

Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Tingkat Kemampuan Matematika Siswa SMA

Suradi Tahmir^{1,a)}, Nasrullah^{1,b)} dan Sri Nurwana^{1,c)}

¹Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar

^{a)}suradi@unm.ac.id

^{b)}nasrullah@unm.ac.id

^{c)}srinurwana18@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan tujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari tingkat kemampuan matematika siswa SMA dalam memahami pokok bahasan persamaan trigonometri. Terdapat 3 subjek penelitian yaitu satu siswa berkemampuan tinggi (KMT), satu siswa berkemampuan sedang (KMS), dan satu siswa berkemampuan rendah (KMR). Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data adalah instrumen soal tertulis dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu menuliskan dengan rinci alur penyelesaian masalah, menjelaskan penyelesaiannya dengan tepat dan sistematis serta mampu membuat kesimpulan dengan tepat. Selain itu, siswa mampu memberikan alasan yang logis terhadap langkah-langkah penyelesaian masalahnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa mampu mengkomunikasikan hasil pekerjaannya secara detail. Siswa dengan kemampuan matematika sedang masih memiliki kesalahan dan kekeliruan dalam penyelesaian masalah, alasan-alasan yang digunakan dalam penyelesaian terkadang belum tepat dan penulisan kesimpulan belum sesuai dengan perintah soal. Dengan kata lain, siswa masih kurang mampu untuk mengkomunikasikan hasil pekerjaannya secara detail. Siswa dengan kemampuan matematika rendah cenderung menuliskan penyelesaian masalah secara singkat, belum mampu membuat kesimpulan dari penyelesaian dibuatnya serta belum mampu untuk memberikan penjelasan dari penyelesaian yang dibuatnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu mengkomunikasikan hasil pekerjaannya.

Kata kunci : Komunikasi Matematis, Matematika Sekolah, Trigonometri

Abstract. This research is a qualitative research with the aim of describing mathematical communication skills in terms of the level of mathematical ability of students in Senior High School to an understanding of trigonometric equations. There were 3 research subjects namely one student that has high-ability (KMT), one student that has medium-ability (KMS), and one student that has low-ability (KMR). The instruments used in data collection are written questions and interviews. This research shows that student with high mathematical abilities is able to write in detail the flow of problem solving, explain the solution correctly and systematically and be able to draw conclusions appropriately. In addition, students are also able to provide logical reasons for the steps to resolve the problem. Show that can be said that students are able to communicate the results of their work in detail. Student with moderate mathematical abilities still has errors and errors in solving problems, the reasons used in the settlement are sometimes still not correct and the writing of conclusions is still not in accordance with the command questions. So that it can be said that student is still unable to communicate the results of their work in detail. Student with low mathematical abilities tends to write down problem solving briefly, has not been able to draw conclusions from the solutions made and also has not been able to provide an explanation of the solutions made. This shows that student has not been able to communicate the results of their work.

Keyword : Mathematical Communication, School Mathematic, Trigonometric

PENDAHULUAN

Komunikasi matematis adalah suatu cara untuk menyampaikan atau mendeskripsikan ide dan gagasan matematika baik secara lisan maupun tulisan sehingga dapat dipahami oleh orang lain. Dalam NCTM (2000) Kemampuan komunikasi matematis dapat membantu siswa menajamkan cara berpikirnya, membantu siswa mengorganisasi pengetahuan matematika mereka, serta membantu siswa membangun ide matematikanya. Dengan berkomunikasi siswa dapat mengembangkan kemampuan berbicara, menulis ide-ide secara sistematis, dan memiliki kemampuan belajar yang lebih baik (Ramellan, Musdi, & Arniati, 2012).

Komunikasi matematis dapat digunakan sebagai (1) alat untuk mendeskripsikan ide matematika bagi siswa, (2) alat untuk mengukur pertumbuhan pemahaman matematika pada siswa, (3) alat untuk mengorganisasikan pemikiran matematika siswa (Asikin, 2013). Komunikasi matematis diperlukan oleh siswa untuk mengkomunikasikan ide atau penyelesaian masalah matematika, baik secara lisan maupun tulisan dalam pembelajaran matematika (Prayitno, Suwarsono & siswono, 2013).

Kemampuan komunikasi matematis sangat penting dimiliki oleh siswa. Akan tetapi masalah yang sering timbul adalah respon yang diberikan siswa atas informasi yang diterimanya tidak sesuai dengan apa yang diharapkan. Hal ini terjadi karena mengingat karakteristik matematika yang sarat dengan istilah, lambang, dan simbol, sehingga tidak jarang terdapat siswa yang mampu menyelesaikan soal matematika dengan baik, tetapi tidak mampu mengkomunikasikan apa yang sedang dikerjakannya (Lutfiannisak & Sholihah, 2018). Selanjutnya Ningtyas (2015) berpendapat bahwa ada beberapa siswa cenderung memiliki rasa kurang percaya diri dalam mengomunikasikan ide-ide matematisnya.

Keterampilan dalam mengekspresikan dan mengkomunikasikan ide-ide matematika sangatlah penting baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan seorang siswa dalam mengemukakan ide matematika dari suatu teks, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan merupakan bagian penting dari standar komunikasi matematis yang perlu dimiliki peserta didik. Kemampuan matematika yang dimiliki siswa berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa (Lutfiannisak & Sholihah, 2018; Ningtyas, 2015; Wardhana & Lutfianto, 2018; Mahmudi, 2009).

Penelitian ini bermaksud untuk mengamati kemampuan komunikasi matematis siswa dari aspek kemampuan matematikanya. Adapun tujuannya untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah pada materi persamaan trigonometri.

KAJIAN PUSTAKA

Komunikasi pada dasarnya merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Proses komunikasi membantu siswa untuk menjelaskan idenya agar dapat dipahami oleh orang lain. Komunikasi matematis merupakan suatu cara untuk mengungkapkan ide-ide matematis siswa baik secara lisan maupun tulisan (NCTM, 2000). Komunikasi matematis sebagai peristiwa pengalihan informasi atau pesan yang berisi tentang materi matematika yang dipelajari baik secara lisan ataupun tulisan (Asikin & Junaedi, 2001; Susanto, 2013).

Keterampilan dalam mengekspresikan dan mengkomunikasikan ide-ide matematika sangatlah penting baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan berkemampuan matematika tinggi cenderung lebih baik dibandingkan dengan siswa berkemampuan rendah (Lutfiannisak & Sholihah, 2018; Ningtyas, 2015). Siswa dengan kemampuan matematika tinggi cenderung mampu mencapai indikator yang dicetuskan oleh NCTM (2000) yaitu: mengekspresikan, mendemonstrasikan, menggambarkan, dan menginterpretasikan ide matematis serta kemampuan menggunakan istilah-istilah, sedangkan

siswa dengan kemampuan matematika sedang maupun rendah tidak mampu memenuhi semua indikator tersebut (Wardhana & Lutfianto, 2018).

Indikator yang terdapat pada NCTM (2000) mengungkapkan kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

1. Mengorganisasikan dan mengkonsolidasi berpikir matematis (*mathematical thinking*) mereka melalui komunikasi.
2. Mengkomunikasikan *mathematical thinking* mereka secara koheren (tersusun secara logis) dan jelas kepada teman- temannya, guru dan orang lain.
3. Menganalisis dan mengevaluasi berpikir matematis (*mathematical thinking*) dan strategi yang dipakai orang lain.
4. Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara benar.

Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini adalah

1. Memahami dan menemukan ide matematis dalam mencari solusi soal serta strategi penyelesaiannya.
2. Mengkomunikasikan hasil pekerjaannya secara logis.
3. Menggunakan istilah dan simbol matematika dengan tepat.

Kemampuan komunikasi matematis dapat diklasifikasikan berdasarkan kemampuan matematika siswa, yaitu kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Kemampuan matematika adalah kemampuan yang di butuhkan untuk melakukan berbagai aktifitas mental, berfikir, menelaah, memecahkan masalah siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika (Ningtyas, 2015; Khaini, 2017; Firman, 2018).

Kemampuan seorang siswa dalam mengemukakan ide matematika dari suatu teks, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan merupakan bagian penting dari standar komunikasi matematika yang perlu dimiliki peserta didik. Hal tersebut menunjukkan adanya kaitan antara kemampuan matematika yang dimiliki siswa dengan kemampuan komunikasi matematis yang digunakan siswa dalam memecahkan persoalan matematika.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif, penelitian dilaksanakan di kelas XI MIA pada salah satu SMA. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari 3 siswa yaitu subjek dengan kemampuan matematika tinggi (KMT), subjek dengan kemampuan matematika sedang (KMS) dan subjek dengan kemampuan matematika rendah (KMR). Instrumen yang digunakan yaitu tes kemampuan matematika, tes kemampuan komunikasi matematis, pedoman wawancara yang telah divalidasi oleh dua orang ahli. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu metode observasi yang digunakan untuk mengamati aktivitas siswa selama kegiatan penelitian berlangsung, metode tes digunakan untuk tes kemampuan matematika siswa dan tes kemampuan komunikasi matematis siswa, metode wawancara digunakan untuk menggali data-data kemampuan komunikasi matematis siswa guna memperjelas data hasil tes yang tidak semuanya dapat dijelaskan melalui analisa hasil jawaban tes tertulis siswa. dan dokumentasi digunakan untuk melengkapi data-data dari wawancara dan catatan lapangan yaitu foto-foto serta rekaman suara.

Pengambilan data dalam penelitian ini dimulai dengan mengelompokkan siswa kedalam 3 tingkatan kemampuan matematika dengan cara dianalisa menggunakan jumlah skor. Langkah selanjutnya adalah mengoreksi hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang menjadi subjek penelitian. Data hasil tes kemampuan komunikasi matematis tersebut dideskripsikan berdasarkan indikator dari kemampuan komunikasi matematis. Kemudian untuk memperjelas data hasil tes tertulis, maka dilanjutkan dengan wawancara terhadap subjek. Data dari hasil wawancara tersebut kemudian dideskripsikan. Deskripsi dari wawancara tersebut akan

menggambarkan kemampuan komunikasi matematis. Yang terakhir adalah penyajian data, data hasil tes dan wawancara tersebut disajikan dalam bentuk uraian.

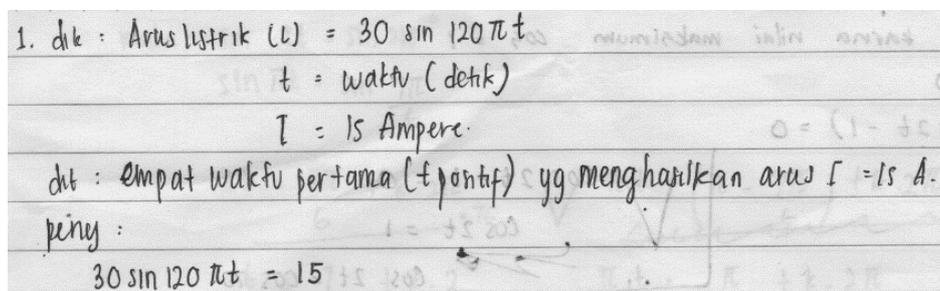
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dipaparkan data hasil penelitian, yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah persamaan trigonometri dengan menggunakan indikator: (1) memahami dan menemukan ide matematis dalam mencari solusi soal serta strategi penyelesaiannya, (2) mengkomunikasikan hasil pekerjaannya secara logis dan (3) menggunakan istilah dan simbol matematika dengan tepat. Adapun soal persamaan trigonometri yang diberikan terdiri atas tiga soal, dimana soal nomor satu membahas tentang arus listrik yang dihasilkan oleh sebuah generator AC menggunakan persamaan trigonometri bentuk $f(x) = a$ untuk mencari empat waktu pertama yang menghasilkan arus 15 ampere. Soal nomor dua membahas tentang benda yang dipasang pada sebuah pegas yang menggunakan persamaan trigonometri bentuk $f(x) = f(a)$ untuk mencari kapan benda mencapai titik puncak dan soal nomor tiga membahas tentang tinggi air disuatu pelabuhan yang menggunakan persamaan trigonometri bentuk $f(x) = 0$ untuk mencari waktu ketika ketinggian air mencapai tujuh meter.

Subjek Kemampuan Matematika Tinggi (KMT)

Memahami dan Menemukan Ide Matematis dalam Mencari Solusi Soal serta Strategi Penyelesaiannya

Berikut ini disajikan hasil tes dan petikan wawancara subjek KMT pada soal nomor 1. Selanjutnya dideskripsikan secara singkat mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penyelesaian masalah secara lisan dan tulisan pada indikator pertama.



GAMBAR 1. Paparan hasil tes KMT pada soal nomor 1

Pada Gambar 1, terlihat subjek KMT mampu menentukan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan tepat. Selanjutnya, subjek KMT menggunakan operasi penyelesaian bentuk $f(x) = a$ sebagai strategi penyelesaian. Hal ini dipertegas pada Transkrip 1:

TRANSKRIP 1

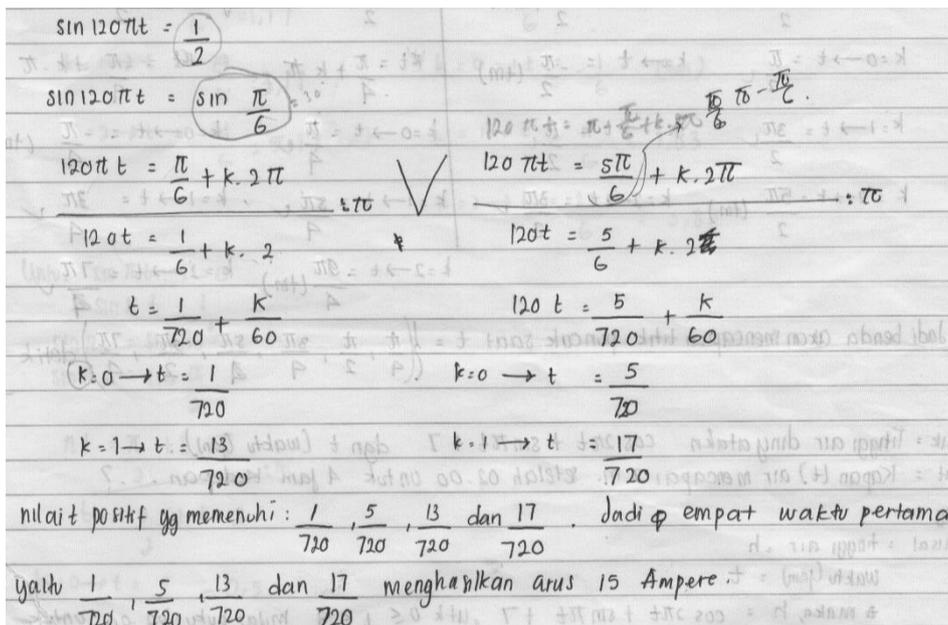
- P – 11 – 003* : “Berdasarkan apa yang diketahui dan ditanyakan tadi, bagaimana langkah-langkah yang adek gunakan dalam menyelesaikan soal ini?”
- KMT – 11 – 003* : “Terlebih dahulu persamaan arus listrik $I = 30 \sin 120\pi t$ disamakan dengan 15”
- P – 11 – 004* : “Kenapa persamaan itu sama dengan 15?”
- KMT – 11 – 004* : “Karena kan yang mau dicari itu, empat waktu pertama yang menghasilkan arus listrik 15 ampere, jadi disamakanmi 15 kak”

Pada Transkrip 1, subjek KMT terlebih dahulu menyamakan persamaan arus listrik $I = 30 \sin 120\pi t$ sama dengan 15. Subjek KMT menyebutkan bahwa persamaan kuat arus sama

dengan 15 karena empat waktu pertama yang dicari adalah arus listrik yang menghasilkan arus 15 ampere. Hal tersebut menegaskan bahwa subjek KMT sudah mampu memahami dan menemukan ide matematis dalam mencari solusi soal serta strategi penyelesaiannya.

Mengkomunikasikan Hasil Pekerjaannya Secara Logis

Berikut ini disajikan hasil tes dan petikan wawancara subjek KMT pada soal nomor 1. Selanjutnya dideskripsikan secara singkat mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penyelesaian masalah secara lisan dan tulisan pada indikator kedua.



GAMBAR 2. Paparan hasil tes KMT pada soal nomor 1

Pada Gambar 2, terlihat subjek KMT terlebih dahulu mengubah nilai $\frac{1}{2}$ menjadi $\sin \frac{\pi}{6}$ pada ruas kanan yaitu $\sin 120\pi t = \sin \frac{\pi}{6}$. Selanjutnya subjek menggunakan rumus persamaan sinus dalam penyelesaian jawaban. Langkah yang ditempuh subjek KMT dalam pengerjaan soal sudah tepat serta tidak ada kekeliruan dalam penyelesaian jawaban. Hal ini dipertegas pada Transkrip 2:

TRANSKRIP 2

- P – 11 – 009 : “Terus darimana didapat $120\pi t = \frac{5\pi}{6} + k \cdot 2\pi$?”
- KMT – 11 – 009 : “Karena begitu cara mencari nilai sin kak”
- P – 11 – 010 : “Yang kayak bagaimana itu?”
- KMT – 11 – 010 : “Cara mencari nilai sin itu kan $\alpha + k \cdot 2\pi$ atau $(\pi - \alpha) + k \cdot 2\pi$ ”
- P – 11 – 017 : “Dari langkah-langkah penyelesaian yang kita tulis, Apa yang dapat adek simpulkan?”
- KMT – 11 – 017 : “Jadi empat waktu pertama yaitu $\left\{ \frac{1}{720}, \frac{5}{720}, \frac{13}{720}, \text{ dan } \frac{17}{720} \right\}$ detik menghasilkan arus 15 ampere”

Pada Transkrip 2, subjek KMT terlebih dahulu mengubah nilai $\frac{1}{2}$ menjadi $\sin \frac{\pi}{6}$ pada ruas kanan yaitu $\sin 120\pi t = \sin \frac{\pi}{6}$. Subjek KMT menyebutkan bahwa nilai sin yang dicari adalah $120\pi t = \frac{\pi}{6} + k \cdot 2\pi$ atau $120\pi t = \frac{5\pi}{6} + k \cdot 2\pi$. Dalam menyelesaikan persamaan trigonometri untuk mencari nilai sin subjek KMT menggunakan $\alpha + k \cdot 2\pi$ atau $(\pi - \alpha) + k \cdot 2\pi$. Sehingga subjek KMT menyebutkan bahwa nilai α yang dimaksud adalah $\frac{\pi}{6}$. Sehingga waktu yang didapatkan adalah $t_1 = \frac{1}{720}$, $t_2 = \frac{5}{720}$, $t_3 = \frac{13}{720}$, dan $t_4 = \frac{17}{720}$. Pada bagian akhir pengerjaan

soal, subjek menyebutkan bahwa empat waktu pertama yaitu $\left\{\frac{1}{720}, \frac{5}{720}, \frac{13}{720}, \text{ dan } \frac{17}{720}\right\}$ detik, menghasilkan arus 15 ampere. Hal tersebut menegaskan bahwa subjek KMT sudah mampu dalam mengkomunikasikan hasil pekerjaannya secara logis.

Menggunakan Istilah dan Simbol Matematika dengan Tepat

Berikut ini disajikan hasil wawancara subjek KMT pada soal nomor 1 selanjutnya dideskripsikan secara singkat mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penyelesaian masalah secara lisan dan tulisan pada indikator ketiga.

Pada Gambar 1 dan Gambar 2, subjek KMT menggunakan beberapa simbol dalam menyelesaikan soal seperti I sebagai arus listrik, t sebagai waktu dalam detik, dan k sebagai konstanta. Selain itu, subjek juga menggunakan simbol satuan arus listrik dalam hal ini ampere. Hal ini dipertegas pada Transkrip 3:

TRANSKRIP 3

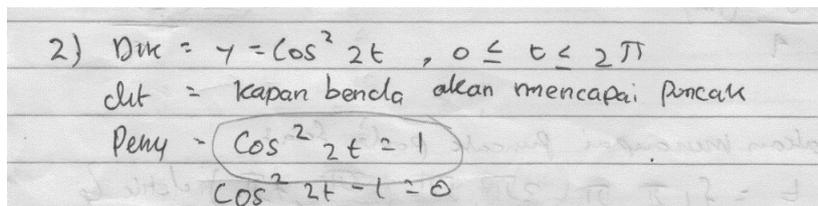
- P – 11 – 013* : “Sebenarnya k itu apa dek?”
- KMT – 11 – 013* : “Konstanta kak”
- P – 11 – 014* : “Terus apa makna nilai k disitu?”
- KMT – 11 – 014* : “Untuk cari nilai t kak”
- P – 11 – 015* : “ t itu apa dek?”
- KMT – 11 – 015* : “Waktu dalam detik kak”

Pada Transkrip 3, subjek KMT menggunakan beberapa simbol dalam menyelesaikan soal, seperti k dan t untuk mencari empat waktu pertama. k dan t masing-masing menyatakan konstanta dan waktu dalam detik. Subjek KMT beranggapan bahwa dari nilai k akan diperoleh nilai t untuk mendapatkan empat waktu pertama yang menghasilkan kuat arus 15 ampere. Hal tersebut menegaskan bahwa subjek KMT sudah mampu dalam menggunakan simbol matematika dengan tepat.

Subjek Kemampuan Matematika Sedang (KMS)

Memahami dan Menemukan Ide Matematis dalam Mencari Solusi Soal serta Strategi Penyelesaiannya

Berikut ini disajikan hasil tes dan petikan wawancara subjek KMS pada soal nomor 2. Selanjutnya dideskripsikan secara singkat mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penyelesaian masalah secara lisan dan tulisan pada indikator pertama.



GAMBAR 3. Paparan hasil tes KMS pada soal nomor 2

Pada Gambar 3, terlihat subjek KMS menentukan apa yang diketahui disoal namun ada kesalahan penulisan. Selanjutnya subjek KMS menuliskan apa yang ditanyakan yaitu kapan benda akan mencapai puncak. Subjek KMS menggunakan operasi penyelesaian bentuk $f(x) = 0$ sebagai strategi penyelesaian. Hal ini dipertegas pada Transkrip 4:

TRANSKRIP 4

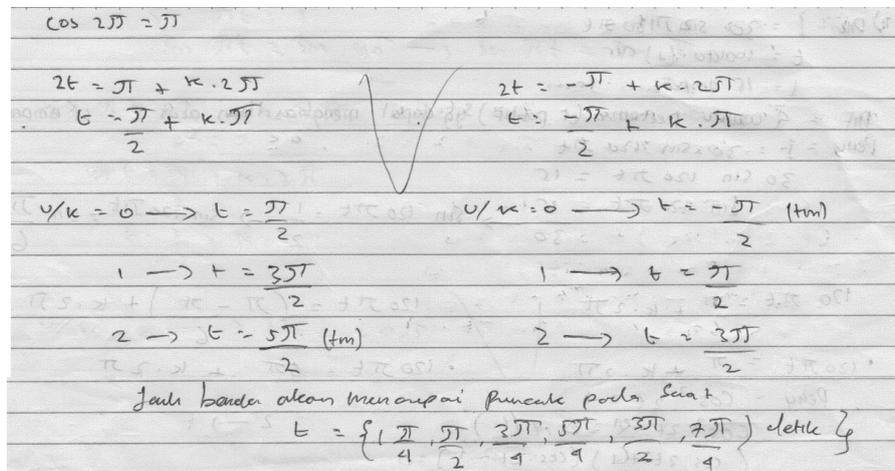
- P – 22 – 003* : “Coba baca baik-baik soalnya, tidak salah tulis jaki persamaan y ta dek?”
- KMS – 22 – 003* : “Astaga kak, ku lupa ii tulis π nya kak”
- P – 22 – 005* : “Berdasarkan apa yang diketahui dan ditanyakan tadi, bagaimana langkah-langkah yang adek gunakan dalam menyelesaikan soal ini?”

- KMS – 22 – 005 : “Hmm, Persamaannya disamakan dengan 1”
 P – 22 – 007 : “Kenapa persamaan trigonometrinya sama dengan 1?”
 KMS – 22 – 007 : “Ditebakji saja kak karena di soalnya bilangji saja kapan benda mencapai titik puncaknya jadi tidak ditahu berapa angkanya”

Pada Transkrip 4, subjek KMS mengatakan bahwa lupa menuliskan π dalam persamaan y. Selanjutnya, subjek KMS menyamakan persamaan trigonometri $y = \cos^2 2t$ sama dengan 1. Subjek KMS menyebutkan bahwa nilai satu itu hanya tebakannya saja karena tidak ada angkanya tertulis dalam soal dan angka satu mempermudah dalam memfaktorkan persamaannya. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek KMS kurang mampu dalam memahami dan menemukan ide matematis dalam mencari solusi soal serta strategi penyelesaiannya.

Mengkomunikasikan Hasil Pekerjaannya Secara Logis

Berikut ini disajikan hasil tes dan petikan wawancara subjek KMS pada soal nomor 2. Selanjutnya dideskripsikan secara singkat mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penyelesaian masalah secara lisan dan tulisan pada indikator kedua.



GAMBAR 4. Paparan hasil tes KMS pada soal nomor 2

Pada Gambar 4, terlihat subjek KMS terlebih dahulu memfaktorkan persamaan trigonometri $\cos^2 2t - 1 = 0$ menjadi $(\cos 2t + 1)(\cos 2t - 1) = 0$. Untuk faktor pertama, subjek KMS mengubah nilai -1 menjadi $\cos \pi$ pada ruas kanan. Langkah-langkah yang ditempuh subjek dalam pengerjaan soal sudah tepat meskipun terdapat kesalahan dalam penyelesaian jawaban. Hal ini dipertegas pada Transkrip 5:

TRANSKRIP 5

- P – 22 – 014 : “Terus dapat darimana $\cos 2t = \pi$ ”
 KMS – 22 – 014 : “Salah tulis itu kak, harusnya $\cos \pi$, hehe”
 P – 22 – 015 : “Kenapa bisa $\cos \pi$?”
 KMS – 22 – 015 : “Hmm, karena $\cos \pi = -1$ ”
 P – 22 – 016 : “Terus kenapa nilai $t = -\frac{\pi}{2}$ dan $t = \frac{5\pi}{2}$ tidak memenuhi?”
 KMS – 22 – 016 : “Karena tidak masuk batas nilai t”
 P – 22 – 021 : “Dari langkah-langkah penyelesaian yang kita tulis, Apa yang dapat adek simpulkan?”
 KMS – 22 – 021 : “Jadi benda akan mencapai titik puncak pada saat $t = \left\{ \left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{3\pi}{2}, \frac{7\pi}{4} \right) \right.$ detik”
 P – 22 – 022 : “Tadi kan persamaannya salah dek, nah kalau sudah ditambahkan nilai π pada persamaan, kira-kira bagaimana kesimpulannya?”
 KMS – 22 – 022 : “Hmm, tidak ku tahu kak, hehe”

Pada Transkrip 5, subjek KMS mengatakan bahwa keliru dalam menuliskan $\cos 2t = \pi$ yang seharusnya $\cos 2t = \cos \pi$ karena $\cos \pi = -1$. Kemudian, subjek KMS menyebutkan bahwa nilai $t = -\frac{\pi}{2}$ dan $t = \frac{5\pi}{2}$ tidak memenuhi karena tidak masuk dalam batas nilai t yaitu lebih dari atau sama dengan nol dan kurang dari atau sama dengan 2π . Selanjutnya pada bagian akhir pengerjaan soal, subjek menyebutkan bahwa benda akan mencapai titik puncak pada saat $t = \left\{ \left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{3\pi}{2}, \frac{7\pi}{4} \right) \text{ detik} \right\}$. Pada saat subjek mendapatkan arahan, subjek belum mampu mengubah kesimpulannya. Hal tersebut menegaskan bahwa subjek KMS kurang mampu dalam mengkomunikasikan hasil pekerjaannya secara logis.

Menggunakan Istilah dan Simbol Matematika Dengan Tepat

Berikut ini disajikan hasil wawancara subjek KMS pada soal nomor 2 yang selanjutnya dideskripsikan secara singkat mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penyelesaian masalah secara lisan dan tulisan pada indikator ketiga.

Pada Gambar 3 dan Gambar 4, subjek KMS menggunakan beberapa simbol dalam menyelesaikan soal seperti t sebagai waktu, dan k sebagai konstanta. Subjek juga menggunakan simbol satuan waktu dalam hal ini *detik*. Hal ini dipertegas pada Transkrip 6:

TRANSKRIP 6

- P-22-018* : “Apa sebenarnya itu simbol y disitu?”
KMS-22-018 : “Simbol persamaan trigonomtri kak?”
P-22-019 : “Terus apa maknanya nilai k disitu?”
KMS-22-019 : “Hmm, untuk mencari nilai t kak”
P-22-020 : “Kalau t itu apa dek?”
KMS-22-020 : “Waktunya kak”

Pada Transkrip 6, subjek KMS menggunakan beberapa simbol dalam menyelesaikan soal, seperti k dan t dalam mencari kapan benda akan mencapai titik puncak. k dan t masing-masing menyatakan konstanta dan waktu dalam detik. Selanjutnya subjek beranggapan bahwa dari nilai k akan diperoleh nilai t untuk mendapatkan waktu. Hal tersebut menegaskan bahwa subjek KMS mampu dalam menggunakan simbol matematika dengan tepat.

Subjek Kemampuan Matematika Rendah (KMR)

Memahami dan Menemukan Ide Matematis Dalam Mencari Solusi Soal Serta Strategi Penyelesaiannya

Berikut ini disajikan hasil tes dan petikan wawancara subjek KMR pada soal nomor 3. Selanjutnya dideskripsikan secara singkat mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penyelesaian masalah secara lisan dan tulisan pada indikator pertama.

3. Dik : $\cos 2\pi t$
 Dit : kapan air mencapai 7m
 $\rightarrow \cos 2\pi t + \sin \pi t + 7 = 7$
 $\cos 2\pi t + \sin \pi t + 7 - 7 = 0$
 $\cos 2\pi t + \sin \pi t = 0$

GAMBAR 5. Paparan hasil tes KMR pada soal nomor 3

Pada Gambar 5, terlihat subjek KMR mampu menentukan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan tepat. Selanjutnya, subjek KMR menggunakan operasi penyelesaian bentuk $f(x) = a$ sebagai strategi penyelesaian. Hal ini dipertegas pada Transkrip 7:

TRANSKRIP 7.

P – 33 – 004 : “Berdasarkan apa yang diketahui dan ditanyakan tadi, bagaimana langkah-langkah yang adek gunakan dalam menyelesaikan soal ini?”

KMR – 33 – 004 : “Hmm, Persamaan $\cos 2\pi t + \sin \pi t + 7$ disamakan dengan 7”

P – 33 – 005 : “Kenapa persamaanya sama dengan 7?”

KMR – 33 – 005 : “Hmm, karena yang dicari kapan air mencapai 7 meter”

Pada Transkrip 7, subjek KMR terlebih dahulu menyamakan persamaan $\cos 2\pi t + \sin \pi t + 7$ disamakan dengan 7. Subjek KMR menyebutkan bahwa persamaannya sama dengan 7 karena subjek beranggapan bahwa yang mau dicari nilai t ketika air mencapai 7 meter. Hal tersebut menegaskan bahwa subjek KMR mampu memahami dan menemukan ide matematis dalam mencari solusi soal serta strategi penyelesaiannya.

Mengkomunikasikan Hasil Pekerjaannya Secara Logis

Berikut ini disajikan hasil tes dan petikan wawancara subjek pada soal nomor 3. Selanjutnya dideskripsikan secara singkat mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penyelesaian masalah secara lisan dan tulisan pada indikator kedua.

3. Dik : $\cos 2\pi t$
 Dit : kapan air mencapai 7m
 $\rightarrow \cos 2\pi t + \sin \pi t + 7 = 7$
 $\cos 2\pi t + \sin \pi t + 7 - 7 = 0$
 $\cos 2\pi t + \sin \pi t = 0$

GAMBAR 6. Paparan hasil tes KMR pada soal nomor 3

Pada Gambar 6, terlihat subjek KMR terlebih dahulu menyamakan persamaan $\cos 2\pi t + \sin \pi t + 7$ sama dengan 7. Selanjutnya, subjek KMR mengurangkan kedua ruas dengan 7 sehingga diperoleh persamaan baru $\cos 2\pi t + \sin \pi t = 0$. Dari persamaan baru tersebut, kemudian subjek KMR tidak melanjutkan menyelesaikan jawabannya. Langkah-langkah yang ditempuh subjek KMR dalam pengerjaan soal sudah tepat namun tidak selesai dalam proses penyelesaian jawaban. Selanjutnya, pada bagian akhir jawaban subjek sama sekali tidak membuat kesimpulan. Hal ini dipertegas pada Transkrip 8:

TRANSKRIP 8

P – 33 – 007 : “Setelah disamakan, apa langkah selanjutnya?”

KMR – 33 – 007 : “Diselesaikanmi menggunakan persamaan trigonometri”

P – 33 – 008 : “Tapi kenapa dilembar jawabanta tidak diselesaikan?”

KMR – 33 – 008 : “Tidak ku taumi mau diapakan kak, hehe”

P – 33 – 009 : “Kenapa bisa?”

KMR – 33 – 009 : “Karena tidak sama ii $2\pi t$ sama πt ”

P – 33 – 010 : “Masih ingat sifat-sifat trigonometri tentang $\cos 2x$?”

KMR – 33 – 010 : “Tidakmi kak”

Pada Transkrip 8, subjek KMR menyelesaikan jawaban dengan menggunakan persamaan trigonometri. Subjek KMR tidak menyelesaikan sampai jawaban akhir karena persamaan trigonometri tersebut memiliki sudut yang berbeda yaitu $2\pi t$ tidak sama dengan πt . Subjek KMR menyebutkan bahwa sudah lupa tentang sifat-sifat trigonometri. Hal tersebut membuat subjek kesulitan untuk menyelesaikan jawabannya. Hal tersebut menegaskan bahwa subjek belum mampu dalam mengkomunikasikan hasil pekerjaannya secara logis.

Menggunakan Istilah dan Simbol Matematika Dengan Tepat

Berikut ini disajikan hasil wawancara subjek pada soal nomor 3 yang selanjutnya dideskripsikan secara singkat mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penyelesaian masalah secara lisan dan tulisan pada indikator ketiga.

Pada Gambar 5 dan Gambar 6, subjek KMS menggunakan beberapa simbol dalam menyelesaikan soal seperti t sebagai waktu. Hal ini dipertegas pada transkrip 9:

TRANSKRIP 9

P – 33 – 012 : “Hmm, Apa pale maksudnya nilai t disitu?”

KMR – 33 – 012 : “Waktunya kak”

P – 33 – 013 : “ t disitu berfungsi sebagai apa dek?”

KMR – 33 – 013 : “Untuk mencari waktunya ketika ketinggian air mencapai 7 m”

Pada Transkrip 9, subjek KMR menggunakan beberapa simbol dalam menyelesaikan soal, seperti t dalam mencari waktu ketika ketinggian air mencapai 7 meter. Hal tersebut menegaskan bahwa subjek kurang mampu dalam menggunakan simbol matematika dengan tepat.

KESIMPULAN

Siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu menuliskan dengan rinci alur penyelesaian masalah, menjelaskan penyelesaiannya dengan tepat dan sistematis serta mampu membuat kesimpulan dengan tepat. Selain itu, siswa juga mampu memberikan alasan yang logis terhadap langkah-langkah penyelesaian masalahnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu mengkomunikasikan hasil pekerjaannya secara detail. Siswa dengan kemampuan matematika sedang masih memiliki kesalahan dan kekeliruan dalam penyelesaian jawaban, alasan-alasan yang digunakan dalam penyelesaian terkadang belum tepat dan penulisan kesimpulan yang masih belum sesuai dengan perintah soal. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih kurang mampu untuk mengkomunikasikan hasil pekerjaannya secara detail. Siswa dengan kemampuan matematika rendah cenderung menuliskan penyelesaian masalah secara singkat. Selain itu, siswa belum mampu membuat kesimpulan dari penyelesaian yang dibuat dan juga belum mampu untuk memberikan penjelasan dari penyelesaian yang dibuatnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu untuk mengkomunikasikan hasil pekerjaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asikin, M. & Junaedi, I. (2013). Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP dalam Setting Pembelajaran RME (Realistic Mathematic Education). *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 2(1). 203-213
- Firman. (2018). *Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis siswa Berkemampuan Matematika Tinggi Kelas VIII SMP negeri 3 Majauleng Ditinjau Dari Perbedaan Gender* (Skripsi). Universitas Negeri Makassar, Indonesia.
- Khaini, F. N. (2017). *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Mengubah Soal Cerita Menjadi Model Matematika Pada Materi sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII MTs Darussalam Kademangan Blitar* (Skripsi). Institut Agama Islam Negeri Tulungagung, Indonesia.
- Lutfiannisak & Sholihah, U. (2018). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Komposisi Fungsi Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Tadris Matematika*, 1(1). 1-8.
- Mahmudi, A. (2009). Komunikasi Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal MIP MIPA UNHALU*, 8(1). 175-182.

- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics : An Overview (3 ed.)*. National Council of Teachers of Mathematics
- Ningtyas, I. K. (2015). *Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII MTs Sultan Agung Jabalsari dalam Memahami Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran Berdasarkan Kemampuan Matematika* (Skripsi). Institut Agama Islam Negeri Tulungagung, Indonesia.
- Prayitno, S., Suwarsono & Siswono, T. Y. E. (2013). Komunikasi Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang Ditinjau Dari Perbedaan Gender. *Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik* (p. 564-572). Yogyakarta, Indonesia: Universitas Negeri Surabaya
- Ramellan, P., Musdi, E & Armiami. (2012). Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1 (1). 77-82.
- Susanto, A. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Wardhana, I. R & Lutfianto, M. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2). 173-184.