

IDENTIFIKASI KESULITAN MAHASISWA DALAM LITERASI MATEMATIKA KONTEN RUANG DAN BENTUK

Kamaliyah*, Taufiq Hidayanto, Dewi Nisrina Nadia
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
*Penulis Korespondensi (kamaliy4h@ulm.ac.id)

DOI: <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v11i1.11943>

Received : 4 November 2022 Accepted : 30 April 2023 Published : 30 April 2023

Abstrak: Hasil PISA menunjukkan rendahnya kemampuan siswa Indonesia yang berusia 15 tahun, khususnya literasi matematika. Beberapa studi PISA konten ruang dan bentuk menyebutkan bahwa mayoritas siswa kesulitan dalam penyelesaian soal yang diberikan. Selain itu, sebagian besar literasi matematika mahasiswa dalam kategori rendah dan mereka kesulitan dalam menyelesaikan masalah konteks lingkungan lahan basah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesulitan mahasiswa calon guru dalam literasi matematika konten ruang dan bentuk menggunakan masalah konteks lingkungan lahan basah. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif, sedangkan metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Lambung Mangkurat sejumlah 41 orang. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Data dianalisis dengan tahapan reduksi data, penyajian data, dan verifikasi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesulitan mahasiswa dalam literasi matematika konten ruang bentuk adalah (1) membuat representasi geometri yang tepat dari informasi yang diberikan, (2) memodelkan permasalahan secara matematis dari informasi implisit, (3) ketidaktelitian dalam memproses jawaban, (4) menginterpretasikan jawaban yang realistis.

Kata kunci: Kesulitan, Literasi Matematika, Ruang dan Bentuk

Abstract: The performance of 15-year-old Indonesian students in PISA is still low, especially in mathematical literacy. Several PISA studies on space and shape content stated that most students had difficulty in solving the questions given. In addition, the majority of student teacher candidates' mathematical literacy is in the low category and they have difficulty in solving problems in the context of the wetland environment. This study aims to identify the difficulties of student teacher candidates in mathematical literacy of space and shape content using problems in the context of the wetland environment. This research is a qualitative research, while the method used is descriptive method. The subjects of this study were 41 students of the Mathematics Education Study Program, Universitas Lambung Mangkurat. The data collection technique used in this study is a test. The data were analyzed with the stages of data reduction, data presentation, and data verification. The results showed that students' difficulties in mathematical literacy in the content of shape and space were (1) making



a precise geometric representation of the information provided, (2) modeling problems mathematically from implicit information, (3) inaccuracy in processing answers, (4) interpreting answers realistically.

Keywords: *difficulties, mathematical literacy, space and shape*

PENDAHULUAN

Program for International Student Assessment (PISA) merupakan suatu program internasional yang mengukur kemampuan siswa dalam matematika, bahasa, dan sains (OECD, 2019). Indonesia telah berpartisipasi pada PISA sejak tahun 2000. Hasil PISA menunjukkan rendahnya kemampuan siswa Indonesia yang berusia 15 tahun, khususnya untuk matematika yang disebut dengan literasi matematika. Berdasarkan hasil PISA, posisi siswa Indonesia berada pada urutan ke 61 dari 65 negara pada 2009. Kemudian pada tahun 2012 ada di urutan ke 64 dari 65 negara. Selanjutnya, urutan ke 61 dari 70 negara di PISA 2015. Terakhir pada 2018, Indonesia berada di urutan ke 72 dari 78 negara (OECD, 2010; 2014; 2016; 2019). Literasi matematika adalah kemampuan seseorang untuk merumuskan, menggunakan, dan menerjemahkan matematika dalam berbagai konteks. Literasi matematika mencakup bernalar secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk menjelaskan dan memperkirakan fenomena (OECD, 2018).

Soal PISA meliputi empat konten yang salah satunya adalah konten ruang dan bentuk (*space and shape*). Konten ruang dan bentuk terkait dengan geometri yang mana penerapan konsepnya banyak ditemui di kehidupan sehari-hari. Beberapa studi PISA konten ruang dan bentuk menyebutkan bahwa mayoritas siswa kesulitan dalam penyelesaian soal yang diberikan (Sasongko, et al., 2016; Johar & Zainabar,

2013). Penyebab dari kesulitan ini salah satunya dikarenakan siswa tidak terbiasa menyelesaikan masalah kontekstual (Lutfianto, 2013). Sehingga, mereka merasa sulit untuk mendapatkan jawaban dan salah dalam memecahkan masalah literasi matematika berbasis konteks (Wijaya, et al, 2014; Sari 2015; Sumule; 2018). Kesalahan siswa adalah alat yang penting untuk mendiagnosis kesulitan siswa yang perlu segera ditindaklanjuti.

Literasi matematika yang baik yang perlu dimiliki siswa merupakan tanggung jawab berbagai pihak, salah satunya mahasiswa pendidikan matematika yang kelak akan menjadi guru. Literasi matematika mahasiswa yang telah diteliti sebelumnya dalam penyelesaian masalah konteks lingkungan lahan basah bisa dikategorikan menjadi sangat tinggi (5,7%), tinggi (16,09%), sedang (35,63%), rendah (40,22%), dan sangat rendah (2,29%). (Zulkarnain et al, 2021). Hasil ini menandakan bahwa secara umum literasi matematika mahasiswa berada pada kategori rendah dan mereka kesulitan dalam menyelesaikan masalah konteks lingkungan lahan basah. Konteks lingkungan lahan basah mengacu pada situasi masalah matematika yang dihubungkan dengan situasi yang ada pada masyarakat di Kalimantan Selatan di mana banyak terdapat sungai, rawa, dan pesisir pantai yang dimanfaatkan dalam kegiatan keseharian.

Kesulitan dalam literasi matematika konten ruang dan bentuk perlu dianalisis, khususnya pada mahasiswa calon guru

matematika. Karena nantinya para mahasiswa calon guru akan memfasilitasi siswa di kelas untuk meningkatkan literasi matematikanya. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesulitan mahasiswa calon guru dalam literasi matematika konten ruang dan bentuk menggunakan masalah konteks lingkungan lahan basah.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Penelitian kualitatif deskriptif digunakan untuk mendalami kesulitan mahasiswa calon guru dengan memberikan gambaran dalam bentuk kalimat-kalimat terkait kesalahan mereka ketika menyelesaikan masalah konteks lingkungan lahan basah yang berkaitan dengan literasi matematika konten ruang dan bentuk.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa calon guru pada Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin pada tahun akademik 2018/2019 semester ganjil. Ada 41 mahasiswa yang terlibat di mana 24 mahasiswa perempuan dan 16 mahasiswa laki-laki. Berdasarkan semesternya, ada 19 mahasiswa semester 7, 15 mahasiswa semester 5, dan 6 mahasiswa semester 3. Rata-rata usia mahasiswa adalah 20 tahun 7 bulan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data kesulitan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah konteks lingkungan lahan basah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Untuk mengidentifikasi kesulitan mahasiswa dalam literasi matematika, disusun masalah matematika konteks

lingkungan lahan basah yang mengacu pada indikator, konten, dan konteks PISA. Indikator PISA yang digunakan adalah indikator level 6, yaitu sebagai berikut.

- 1) Mengonseptualisasi, menggeneralisasi, dan menggunakan informasi berdasarkan investigasi dan pemodelan dari situasi masalah yang kompleks;
- 2) Menghubungkan sumber informasi dan representasi yang berbeda dan secara fleksibel menerjemahkannya;
- 3) Mendemonstrasikan pemikiran dan penalaran matematika yang baik, dan mengaplikasikan wawasan ini bersama dengan penguasaan simbol serta operasi dan relasi matematika formal untuk mengembangkan pendekatan dan strategi yang baru untuk menghadapi situasi yang tidak biasa;
- 4) Memformulasikan dan mengomunikasikan tindakan dan refleksi dengan tepat mengenai penemuan, interpretasi, argumen, dan kesesuaian penemuan, interpretasi, dan argumen tersebut dengan situasi semula.

Masalah konteks lingkungan lahan basah pada konten ruang dan bentuk yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut.



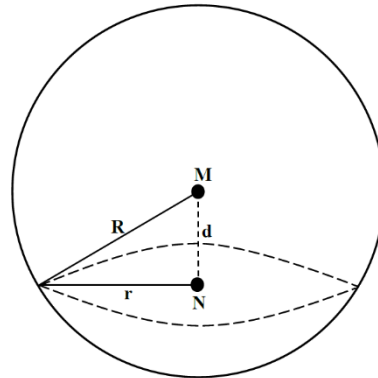
Sumber gambar: www.google.com

Gambar 1 Soto Banjar dengan Jeruk Nipis

Salah satu buah yang digunakan sebagai pelengkap makanan sekaligus penambah cita rasa adalah jeruk nipis. Jeruk nipis biasanya berbagai makanan, seperti soto. tidak terkecuali soto Banjar yang lahir di

tengah masyarakat suku Banjar di Kalimantan Selatan. Nikmatnya soto Banjar dengan tambahan jeruk nipis yang diperas ternyata tidak hanya terasa di lidah saja. Perasan jeruk nipis juga membantu pengontrolan kolesterol dalam darah dan perbaikan enzim yang rusak akibat proses pemasakan. Untuk memakan soto Banjar, Ani memerlukan potongan jeruk nipis. Ani mempunyai jeruk nipis dengan diameter 5 cm. Jika Ani memotong jeruk nipis tersebut dan menginginkan luas permukaan hasil potongannya sekitar 18 cm^2 agar mendapatkan kesegaran air jeruknya ketika memakan sepiring soto Banjar, seberapa tebal Ani harus memotong jeruk nipisnya? Jelaskan jawabanmu.

Untuk menyelesaikannya, mahasiswa harus mengonseptualisasi, menggeneralisasi, dan menggunakan informasi berdasarkan investigasi dan pemodelan dari buah jeruk nipis yang dinyatakan sebagai bola dalam ruang dimensi tiga yang mempunyai jari-jari $(R) = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ cm}$. Kemudian menghubungkan sumber informasi dan representasi yang berbeda terkait bentuk permukaan hasil potongannya dan secara fleksibel menerjemahkan hasil potongannya tersebut berbentuk lingkaran dengan jari-jari $(r) = \sqrt{\frac{L}{\pi}} = \sqrt{\frac{18}{3,14}} = 2,39 \approx 2,4$, sebagai hasil perpotongan bola dan bidang. Selain itu, mahasiswa perlu mendemonstrasikan pemikiran dan penalaran matematika yang baik untuk menentukan sketsa dari situasi tersebut di mana M adalah titik pusat bola; N adalah titik pusat lingkaran; dan d adalah jarak titik pusat bola dengan titik pusat lingkaran seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Sketsa Jeruk Nipis yang Dipotong

Selanjutnya, mengaplikasikan wawasan ini bersama dengan penguasaan simbol serta operasi dan relasi matematika formal (teorema Pythagoras), yaitu $d = \sqrt{R^2 - r^2} = \sqrt{2,5^2 - 2,4^2} = 0,7$ untuk mengembangkan pendekatan dan strategi yang baru untuk menentukan seberapa tebal jeruk nipis harus dipotong dengan mengurangi R dan d , yaitu $2,5 - 0,7 = 1,8$ kemudian memformulasikan dan mengomunikasikan tindakan dan refleksi dengan tepat mengenai penemuan, interpretasi, argumen, dan kesesuaian penemuan, interpretasi, dan argumen tersebut dengan situasi semula sehingga mendapatkan bahwa jeruk nipis harus dipotong sekitar 1,8 cm.

Selanjutnya, masalah yang digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan mahasiswa dalam literasi matematika divalidasi oleh tiga orang validator yaitu dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP ULM. Rata-rata penilaian dari ketiga validator ialah 3,863 sehingga masalah konteks lingkungan lahan basah yang dikembangkan masuk dalam kriteria valid. Namun, tetap dilakukan revisi berdasarkan komentar dan saran perbaikan dari validator.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 3 tahap, yaitu: (1) reduksi data di mana peneliti melakukan penggolongan jawaban mahasiswa berdasarkan kesalahannya dan membuang data yang mana tidak terdapat kesalahan dalam penyelesaian masalah konteks lingkungan lahan basah yang diberikan, (2) penyajian data di mana peneliti menyajikan data kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah konteks lingkungan lahan basah yang diberikan berdasarkan kategori Newman, (3) verifikasi yaitu di mana peneliti menyimpulkan kesulitan mahasiswa dalam literasi matematika konten bilangan dengan konteks lingkungan lahan basah berdasarkan analisis kesalahan kategori Newman.

Newman mengelompokkan kesalahan dalam lima kategori, yaitu (1) Membaca (*reading*), (2) Pemahaman (*comprehension*), (3) Transformasi (*transformation*), (4) Keterampilan proses (*process skill*), (5) Penentuan jawaban akhir (*encoding*). Kesalahan membaca tidak digunakan dalam penelitian ini karena kategori kesalahan ini mengacu pada aspek teknik dari membaca sehingga tidak sesuai dengan tahapan penyelesaian masalah matematika (Wijaya, et al., 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengambilan data, yaitu tes literasi matematika dilaksanakan pada hari Sabtu, 25 September 2021. Mahasiswa menyelesaikan masalah konteks lingkungan lahan basah agar dapat diidentifikasi kesulitan mahasiswa dalam literasi matematika konten ruang dan bentuk berdasarkan kesalahan mereka dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Kesalahan tersebut kemudian dianalisis berdasarkan prosedur kesalahan Newman. Rekapitulasi tipe kesalahan yang

dilakukan mahasiswa terdapat pada Tabel 1 berikut ini.

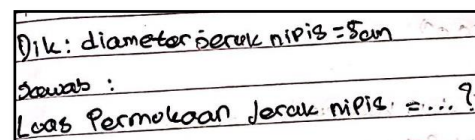
Tabel 1 Persentase Tipe Kesalahan Soal

Tipe Kesalahan	Persentase
Pemahaman	75,61%
Transformasi	95,12%
Keterampilan proses	100%
Penentuan jawaban akhir	100%

Berdasarkan Tabel 1, kesalahan mahasiswa terus meningkat mulai dari kesalahan pemahaman sampai kesalahan penentuan jawaban akhir ketika menyelesaikan masalah konten ruang dan bentuk. Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan Newman (1977; Wijaya et al., 2014) bahwa tipe kesalahan mungkin mempunyai struktur yang hierarki di mana kesalahan pada langkah tertentu dalam penyelesaian masalah akan menjadi penghambat pada langkah selanjutnya. Penjelasan lebih lanjut terkait kesalahan yang dilakukan mahasiswa adalah sebagai berikut.

Kesalahan Pemahaman

Ada 75,61% mahasiswa yang salah dalam menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal yang menunjukkan mereka tidak paham arti keseluruhan soal. Contoh jawaban mahasiswa yang melakukan kesalahan pemahaman terdapat pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3 Kesalahan Pemahaman Mahasiswa M25

M25 tidak lengkap dalam menuliskan apa yang diketahui dan melakukan kesalahan

dalam menuliskan apa yang ditanyakan, yaitu luas permukaan hasil potongan jeruk nipis dipahaminya sebagai apa yang ditanyakan pada masalah yang diberikan. Sementara M6 memahami frase “luas permukaan hasil perpotongannya” sebagai luas permukaan dari setengah bola di mana disimbolkan seperti pada Gambar 2. Begitupula dengan ketebalan jeruk nipis yang dipahaminya sebagai tinggi dari setengah bola padahal tidak disebutkan bahwa jeruk nipis dipotong ditengahnya.

Dik: $d = 5 \text{ cm}$
 $L_{1/2} = 18 \text{ cm}^2$
 Dit: $t_{1/2} ?$

Gambar 4 Kesalahan Pemahaman Mahasiswa M6

Berdasarkan kesalahan pemahaman yang dilakukan, nampaknya mahasiswa kesulitan memahami rumusan soal yang panjang sehingga tidak bisa membuat representasi geometri yang tepat dari informasi yang diberikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Johar dan Zainabar (2013) yang menyatakan bahwa dalam penyelesaian masalah, kesulitan mungkin berhubungan dengan kalimat pada soal yang terlalu panjang.

Kesalahan Transformasi

Kesalahan transformasi dilakukan oleh 95,12% mahasiswa. Contoh kesalahan yang dilakukan seperti pada Gambar 5 dan 6.

Jeruk nipis mempunyai bentuk seperti bola
 Luas permukaan dari bola adalah $4\pi r^2$
 $L = 4\pi r^2$
 $18 = 4\pi r^2$
 $18 = 4\pi r^2$
 4
 $4.5 = \pi r^2$
 $4.5 = (3.14) r^2$
 $4.5 = r^2$
 3.14
 $r = 1.197 \text{ cm}$

Gambar 5 Kesalahan Transformasi Mahasiswa M11

M11 memahami frase “luas permukaan hasil perpotongannya” yang diketahui pada soal sebagai luas permukaan bola padahal seharusnya adalah luas lingkaran karena perpotongan bola, yang dalam hal ini adalah jeruk nipis dan bidang yang dalam hal ini adalah pisau akan berbentuk lingkaran. M11 juga tidak memahami bahwa ketebalan jeruk nipis yang ditanyakan seharusnya berhubungan dengan diameter jeruk nipis bukan berhubungan dengan kulit jeruk nipis (luas permukaan jeruk nipis). Nampaknya M11 menggunakan rumus luas permukaan bola karena pada masalah yang diberikan disebutkan bahwa luas permukaan hasil perpotongan yang sebenarnya mengacu pada luas lingkaran, yaitu hasil perpotongan bola dan bidang adalah berupa lingkaran.

Hal ini menunjukkan mahasiswa kesulitan dalam menerjemahkan kalimat formal ke dalam kalimat matematika di mana mereka tidak bisa memodelkan permasalahan secara matematis (Rusmining & Sawitri, 2022). Serupa dengan kesalahan yang dilakukan M11, M30 menggunakan rumus volume untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. M30 menghubungkan ketebalan jeruk nipis dengan volume bola. Padahal makna kata ‘ketebalan’ dalam kehidupan sehari-hari seharusnya berkaitan dengan ukuran satu dimensi. Misalnya jika dikatakan: *tebalnya sekitar ... maka satuan*

yang digunakan adalah satuan untuk satu dimensi, seperti 1 cm, 2 m, dan lain sebagainya.

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

$$= \frac{4}{3} \times 3,14 \times 25^3$$

Gambar 6 Kesalahan Transformasi Mahasiswa M30

Hal ini sejalan dengan pendapat Hegarty et al. (Pongsakdi, et al., 2020) yang menyatakan bahwa kesulitan dalam penyelesaian masalah adalah karena informasi penting pada masalah disajikan secara implisit yang mana mereka harus menyimpulkan berdasarkan situasi yang Digambarkan pada teks soal.

Kesalahan Keterampilan Proses

Kesalahan dalam keterampilan proses berkaitan dengan kesalahan mahasiswa dalam memilih prosedur penyelesaian jawaban atau kesalahan dalam proses perhitungan seperti pada Gambar 7 dan 8 berikut.

$$(n)(r)^2 = 18$$

$$r^2 = \frac{18}{n}$$

$$r = \sqrt{\frac{18}{n}}$$

ambil yang + $r = \frac{3\sqrt{2n}}{n}$

Gambar 7 Kesalahan Keterampilan Proses Mahasiswa M4

M4 tidak dapat menjalankan prosedur selanjutnya meskipun telah mampu menentukan jari-jari dari lingkaran hasil perpotongannya. Untuk mendapatkan r , M4 tidak mengganti nilai π dengan $\frac{22}{7}$ ataupun 3,14 yang mengakibatkan nilai r yang diperoleh tidak dalam bentuk bilangan real. Hal ini mengakibatkan M4 tidak bisa melanjutkan jawabannya. M4 nampaknya kurang teliti dalam menentukan jari-jari jeruk nipis yang dimaksud pada soal karena kemungkinan besar M4 mengetahui bahwa nilai π bisa diganti dengan bilangan irasionalnya.

$$r_1 = 2,3937$$

$$r_2 = -2,3937$$

Jawab: potongan lokal jeruk nipis

$$D = r + r$$

$$= 2,3937 + 2,3937$$

$$= 4,7874$$

$$= 5 \text{ cm}$$

Gambar 8 Kesalahan Keterampilan Proses Mahasiswa M3

Sementara M3 telah menentukan jari-jari lingkaran dengan benar namun tidak dapat menjalankan prosedur selanjutnya, yaitu penggunaan teorema Pythagoras. Hal ini menunjukkan M3 tidak bisa melanjutkan jawabannya karena belum pernah mengerjakan soal serupa sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa kesulitan yang dihadapi mahasiswa berkaitan dengan ketidaktelitian dalam memproses jawaban (Astutik, 2021; Nuryati, Purwaningsih, Habinuddin, 2022) serta penggunaan prosedur penyelesaian untuk masalah yang belum pernah mereka kerjakan sebelumnya yang sejalan dengan pendapat (Wijaya et al., 2014).

Kesalahan Penentuan Jawaban Akhir

Gambar 9 dan 10 menunjukkan contoh jawaban mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam menentukan jawaban akhir yang mereka peroleh.

Handwritten student work for Gambar 9. The student calculates $x = 30,57 \text{ cm}^2 - 10 \text{ cm}^2$ and incorrectly writes the result as $= 60,57 \text{ cm}^2$. Below the calculation, the student writes: "Jadi Ani harus membuang kva 2 60,57 cm² agar mendapatkan luas permukaan 10 cm²".

Gambar 9 Kesalahan Penentuan Jawaban Akhir Mahasiswa M31

Jawaban akhir yang diperoleh M3 adalah $60,57 \text{ cm}^2$ sebagai ketebalan jeruk nipis yang harus dipotong padahal diameter dari jeruk nipisnya hanya 5 cm . Jawaban ini tentu tidak masuk akal karena tidak mungkin jeruk nipis yang dipotong ketebalannya lebih dari diameter jeruk nipisnya.

Handwritten student work for Gambar 10. The student performs a subtraction: $18 - 39,25 = 15,7 t$, then $- 21,25 = 15,7 t$, and finally $- 1,353 = t$. The final result is written as $t = -1,353$.

Gambar 10 Kesalahan Penentuan Jawaban Akhir Mahasiswa M17

Sedangkan M17 mendapatkan jawaban akhir yaitu bilangan negatif di mana hal ini tidak mungkin ada pada kehidupan nyata sebagai ketebalan dari jeruk nipis. Nampaknya mahasiswa tidak menyesuaikan kembali jawaban yang mereka peroleh dengan konteks yang ada pada soal. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa kesulitan dalam menginterpretasi jawaban yang diperoleh agar sesuai dengan konteks kehidupan nyata atau konteks masalah yang diberikan (Wijaya, et al., 2014).

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, dapat disimpulkan bahwa kesulitan mahasiswa dalam literasi matematika konten ruang bentuk adalah (1) membuat representasi geometri yang tepat dari informasi yang diberikan, (2) memodelkan permasalahan secara matematis dari informasi implisit, (3) ketidaktelitian dalam memproses jawaban, (4) menginterpretasikan jawaban yang realistis.

Adapun saran dari peneliti adalah mahasiswa calon guru memerlukan pengalaman yang lebih banyak dalam menyelesaikan soal-soal literasi matematika sehingga juga akan meningkatkan keterampilan mereka dalam memahami teks bacaan dan bisa mendukung siswa dalam peningkatan literasi matematika di sekolah nantinya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan dana sehingga terlaksana penelitian ini melalui LPPM ULM pada Program Dosen Wajib Meneliti dengan nomor kontrak 008.051/UN8.2/PL/2021

DAFTAR RUJUKAN

- Astutik, E. P. (2021). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Program Linier dengan Metode Simpleks. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 781-788.
- Johar, R. & Zainabar. (2013). Students' Performance on Shape and Space Task of PISA Question. *Proceeding International Conference in Special Education 2013*, pp 449-454, Syiah Kuala University.
- Lutfianto, M., Zulkardi, & Hartono, Y. (2013). Unfinished Student Answer In PISA

- Mathematics Contextual Problem. *Journal on Mathematics Education (IndoMS-JME)*, 4(2), 201-208.
- Newman, M. A. (1977). An Analysis of Sixth-Grade Pupils' Errors in Written Mathematical Tasks. *Victorian Institute for Educational Research Bulletin*, 39, 31-43.
- Nuryati, N., Purwaningsih, S. S. & Habinuddin, E. (2022). Analysis of Errors in Solving Mathematical Literacy Analysis Problems Using Newman. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 5(3), pp 299-305.
- OECD (2016) *PISA 2015 Result (Volume I): Excellence and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results (Volume 1): What Students Know and can Do*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2018). *PISA 2018 Results (Volume 1): What Students Know and can do*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2019). *Indonesia-Country Note-PISA 2018 Results*. Paris: OECD Publishing.
- Pongsakdi, N., Kajamies, A., Veermans, K., Lertola, K., Vau ras, M., Lehtinen, E. (2020). What Makes Mathematical Problem Solving Challenging? Exploring the Roles of Word Problem Characteristics, Text Comprehension, and Arithmetic Skills. *ZDM*, 52, 33-44.
- Rusmining & Sawitri, R. (2022). Nalysis of Student Errors in Solving Mathematical Literacy Problems Based on The Components of Mathematical Literacy Process. *UJME (Unnes Journal of Mathematics Education)*, 11(2), 118-124.
- Sari, R. H. N. (2015). Literasi matematika: Apa, Mengapa, dan Bagaimana. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, UNY* (pp. 713-720).
- Sasongko, T. P. M., Dafik, D., Oktavianingtyas, E. (2016). Pengembangan Paket Soal Model PISA Konten Space and Shape untuk Mengetahui Level Matematika Siswa SMP. *Jurnal Edukasi*, 3(1), 27-32.
- Sumule, U., Amin, S.M., & Fuad, Y. (2018). Error Analysis of Indonesian Junior High School Student in Solving Space and Shape Content PISA Problem Using Newman Procedure. *Journal of Physics: Conference Series*, 947, 012053.
- Wijaya, A., Van den Heuvel-Panhuizen, M., Doorman, M., & Robitzsch, A. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks: An analysis of students' errors. *The Mathematics Enthusiast*, 11(3), 555-584.
- Zulkarnain, I., Hidayanto, T. & Kamaliyah. (2021). Students Mathematical Literacy in Solving Wetlands Contextual Problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1760, 012044.