



KOMUNIKASI MATEMATIS DALAM TERANG LITERASI MATEMATIKA

Kristianus Viktor Pantaleon¹, Fransiskus Nendi², Emilianus Jehadus³

¹ Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus, christianvictor1979@gmail.com

² Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus, fransiskusnendi@gmail.com

³ Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus, rebasarong@gmail.com

Abstract

This descriptive theoretical study aims to explain in detail and complete aspects of mathematical communication in mathematical literacy. Communication in mathematical literacy has two important components, namely receptive and constructive. In each process of solving a problem, the two components of communication will always be contained. Professional teachers must properly understand the two components in order to measure students' mathematical communication skills correctly. To be easy to understand, the two components must be conveyed or stated correctly, coherently, and clearly. Emphasis on these three components then distinguishes mathematical communication from other mathematical abilities, such as problem solving, reasoning and proof, connection and representation.

Kata Kunci:

Mathematics; communication; literacy

Cara mensitasi:

Pantaleon, K.V., Nendi, F. & Jehadus, E. (2019). Komunikasi Matematis dalam Terang Literasi Matematika. *Journal of Songke Math*, 2(1), 12-22.

PENDAHULUAN

NCTM (2000) menetapkan komunikasi sebagai salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika di samping pemecahan masalah, penalaran dan bukti, koneksi, dan representasi minimal karena dua alasan. Pertama, melalui komunikasi peserta didik dilibatkan secara aktif untuk berpikir dan membagi ide-ide matematika (Pantaleon, dkk., 2018a). Siswa tidak lagi menjadi objek pasif yang hanya siap menerima pengetahuan dari guru tetapi beralih menjadi subjek pikir yang aktif

membagikan pengetahuan dan pemahamannya tentang matematika. Pada posisi ini, mereka (peserta didik) berkomunikasi untuk belajar matematika sekaligus belajar untuk berkomunikasi secara matematis. Kedua, ketika siswa menyampaikan ide-idenya, guru dapat mengetahui sejauh mana pemahaman mereka terhadap materi yang disampaikan, dan dapat memberikan saran atau masukan yang bermanfaat bila ditemukan adanya berbagai kesalahan substansial (Pantaleon, dkk., 2017).

Ide-ide atau pemikiran matematika memang perlu dibagikan atau dikomunikasikan dengan orang lain untuk menambah atau mengklarifikasi pemahaman terkait matematika itu sendiri. Secara yuridis formal, hal ini telah diperkuat melalui Permendiknas No 16 Tahun 2007 yang menegaskan bahwa guru matematika harus mampu mengomunikasikan hasil-hasil inovasi pembelajaran matematika yaitu ide-ide kritis dan konstruktifnya kepada komunitas profesi matematika. Oleh karena itu, sedari awal guru atau calon guru perlu dibekali dengan pengetahuan tentang bagaimana berkomunikasi secara matematis.

Dalam literasi matematika, kemampuan komunikasi matematis juga merupakan salah satu muara akhirnya. Literasi matematika bertujuan agar peserta didik dapat mendeskripsikan dan menjelaskan ide-ide matematikanya kepada orang lain (OECD 2013, p. 25). Oleh karena itu penting bagi guru atau calon guru untuk mengetahui muatan komunikasi matematis pada soal-soal literasi terutama pada proses penyelesaiannya. Guru atau calon guru harus tahu bagaimana komunikasi matematis dalam literasi matematika: apa saja komponen komunikasi matematis dalam literasi matematika, seperti apa indikator komunikasi matematis, dan aspek-aspek mana apa yang perlu diperhatikan dalam komunikasi matematis. Artikel berupa kajian teoretis ini bermaksud menjawab semua pertanyaan itu secara rinci dan jelas agar dapat menjadi panduan bagi para guru atau dosen dalam mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa.

METODE PENELITIAN

Kajian ini merupakan suatu studi teoretis yang bermaksud mengeksplorasi soal-soal literasi matematika dari aspek komunikasi matematis. Untuk maksud tersebut, mula-mula penulis menguraikan secara rinci dan lengkap komponen-komponen komunikasi matematis beserta indikator perilakunya masing-masing. Selanjutnya untuk mempermudah proses pengukuran, peneliti menetapkan aspek-aspek yang perlu diperhatikan beserta kriterianya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengertian Komunikasi Matematis

Definisi komunikasi matematis cukup beragam namun substansi penekanannya relatif sama. NCTM (2000), misalnya, mendefinisikan komunikasi sebagai “*a way of sharing ideas and clarifying understanding*”. Ministry of Education (2005) mengartikan komunikasi sebagai “*the process of expressing mathematical ideas and understanding orally, visually, and in writing, using numbers, symbols, pictures, graphs, diagrams, and words*”. Sedangkan Yang, dkk. (2016) memaknai komunikasi matematis sebagai proses menyatakan atau menjelaskan pemikiran matematis dengan menggunakan bahasa matematika; memahami persamaan dan konsep matematika orang lain; dan mengevaluasi konsep matematika orang lain dengan, misalnya, mengajukan pertanyaan yang bermakna dan mengemukakan alasan untuk memperlihatkan secara jelas bahwa pemikiran matematis seseorang salah. Singkatnya, komunikasi matematis dapat diartikan sebagai proses penyampaian ide-ide dan pemahaman matematika baik secara lisan, visual, maupun dalam bentuk tulisan dengan menggunakan simbol, gambar, grafik, diagram dan kata-kata.

Jenis-jenis Komunikasi Matematis

Dilihat dari teknik yang digunakan, komunikasi matematis dapat dikategorikan menjadi dua macam yaitu komunikasi matematis tertulis dan komunikasi matematis lisan (NCTM, 2000). Komunikasi matematis tertulis dilakukan dengan cara “menuliskan” ide, pemahaman atau argumen matematika yang ingin disampaikan. Menurut Santos dan Samana (2015) menulis merupakan salah satu cara efisien dalam mengembangkan pemahaman matematika. Selain itu, menulis juga merupakan alat penilaian yang sangat bermanfaat (Russek, 1998). Melalui tulisannya, siswa dapat menemukan *gap* dalam pemahamannya, memperhatikan keterkaitan, mengorganisasi, menilai, dan mengklarifikasi ide-ide mereka (Baroody, 1993). Selain itu, melalui tulisan siswanya, guru juga dapat mengetahui sejauh mana pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari sehingga dapat memberikan solusi yang tepat bila ditemukan adanya masalah.

Selain dengan cara menulis, komunikasi matematis juga dapat dilakukan secara lisan yaitu dengan cara berbicara. Menurut Khatib dan Maarof (2015) “*the key to communication is the ability to communicate or speak with other people*”. Kemampuan berbicara adalah kunci komunikasi. Berbicara merupakan keterampilan produktif yang menantang siswa untuk menyampaikan ide, pemahaman, atau penalaran matematikanya secara langsung di hadapan orang lain. Pada saat berbicara, seseorang dituntut untuk berpikir cepat, menganalisis dengan segera, dan menyampaikannya dengan tepat. Selain itu, seluruh kemampuan matematika seseorang akan diuji, bahkan keberanian serta keterampilan untuk menyampaikan pendapat pun akan terlihat dengan jelas. Jadi pada komunikasi lisan, tidak hanya aspek kognitif yang akan tampak jelas namun juga

aspek psikologi. Selain itu, melalui komunikasi lisan, guru dapat secara langsung mengetahui kemampuan siswanya sehingga dapat secara langsung pula memberikan tanggapan atau solusi bila diperlukan.

Karakteristik Komunikasi Matematis

Beberapa ciri khas berikut ini cukup jelas membedakan komunikasi matematis dari komunikasi pada umumnya.

- 1) *Universal* (Klochkova, Komochkina, dan Mustafina, 2016). Sifat universal ini terutama terletak pada bahasa simbol yang digunakan. Jika pada komunikasi sehari-hari media yang digunakan kebanyakan berupa kata-kata maka pada komunikasi matematis media yang digunakan didominasi oleh simbol-simbol. Ini merupakan ciri khas paling menonjol yang membedakan komunikasi matematis dari komunikasi lainnya (Kabael, 2012, 1-2; Henderson dan Johson, 1972). Komunikasi matematis menggunakan simbol-simbol yang sudah disepakati dan diterima secara umum (universal) sebagai mediumnya.
- 2) *Ringkas-padat makna* (Klochkova, Komochkina, dan Mustafina, 2016; Ionescu, 2015, Pantaleon, 2018b). Dominasi penggunaan berbagai simbol memungkinkan suatu pernyataan matematika dapat dirumuskan secara singkat dan jelas dengan kandungan makna yang padat. Tinjau pernyataan:

$$\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0 \ni 0 < |x - c| < \delta \Rightarrow |f(x) - L| < \varepsilon$$

yang merupakan definisi $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$. Rangkaian simbol-simbol di atas terlihat begitu singkat (hanya satu baris; bandingkan kalau ditulis dalam bahasa biasa) namun membentuk satu kesatuan makna yang utuh dan menyampaikan pesan yang cukup jelas kepada para pembaca. Dengan menggunakan simbol-simbol matematika, pernyataan dalam kalimat biasa yang cenderung panjang dapat dipersingkat tanpa kehilangan substansi maknanya. Jadi, simbol-simbol matematika berfungsi ganda yakni sebagai alat berpikir sekaligus berkomunikasi yang memungkinkan seseorang dapat menyatakan konsep, struktur, dan relasi-relasi matematika secara singkat, jelas, dan akurat (Skemp, 1971, p. 68).

Syarat-syarat Komunikasi Matematis

Minimal terdapat tiga syarat agar informasi matematis yang disampaikan oleh komunikator (pemberi informasi) dapat dengan mudah dipahami oleh komunikan (penerima informasi) yaitu tepat, koheren, dan jelas.

- a) *Tepat*. Ketepatan dalam komunikasi matematika, pertama, merujuk pada kesesuaian penggunaan bahasa matematikasepertiistilah, simbol, tanda, atau rumus matematika dengan bentuk-bentuk standar yang berlaku dalam matematika (Lee, 2012, p. 1; Walk et al., 2010, p.2). Kedua, *dalam* konteks penyelesaian suatu masalah, ketepatan juga berkenaan dengan kesesuaian antara data yang diungkapkan dan informasi/fakta yang terdapat pada soal, serta kecocokan antara metode yang digunakan dan masalah yang akan diselesaikan (Pantaleon, 2008c).
- b) *Koheren*. Koherensi mengacu pada pengorganisasian pernyataan secara logis, sistematis dan konsisten. Koheren dalam komunikasi matematis dapat dilihat dari adanya keselarasan atau hubungan yang sistematis dan logis antara bagian yang satu dan yang lainnya atau antara langkah yang satu dan langkah-langkah selanjutnya (Pantaleon, 2018c). Dalam penyelesaian masalah matematika, langkah berikutnya dibangun berdasarkan penalaran logis terhadap langkah (langkah-langkah) sebelumnya. Keterkaitan logis ini biasanya dikonstruksi dengan melibatkan aksioma, teorema, definisi, aturan logika, atau langkah-langkah sebelumnya(Lee, 2012, p. 3). Selain itu, koherensi juga dapat dibangun melalui konsistensi penggunaan tanda-tanda, istilah, atau simbol-simbol matematika.
- c) *Jelas*. Komunikasi matematis yang jelas memuat uraian yang sederhana (Lee (2012, p. 1) dan lengkap (Pantaleon, 2018a). Uraian yang sederhana mengandung informasi yang terperinci dan disesuaikan dengan latar belakang komunikan (pembaca/pendengar). Sedangkan uraian yang lengkap memuat semua informasi penting yang digunakan untuk dapat memahami dengan benar pesan yang ingin disampaikan.

Komunikasi dalam Literasi Matematika

Dalam literasi matematika, komunikasi matematis merupakan salah satu muara akhirnya. Perhatikan definisi literasi matematika yang dirumuskan pada PISA 2012 berikut ini.

“Mathematical literacy is an individual’s capacity to formulate, employ, and interpret mathematics in a variety of contexts. It includes reasoning mathematically and using mathematical concepts, procedures, facts, and tools to describe, explain, and predict phenomena. It assists individuals to recognise the role that mathematics plays in the world and to make the well-founded judgments and decisions needed by constructive, engaged and reflective citizens”. (OECD 2013a, p. 25)

Definisi ini merupakan definisi yang rumuskan dalam PISA terakhir (2012). Masih banyak definisi lain, namun pada umumnya definisi-definisi tersebut memberi penekanan yang sama. Selain itu, definisi yang rumuskan dalam PISA ini, menurut penulis lebih rinci dan lengkap. Dari definisi tersebut, tampak bahwa tujuan akhir literasi matematika adalah “*to describe, explain, and predict phenomena*”. Dua di antaranya, yaitu “*to describe*” (menggambarkan) dan “*to explain*” (menjelaskan) merupakan kata kerja operasional yang menerangkan komunikasi matematis. Jadi, salah satu tujuan literasi matematika adalah agar siswa dapat mengomunikasikan ide-ide atau pemikiran matematika.

Lalu, bagaimanakah komunikasi matematis dalam literasi matematika itu sendiri? Komunikasi matematis dalam literasi matematika terdiri atas dua komponen yaitu *receptive* dan *constructive*. Komponen reseptif mencakup aktivitas memahami apa yang dinyatakan dan yang ditampilkan terutama yang terkait dengan tujuan dari tugas yang diberikan, termasuk bahasa matematika yang digunakan, informasi apa yang relevan, dan apa sifat respon yang diminta. Sedangkan komponen konstruktif terdiri dari penyajian respon yang dapat mencakup penyajian langkah-langkah penyelesaian, deskripsi alasan yang digunakan dan pembenaran (justifikasi) jawaban yang diberikan (Turner, Blum, dan Niss, 2015). Berikut ini, penulis mencoba mengkaji lebih jauh kedua komponen tersebut.

Komponen *reseptif* merujuk pada aktivitas “menerima/menangkap” pesan atau informasi yang diberikan. Aktivitas ini dapat dideskripsikan melalui minimal empat indikator perilaku berikut ini.

- R1. Menyajikan/menyebutkan semua informasi yang relevan yang akan digunakan sebagai dasar dalam menyelesaikan soal (Turner, Blum, dan Niss, 2015, p. 85). Indikator ini dapat diaplikasikan dengan menuliskan unsur-unsur yang diketahui serta informasi lain yang dianggap penting dan relevan dengan soal.
- R2. Menuliskan/menyampaikan sifat respon yang diminta (Turner, Blum, dan Niss, 2015, p. 85). Sifat respon suatu soal biasanya bervariasi, misalnya: diminta menentukan (himpunan) penyelesaiannya, menunjukkan, atau juga membuktikan. Konkretnya, sifat respon ini biasanya dapat ditulis dalam bentuk, misalnya: “ditanya ...”, atau “akan dibuktikan bahwa ...” dan sebagainya. Berdasarkan informasi-informasi yang diperoleh dari indikator 1) dan 2) ini, kita telah mendapat gambaran yang jelas tentang situasi masalah yang akan diselesaikan.
- R3. Menuliskan/menyampaikan hasil interpretasi terhadap soal (Greenes dan Schulman, 1996). Suatu soal kadang tidak serta merta dapat diselesaikan, tetapi kadang perlu didahului dengan

melakukan interpretasi untuk mendapat gambaran yang tepat tentang bagaimana harus menyelesaikannya.

- R4. Menggunakan berbagai simbol, tanda, istilah, atau rumus matematika yang sesuai dalam menyampaikan ide/argumen (NCTM, 2000; Pantaleon, 2017). Untuk menyajikan informasi atas pesan matematis, kita dapat menggunakan berbagai simbol, tanda, istilah atau rumus-rumus matematika yang sesuai. Penggunaan bahasa matematika ini merupakan ciri khas komunikasi matematis sekaligus menjadi indikatornya.

Komponen komunikasi matematis kedua adalah *konstruktif*. Komponen kedua ini lebih terkait dengan aktivitas menyampaikan pesan untuk membangun pemahaman atau pengetahuan baru. Jika pada komponen reseptif, subjek bertindak sebagai penerima pesan, maka pada komponen konstruktif ini, subjek bertindak sebagai pemberi pesan. Komponen komunikasi kedua ini dapat terdeteksi melalui indikator-indikator berikut ini.

- K1. Menyajikan/menjelaskan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah (Turner, Blum, dan Niss, 2015, p. 85). Langkah ini harus dikonstruksi berdasarkan pemahaman yang sudah terbentuk dengan benar pada komponen sebelumnya (reseptif). Langkah-langkah penyelesaian di sini terdiri atas dua macam yaitu langkah-langkah penyelesaian untuk mendapatkan solusi antara (bila ada) dan langkah-langkah penyelesaian untuk mendapatkan solusi akhir.
- K2. Menyatakan masalah secara visual dalam bentuk gambar, tabel, diagram atau representasi aljabar (Sumarno, 2012). Aktivitas ini merupakan salah satu kemampuan komunikasi matematis yang sangat membantu kita dalam menyelesaikan suatu masalah matematika. Masalah yang sulit mungkin akan lebih mudah dipahami apabila dapat disajikan dalam bentuk lain yang lebih cocok.
- K3. Mengevaluasi ide-ide dan penalaran matematika (NCTM, 2000; Greenes dan Schulman, 1996). Hal ini dapat dilakukan misalnya dengan menilai, merangkum, menafsirkan, dan menyimpulkan ide-ide dan penalaran yang ada (bdk. Taksonomi Bloom). Evaluasi juga dapat dilakukan terhadap solusi yang diperoleh untuk melihat apakah solusi kita cukup masuk akal, atau apakah ada cara lain yang justru lebih efisien.
- K4. Menjustifikasi proses penalaran dengan mengemukakan alasan-alasan yang mendasarinya (NCTM, 2000). Salah satu ciri khas komunikasi matematis terletak pada sistematisasi ide-idenya dengan menggunakan logika penalaran tertentu. Dalam matematika, langkah penyelesaian yang satu dirumuskan berdasarkan penalaran logis terhadap langkah atau langkah-langkah sebelumnya. Artinya langkah yang satu harus dijustikasi oleh langkah yang

lain, oleh teorema, definisi, atau aksioma yang sudah terbukti kebenarannya. Dengan mengemukakan alasan-alasan mengapa langkah yang satu dapat menyusul langkah yang lain, penyelesaian atau penjelasan kita atas suatu masalah matematika akan lebih mudah dipahami dan diterima.

Analisis Unsur Komunikasi Matematis pada Penyelesaian Soal Literasi

Berikut ini disajikan satu contoh soal literasi matematika disertai dengan penjelasan mengenai unsur komunikasi matematis pada proses penyelesaiannya dan aspek-aspek yang perlu diamati. Namun, sebelum kita ke sana, perlu diingat bahwa tidak semua indikator komunikasi matematis yang telah diuraikan di atas harus ada pada setiap penyelesaiannya. Tetapi pada setiap penyelesaian suatu soal pasti mengandung unsur komunikasi matematis. Kita juga perlu tahu bahwa soal-soal PISA selalu dimulai dengan “*a real-word stimulus*” (Tout dan Spithill, 2015, p. 146). Simak soal berikut ini.

MEJA BUNDAR

Salah satu hal yang menarik perhatian pada Kantin Sejahtera adalah semua meja makan berbentuk bundar dan di atasnya terdapat taplak yang berbentuk persegi. Diketahui diameter dan tinggi semua meja adalah 1 meter, dan semua taplak meja dirancang sehingga keempat ujungnya tepat menyentuh lantai.

Jika terdapat lima meja pada Kantin Sejahtera, berapa meter persegi total luas kain yang digunakan untuk membuat taplak semua meja tersebut? Jelaskan jawabanmu.

(Soal ini diambil dari Soal Kontes Literasi Matematika IV yang diselenggarakan oleh Universitas Sriwijaya, Palembang)

Mari kita bedah soal ini

Dari rumusan soalnya saja, terlihat jelas bahwa salah satu kemampuan matematis yang ditagih dari soal ini adalah komunikasi matematis. Peserta tes diminta untuk “menjelaskan” jawaban yang diberikan. Tabel 1 berikut ini menyajikan salah satu model penyelesaian beserta analisis unsur komunikasi matematis di dalamnya.

Tabel 1

*Komunikasi Matematis dalam Terang Literasi Matematika
Pantaleon, K.V., Nendi, F., dan Jehadus, E.*

Penyelesaian Soal dan Unsur Komunikasi Matematis yang Menyertainya

Alur Penyelesaian	Indikator Komunikasi Matematis	Aspek Komunikasi yang Perlu Diamati
Diketahui bahwa: Terdapat lima meja berbentuk bundar; Taplak meja berbentuk persegi; dan Diamater dan tinggi meja 1 meter.	<ul style="list-style-type: none"> - Menyajikan semua informasi yang relevan yang akan digunakan sebagai dasar dalam menyelesaikan soal. (Indikator R1) - Menggunakan istilah matematika (diameter, persegi). (Indikator R4) 	<p>Ketepatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bagaimana kesesuaian informasi tertulis dengan informasi pada soal? - Bagaimana kesesuaian penggunaan simbol, istilah, atau rumus dengan standar baku dalam matematika? - Bagaimana kesesuaian nilai kebenaran setiap pernyataan dengan standar-standar kebenaran matematika? (<i>Kecuali dalam kasus tertentu</i>).
Ditanya: Berapa m^2 luas kain taplak kelima meja? Mengapa demikian?	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan sifat respon yang diminta. (Indikator R2) - Menggunakan simbol matematika (lihat simbol m^2). (Indikator R4) 	<p>Koherensi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apakah setiap pernyataan yang ditulis logis/masuk akal? - Apakah langkah yang satu dengan langkah yang lain terhubung secara sistematis? - Apakah penyelesaian secara keseluruhan cukup sistematis? - Apakah simbol, tanda, istilah, atau rumus matematika digunakan secara konsisten dan atau terurut?
Penyelesaian: (1) Karena diameter meja 1 meter, maka panjang kain dari titik pusat ke pinggir meja adalah $\frac{1}{2}$ meter. (2) Karena tinggi meja 1 meter, maka panjang kain dari ujung meja ke keempat ujung paling bawah (titik sudut) adalah 1 meter. (3) Dari (1) dan (2), maka jarak dari titik pusat ke titik sudut kain adalah $\frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{2}$, sehingga panjang diagonal kain tersebut adalah $\frac{3}{2} + \frac{3}{2} = 3$ meter ... (3) (4) Karena kain berbentuk persegi, berarti kedua diagonalnya mempunyai panjang yang sama. Dengan demikian untuk menentukan luasnya, kita dapat menganggapnya sebagai belah ketupat dengan panjang kedua diagonalnya 3 meter. (5) Diketahui bahwa luas belah ketupat: $L_{bk} = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2$; dengan d menyatakan diagonal. Dengan demikian luas kain untuk satu meja (L_1) adalah: $L_1 = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 = \frac{9}{2}$ meter. (6) Karena kelima meja kongruen, maka luas total (L_T) kain yang digunakan untuk membuat taplak kelima meja tersebut adalah: $L_T = 5 \times L_1 = 5 \times \frac{9}{2} = \frac{45}{2} m^2$.	<ul style="list-style-type: none"> - Menyajikan langkah-langkah penyelesaian. (Indikator K1) - Menjustifikasi proses penalaran dengan mengemukakan alasan. (<i>Perhatikan bahwa langkah (3) dijustifikasi oleh dua langkah sebelumnya. Setiap langkah yang disajikan jugamerupakan pernyataan yang didukung dengan alasan</i>). (Indikator K4) - Menggunakan tanda (penomoran) sebagai sarana untuk membuat rujukan dalam menyampaikan ide/argumen (<i>lihat langkah (3)</i>). (Indikator R4) - Mengevaluasi penalaran dengan cara merangkum langkah (1) dan (2). (Indikator K3) - Mengevaluasi penalaran dengan cara membuat kesimpulan (<i>lihat langkah (4) dan (6)</i>). (Indikator K3) - Menyajikan informasi yang relevan, yaitu rumus luas belah ketupat (lihat langkah (5)). (Indikator R1) - Menggunakan simbol dan rumus matematika (lihat langkah (5)). (Indikator R4) - Menyajikan solusi antara (lihat langkah (5)). (Indikator K1) - Menyajikan solusi final (lihat langkah (6)). (Indikator K1) - Menggunakan representasi aljabar untuk menyajikan penyelesaian (<i>lihat langkah (6)</i>). (Indikator K2) 	<p>Kejelasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apakah informasi yang ditulis cukup rinci dan lengkap? - Apakah rumusan setiap pernyataan cukup sederhana dan mudah dimengerti?

SIMPULAN

Penyelesaian soal-soal literasi matematika syarat dengan kandungan komunikasi matematis. Hal ini memang sejalan dengan salah satu tujuan literasi matematika yang menekankan agar peserta didik dapat mengomunikasikan ide-ide dan pemikiran matematikanya kepada orang lain. Penekanan komunikasi terletak pada cara atau proses. Komunikasi matematis akan mudah dimengerti jika disampaikan secara tepat, koheren, dan jelas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih berlimpah kepada Rektor Universtas Katolik Indonesia Santu Paulus dan Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil sehingga peneliti dapat menyelesaikan tulisan ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Baroody, A. J. (1993). *Problem solving, reasoning, and communication (K-8)*. New York: McMillan Publishing Company.
- Henderson, G.L., & Johson, C.H. (1972). *The four roles of mathematics*: Boston, Massachusetts: Prindie, Weber & Schmidt, Incorporated.
- Ionescu, C.E. (2015). Directions for action in oral communication towards the efficientization of the communication process. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180, 1620 – 1627.
- Kabael, T. (2012). Graduate student middle school mathematics teachers' communication abilities in the language of mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 55, 809 – 815.
- Khatib, F. M. M., & Maarof, N. (2015). Self-efficacy perception of oral communication ability among English as a second language (ESL) Technical Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 204, 98 –104.
- Klochkova, O., Komochkina, E., dan Mustafina, A. (2016). "Triad" strategy as an effective way of developing professional communication skills of physics and mathematics students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 236, 271 – 276.
- Lee, J. M. (-). *Some remarks on writing mathematical proofs*. Diperoleh dari <https://www.math.washington.edu/~lee/Writing/writing-proofs.pdf>
- Ministry of Education. (2005). *A guide to effective instruction in mathematics, kindergarten to grade 6. Volume two, problem solving and communication*. Toronto, ON: Queen's Printer for Ontario.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: The National Council of Teacher of Mathematics, Inc.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: OECD Publishing. doi:10.1787/9789264190511-en.
- Pantaleon, K. V, Juniati, D. Lukito, A, Mandur, K. (2018a). The written mathematical communication profile of prospective math teacher in mathematical proving. *Journal of Physics: Conf. Series* 947 012070; doi :10.1088/1742-6596/947/1/012070

- Pantaleon, K. V, Juniati, D. Lukito, A. (2018b). The oral mathematical communication profile of prospective mathematics teacher in mathematics proving. *Journal of Physics: Conf. Series* 1108 (2018) 012008; doi :10.1088/1742-6596/1108/1/012008.
- Pantaleon, K. V, Juniati, D. Lukito, A. (2018c). The proving skill profile of prospective math teacher with high math ability and high math anxiety. *Journal of Physics: Conf. Series* 1097(2018) 012154; doi :10.1088/1742-6596/1097/1/012154.
- Pantaleon, K. V., Kurnila, V., Tamur, M., & Nendi, F. (2017). Profil komunikasi matematik tertuliscalon guru matematika dengantingkat kecemasan matematika tinggidalam pembuktian matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya* pp. 134 – 141.
- Russek, B. (1998). Writing to learn mathematics. *Writing Across the Curriculum*, 9, 36-45.
- Santos, L & Semana, S. (2015). Developing mathematics written communication through expository writing supported by assessment strategies. *Springer: Educ.Stud.Math*, 88, 65-87.
- Skemp, R.R. (1971). *The Psychology of learning mathematics*. Suffulk: Ricard Clay Ltd.
- Sumarno, U. (2012). Pendidikan karakter serta pengembangan berfikir dan disposisi matematik dalam pembelajaran matematika. *Makalah disajikan dalam Seminar Pendidikan Matematika di NTT tanggal 25 Februari 2012. NTT.*
- Tout, D., & Spithill, J. (2015). The Challenges and Complexities of Writing Items to Test Mathematical Literacy. Dalam Stacey, K & Turner, R. (Eds.). *Assessing mathematical literacy, the PISA experience*. London: Springer.
- Turner, R., Blum, W & Niss, M. (2015). Using competencies to explain mathematical item demand: a work in progress. Dalam Stacey, K & Turner, R. (Eds.). *Assessing mathematical literacy, the PISA experience*. London: Springer.
- Walk, G., Congress, M., & Bansho. (2010). *Communication in the Mathematics Classroom*. Diperoleh dari http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/CBS_Communication_Mathematics.pdf.