunakan cosinus (sambil mencoba)”
 MKA :”gimana? Aku sudah lo, pakai aturan cosinus kan”
 MHA :”iya, aku juga menggunakan aturan cosinus”

Dari cuplikan diskusi tersebut dapat diketahui bahwa subjek mampu mengekspresikan ide-ide matematisnya melalui lisan dan menggambar secara visual soal nomor 1 tersebut. Hal ini diketahui dari kemampuan siswa saat diskusi ketika menggambar visualisasi dari soal nomor 1. Walaupun sebelumnya ia masih bingung menyelesaikan soal, menggunakan aturan sinus atau cosinus namun ia dapat menyelesaikan soal tersebut.

Berdasarkan hasil tes dan cuplikan diskusi tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek memenuhi indikator pertama dari komunikasi matematis yaitu, mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambar secara visual.

- b) Mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya**

Berdasarkan hasil tes yang dicantumkan diatas, dapat diketahui bahwa subjek MHA mampu memahami soal nomor 1, karena ia telah mampu menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dalam gambar (MHA.1.1). Subjek juga telah mampu menginterpretasikan ide-ide matematis yang dibangunnya, hal ini dapat dilihat dari rumus yang digunakan oleh subjek yaitu rumus aturan cosinus (MHA.1.3.1). setelah menuliskan aturan cosinus, ia mensubstitusikan yang diketahui dari soal nomor 1 ke dalam aturan cosinus tersebut. Kemudian ia mengkuadratkan (MHA.1.2.2) nilai 100 dan 160, ia juga mengalikan 2, 100, dan 160. Kemudian ia menjumlahkan 10.000 dan 25.600 yaitu 35.600 dan mencari nilai dari $\cos 60^0$ yaitu $\frac{1}{2}$. Selanjutnya ia mengalikan 32.000 dengan $\frac{1}{2}$ yaitu 16.000. Selanjutnya ia mengurangkan hasilnya 19.600 kemudian di akar kudrat yang hasilnya adalah 140 m.

Berdasarkan hasil tes tersebut dapat dilihat bahwa subjek MHA juga mampu mengevaluasi ide-ide matematis secara tulisan hal ini dibuktikan dengan hasil dari pengerjaan subjek yang terdapat coretan-coretan (MHA.1.2.1) namun hasilnya benar menurutnya yaitu 140 m. Pernyataan tersebut didukung oleh penjelasan subjek ketika mengerjakan soal nomor 1 sebagai berikut:

MHA :”ya pertama kita akan menggambarkan permisalannya, jadi misalnya ada rumah Banu (menuliskan rumah Banu), terus Banu menuju ke toko (menggambar garis) dengan jarak 10.000 cm atau bisa disebut 100 meter (menuliskan 100 m pada lembar jawaban), lalu jarak dari rumah Banu ke rumah

Karim (sambil menggambar garis) yaitu 160 meter. Nah yang kita cari kan jarak toko ke rumah Karim (sambil menggambar garis dan menuliskan istilah x), nah ini ada sudut elevasi (sambil menuliskan sudut) yaitu 60^0 . Kita menggunakan aturan cosinus pertama $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ sama dengan $b^2 + c^2 - 2bc \cos A$. terus kita masukkan b itu 100, c itu 160, terus $\cos A$ itu $\cos 60^0$ sama dengan 0.5 ditambah $2 \cdot 100 \cdot 160 \cdot 0.5$ jadi $a^2 = 10000 + 25600 - 16000$ jadi $a^2 = 19600$. jadi a sama dengan 140 meter. Jadi jarak toko ke rumah karim yaitu 140 meter.

Berdasarkan penejelasan dari subjek ketika mengerjakan soal nomor 1 pada lembar jawaban dapat diketahui bahwa subjek dapat memahami, menginterpretasi, dan mengevaluasi ide-ide matematis yang didapatnya dari soal secara lisan, hal ini ditunjukkan dengan kemampuan subjek dalam menjelaskan cara memisalkan, menggambar dan menyelesaikan soal dengan baik dan runtut.

Berdasarkan hasil tes dan penjelasan yang dipaparkan oleh subjek MHA, subjek memenuhi indikator komunikasi matematis yang kedua yaitu mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

c) Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi

Berdasarkan jawaban dari subjek MKA pada lembar jawaban dapat diketahui bahwa subjek menggunakan istilah x untuk memisalkan jarak

dari rumah Karim ke toko (MHA.1.3.1). Kemudian ia menuliskan rumus dari aturan cosinus yaitu $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A$ (MHA.1.3.2). Subjek juga menuliskan bahwa nilai dari b adalah jarak dari rumah Banu ke toko yaitu 100 m, nilai dari c adalah jarak dari rumah Banu ke rumah Karim, dan A adalah sudut elevasi yang dibentuk dari jarak rumah Banu ke toko dan e rumah Karim.

Dapat disimpulkan bahwa subjek MHA mampu dalam menggunakan istilah atau notasi matematika dalam menggambarkan situasi, hal ini didukung dengan adanya wawancara sebagai berikut:

Peneliti :”apakah kamu menggunakan istilah ketika mengerjakan soal nomor 1?

MHA :”iya”

Peneliti :”mengapa kamu menggunakan istilah?”

MHA :”ya biar mudah mengerjakannya, terus biar bisa mencari rumus-rumus dengan mudah gitu”

Peneliti :”apakah kamu sering menggunakan istilah?”

MHA :”ya tidak, kalau misalnya bisa dilogika terus etemu jawabannya, ya saya tidak pakai istilah langsung menjawab gitu aja”

Berdasarkan cuplikan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa subjek menggunakan istilah-istilah matematika untuk mengaitkan ide-ide matematisnya dengan rumus-rumus yang mungkin dapat digunakan untuk menyelesaikan soal yang dikerjakannya, namun apabila soal yang dikerjakannya dapat dikerjakan dengan mudah tanpa menggunakan rumus, maa ia tidak menggunakan istilah atau notasi ketika mengerjakan soal.

Berdasarkan hasil tes dan cuplikan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa subjek memenuhi indikator komunikasi matematis

yang kedua yaitu, mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

2) Subjek MNF

Diket : Jarak rumah baru ketoko @ 10.000 cm / 100 m
 Jarak rumah baru ke rumah korim @ 160 m
 Sudut eralosi 60°

MNF.1.1.1

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos a$ MNF.1.3.1

$a^2 = 100^2 + 160^2 - 2 \cdot 100 \cdot 160 \cos 60^\circ$

$a^2 = 10.000 + 25.600 - 2 \cdot 16.000 \cdot \frac{1}{2}$

$a^2 = 35.600 - 16.000$

$a^2 = 19.600$

$a = \sqrt{19.600}$

$a = 140 \text{ m}$ MNF.1.2.2

MNF.1.2

MNF.1.2.1

MNF.1.1.2

MNF.1.3.2

MNF.1.3.3

MNF.1.3.4

Gambar 4.4. Pengerjaan Soal Nomor 1 Subjek MNF

Berdasarkan hasil analisis tes diatas, maka subjek MNF dalam menyelesaikan soal nomor 1 adalah sebagai berikut:

a) Mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual

Berdasarkan jawaban yang dituliskan subjek MNF pada lembar jawaban, dapat diketahui bahwa subjek menuliskan yang diketahui dari soal (MNF.1.1.1), kemudian ia membuat gambar segitiga yang diberi keterangan A (MNF.1.3.4) (Banu) untuk memisalkan rumah Banu, B (MNF.1.3.3) (Karim) untuk memisalkan rumah Karim, dan C (MNF.1.3.2) untuk memisalkan toko, kemudian ia juga menuliskan jarak dari rumah Banu ke rumah Karim yaitu 160 dan jarak dari rumah Banu ke toko yaitu 100 m (MNF.1.1.2). Selanjutnya ia menuliskan rumus dari aturan cosinus, hal ini menunjukkan bahwa subjek mengekspresikan ide-idenya untuk menyelesaikan soal nomor 1 dengan menggunakan rumus aturan cosinus untuk mencari jarak antara rumah Karim ke toko. Maka dapat disimpulkan bahwa subjek MNF mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan serta menggambarannya secara visual.

Pernyataan tersebut didukung dengan adanya diskusi yang dilakukan antara MNF dengan MHA sebagai berikut:

MHA :”eh punyamu gimana?”

MKA :”sek belum”

MHA :”aku sudah menggambar gini (sambil menunjukkan hasil gambarannya), tapi kalau pakai aturan sinus kok tidak bisa dikerjakan ya”

MKA :”berarti nggak menggunakan sinus, coba menggunakan cosinus bisa apa enggak”

MHA :”sebentar ku coba menggunakan cosinus (sambil mencoba)”

MKA :”gimana? Aku sudah lo, pakai aturan cosinus kan”

MHA :”iya, aku juga menggunakan aturan cosinus”

Berdasarkan cuplikan diskusi yang dilakukan oleh kedua subjek menunjukkan bahwa subjek MNF mempunyai ide untuk menyelesaikan soal nomor 1 tersebut dengan menggunakan aturan cosinus, karena dengan menggunakan aturan sinus tidak bisa digunakan akhirnya ia menggunakan aturan cosinus. Dari cuplikan diskusi juga dapat diketahui bahwa subjek MNF mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan dan mendemonstrasikannya. Berdasarkan hasil tes dan cuplikan diskusi tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa subjek MNF memenuhi indikator komunikasi matematis yang pertama yaitu, mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual.

b) Mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya

Berdasarkan jawaban yang dituliskan subjek pada lembar jawaban, menunjukkan bahwa subjek memahami soal secara tulisan, hal ini ditunjukkan dengan subjek yang menuliskan apa yang diketahuinya dari soal nomor 1 (MNF.1.1.1), dan ia juga menggambarakan visualisasi dari soal nomor 1 tersebut, dari gambar tersebut subjek menuliskan istilah A (MNF1.3.4) untuk memisalkan rumah Banu, B

(MNF.1.3.3) untuk memisalkan rumah Karim, dan C (MNF.1.3.2) untuk memisalkan toko. Ia juga menuliskan jarak serta sudut elevasi yang diketahuinya dari soal. Jadi, subjek MNF mampu memahami soal secara tulisan dengan menggambarkan bentuk visualnya.

Subjek MNF menuliskan rumus dari aturan cosinus (MNF.1.3.) hal ini menunjukkan bahwa subjek MNF menginterpretasikan ide-ide matematis dari soal nomor 1, karena setelah subjek menuliskan rumus dari aturan cosinus, subjek mensubstitusikan dari yang diketahuinya dari soal ke dalam rumus. Subjek mensubstitusikan 100 untuk b , 160 untuk nilai c , dan 60^0 untuk sudut a . Kemudian ia mengkuadratkan nilai 100 yaitu 10.000 dan mengkuadratkan 160 yaitu, 25.600serta mencari nilai dari $\cos 60^0$ yaitu $\frac{1}{2}$. Selanjutnya subjek menjumlahkan dan mengalikan, kemudian mengurangkan 35,600 dengan 16.000 yang hasilnya adalah 19.600, setelah itu ia mencari akar kuadrat dari 19.600 untuk mencari nilai dari a yang menghasilkan 140 m (MNF.1.2.).

Subjek menuliskan nilai a atau jarak dari rumah Karim ke toko adalah 140 m, hal ini menunjukkan bahwa subjek mampu mengevaluasi ide matematis secara tulisan. Pernyataan ini didukung dengan adanya penjelasan yang diberikan subjek ketika mengerjakan soal sebagai berikut:

MNF : yang diketahui pertama yaitu jarak rumah Banu ke toko (sambil menuliskan jarak rumah banu ke toko) adalah 10.000 cm atau 100 meter yang kedua yaitu jarak rumah Banu ke Rumah Karim (sambil menuliskan jarak rumah Banu ke rumah Karim) adalah 160 meter, jarak rumah Banu kerumah kKarim dan toko membentuk sudut evaluasi

sebesar 60° . Pertama kita membuat pola terlebih dahulu (sambil menggambar segitig atau menggambarkan rumah Banu, rumah Karim dan toko serta jaraknya) selanjutnya menggunakan aturan cosinus, masukkan yang diketahui dalam aturan cosinus (sammobil emnuliskan yang diketahui) rumusnya adalah $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos a$, sama dengan $100^2 = 160^2 + c^2 - 2 \cdot 100 \cdot 160 \cos 60^\circ$, kemudian dikuadratkan 100^2 adalah 10.000 dan 160^2 adalah 25.600 dikurang 2 dikali 16.000 dikali setengah. Terus 35.600 dikurangi dengan 16.000 , a^2 sama dengan 19.600 , a sama dengan akar 19.600 , a sama dengan 140 m

Berdasarkan penjelasan yang diberikan oleh subjek ketika mengerjakan soal dapat diketahui bahwa subjek mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan. Hal ini ditunjukkan dengan subjek yang menjelaskan bahwa ketika mengerjakan soal ia menuliskan yang diketahui dari soal kemudian membuat gambar sebagai bentuk visual dari soal tersebut. Selanjutnya ia menuliskan rumus dari aturan cosinus dan mensubstitusikan yang diketahui ke dalam rumus aturan cosinus tersebut. Selanjutnya ia mengkuadratkan, mengalikan, menjumlahkan, mengurangi, dan mengakar kudrat sehingga mendapatkan hasil akhir yaitu 140 m. jadi, subjek mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan dan menggambarkan visualisasi dari soal nomor 1.

Kesimpulan dari hasil tes dan penjelasan yang diberikan oleh subjek MNF adalah subjek MF memenuhi indikator komunikasi matematis yang kedua yaitu mampu memahmai, menginterpretasikan,

dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

c) Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi

Berdasarkan jawaban yang dituliskan oleh MNF pada lembar jawaban, subjek MNF mampu dalam menggunakan notasi, istilah, dan struktur matematika, hal ini dibuktikan dengan subjek MNF menggambarkan visualisasi dari soal nomor 1 dengan menggunakan notasi A untuk memisalkan rumah Banu, B untuk memisalkan rumah Karim, dan C untuk memisalkan toko.

Kemudian ia menuliskan rumus aturan cosinus dengan mensubstitusikan yang diketahui dari soal, b untuk jarak antara rumah banu ke toko yaitu 100, c untuk jarak antara rumah Banu dan rumah Karim yaitu 160, dan sudut a untuk sudut elevasi yang dibentuk dari jarak rumah Banu ke rumah Karim dan toko. Hasil akhirnya adalah a yang menggambarkan jarak antara rumah Karim ke toko yaitu 140 m. Jadi benar bahwa mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek MNF memenuhi indikator komunikasi matematis yang ketiga.

2. Soal Nomor 2

Seorang siswa akan mengukur tinggi pohon yang berjarak $4\sqrt{3}$ m dari dirinya. Jarak pandang mata dengan puncak pohon tersebut terbentuk sudut elevasi 30° . Jika tinggi siswa tersebut adalah 160 cm, berapakah tinggi pohon?

a. Komunikasi Matematis Siswa Perempuan

1) Subjek ANL

The diagram shows a student of height 160 cm standing 4√3 m from a tree. The angle of elevation to the top of the tree is 30°. The height of the tree is labeled as x. The angle between the line of sight and the horizontal is calculated as 180° - 90° - 30° = 60°.

The sine rule is used: $\frac{a}{\sin a} = \frac{b}{\sin b} = \frac{c}{\sin c}$.

The calculation for x is shown as follows:

$$\frac{x}{\sin 30^\circ} = \frac{4\sqrt{3}}{\sin 60^\circ}$$

$$\frac{x}{\frac{1}{2}} = \frac{4\sqrt{3}}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$$

$$x = 4 \times \frac{1}{2}$$

The final result is x = 4. The total height of the tree is calculated as x + 160 cm = 4 + 160 cm = 164 cm.

Annotations and ANL codes:

- ANL.2.1: Points to the diagram.
- ANL.2.3: Points to the sine rule formula.
- ANL.2.3.2: Points to the variable x in the equation.
- ANL.2.2.1: Points to the final calculation of x.
- ANL.2.3.3: Points to the calculation of the total height.
- ANL.2.2.2: Points to the final result of the total height.
- ANL.2.2: A bracket on the right side groups the entire solution.

Gambar 4.5. Pengerjaan Soal Nomor 2 Subjek ANL

Berdasarkan hasil analisis tes tulis diatas, maka subjek ANL dalam menyelesaikan soal nomor 2 adalah sebagai berikut:

a) Mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual

Hasil tes menunjukkan bahwa ANL sudah menyelesaikan soal nomor 2 dengan lengkap (ANL.2.2). Sehingga ANL sudah memahami soal nomor 1 dan dapat menggambarkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal (ANL.2.1) yaitu, jarak antara siswa dengan pohon adalah $4\sqrt{3}$ m, tinggi siswa adalah 160 cm, dan sudut elevasi yang dibentuk antara jarak pandang siswa dengan pucuk pohon adalah 30° . Setelah menggambarkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal subjek menuliskan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut (ANL.2.3). Rumus yang digunakan oleh subjek adalah aturan sinus yaitu, $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}$.

Siswa mampu mengekspresikan ide-ide dalam bentuk lisan, hal ini didukung dengan adanya diskusi yang dilakukan ANL dengan MKA, hasil diskusi adalah sebagai berikut:

MKA : “bagaimana? Kamu sudah menemukan cara yang digunakan? Aku sudah menggambar seperti ini (sambil menunjukkan hasil yang digambar)”

ANL : “iya, sama, kalau dilihat dari gambar kita bisa mencari sudutnya dulu, berarti sudut ini (sambil menunjukkan sudut antara jarak pandang mata dengan tinggi pohon) adalah 60° , karena jika ditarik garis akan membentuk segitiga dan ini (sambil menunjuk sudut yang dibentuk antara jarak siswa dengan pohon dan tinggi pohon) adalah 90° . Kalau sudah

diketahui sudutnya, jarak-jaraknya berarti kita bisa menggunakan aturan sinus ya?”

MKA : “ohh, iya, saya menggunakan itu (aturan sinus)”

Dari hasil diskusi di atas, menunjukkan bahwa ANL dapat mengekspresikan ide-idenya ketika mengerjakan soal secara lisan. Hal ini ditunjukkan dengan subjek yang menjelaskan caranya menyelesaikan soal nomor 2, yaitu dengan mencari sudut-sudut yang terbentuk oleh tinggi siswa, tinggi pohon, dan jarak pandang mata ke pucuk pohon. Siswa tersebut kemudian menyelesaikan soal nomor 2 dengan menggunakan aturan sinus $\left(\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}\right)$.

Sehingga, dapat dikatakan bahwa subjek telah memenuhi indikator dari komunikasi matematis yaitu, mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual.

b) Mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya

Hasil tes yang dituliskan oleh ANL menunjukkan bahwa ia telah memahami isi dari soal tersebut, hal ini ditunjukkan bahwa ANL telah menggambarkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal (ANL.2.1) dalam lembar jawaban. ANL juga telah menyelesaikan soal dengan benar (ANL.2.2). Tahap-tahap yang digunakan subjek untuk menyelesaikan soal adalah dengan menggambarkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal (ANL.2.1) kemudian ia menggunakan aturan sinus (ANL.2.3), selanjutnya dengan menggunakan simbol x

(ANL.2.3.2) ia mencari tinggi antara pucuk pohon dengan tinggi siswa (ANL.2.2.1).

Setelah mendapatkan hasil dari x atau tinggi antara pucuk pohon dengan tinggi siswa, subjek mencari tinggi dari pohon tersebut dengan menjumlahkan hasil dari x (ANL.2.2.1) dengan tinggi siswa. hasil akhirnya adalah 5,6 m (ANL.2.2.2).

Untuk membuktikan bahwa subjek telah mampu memahami dan menginterpretasikan ide, berikut adalah penjelasan ANL mengenai jawabannya pada lembar jawaban:

ANL : “selanjutnya untuk soal nomor 2, seorang siswa akan mengukur tinggi pohon yang berjarak $4\sqrt{3}$ m dari dirinya. Jarak pandang mata dengan puncak pohon tersebut terbentuk sudut elevasi 30^0 . Jika tinggi siswa tersebut adalah 160 cm, berapakah tinggi pohon?. Selanjutnya kita menggambar siswa dan pohon, terus jaraknya adalah $4\sqrt{3}$ m, tinggi siswanya 160 cm, lalu sudut elevasinya 30^0 , berarti kita bisa mencari ini (sambil menuliskan sudut yang dibentuk antara tinggi pohon dan jarak pandang mata dengan puncak pohon) dengan mengurangkan $180-30-90=60$. Berarti sudutnya 60^0 . Kemudian kita mencari x (sambil menuliskan x pada tinggi pohon yang dibentuk dari tinggi siswa dengan puncak pohon) dengan menggunakan aturan sinus, aturan sinus yaitu $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$. Selanjutnya kita masukkan nilai dari a yaitu x , nilai dari sin A adalah $\sin 30^0$, nilai dari b adalah $4\sqrt{3}$, dan nilai dari sin B adalah $\sin 60^0$. Kemudian kita cari nilai $\sin 30^0$ adalah $\frac{1}{2}$ dan nilai $\sin 60^0$ adalah $\frac{1}{2}\sqrt{3}$, kita bisa mencoret $\sqrt{3}$. Terus kita kalikan silang yang hasilnya $x = \frac{4 \times \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 4$. Selanjutnya kita cari tinggi pohon yaitu $x + 160$ cm adalah $4 + 1,6$ m yang hasilnya adalah 5,6 m”

Dari hasil tes dan penjelasan subjek terlihat bahwa subjek telah mampu memahami soal dan menggunakan langkah-langkah yang tepat

untuk menyelesaikan soal. Subjek telah menjelaskan tahap-tahap untuk menyelesaikan soal nomor 2 dengan urut dan sesuai dengan apa yang dituliskan pada lembar jawaban yang diberikan (ANL.2.2). Sehingga, dapat diketahui bahwa subjek telah mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

c) Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur- strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi

Dari lembar jawaban yang telah dituliskan oleh subjek, kita dapat melihat bahwa ANL menuliskan simbol x untuk menyimbolkan tinggi pohon dari tinggi siswa ke puncak pohon (ANL.2.3.2), menggunakan aturan sinus (ANL.2.3), $\left(\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}\right)$, dan t untuk menyimbolkan tinggi (ANL.2.3.3). Subjek menggunakan simbol x untuk membantunya mencari tinggi dari pohon, kemudian ia menggunakan simbol aturan sinus untuk mencari nilai x , setelah nilai x ditemukan subjek mencari tinggi pohon, subjek menuliskan t (tinggi) pohon dengan menjumlahkan nilai x dengan tinggi siswa. Pernyataan tersebut didukung dengan adanya wawancara sebagai berikut:

Peneliti : “apa yang diketahui dari soal nomor 2?”

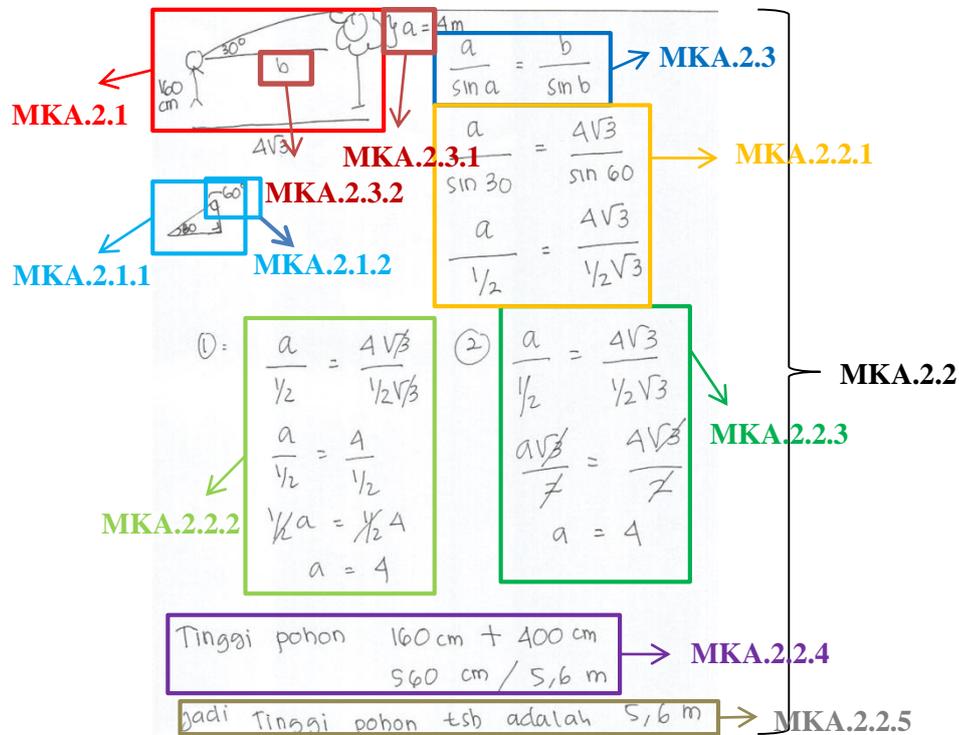
ANL : “tinggi siswa, jarak antara siswa dengan pohon, dan sudut elevasi antara jarak pandang mata dengan puncak pohon”

- Peneliti : “apa yang ditanyakan dari soal nomor 2?”
- ANL : “tinggi dari pohon”
- Peneliti : “dari yang diketahui dan ditanyakan, bagaimana caramu menyelesaikan soal?”
- ANL : “seperti yang telah saya jelaskan tadi, saya menggambar terlebih dahulu, setelah menggambar saya menuliskan x untuk memudahkan mencari tinggi pohon, saya mencari x dengan menggunakan aturan sinus, setelah x ketemu, saya jumlahkan dengan tinggi siswa, sehingga mendapatkan tinggi dari pohon tersebut yaitu 5,6 meter”

Dari cuplikan wawancara tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek telah menggunakan simbol x untuk membantunya menyelesaikan soal nomor 2. ANL menyebutkan bahwa ia menggunakan simbol x kemudian mencarinya dengan aturan sinus, setelah nilai x ditemukan, ia menjumlahkan dengan tinggi siswa, sehingga dapat diketahui bahwa tinggi pohon adalah 5,6 m (ANL.2.2.2). Dari cuplikan wawancara juga dapat diketahui bahwa subjek mampu dalam menggunakan simbol, notasi atau istilah dalam matematika untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model situasi.

Kesimpulan dari hasil tes dan cuplikan wawancara tersebut adalah subjek memenuhi indikator komunikasi matematis ketiga yaitu mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

2) Subjek MKA



Gambar 4.6. Pengerjaan Soal Nomor 2 Subjek MKA

Berdasarkan hasil analisis tes tulis tersebut, maka subjek MKA dalam menyelesaikan soal trigonometri nomor 1 adalah sebagai berikut:

- a) **Mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual**

Hasil tes tersebut menunjukkan bahwa subjek MKA telah mengekspresikan ide-ide yang ditangkapnya dari soal ke dalam bentuk gambar (MKA.2.1). Subjek menggambarkan apa yang diketahui dari soal yaitu, tinggi badan siswa adalah 160 cm, jarak antara siswa

dengan pohon yang akan diukur $4\sqrt{3}$, menggambar pohon yang diberi simbol a (MKA.2.3.1) untuk tinggi puncak pohon dengan tinggi siswa, dan menuliskan sudut elevasi yang dibentuk antara jarak pandang mata dengan puncak pohon, subjek juga menuliskan simbol b untuk menyimbolkan jarak antara siswa dengan pohon.

Kemudian siswa menggambar segitiga (MKA.2.1.1) lagi untuk mencari sudut-sudut dari segitiga yang dibentuk oleh jarak pandang mata, tinggi siswa, jarak antara siswa dengan pohon, dan tinggi pohon. Subjek menuliskan sudut yang mungkin terbentuk pada segitiga tersebut (MKA.2.1.2). Subjek menuliskan bahwa sudut yang terbentuk adalah 60^0 karena segitiga yang digambarkannya membentuk siku-siku, sehingga apabila salah satu sudut yang lain adalah 30^0 , maka sudut tersebut sebesar 60^0 .

Siswa menuliskan rumus yang mungkin digunakan untuk menyelesaikan soal nomor 1, kemudian ia mensubstitusikan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal, siswa menggunakan dua penyelesaian agar hasil akhir yang didapatkan adalah yang benar. Subjek jua menuliskan caranya mencari tinggi pohon (yang ditanyakan) pada lembar jawaban.

Dari hasil tes yang telah dikerjakan oleh subjek MKA, dapat disimpulkan bahwa MKA telah memenuhi indikator komunikasi matematis yang pertama yaitu, mampu mengekspresikan ide-ide

matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual.

b) Mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya

Dari hasil tes menunjukkan bahwa, subjek MKA telah memahami isi dari soal tersebut, kemudian ia menggambarkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Setelah itu, ia menuliskan rumus umum aturan sinus (MKA.2.3.1), selanjutnya ia mensubstitusikan yang diketahui dari soal (MKA.2.2.1), yang kemudian di selesaikannya dengan dua cara, cara pertama dengan mengalikan silang dari hasil substitusi dan melakukan pencoretan pada nilai yang sama (MKA.2.2.2), dan yang kedua adalah dengan mencoret-coret nilai yang sama (MKA.2.2.3) sehingga menghasilkan nilai yang sama yaitu 4. Setelah mendapatkan nilai dari a , subjek mencari tinggi dari pohon yang ingin diukur tersebut.

Subjek menuliskan bahwa tinggi pohon adalah jumlah dari tinggi siswa dengan a (MKA.2.2.4) yaitu, 160 cm ditambah 400 cm adalah 560 cm atau 5,6 m, subjek juga menuliskan hasil akhir dari pengerjaannya tersebut yaitu, jadi tinggi pohon tersebut adalah 5,6 m (MKA.2.2.5). Hal ini menunjukkan bahwa subjek telah memahami, menginterpretasi, dan mengevaluasi ide-ide matematis dalam bentuk tulisan. Untuk mendukung pernyataan yang telah dipaparkan mengenai

hasil tes, berikut adalah penjelasan dari subjek mengenai pengerjaannya pada lembar jawaban:

MKA :” Seorang siswa akan mengukur tinggi pohon yang berjarak $4\sqrt{3}$ m dari dirinya. Jarak pandang mata dengan puncak pohon tersebut terbentuk sudut elevasi 30^0 . Jika tinggi siswa tersebut adalah 160 cm, berapakah tinggi pohon? Pertama kita gambar dulu siswanya yang mempunyai tinggi 160 cm (sambil menggambar siswa, pohon dan jarak yang terbentuk diantaranya) terus pohon yang berjarak $4\sqrt{3}$ m dari siswa jarak pandang mata dengan pohon tersebut membentuk sudut 30^0 (sambil membentuk garis yang menunjukkan jarak pandang mata dengan puncak pohon). Berapakah tinggi pohon? Nah kita bisa pakai rumus sinus, di sini adalah a , disini b (sambil menuliskan simbol a dan b dalam gambar yang telah dibuat), terus a per $\sin a$ sama dengan b per $\sin b$. Karena a nya di tanyakan berarti, $\sin a$ adalah $\sin 30^0$, b nya adalah $4\sqrt{3}$ dan $\sin b$ adalah $\sin 60^0$, kita bisa gambar seperti ini (sambil menggambar kembali bangun segitiga) disini kan 30^0 (sambil menuliskan sudut), karena ini adalah sudut siku-siku maka ini adalah 60^0 (sambil menuliskan sudut). Selanjutnya kan $\sin 30^0$ itu adalah $\frac{1}{2}$ dan $\sin 60^0$ adalah $\frac{1}{2}\sqrt{3}$. Kita bisa menyelesaikan dengan menggunakan dua cara, yang pertama a per $\frac{1}{2}$ sama dengan $4\sqrt{3}$ per $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ terus $\sqrt{3}$ bisa di coret, lalu a per $\frac{1}{2}$ sama dengan 4 per $\frac{1}{2}$, jadi $\frac{1}{2}$ dikali a sama dengan $\frac{1}{2}$ dikali 4 , ini $\frac{1}{2}$ bisa dicoret sehingga $a=4$, atau yang kedua a per $\frac{1}{2}$ sama dengan $4\sqrt{3}$ per $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ kita perkalian silang berarti $a\sqrt{3}$ per 2 sama dengan $4\sqrt{3}$ per 2 , lalu ini dua bisa dicoret karena kedua ruas dikali dengan 2 terus $\sqrt{3}$ di coret karena kedua ruas dibagi dengan $\sqrt{3}$ maka $a=4$, karena $a=4$ dan anak mempunyai tinggi 160, jadi tinggi pohon adalah tinggi anak ditambah a ini 400 cm, jadi tinggi pohon tersebut adalah 5,6 m”

Berdasarkan penjelasan yang diutarakan oleh subjek, dapat dilihat

bahwa subjek memahami soal nomor 2 kemudian siswa menggunakan langkah-langkah yang tepat untuk mengerjakan soal, siswa juga memberikan penjelasan dengan benar sehingga dapat dikatakan

bahwa, subjek mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide secara lisan.

Dari hasil tes dan penejelasan yang diungkapkan oleh subjek MKA, dapat disimpulkan bahwa MKA telah memenuhi indikator komunikasi matematis yang kedua yaitu, mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

c) Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur- strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi

Berdasarkan jawaban subjek MKA pada lembar jawaban yang disediakan, subjek telah menggunakan istilah-istilah atau notasi matematika ketika mengerjakan soal nomor 2, hal ini terbukti dengan adanya simbol a untuk menyimbolkan yang dicari (panjang pohon dari tingi siswa ke puncak pohon) (MKA.2.3.1), subjek juga menyimbolkan jarak antara siswa dengan pohon dengan simbol b (MKA.2.3.2). Selanjutnya subjek MKA menggunakan istilah matematis dengan menuliskan rumus umum dari aturan sinus (MKA.2.3) yaitu, $\frac{a}{\sin a} = \frac{b}{\sin b}$. Aturan sinus dituliskan karena subjek ingin mencari nilai a (panjang pohon dari tinggi siswa sampai puncak pohon).

Dari hasil tes tersebut menunjukkan bahwa subjek menggunakan istilah-istilah tersebut untuk menuliskan rumus umum dan menyelesaikan soal nomor 2. Jawaban yang diberikan oleh siswa menunjukkan bahwa subjek mampu menyejikan ide-idenya dalam bentuk tulisan rumus yang kemudian diselesaikannya dengan membagi, mencoret, dan mengalikan. Setelah itu siswa juga menyajikan idenya untuk mencari tinggi pohon dengan menjumlahkan tinggi siswa dengan nilai a yang sudah dicari tersebut (MKA.2.2.4). Hal ini menunjukkan bahwa subjek telah mampu menggunakan istilah-istilah matematika untuk menggambarkan hubungan dengan soal (model situasi).

Selanjutnya untuk melengkapi pernyataan tersebut, peneliti melakukan wawancara, berikut wawancara yang dilakukan:

- Peneliti : “dari yang diketahui dan ditanyakan dari soal, bagaimana cara kamu menyelesaikan soal nomor 2?”
 MKA : “emmm, pertama saya menggambar, terus kan saya kasih a , sama b , biar mudah, terus saya buat segitiga kecil untuk mencari sudut, terus saya menggunakan aturan sinus untuk menyelesaikan soal”

Dari cuplikan wawancara dapat dilihat bahwa, subjek telah menggunakan istilah matematika berupa abjad untuk memudahkannya mengerjakan soal selain itu ia dapat mudah menuliskan rumus umum dari aturan sinus apabila ia menggunakan istilah dalam matematika.

Dari hasil tes yang telah dikerjakan dan cuplikan wawancara di atas, dapat disimpulkan bahwa MKA telah memenuhi indikator komunikasi matematis yang ketiga yaitu, mampu dalam menggunakan

istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur- strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

b. Komunikasi Matematis Siswa Laki-Laki

1) Subjek MHA

The image shows a handwritten mathematical solution for a trigonometry problem. The solution is annotated with MHA codes:

- MHA.2.1.1**: Points to the initial setup of the sine rule.
- MHA.2.1.2**: Points to the substitution of values into the sine rule.
- MHA.2.3.1**: Points to the general sine rule formula: $\frac{a}{\sin a} = \frac{b}{\sin b}$.
- MHA.2.3.2**: Points to the substitution of values into the sine rule: $\frac{a}{\sin 30} = \frac{4\sqrt{3}}{\sin 60}$.
- MHA.2.2.1**: Points to the intermediate steps of solving for 'a': $\frac{a}{\frac{1}{2}} = \frac{4\sqrt{3}}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$, $\frac{1}{2}\sqrt{3}a = 12\sqrt{3}$, $a = \frac{2\sqrt{3}}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$, and $a = \frac{2}{\frac{1}{2}} = 2 \cdot \frac{2}{1} = 4$.
- MHA.2.2.2**: Points to the final calculation of the tree height: $\therefore \text{tinggi Pohon} = 400\text{cm} + 160\text{cm} = 5.6 \text{ M}$.

Gambar 4.7. Pengerjaan Soal Nomor 2 Subjek MHA

Berdasarkan hasil analisis tes diatas, maka subjek MHA dalam menyelesaikan soal nomor 2 adalah sebagai berikut:

- a) **Mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual**

Berdasarkan jawaban yang dituliskan subjek MHA pada lembar jawaban membuktikan bahwa subjek mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan, hal ini dibuktikan dengan adanya gambar (MHA.2.1.1) yang dibuatnya dengan mencantumkan jarak siswa dengan pohon serta sudut elevasi yang dibentuk oleh jarak pandang mata dengan puncak pohon (MHA.2.1.2). Subjek menggambarkan visualisasi dari soal nomor 2 dengan menggambarkan garis, garis tegak yang pendek mewakili tinggi siswa, kemudian garis tegak yang lebih tinggi mewakili tinggi pohon.

Subjek MHA juga menggambarkan dua garis lurus mendatar, garis tersebut menunjukkan jarak antara siswa dengan pohon. Kemudian ia membuat garis miring untuk menggambar jarak pandang mata dengan puncak pohon. Selanjutnya subjek menuliskan rumus dari aturan sinus (MHA.2.3.1) dari rumus yang dituliskan oleh subjek dapat diketahui bahwa subjek ingin menyelesaikan soal nomor 2 dengan menggunakan rumus aturan sinus tersebut. Kemudian ia mensubstitusikan yang diketahui dari soal dalam rumus tersebut sesuai dengan ide-ide matematis yang ditangkapnya dari soal nomor 2 tersebut. Dapat disimpulkan bahwa subjek MHA mampu mengekspresikan ide-ide matematis dalam bentuk tulisan serta menggambarkan visualisasi dari soal nomor 2 tersebut.

Pernyataan di atas didukung dengan adanya cuplikan wawancara berikut:

- Peneliti :”dari soal nomor 2 tersebut apa yang kamu ketahui dari soal?”
- MHA :”ya yang diketahui seperti tinggi siswa, terus jarak siswa dengan pohon, sama sudut elevasi”
- Peneliti :”lalu apakah kamu mengetahui yang ditanyakan dari soal nomor 2?”
- MHA :”iya, karena sudah dituliskan dengan jelas kalau yang ditanyakan itu tinggi dari pohon”
- Peneliti :”dari yang diketahui dan ditanyakan, bagaimana kamu menyelesaikan soal nomor 2 tersebut?”
- MHA :”ya seperti yang sudah saya jelaskan, pertama saya gambar dulu, terus saya mencari sudutnya karena sudut yang diketahui 30 berarti yang satunya 60 kan kalau siku-siku 90^0 berarti sisanya 60^0 terus saya cari tinggi pohon, tapi saya cari tinggi pohon dari puncak sampai tinggi siswa itu dulu”

Dari cuplikan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa subjek

MHA mengetahui yang diketahui dan ditanyakan dari soal, sehingga ia dapat menggambarkan visualisasi dari soal nomor 2 tersebut, selanjutnya ia menyebutkan bahwa sudut yang belum diketahui itu 60^0 dan 90^0 . Setelah mengetahui sudut-sudutnya subjek menggunakan rumus sinus untuk mencari panjang puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa. Kemudian ia menjumlahkan panjang puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa dengan tinggi siswa.

Dari cuplikan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa subjek MHA dapat mengekspresikan ide-ide matematisnya dalam bentuk lisan serta menggambarkan visualisasinya. Kesimpulan dari hasil tes dan cuplikan wawancara tersebut adalah subjek MHA memenuhi indikator komunikasi matematis yang pertama yaitu, mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual.

b) Mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya

Berdasarkan jawaban yang dituliskan pada lembar jawaban, dapat diketahui bahwa subjek MHA mampu memahami soal nomor 2, hal tersebut dibuktikan dengan tulisan (MHA.2.1.2) jarak antara siswa dengan pohon serta sudut elevasi yang dibentuk. Subjek juga mampu menginterpretasikan ide-ide matematis yang didapatkannya dari soal hal ini dibuktikan dengan menuliskan rumus aturan sinus (MHA.2.2.1) pada lembar jawaban, selanjutnya subjek mensubstitusikan yang diketahui dan dicari, subjek mensubstitusikan juga sudut yang belum diketahui dari soal. Kemudian subjek mencari nilai dari $\sin 30^0$ dan $\sin 60^0$ yaitu $\frac{1}{2}$ dan $\frac{1}{2}\sqrt{3}$, selanjutnya di kalikan silang dan dicoret sehingga menghasilkan nilai a yaitu $\frac{2}{\frac{1}{2}} = 2 \cdot \frac{1}{2} = 4$. Setelah mengetahui nilai a subjek menjumlahkan tinggi siswa dengan nilai a untuk mencari tinggi pohon.

Subjek juga mampu mengevaluasi id-ide matematis yang dituliskannya, hal ini ditunjukkan dengan adanya coretan ketika mencari tinggi pohon yaitu, dari 4000 menjadi 400. Hasil akhir yang dihasilkan dari langkah-langkah yang dituliskan subjek adalah 5,6 m sebagai tinggi pohon. Dari analisis terhadap hasil tes tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek mampu memahami, mengekspresikan, dan mengevaluasi ide matematis secara tulisan.

Pernyataan tersebut didukung juga dengan adanya penjelasan yang diberikan oleh subjek ketika mengerjakan soal sebagai berikut:

MHA : pertama kita akan menggambarkan permisalannya, seorang siswa disini ada pohon terus 60 derajat. Kita akan menggunakan aturan sinus yaitu $a \text{ per } \sin a \text{ dan } b \text{ per } \sin b$, $a \sin 30$ sama dengan $4 \text{ akar } 3 \sin 60$, terus ini $a \sin 30$ itu setengah, $4 \text{ akar } 3 \sin 60$ itu setengah akar 3, terus terus setengah akar tiga kali a samadengan setengah dikali dua, a sama dengan 2 dikali setengah dibagi setengah akar 3, akar tiga bisa dicoret jadi a sama dengan 2 dibagi setengah sama dengan 2 dikali 2 per 1 sama dengan 4. Jadi tinggi pohon sama dengan 400 cm ditambah 160 cm sama dengan 5,6 meter.

Dari penjelasan oleh subjek MHA dapat diketahui bahwa subjek menjelaskan caranya menyelesaikan soal nomor 2 yaitu dengan cara memisalkannya kemudian menggambarannya, setelah menggambarannya ia menuliskan rumus dan mensubstitusikannya. Hasil substitusi tersebut kemudian dihitung sehingga mendapatkan nilai dari a yaitu 4. Setelah mendapatkan nilai a ia menjumlahkan dengan tinggi siswa sehingga mendapatkan tinggi pohon yaitu 5,6 meter.

Berdasarkan penjelasan dari subjek dapat diketahui disimpulkan bahwa subjek mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan. Kesimpulan dari analisis hasil tes dan penjelasa siswa tersebut adalah subjek mampu memahami, menginterpretasi, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya. Sehingga subjek MHA memenuhi indikator komunikasi matematis yang kedua.

c) Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyejikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi

Berdasarkan jawaban subjek pada lembar jawaban, dapat diketahui bahwa subjek menggunakan istilah dan struktur dari aturan sinus (MHA.2.3.1) untuk mencari panjang pohon dari puncak pohon sampai batas tinggi siswa. subjek juga menggunakan istilah a (MHA.2.3.2) untuk memisalkan panjang pohon dari puncak sampai sebatas tinggi siswa. Dari jawaban yang dituliskan subjek tersebut dapat diketahui bahwa subjek mampu dalam menggunakan istilah matematika dan menggambarkan hubungannya dengan soal nomor 2 yang dikerjakannya.

Pernyataan tersebut didukung dengan adanya cuplikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti : "ketika mengerjakan soal nomor 2, apakah kamu menggunakan istilah-istilah?"
 MHA : "emm, iya"
 Peneliti : "istilah apa yang kamu gunakan?"
 MHA : "itu a untuk tinggi pohon dari tinggi siswa sampai puncak pohon, terus b untuk jarak dari siswa dengan pohon, terus $\cos a$ itu sudut elevasi dari jarak pandang mata siswa dengan puncak pohon dan jarak siswa dengan pohon, sama $\cos b$ untuk sudut dari tinggi pohon dengan jarak pandang mata"

Dari cuplikan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa subjek menggunakan istilah untuk memisalkan ide-ide matematisnya ketika menyelesaikan soal nomor 2. Berdasarkan cuplikan wawancara dapat

diketahui bahwa subjek mampu dalam menggunakan istilah-istilah matematis dan menggambarkan hubungan-hubungan dengan model situasi soal nomor 2 tersebut. Dari analisis hasil tes dan cuplikan wawancara tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek MHA memenuhi indikator komunikasi matematis yang kedua yaitu, mampu dalam menggunakan istila-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-struktur-nya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubunga dengan model situasi.

2) Subjek MNF

di ketf : Jarak siswa dengan pohon @ $9\sqrt{3}$ m
tinggi siswa 160 cm / 1,6 m
jarak evaluasi dari pandangan mata ke puncak pohon @ 30°
yang ditanya : berapa tinggi pohon tersebut?

Jadi tinggi pohon @
jumlah x + tinggi siswa
 $1 + 1,6$
 $= 5,6$ m

Diagram: A right-angled triangle with a horizontal leg of $9\sqrt{3}$ m and a vertical leg of x m. A point A is marked on the horizontal leg at a distance of 1,6 m from the right angle. A line of sight is drawn from point A to the top vertex of the triangle, forming an angle of 30° with the horizontal line.

Handwritten calculations:

$$\frac{9\sqrt{3}}{\sin 60} = \frac{x}{\sin 30}$$

$$\frac{9\sqrt{3}}{\frac{1}{2}\sqrt{3}} = \frac{x}{\frac{1}{2}}$$

$$9\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} = x$$

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

$$\frac{9\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = x$$

$$9 = x$$

Annotations:

- MNF.2.1.1 points to the problem statement.
- MNF.2.3.3 points to the diagram.
- MNF.2.3.4 points to the trigonometric equations.
- MNF.2.3.1 points to the calculation of the student's height (1 + 1.6 = 5.6 m).
- MNF.2.3.2 points to the diagram.
- MNF.2.2.1 points to the final result $x = 9$.
- MNF.2.2.2 points to the student's height calculation.
- MNF.2.1.2 points to the diagram.
- MNF.2.2 points to the entire solution process.

Gambar 4.8. Pengerjaan Soal Nomor 2 Subjek MNF

Berdasarkan hasil analisis tes diatas, maka subjek MNF dalam menyelesaikan soal nomor 2 adalah sebagai berikut:

a) Mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual

Berdasarkan jawaban yang dituliskan subjek MNF pada lembar jawaban dapat diketahui bahwa subjek MNF menuliskan yang diketahui dari soal yaitu, jarak siswa dengan pohon adalah $4\sqrt{3}$, tinggi siswa yaitu 160 cm atau 1,6 m, dan jarak elevasi dari pandangan mata ke puncak pohon yaitu 30° . Subjek juga menuliskan yang ditanyakan yaitu berapa tinggi pohon tersebut? (MNF.2.1.1). Kemudian subjek menggambarkan visualisasi dari soal nomor 1.

Berdasarkan gambar yang digambarkan tersebut, dapat diketahui subjek menggambarkan garis yang pendek untuk tinggi siswa, garis mendatar untuk jarak antara siswa dengan pohon, garis miring untuk menggambarkan jarak pandang mata dengan puncak pohon, dan garis yang lebih tinggi sebagai tinggi pohon (MNF.2.1.2). dari gambar tersebut dapat diketahui juga bahwa subjek MNF menuliskan notasi A, B, dan C. Subjek MNF menuliskan notasi B untuk menggambarkan jarak puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa. Ide yang dituliskan oleh subjek selanjutnya adalah aturan sinus yang digunakannya untuk mencari tinggi pohon dari puncak sampai sebatas tinggi siswa. Setelah tinggi pohon dari puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa diketahui,

subjek mencari tinggi pohon dengan menambahkan tinggi siswa dengan tinggi pohon dari puncak sampai sebatas tinggi siswa.

Kesimpulannya subjek MNF mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan, mendemonstrasikan, dan menggambarkannya secara visual. Pernyataan tersebut didukung dengan adanya cuplikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti :”dari yang diketahui dan ditanyakan dari soal, bagaimana caramu menyelesaikan soal nomor 2?”

MNF :”pertama saya menggambar, terus saya menggunakan aturan sinus untuk mencari panjang pohon dari puncak sampai sebatas tinggi siswa, terus saya masukkan yang diketahui tersebut dalam aturan sinus, terus saya jumlahkan tinggi siswa dengan panjang pohon itu sehingga mendapatkan tinggi pohon”

Berdasarkan cuplikan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa subjek MNF mengekspresikan idenya dengan menyebutkan bahwa ia menggunakan aturan sinus untuk mencari tinggi pohon dari puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa, kemudian untuk mencari tinggi pohon ia menjumlahkan tinggi siswa dengan tinggi pohon dari puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa. Jadi, dapat disimpulkan bahwa subjek MNF mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan. Kesimpulan dari hasil tes dan cuplikan wawancara adalah subjek MNF memenuhi indikator komunikasi matematis yang kedua yaitu, mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemostrsikannya serta menggambarkannya.

b) Mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya

Berdasarkan hasil tes subjek MNF, dapat diketahui bahwa subjek memahami soal nomor 2, hal ini ditunjukkan dengan subjek yang menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal (MNF.2.1.1) serta menggambarkan visualisasi dari soal nomor 2 tersebut. Subjek juga mampu menginterpretasikan ide-ide matematis, hal ini ditunjukkan dengan subjek yang menggunakan aturan sinus untuk mencari tinggi pohon dari puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa, subjek menuliskan jarak siswa dengan pohon dibagi dengan $\sin 60^\circ$ sama dengan x dibagi dengan $\sin 30^\circ$. $\sin 60^\circ$ nilainya $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ dan nilai dari $\sin 30^\circ$ adalah $\frac{1}{2}$. Kemudian ia mengalikan silang dan membaginya sehingga menghasilkan nilai dari x yaitu 4 (MNF.2.2.1). Subjek menggunakan x untuk menotasikan tinggi dari puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa. Untuk mencari tinggi pohon ia menjumlahkan nilai x dengan tinggi siswa yaitu $4 + 1,6 = 5,6$ m (MNF.2.2.2).

Subjek MNF mampu mengevaluasi ide-ide matematis yang digunakannya untuk menyelesaikan soal nomor 2, hal ini dibuktikan dengan subjek yang menuliskan nilai $x = 4$ atau tinggi pohon dari puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa adalah 4 dan menuliskan tinggi pohon yaitu 5,6 m. pernyataan tersebut didukung dengan adanya

penjelasan yang diberikan oleh subjek ketika mengerjakan soal sebagai berikut:

MNF : yang diketahui pertama adalah jarak siswa dengan pohon yaitu 4 akar 3 meter dari orang tersebut (sambil menuliskan jarak pohon dengan siswa), yang kedua tinggi siswa adalah 160 cm atau 1,6 meter (sambil menuliskan tinggi siswa), yang selanjutnya sudut evaluasi dari jarak pandang mata ke puncak pohon yaitu 30^0 (sambil menuliskan sudut elevasi). Yang ditanyakan berapa tinggi pohon tersebut (sambil menulis), kita gambar terlebih dahulu bentuk dari soal yang diketahui, masukkan (sambil menggambarkan visualisasi dari soal) yang diketahui dari soal lalu kerjakan dengan rumus sinus. Kemudian (menulis dahulu) dengan rumus $a \text{ per } \sin a \text{ sama dengan } x \text{ per } \sin b$ yaitu $4 \text{ akar } 3 \text{ per } \sin 60$ sama dengan $x \text{ per } \sin 30$. (sasalah lagi, 4 akar tiga per setengah akar 3 sama dengan x per setengah, 4 akar tiga dikali setengah per setengah akar 3 sama dengan x, x sama dengan 4 akar 3 per 2 per setengah akar 3 terus dicoret, x sama dengan 4 akar 3 per akar 3, x sama dengan 4. Jadi tingi pohon sama dengan jumlah x dengan tinggi siswa yaitu 4 ditambah 1,6 sama dengan 5,6 meter.

Berdasarkan penjelsan subjek dapat diketahui bahwa subjek mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan. Hal ini dibuktikan dengan subjek yang menjelaskan langkah-langkahnya menyelesaikan soal nomor 2 tersebut, yaitu dengan menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal, menggambarkan visualisasi dari soal, kemudian menggunakan aturasn sinus untuk mencari tinggi pohon dari puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa, setelah mendapatkan hasil dari tinggi pohon dari puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa, subjek menjumlahkan tinggi siswa dengan tinggi pohon dari puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa untuk megetahui tinggi pohon.

Kesimpulan dari hasil tes dan juga penjelasan siswa adalah subjek MNF memenuhi indikator komunikasi matematis yang kedua yaitu mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

c) Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi

Berdasarkan hasil tes tersebut, dapat diketahui bahwa subjek menggunakan notasi-notasi untuk memisalkan yang diketahui dari soal. Subjek menuliskan notasi A (MNF.2.3.1) untuk memisalkan jarak siswa dengan pohon, B (MNF.2.3.3) untuk memisalkan panjang pohon dari puncak pohon sampai sebatas siswa, dan C (MNF.2.3.2) untuk memisalkan jarak pandang mata dengan puncak pohon. Subjek juga menggunakan nilai x ketika mencari panjang pohon dari puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa, nilai x digunakan untuk memisalkan panjang pohon dari puncak pohon sampai sebatas tinggi siswa. Maka, dapat disimpulkan bahwa subjek mampu dalam menggunakan notasi, hal ini didukung dengan adanya wawancara.

Peneliti : "apakah kamu menggunakan notasi, atau istilah dalam matematika ketika mengerjakan soal nomor 2?"
 MNF : "iya"
 Peneliti : "apa saja istilah yang kamu gunakan?"
 MNF : "ya ada A, B, C, dan x gitu"
 Peneliti : "mengapa kamu menggunakan istilah tersebut?"

- MNF :”ya untuk memudahkan ketika menghitung”
 Peneliti :”berarti setelah kamu membuat istilah, kamu baru mencari rumus?”
 MNF :”iya, kalau tidak disimbolkan dulu, sulit mengerjakannya saya jadi menerawang, mau dibuat seperti apa soal ini”

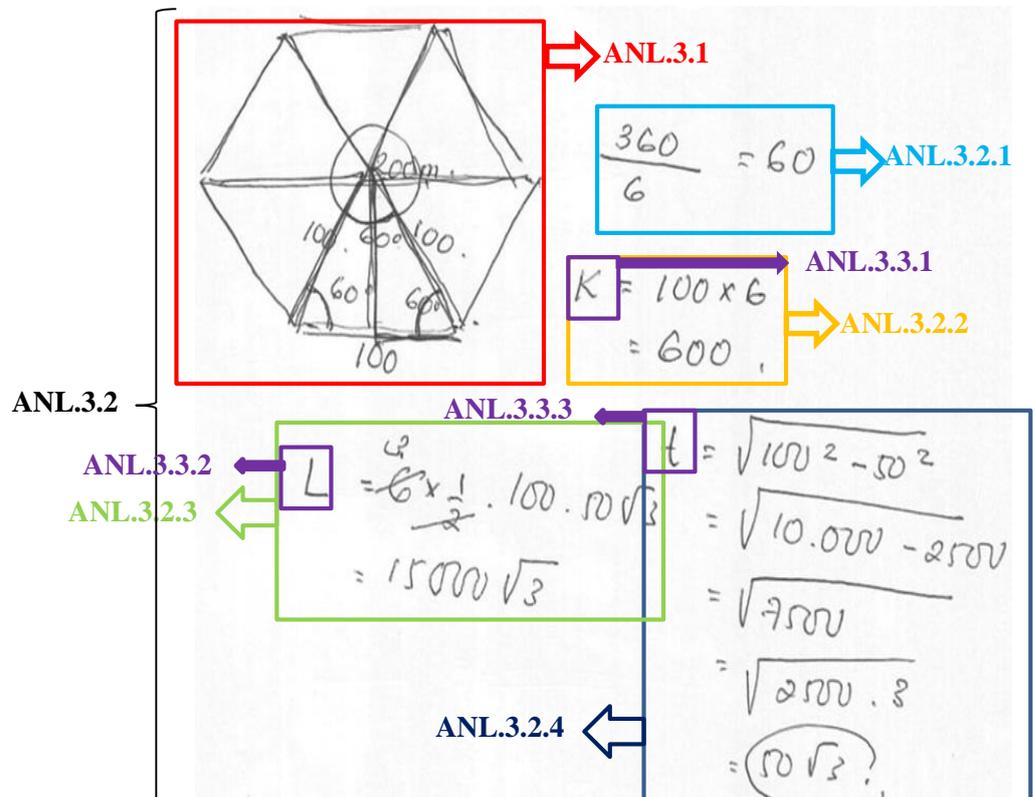
Berdasarkan cuplikan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa subjek menggunakan notasi atau istilah matematika A, B, C, dan x untuk membantunya menyelesaikan soal nomor 2. Subjek juga menyebutkan bahwa subjek menggunakan istilah-istilah karena memudahkannya dalam menyelesaikan soal yang diberikan oleh peneliti. Maka, dari wawancara tersebut dapat diketahui bahwa Subjek MNF mampu dalam menyebutkan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan strukturnya untuk menyajikan ide-ide matematis, serta menggambarkan hubungan-hubungan dengan soal nomor 3 tersebut. Kesimpulan dari hasil tes dan wawancara adalah subjek memenuhi indikator komunikasi matematis yang ketiga yaitu, mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

3. Soal Nomor 3

Kebun Pak Ahmad berbentuk segi enam beraturan. Kebun tersebut memiliki diagonal bidang terpanjang yaitu 200 meter. Berapakah luas dan keliling kebun Pak Ahmad?

a. Komunikasi Matematis Siswa Perempuan

1) Subjek ANL



Gambar 4.9. Pengerjaan Soal Nomor 3 Subjek ANL

Berdasarkan hasil analisis tes tulis diatas, maka subjek ANL dalam menyelesaikan soal Trigonometri nomor 3 adalah sebagai berikut:

- a) **Mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual**

Hasil tes menunjukkan bahwa ANL sudah menyelesaikan soal nomor 2 dengan lengkap dan benar (ANL.3.2). Sehingga dapat dikatakan bahwa ANL telah memahami dan mengekspresikan ide-

idinya untuk menyelesaikan soal nomor 1. ANL menggambarkan apa yang diketahui dari soal nomor 3 yang akan dikerjakan dengan menggambar bangun datar segi enam beraturan terlebih dahulu (ANL.3.1), kemudian ANI menuliskan sudut-sudut yang dicari dengan membagi 360 dengan 6 menghasilkan 60^0 (ANL.3.2.1). Setelah menemukan sudut pusat, kemudian ia mencari sudut-sudut dari segitiga (fokus pada salah satu segitiga). Setelah ia mengetahui bahwa segitiga tersebut memiliki sudut yang sama, maka dapat disimpulkan bahwa segitiga tersebut sama sisi, maka dapat diketahui bahwa sisinya adalah 100, dan kelilingnya adalah 6 dikali sisi sama dengan 600 (ANL.3.2.2).

Selanjutnya ANL mencari luas dari kebun pak Ahmad dengan cara mencari luas segitiga dikalikan dengan 6, karena terdapat segitiga sebanyak 6. Sebelum mencari luas segitiga, ia mencari tinggi dari salah satu segitiga dengan menggunakan rumus pitagoras ($a^2=c^2 - b^2$), sehingga nilai tinggi dari segitiga tersebut adalah $50\sqrt{3}$ (ANL.3.2.4). Setelah menemukan tinggi dari segitiga, selanjutnya mencari luas dari segitiga yang dikalikan 6 mendapatkan hasil $15000\sqrt{3}$ (ANL.3.2.3).

Berikut cuplikan wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti guna memperjelas pernyataan di atas:

Peneliti :”mengapa kamu membuat gambar pada soal nomor 3?”
 ANL :”karena dengan menggambar, saya bisa mengerjakan soal nomor 3 dengan mudah”
 Peneliti :”apakah kamu merasa kesulitan dalam membuat gambar pada soal nomor 3?”
 ANL :”tidak”

Peneliti : "berikan penjelasanmu"

ANL : "emmm, dari soal yang diberikan sudah diketahui dengan jelas diagonalnya dan bentuk dari kebun pak Ahmad, sehingga saya mudah untuk membuat gambar yang sesuai dengan soal"

Dari hasil tes tersebut, dapat diketahui bahwa ANL memenuhi indikator komunikasi matematis yang pertama yaitu, mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual.

b) Mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya

Pada pengerjaan soal nomor 3 subjek ANL menggunakan konsep dari segitiga sama sisi dan menggunakan rumus segitiga untuk mencari luas dari kebun pak Ahmad. Dapat dikatakan bahwa subjek telah mampu memahami dan mengevaluasi ide-ide matematis, karena subjek mampu menyelesaikan soal dengan benar walaupun tanpa menggunakan satuan ukuran panjang. Hal ini didukung dengan penjelasan subjek mengenai pengerjaannya pada nomor 3, sebagai berikut:

ANL : "soalnya, Kebun Pak Ahmad berbentuk segi enam beraturan. Kebun tersebut memiliki diagonal bidang terpanjang yaitu 200 meter. Berapakah luas dan keliling kebun Pak Ahmad? Kita menggambar dahulu segi enam beraturan, yang diketahui diagonal terpanjangnya 200, maka setengah dari diagonalnya adalah 100, kemudian kita cari sudutnya dulu dengan 360 dibagi 6 samadengan 60^0 , karena dalam satu segitiga itu 180^0 , maka dua sudut ini 60^0 (sambil menunjuk dua sudut dalam satu segitiga). Berarti segitiga ini sama sisi, karena memiliki sudut yang sama maka sisinya 100, berarti kelilingnya 100 dikali 6 sama

dengan 600. Selanjutnya mencari tinggi dari segitiga, dengan menggunakan pitagoras, kita akar $100^2 - 50^2$ menghasilkan akar 10.000 dikurangi 2500 sama dengan akar 7500. Akar 7500 sama dengan akar 2500 dikali 3 hasilnya $50\sqrt{3}$. Selanjutnya mencari luas, berate 6 dikali setengah dikali 100 dikali $50\sqrt{3}$ hasilnya yaitu $15.000\sqrt{3}$.

Dari penjelasan yang diungkapkan oleh subjek terlihat bahwa subjek telah memahami isi dari soal nomor 3 tersebut, subjek menggunakan konsep dari segitiga sama sisi yaitu jika terdapat sudut dalam segitiga yang sama maka dapat disimpulkan bahwa segitiga tersebut adalah segitiga sama sisi. Setelah diketahui bahwa sisinya sama, subjek mencari keliling yaitu 100 dikali 6 hasilnya 600 (ANL.3.2.2). Selanjutnya ia mencari tinggi dari segitiga yang digunakan dengan menggunakan rumus pitagoras, setelah itu ia mencari luas kebun pak Ahmad dengan cara 6 dikali luas segitiga.

Dari hasil tes dan penjelasan oleh subjek ANL dapat diketahui bahwa subjek telah memenuhi indikator komunikasi matematis yang kedua yaitu, mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

c) Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur- strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi

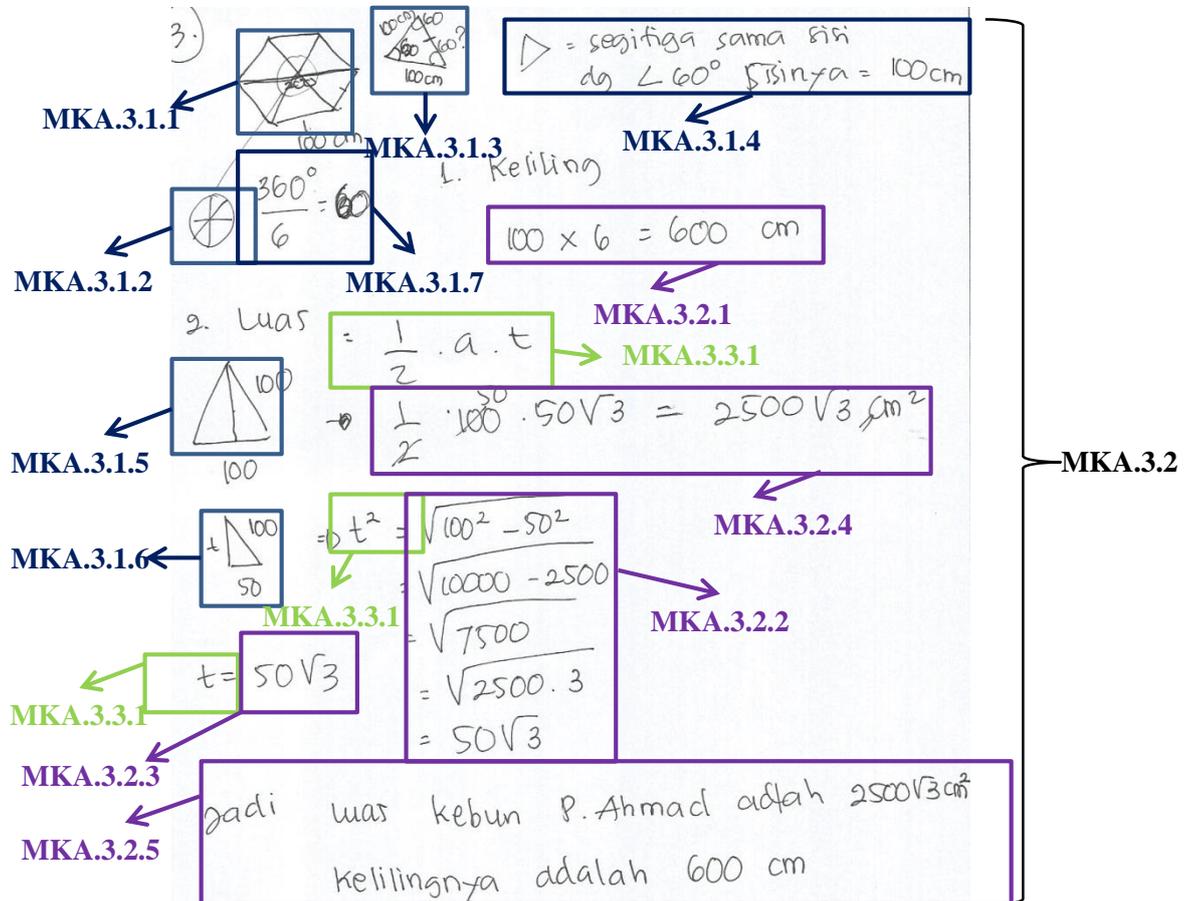
Dari jawaban yang dituliskan pada lembar jawaban, dapat diketahui bahwa subjek menggunakan simbol atau istilah dalam

matematika yaitu, menggunakan istilah k untuk menyimbolkan keliling (ANL.3.3.1), menggunakan simbol L untuk menyimbolkan Luas (ANL.3.3.2), yang terajhir menggunakan t untuk menyimbolkan tinggi dari segitiga yang digunakan untuk mencari luas (ANL.3.3.3). Subjek menggunakan istilah-istilah dari keliling, luas dan tingi tetapi subjek tidak menuliskan rumus umum dari keliling segi enam yaitu $s \times 6$, rumus pitagoras yaitu $a^2 = c^2 - b^2$, dan rumus dari luas segitiga yaitu $\frac{1}{2} \times a \times t$. Hal ini didukung dengan adanya wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : “dari hasil yang kamu jelaskan tadi, mengapa kamu tidak menuliskan rumus umum dari keliling segi enam, pitagoras, sama luas segitiga?”
- ANL : “karena terlalu lama jika saya harus menuliskannya, biar cepet ketemu hasilnya saja, yang penting saya tau langkah apa yang digunakan agar hasilnya benar gitu saja”

Pada hasil wawancara ini, subjek sebenarnya tau rumus yang digunakan akan tetapi subjek tidak menuliskannya pada lembar jawaban, subjek hanya menuliskan istilah-istilah dari keliling, tinggi, dan luas. Dari hasil tes dan cuplikan wawancara tersebut, dapat disimpulkan bahwa subjek memenuhi indikator komunikasi matematis yang ketiga yaitu, Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur- strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

2) Subjek MKA



Gambar 4.10. Pengerjaan Soal Nomor 3 Subjek MKA

Berdasarkan hasil analisis tes tulis tersebut, maka subjek MKA dalam menyelesaikan soal trigonometri nomor 1 adalah sebagai berikut:

- a) Mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual

Hasil tes di atas menunjukkan bahwa subjek MKA mengekspresikan ide-ide yang didapatnya dari soal dalam bentuk

gambar. Subjek menggambarkan yang diketahui dari soal yaitu kebun yang berbentuk segi enam dan diameter terpanjangnya adalah 200 m (MKA.3.1.1). setelah itu subjek menggambar lingkaran dengan 6 garis didalamnya (MKA.3.1.2) untuk mencari sudut pusat dari segi enam beraturan tersebut. Selanjutnya ia menggambar satu segitiga yang kemudian ia menuliskan sudut-sudut yang ada di dalamnya (MKA.3.1.3). MKA juga enuliskan bahwa segitiga tersebut berbentuk sama sisi dengan sudut 60^0 sehingga panjang sisi dari segitiga tersebut adalah 100 cm (MKA.3.1.4), maka dari itu untuk mencari kelilig ia mengalikan sisi tersebut (100) dengan 6 (banyak sisi) (MKA.3.2.1). Setelah keliling diketahui, selanjutnya mencari luas dari kebun pak Amhad.

Cara untuk mencari kebun pak Ahmad menurut subjek MKA dengan mencari luas segitiga, ia menggambarkan segitiga dengan menuliskan sisinya yaitu 100 (MKA.3.1.5) setelah itu ia menggambarkan lagi segitiga (MKA.3.1.6) untuk mencari tinggi dari segitiga tersebut. Subjek mencari tinggi dari segitiga tersebut dengan menggunakan pitagoras.

Dari hasil tes tersebut dapat diketahui bahwa subjek telah mengekspresikan ide-ide matematisnya melalui tulisan dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual, terbukti dengan adanya gambar-gambar untuk menyelesaikan soal nomor 3 tersebut. Sehingga, dari hasil tes yang telah dikerjakan oleh

subjek MKA, dapat disimpulkan bahwa MKA telah memenuhi indikator komunikasi matematis yang pertama yaitu, mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual.

b) Mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya

Berdasarkan jawaban yang telah dituliskan oleh subjek MKA pada lembar jawaban, dapat diketahui bahwa subjek telah memahami isi dari soal tersebut, terbukti dengan adanya yang diketahui dari soal pada gambar yang digambarkannya (MKA.3.1.1). Kemudian ia menginterpretasikan idenya dengan menggunakan sifat dasar dari segitiga sama sisi yaitu, jika dalam suatu segitiga yang memiliki sudut yang sama berarti memiliki panjang sisi yang sama (MKA.3.1.4).

Kemudian ketika ia mencari luas dari kebun pak Ahmad ia menggunakan rumus dari segitiga (MKA.3.3.), ia menyelesaikannya dengan mengalikan $\frac{1}{2}$, alas, dan tinggi (MKA.3.3.). Sebelumnya ia mencari tinggi dari segitiga tersebut dengan menggunakan rumus pitagoras, mengkuadratkan dan menjumlahkan sisi yang diketahui dari segitiga tersebut (MKA.3.3.). Namun dari penyelesaian yang dituliskan oleh subjek (MKA.3.2) pada tahap evaluasi masih belum tepat karena jawaban yang dituliskan oleh MKA masih kurang tepat.

Satuan dan luas dari kebun pak Ahmad masih kurang tepat, seharusnya luas dari kebun pak Ahmad adalah $15.000\sqrt{3}$ dengan satuan meter. Dari hasil tes tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek telah mampu memahami dan menginterpretasikan ide-ide matematis secara tulisan tetapi belum bisa mengevaluasi ide matematisnya. Dari pernyataan tersebut ada penjelasan yang diberikan oleh subjek mengenai soal nomor 3 sebagai berikut:

MKA : “Kebun Pak Ahmad berbentuk segi enam beraturan. Kebun tersebut memiliki diagonal bidang terpanjang yaitu 200 meter. Berapakah luas dan keliling kebun Pak Ahmad? Pertama segi enam beraturan (sambil menggambar segienam beraturan), ini bertauran ini insyaallah, dan panjang diagonalnya 200 meter(sambil menuliskan panjang dari diagonal bidang), nah ini kan sama (sambil menggambar diagonal terpanjang lainnya) maka kalau saya itu mengerjakan untuk mencari satu segitiga saja, kita poong satu segitiga (sambil menggambar satu segitiga) maka disini 100 cm, 100 cm (sambil menuliskan dua sisi yang diketahui dari segitiga tersebut) lalu ini (sisi yang belum diketahui ukuran panjangnya) sebagai sisi luar belum diketahui 100 cm juga atau tidak maka dari itu di sini (sambil melingkari pusat dari segi enam beraturan) seperti lingkaran yang dibagi enam yang sama berate sudut 360 dari lingkaran dibagi 6 sama dengan 60. Maka sudut ini (sambil menuliskan salah satu sudut dalam segitiga yang digambar sebelumnya) sama dengan 60, karena dalam segitiga sudutnya adalah 180 maka sdut yang lainnya juga 60^0 ketika semua sudutnya sama maka setiap sisinya adalah sama, maka segitiga-segitiga ini sama sisi dengan besar sudutnya adalah 60^0 dan sisinya adalah 100 cm, nah yang ditanyakan adalah keliling dari segi enam berarti karena sisinya 100 maka keliling dari segi enam adalah 100 dikali 6 sama dengan 600 cm. Selanjutnya kita mencari luas, caranya karena ini terdiri dari segitiga (sambil menggambar segitiga dengan garis tingginya) maka kita menggunakan $\frac{1}{2}$ dikali a dikali t , karena t belum diketahui maka kita mencari t (sambil menggambar segitiga siku-siku) karena ini 50 dan ini 100 maka ini bisa dicari dengan mengakar 100^2 dikurangi 50^2 hasilnya akar 10.00 dikurangi 2500

hasilnya akar 7500, karena mengakar 7500 sulit maka bisa akar 2500 dikali 3 sama dengan 50 akar 3. Setelah ketemu t nya adalah 50 akar 3 maka kita masukkan pada rumusnya ini a sama dengan 100 dengan tingginya 50 akar 3 hasilnya $2500\sqrt{3}$ jadi luas kebun pak Ahmad adalah $2500\sqrt{3}$ cm² dan kelilingnya adalah 600 cm.

Dari penjelasan yang diutarakan oleh subjek MKA dapat diketahui bahwa memang subjek telah mampu memahami soal tersebut dengan baik yang kemudian ia menginterpretasikan ide-idenya dengan menyebutkan sisi segitiga dengan mencari sudut-sudut dalam segitiga dan mencari luas dari segitiga dengan menggunakan rumusnya yang kemudian diselesaikannya, namun dalam hal evaluasi masih kurang, subjek belum mengalikan luas segitiga tersebut dengan 6, satuan yang dituliskan subjek juga belum tepat.

Jadi, dapat disimpulkan dari hasil tes dan penjelasan oleh subjek MKA bahwa MKA kurang memenuhi indikator komunikasi matematis yang kedua yaitu, mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

c) Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur- strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi

Berdasarkan jawaban yang dituliskan oleh subjek MKA pada lembar jawaban yang telah disediakan, dapat diketahui bahwa subjek menggunakan istilah a dan t , a untuk alas segitiga, dan t untuk tinggi

segitiga, subjek menggunakan istilah tersebut ketika menuliskan rumus umum dari segitiga (MKA.3.3.), selain itu ia juga menggunakan istilah t untuk mencari tinggi dari segitiga tersebut (MKA.3.3.). Selanjutnya subjek menggunakan istilah tersebut untuk menyelesaikan soal nomor 3.

Dari hasil tes yang telah dikerjakan oleh subjek MKA, dapat disimpulkan bahwa MKA telah memenuhi indikator komunikasi matematis yang ketiga yaitu, mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur- strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

b. Komunikasi Matematis Siswa Laki-Laki

1) Subjek MHA

$\frac{1}{2} \cdot 200 = 100 \text{ m}$ → MHA.3.1.2
 $K \text{ s } 6 = 100 \cdot 6 = 600 \text{ m}$ → MHA.3.2.1
 $L = 6 \cdot \frac{1}{2} a \cdot t$ → MHA.3.3.2
 $= 6 \cdot \frac{1}{2} 200 \cdot 50\sqrt{3}$
 $= 6 \cdot 50 \cdot 50\sqrt{3}$
 $= 6 \cdot 250\sqrt{3}$
 $= 1500\sqrt{3}$ → MHA.3.2.1

MHA.3.1.1

MHA.3.2

Gambar 4.11. Pengerjaan Soal Nomor 3 Subjek MHA

Berdasarkan hasil analisis tes diatas, maka subjek MHA dalam menyelesaikan soal nomor 3 adalah sebagai berikut:

a) Mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual

Jawaban yang dituliskan subjek MHA daam lembar jawaban menunjukkan bahwa subjek mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan, hal ini dibuktikan dengan adanya gambar segienam yang menunjukkan bentuk dari kebun pak Ahmad (MHA.3.1.1). Subjek juga menuliskan jarak diagonal dari kebun pak Ahmad yaitu 200 m, sehingga apabila diagonal tersebut dibagi menjadi dua maka nilainya 100 m, kemudian tanpa menuliskan apapun subjek menuliskan bahwa sisi dari kebun pak Ahmad adalah 100 m, sehingga ketika mencari keliling dari kebun pak Ahmad, subjek tinggal mengalikan dengan 6 karena sisi dari segienam adalah 6. Ketika mencari luas dari segienam, subjek juga tidak menuliskan caranya mendapatkan tinggi dari salah satu segitiga yang dibuatnya. Oleh karena itu, dari hasil analisis tes dapat disimpulkan bahwa subjek mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual.

Penjelasan tersebut didukung dengan adanya wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan subjek sebagai berikut:

Peneliti :”apa yang dapat kamu ketahui dari soal nomor 3?”

- MHA :”ya itu, bentuk dari kebun pak Ahmad itu segienam, terus sama diagonal terpanjang dari segienam tersebut adalah 200 meter”
- Peneliti :”apa yang ditanyakan dari soal nomor 3?”
- MHA :”keliling sama luas kebun pak Ahmad”
- Peneliti :”dari yang kamu ketahui dari soal tersebut. Bagaimana caramu menyelesaikan soal tersebut?”
- MHA :”ya biasa saja, saya memisalkan dulu terus menggambarannya, terus karena dalam satu diagonal bidang itu panjangnya 200, maka setengahnya itu 100, jadi keliling dari segienam adalah 6 dikali dengan 100, hasilnya 600 gitu. Terus luasnya segienam dicari dengan 6 dikali setengah dikali alas kali tinggi, Karena kan membentuk segitiga, terus tingginya saya cari dengan rumus pitagoras”

Berdasarkan cuplikan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa subjek dapat mengutarakan ide-ide matematis terkait soal yang dikerjakannya. Subjek mampu menyebutkan juga yang diketahui dan ditanyakan, dari yang diketahui dan ditanyakan subjek mencoba menuangkan ide-idenya ketika mengerjakan soal. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan. Berdasarkan hasil tes dan cuplikan wawancara tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual.

b) Mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya

Berdasarkan jawaban subjek MHA pada lembar jawaban, dapat diketahui bahwa subjek memahami soal yang dikerjakannya, hal ini terbukti dengan gambar (MHA.3.1.1) yang dibuat untuk

membantunya mengerjakan soal nomor 3, subjek juga menuliskan panjang diagonal bidang dari segienam tersebut (MHA.3.1.1).

Selain itu, dari jawaban yang dituliskan dapat diketahui bahwa subjek menginterpretasikan ide-ide yang dimilikinya ke dalam rumus untuk menyelesaikan soal tersebut. Hal ini terbukti dengan cara yang digunakannya untuk mendapatkan sisi dari segi enam, ia membagi 2 panjang diagonal segi enam (MHA.3.1.2). Kemudian, untuk mencari keliling ia hanya mengalikan sisi dengan 6 (MHA.3.2.1). Selanjutnya, ketika mencari luas ia menggunakan rumus luas segitiga yang dikalikan dengan 6 (MHA.3.3.2), dari luas segitiga tersebut ia mensubstitusikan panjang dari sisi segienam sebagai alas dan juga tinggi (MHA.3.2.1).

Dari jawaban yang subjek tulis, dapat diketahui juga bahwa subjek mampu untuk mengevaluasi ide-ide matematis, karena subjek tidak mengganti hasil dari keliling dan luas kebun pak Ahmad dan menurutnya hasil tersebut sudahlah benar. Untuk mendukung pernyataan diatas terdapat penjelasan yang diberikan oleh subjek ketika mengerjakan soal sebagai berikut:

MHA :pertama kita memisalkan dengan menggambarkan segienam beraturan (sambil menggambar) yang memiliki diagonal terpanjang (sambil menggambar garis diagonal) yaitu 200 meter, kita membagi 200 menjadi dua (sambil menuliskan $\frac{200}{2}$) jadi kita bisa ambil kesimpulan bahwa sisi-sisinya 100 meter, jadi keliling dari segienam adalah 6 dikali 100 meter hasilnya 600, karena segienam dibagi dengan diagonalnya itu terdapat 6 segitiga (sambil membuat diagonal-diagonal dari segienam) maka luas dari segienam adalah 6 dikali luas segitiga, jadi rumusnya 6

dikali setengah dikali alas dikali tinggi segitiga sama dengan 6 dikali setengah dikali 100 dikali 50 akar 3 samadengan 6 dikali 50 dikali 50 akar 3, sama dengan 6 dikali 250 akar 3, hasilnya adalah 1500 akar 3. Jadi luas kebun pak Ahmad adalah 1500 akar 3.

Berdasarkan penjelasan yang diberikan oleh subjek MHA ketika mengerjakan soal nomor 3 tersebut dapat diketahui bahwa subjek MHA telah memahami, menginterpretasi, dan mengevaluasi soal yang dikerjakannya tersebut, hal ini terbukti dengan penjelasan yang diberikan oleh subjek bahwa sebelum menuliskan rumus ia memislakan terlebih dahulu bentuk kebun pak Ahmad yaitu dengan menggambar segienam, setelah menggambar segienam, ia mencari sisi dari segienam tersebut dengan membagi 2 diagonal tersebut. Setelah panjang sisi ditemukan, ia mencari keliling dari segienam, yaitu dengan mengalikan 6 sisi tersebut. Setelah keliling ditemukan, selanjutnya ia mencari luas segienam, ia membagi segienam tersebut dengan diagonalnya sehingga membentuk 6 segitiga sehingga cara mencari luas dari segienam adalah 6 dikali dengan luas segitiga yang hasilnya adalah $1500\sqrt{3}$.

Berdasarkan penjelasan yang diberikan oleh subjek MHA tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan dan menggambarannya secara visual. Kesimpulan dari hasil tes dan penjelasan tersebut adalah subjek MHA mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

c) Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi

Berdasarkan jawaban yang diberikan oleh subjek MHA pada lembar jawaban, dapat disimpulkan bahwa subjek mampu menggunakan istilah-istilah matematika dalam menggambarkan hubungan dengan soal nomor 3, hal ini dibuktikan dengan subjek yang menuliskan KS_6 untuk memisalkan keliling dari segienam (MHA.3.3.1), kemudian ia juga menuliskan L untuk menyimbolkan luas dari segienam, ia juga menuliskan a sebagai alas dan t sebagai tinggi (MHA.3.3.2). subjek MHA menuliskan rumus dari luas segitiga (MHA.3.3.2), hal ini menunjukkan bahwa subjek menggunakan notasi dan struktur dari rumus luas segitiga untuk menyajikan ide-ide matematis ketika menyelesaikan soal nomor 3 tersebut. Subjek menggunakan rumus luas segitiga untuk mencari luas dari segienam, hal ini menunjukkan bahwa subjek menggambarkan hubungan-hubungan dengan model situasi pada soal nomor 3. Pernyataan tersebut didukung dengan cuplikan wawancara sebagai berikut:

Peneliti :”pada soal 3, apakah kamu juga menggunakan istilah?”
 MHA :”iya”
 Peneliti :”istilah apa yang kamu gunakan?”
 MHA :”itu, K untuk memisalkan keliling, terus L memisalkan untuk luas, a untuk memisalkan alas, sama t untuk memisalkan tinggi”

Berdasarkan hasil analisis tes diatas, maka subjek MNF dalam menyelesaikan soal nomor 2 adalah sebagai berikut:

a) Mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual

Berdasarkan hasil tes, dapat diketahui bahwa subjek menuliskan yang diketahui dari soal yaitu bentuk segienam dan panjang diagonal adalah 200 m, subjek juga menuliskan yang ditanyakan dari soal yaitu luas dan keliling kebun pak Ahmad (MNF.3.1.1). Kemudian subjek menggambarkan visualisasi dari soal nomor 3 tersebut, subjek menggambar segienam dengan diagonal, diagonal di dalamnya, diagonal tersebut juga diberi keterangan panjang yaitu 200 (MNF3.1.2). Subjek mencari panjang dari salah satu sisi dari segienam dengan menggunakan rumus aturan cosinus (MNF.3.3.1), yang selanjutnya ia mensubstitusikan panjang setengah diagonal dan sudut. Ketika subjek mencari keliling dari segienam, subjek mengalikan 6 dengan panjang sisi dari segienam (MNF.3.2.2), mencari luas segienam menggunakan luas segitiga yang dikalikan dengan 6 (MNF.3.3.5), untuk mencari tinggi dari segitiga subjek menggunakan pitagoras (MNF.3.2.3). berdasarkan analisis tersebut dapat dikatakan bahwa subjek MNF mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan dan menggambarkannya secara visual.

Pernyataan tersebut didukung dengan adanya wawancara sebagai berikut:

Peneliti :”dari yang diketahui dan ditanyakan, bagaimana caramu mengerjakan soal nomor 3?”

MNF :”ya saya menggambar dulu yang diketahui, terus saya menggunakan rumus aturan cosinus untuk mencari sisi dari segienam, setelah sisinya saya peroleh saya mencari keliling dari segienam yaitu 6 dikali panjang sisi. Terus untuk mencari luas dari segienam saya menggunakan 6 dikali luas dari segitiga karena dari segienam itu ada segitiga sebanya 6, terus untuk mencari segitiga kan kita menggunakan setengah dikali alas dikali tinggi kan, tingginya belum diketahui jadi mencari tinggi dulu dengan pitagoras, kalau tingginya sudah diketahui tinggal dikalikan”

Berdasarkan cuplikan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa subjek MNF mengutarakan ide-ide matematis yang mungkin digunakannya untuk menyelesaikan soal nomor 3. Subjek menyebutkan bahwa untuk mencari sisi-sisi dari segienam, ia menggunakan rumus aturan cosinus, keliling dengan 6 dikali panjang sisi, luas dengan 6 dikali luas segitiga, dan tinggi segitiga dengan menggunakan pitagoras. Hal ini menunjukkan bahwa subjek mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan dan mendemostrasikannya. Kesimpulan dari hasil tes dan cuplikan wawancara tersebut adalah subjek memenuhi indikator komunikasi matematis yang pertama yaitu, mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual.

b) Mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya

Berdasarkan hasil tes subjek MNF, dapat diketahui bahwa subjek MNF memahami soal nomor 3 sehingga ia dapat menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal (MNF.3.3.1), kemudian ia menggambarkan visualisasi dari soal tersebut yaitu segienam (MNF.3.1.2). Subjek juga menginterpretasikan ide-ide matematis dari soal nomor 3, yaitu mencari sisi dari segienam dengan menggunakan rumus aturan cosinus (MNF.3.3.1). Kemudian ia mensubstitusikan 100 ke b dan c serta mensubstitusikan besar sudut A yaitu 60^0 (MNF.2.2.1). Cara subjek mencari killing dari segienam yaitu 6 dikali panjang sisi (MNF.3.2.2). Cara mencari luas dari segienam yaitu 6 dikali dengan luas segitiga atau $6 \times \frac{1}{2} \times a \times t$ (MNF.3.3.5), sebelum menghitung lebih lanjut subjek mencari tinggi dari segitiga terlebih dahulu dengan menggunakan rumus pitagoras (MNF.3.2.3). Setelah tinggi diketahui, selanjutnya subjek mensubstitusikannya pada rumus segitiga tersebut dan mengalikannya sehingga mendapatkan hasil yaitu, $15.000\sqrt{3}$ m (MNF.3.2.4).

Subjek juga mampu mengevaluasi hasil pekerjaannya terbukti dengan menuliskan hasil akhir dari keliling yaitu 600 m (MNF.3.2.2) dan luas yaitu $15.000\sqrt{3}$ m (MNF.3.2.4). Pernyataan ini didukung dengan

c) Mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi

Berdasarkan jawaban yang dituliskan subjek MNF pada lembar jawaban, dapat diketahui bahwa subjek MNF menggunakan notasi-notasi matematis, hal ini ditunjukkan dengan dituliskannya rumus aturan cosinus (MNF.3.3.1) subjek menuliskan b dan c yang menggambarkan setengah dari diagonal bidang, dan sudut A yaitu 60° . Subjek menuliskan istilah K untuk menggambarkan keliling dari segienam (MNF.3.3.3), L menggambarkan luas dari segienam (MNF.3.3.4), a menggambarkan alas dari segitiga (MNF.3.3.5), dan t sebagai tinggi dari segitiga (MNF.3.3.6). Dapat disimpulkan bahwa subjek memenuhi indikator komunikasi matematis yang ketiga yaitu, mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

C. Temuan Peneliti

Berdasarkan dari kegiatan penelitian yang peneliti lakukan melalui hasil tes dan wawancara peneliti menemukan temuan lain. Temuan lain didapatkan dari hasil pengamatan ketika pengecekan lembar jawaban, lembar hitungan, wawancara dan pengamatan secara langsung saat penelitian berlangsung. Temuan lain tidak menjasi bahasan untuk peneliti

karena berada diluar fokus penelitian. Tetapi, temuan penelitian tersebut setidaknya dapat menjadi pengetahuan agar dapat ditindaklanjuti oleh pihak sekolah. Adapun temuan penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Siswa olimpiade laki-laki sudah mampu dalam mengerjakan soal cerita trigonometri yang diberikan oleh peneliti. Subjek ketika mengerjakan soal nomor 1, 2, 3 sudah mampu memenuhi ketiga indikator komunikasi matematis. Dari hasil pengerjaan soal tes, subjek bergender laki-laki sudah mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual, subjek mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya, subjek juga mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi. Dengan demikian subjek bergender laki-laki mampu memenuhi semua indikator komunikasi matematis.
2. Siswa olimpiade dengan gender perempuan subjek pertama sudah mampu dalam mengerjakan soal nomor 1, 2, dan 3 dan sudah mampu memenuhi ketiga indikator komunikasi matematis, namun subjek kedua hanya mampu mengerjakan soal nomor 1 dan 2, ketika mengerjakan soal nomor 3 subjek salah ketika mencari luas kebun pak Ahmad. Subjek kedua hanya mampu memenuhi dua indikator

komunikasi matematis yaitu mampu mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual, dan mampu dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi. Subjek kedua belum mampu memenuhi indikator mampu memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya, hal ini dikarenakan subjek kurang tepat dalam mengevaluasi jawaban dari soal nomor 3.