

Analisis Kemampuan Literasi Matematika pada Siswa Peserta Olimpiade

Dani Kusuma*, YL Sukestiyarno*, Wardono Wardono, Adi Nur Cahyono

Universitas Negeri Semarang, Jl. Kelud Utara III, Petompon, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah 50237, Indonesia

*Corresponding Author: sukestiyarno@mail.unnes.ac.id

Abstrak. Tujuan dari Penelitian ini adalah menganalisis kemampuan literasi matematika pada siswa yang merupakan peserta olimpiade nasional matematika (OSN). Metode dalam Penelitian ini adalah Penelitian kualitatif yaitu Penelitian yang menganalisis kemampuan literasi matematika siswa melalui proses penyelesaian masalah yang dilakukan. Analisis kualitatif yang dilakukan akan menghasilkan temuan terkait kemampuan literasi matematika khususnya pada siswa peserta olimpiade nasional. Subjek Penelitian dalam penelitian ini adalah siswa kelas 8 dan 7 yang termasuk dalam peserta OSN tingkat nasional tahun 2022 yang terdiri dari 2 orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes literasi matematika, dan pedoman wawancara. Validitas instrument yang digunakan sudah melalui tahapan validasi ahli oleh validator, dan telah memenuhi kriteria sebagai instrument penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa literasi matematika siswa pada siswa peserta olimpiade nasional termasuk dalam kategori baik. Hal tersebut ditunjukkan pada hasil pengerjaan siswa yang dikerjakan dengan baik dan tidak terdapat kesulitan yang berarti. Langkah-langkah pada literasi matematika yaitu formulate, employ, dan interpret dapat dikerjakan sesuai dengan soal yang diberikan pada soal. Temuan dalam penelitian ini adalah capaian dalam setiap tahapan literasi matematika berpengaruh pada capaian pada tahapan literasi matematika lainnya.

Kata kunci: literasi matematika; olimpiade nasional; matematika.

Abstract. The purpose of this study was to analyze the mathematical literacy ability of students who were participants in the National Mathematics Olympiad (OSN). The method in this study is qualitative research, namely research that analyzes students' mathematical literacy skills through the problem-solving process carried out. The qualitative analysis carried out will produce findings related to mathematical literacy skills, especially for students participating in the national olympiad. The research subjects in this study were 8th and 7th grade students who were included in the 2022 national OSN participants consisting of 2 people. The instruments used in this study were a mathematical literacy test, and an interview guide. The validity of the instrument used has gone through the stages of expert validation by the validator and has met the criteria as a research instrument. The results showed that the mathematical literacy of students participating in the national olympiad was in the good category. This is shown in the results of student work that is done well and there are no significant difficulties. The steps in mathematical literacy, namely formulate, employ, and interpret can be done according to the questions given in the problem. The finding in this study is that achievement in each stage of mathematical literacy affects achievement in other stages of mathematical literacy.

Key words: mathematical literacy; national Olympiad; mathematics.

How to Cite: Kusuma, D., Sukestiyarno, YL., Wardono, W., Cahyono, A. N. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Matematika pada Siswa Peserta Olimpiade. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 2022, 232-238.

PENDAHULUAN

Literasi merupakan kemampuan utama seseorang untuk dapat menyerap informasi secara benar. Literasi adalah kemampuan seseorang untuk mengolah dan memahami informasi saat melakukan proses membaca dan menulis. Literasi merupakan kemampuan untuk membaca dan menulis secara fasih (Cambridge Assessment, 2013). Kemampuan literasi adalah kemampuan individu untuk benalar matematis, dan memformulasikan, menyelesaikan dan menginterpretasi matematika untuk menyelesaikan berbagai macam permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Literasi meliputi konsep, prosedur, fakta, dan alat untuk mendeskripsikan dan menjelaskan dan memprediksi fenomena/kejadian. Hal tersebut

membantu individu mengetahui peran matematika di dunia dan membuat penilaian dan keputusan yang tepat yang dibutuhkan masyarakat di abad 21 yang membangun, terlibat, dan reflektif (Pisa 2021 Mathematics Framework (Draft), 2021a). Sedangkan Stacey and Turner menyatakan bahwa literasi matematika adalah kemampuan merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk penalaran matematika, menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk mendeskripsikan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena guna membantu individu dalam membuat keputusan yang konstruktif dan reflektif (Stacey & Turner, 2015). Kemampuan literasi dibagi atas 3 proses utama yaitu formulating, employing dan interpreting.

Formulating merupakan kemampuan dalam mentransformasikan permasalahan soal cerita yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari kedalam bentuk matematika (Taufik et al., 2019). Berdasarkan definisi PISA 2019 formulating merupakan kemampuan individu untuk mengenali dan mengidentifikasi permasalahan kemudian menggunakan matematika dalam menyelesaikan permasalahan dengan bentuk kontekstual (Pisa 2021 Mathematics Framework (Draft), 2021b). Employing merupakan kemampuan individu dalam mengaplikasikan konsep, fakta, prosedur dan penalaran matematika untuk menyelesaikan masalah yang dirumuskan secara matematis untuk memperoleh kesimpulan matematis, dan interpreting merupakan kemampuan individu untuk merefleksikan solusi matematika, hasil atau kesimpulan dan menafsirkannya dalam konteks masalah kehidupan nyata (Pisa 2021 Mathematics Framework (Draft), 2021b).

Berdasarkan beberapa definisi tersebut menunjukkan bahwa literasi merupakan kemampuan merumuskan, menggunakan dan menafsirkan persoalan matematis yang erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga kemampuan siswa dalam berliterasi matematis sangat dibutuhkan (Umbara & Suryadi, 2019; Wardono et al., 2016). Kemampuan literasi matematis merupakan kemampuan mendasar yang perlu di kembangkan siswa untuk sukses dan berhasil dalam proses belajar. Berdasarkan hasil PISA 2018 menunjukkan bahwa kemampuan siswa di Indonesia khususnya dalam setiap level tes PISA termasuk dalam kategori rendah. Soal dengan kategori level 1, terdapat 58% siswa yang dapat menyelesaikannya, soal dengan kategori level 2 terdapat 24% siswa yang dapat menyelesaikannya, soal dengan kategori level 3 terdapat 8% siswa yang dapat menyelesaikannya, soal dengan kategori level 4 terdapat 2% siswa yang dapat menyelesaikannya, dan untuk soal dengan kategori level 5 dan 5 tidak ada siswa yang dapat menyelesaikannya atau 0% siswa. Secara rata-rata kemampuan literasi matematis siswa Indonesia masih berada di level 2, sehingga perlu peningkatan. Aspek kemampuan literasi matematis siswa di pengaruhi oleh berbagai

factor, meliputi proses pembelajaran di sekolah, sistem assessment di sekolah, dan juga aspek kognitif siswa. Berdasarkan uraian tersebut maka dalam penelitian ini akan melakukan analisis kemampuan literasi matematika siswa, khususnya pada siswa yang menjadi peserta olimpiade nasional. Analisis dilakukan dengan melihat proses berfikir siswa berdasarkan pada tahapan penyelesaian pada soal-soal berbasis PISA.

METODE

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang menganalisis beberapa factor penyebab masalah secara mendalam. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) menganalisis proses literasi matematis siswa dalam berdasarkan indikator PISA pada siswa peserta Olimpiade Nasioanal. Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP dengan menggunakan 12 siswa sebagai subjek penelitian. Pengambilan data dilakukan dengan tes literasi PISA, dan wawancara. Tes literasi PISA menggunakan standar tes PISA yang telah di sesuaikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan literasi matematis dibagi menjadi 3 aspek utama dalam proses literasi matematis yaitu formulate, employ, dan evaluate and interpret. Hasil penelitian dibagi atas 3 kategori yang dikelompokkan berdasarkan kemampuan dalam menyelesaikan tingkatan soal berdasarkan kategori PISA yang terdiri dari level 1c sampai dengan level 6.

Interpret

Hasil penelitian dihimpun berdasarkan hasil tes literasi matematis yang terdiri dari 10 butir soal literasi yang terdiri dari tingkat kesulitan berdasarkan skema PISA yaitu dari level kesulitan 1c sampai dengan level 6. Hasil pekerjaan siswa dibagi berdasarkan tingkatan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal PISA yang telah diberikan. Peneliti mengambil sampel dari siswa dengan kemampuan penyelesaian sangat baik, baik, rendah. Berikut salah satu bentuk soal dengan proses interpret.

7. Ayah Ruben berencana untuk membeli sebuah mobil keluarga. Terdapat 4 pilihan mobil yang mungkin dapat dibeli oleh Ayah Ruben. Berikut model dan spesifikasi dari keempat mobil tersebut.

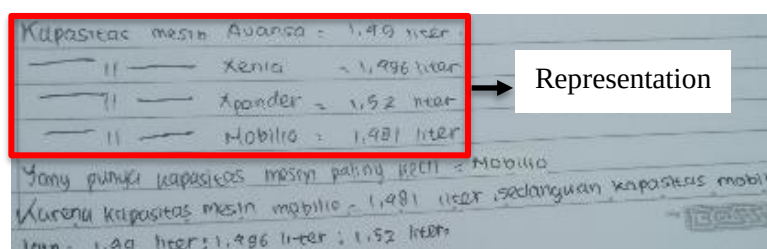
Model	Avansa	Xenia	Xpander	Mobilio
Tahun	2019	2018	2020	2020
Harga	Rp. 131.000.000,-	Rp. 120.000.000,-	Rp. 145.000.000,-	Rp. 137.000.000,-
Jarak Tempuh (km)	105.000	115.000	128.000	109.000
Kapasitas mesin (liter)	1,49	1,496	1,52	1,481

Berdasarkan tabel diatas, manakah mobil yang memiliki kapasitas mesin paling kecil?

Gambar 1. Soal Nomor 7

Soal selanjutnya berdasarkan proses interpret adalah soal nomor 7. Subjek S1 diukur proses mengerjakan soal tersebut berdasarkan indikator

kompetensi dalam standar PISA. Berikut adalah proses pengerjaan subjek S1 dalam soal nomor 7.



Gambar 3. Pengerjaan Subjek S1 dalam proses Interpret di soal no 7.

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa menunjukkan subjek S1 mampu dalam menyelesaikan persoalan dalam soal no 7 dengan mampu menjawab dengan tepat. Subjek S1 memahami konsep pecahan dan pembulatan pecahan sehingga tidak memiliki kesulitan dalam memilih satuan yang paling kecil dalam tabel yang di berikan di dalam soal. Berdasarkan indikator kemampuan literasi matematis indikator Representation terlihat dalam subjek S1 mampu dalam memaknai tabel yang diberikan di soal dan dapat memperoleh informasi yang tepat guna menyelesaikan permasalahan. Indikator Using Symbolic terpenuhi melalui kemampuan subjek S1 dalam mengurutkan besaran kapasitas mesin mobil dari yang terbesar ke terkecil. Indikator Reasoning dan Communicating terlihat dari proses subjek S1 beragumen bahwa mobil merk mobilio memiliki kapasitas mesin paling kecil dibanding merk mobil lainnya. Secara lebih mendetail peneliti melakukan wawancara kepada subjek S1 sebagai berikut.

P1: "Bagaimana kamu menaknai tabel tersebut pada soal nomor 7?"

S1: "Karena yang ditanyakan adalah kapasitas mobil maka saya amati bagian kapasitas mobil pak"

P1: "Bagaimana kamu dapat mengartikan, bahwa mobilio memiliki kapasitas paling kecil?"

S1: "Saya urutkan dahulu kemudian pilih

yang paling kecil pak"

Subjek S1 mampu membaca dan memaknai tabel dengan baik sehingga dapat diartikan kemampuan Representation yang baik. Kemudian indikator Using Symbolic dapat terkonfirmasi dengan baik terlihat dari proses siswa mengerjakan dan wawancara dengan mampu untuk mengurutkan dari yang paling besar ke bagian paling kecil dari kapasitas mobil. Indikator Reasoning dan Communication dilakukan dengan baik dengan mampu berargument dan mampu dalam menjelaskan argument yang subjek S1 yakini dalam menyelesaikan persoalan soal nomor 7.

Secara umum subjek S1 pada proses Interpret memiliki kapasitas yang baik dalam aspek Representation, Reasoning, Communication dan Using Symbolic sehingga membantu subjek S1 menyelesaikan permasalahan dengan baik.

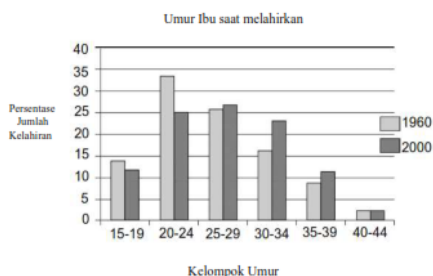
Employ

Employ atau secara lebih detail Employing mathematical concepts, facts, procedures and reasoning merupakan proses subjek menerapkan prinsip, konsep matematika dalam menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan masalah kontekstual. Subjek S1 dalam menyelesaikan persoalan literasi matematis pada proses employ terlihat di soal nomor 2, 4, 5, 8, dan 10 dengan tingkatan kesulitan yang berbeda-beda.

Kemudian untuk tingkatan soal yang lebih tinggi peneliti menganalisis proses pengerjaan

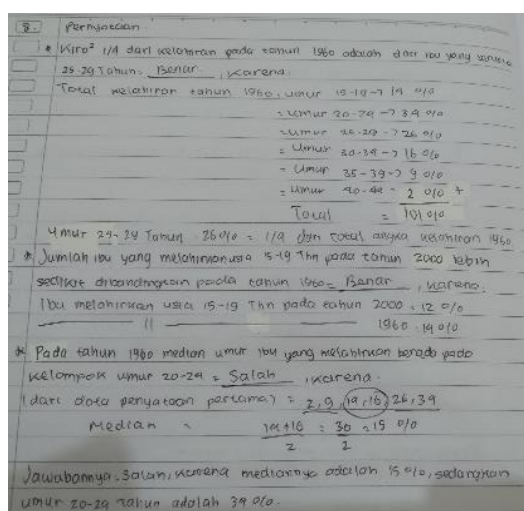
dan pola kinerja subjek S1 dalam menyelesaikan soal nomor 8 sebagai berikut.

8. Grafik berikut menunjukkan persentase kelahiran di Zedland selama dua tahun (1960 dan 2000), menurut umur ibu saat lahir. Misalnya, pada tahun 1960, 16% kelahiran dilakukan oleh ibu dalam kelompok usia 30-34 tahun.



Gambar 2. Soal nomor 8

Soal nomor 8 merupakan salah satu soal dalam proses employ berdasarkan PISA. Sebagai berikut proses penyelesaian soal yang dikerjakan oleh subjek S1 yang ditampilkan pada gambar 5.



Gambar 3. Proses Pengerjaan Subjek S1 Pada Soal Nomor 8

Subjek S1 pada indicator Representation ditunjukkan pada kemampuan subjek S1 dalam menganalisis permasalahan berkaitan dengan diagram yang ditampilkan dengan mampu memaknai grafik batang yang berisi informasi. Indikator Mathematization terlihat saat subjek S1 mampu dalam menerjemahkan tabel kedalam bentuk matematika yang disesuaikan permasalahan yang ditanyakan. Strategi yang digunakan oleh Subjek S1 dengan mendata dengan persentase dari masing-masing data pada tabel, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S1 mampu memenuhi kriteria dari indicator devising strategies. Indikator Communicating terlihat dari proses subjek mampu dalam mengungkapkan

Pertanyaan

Berdasarkan pernyataan berikut nyatakanlah benar atau salah

Pernyataan	Benar/ Salah
Kira-kira seperempat dari kelahiran pada tahun 1960 adalah dari ibu yang berusia 25-29 tahun.	
Jumlah ibu yang melahirkan usia 15-19 tahun pada tahun 2000 lebih sedikit dibandingkan pada tahun 1960.	
Pada tahun 1960 median (nilai tengah) umur ibu yang melahirkan berada pada kelompok umur 20-24.	

pendapatnya dalam penyelesaian permasalahan pada soal nomor 8, melalui proses analisis yang dilakukan subjek S1 dan kemudian dapat memberikan kesimpulan yang tepat.

Secara lebih mendalam subjek S1 dilakukan wawancara berkaitan dengan proses penyelesaian.

PI: "Apa yang kamu pahami tentang soal nomor 8?"

S1: "Soal nomor 8 merupakan soal yang agak susah untuk dipahami, perlu ketelitian"

PI: "Bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut?"

S1: "Pertama-tama saya bingung untuk mengerjakan, kemudian saya baca ulang dan saya menemukan cara yang tepat"

PI: "Bagaimana cara tersebut?"

S1: "Karena dalam grafik tersebut keterangan jumlah dari tiap tiangnya tidak jelas maka saya perkirakan saja dalam bentuk persentase jadi biar mudah saya untuk memperkirakan"

PI: "Berarti dalam menentukan jumlahnya ya, kenapa kamu menggunakan persentase dalam memperkirakan?"

S1: "Karena saya masih ingin tentang pelajaran persentase yang dipelajari sebelumnya jadi saya pakai cara tersebut"

PI: "Terus, untuk mengerjakan pertanyaannya kamu menggunakan cara apa?"

S1: "Untuk yang pertama saya bagi 4 seluruh jumlahnya, kemudian klo b tinggal saya jumlah, dan yang saya bagi 2 semua jumlahnya?"

Hasil wawancara menunjukkan Subjek S1 memiliki pemahaman yang baik dan mempunyai kemampuan bernalar untuk penyelesaian masalah sesuai dengan indicator Reasoning yang diwujudkan dalam kemampuan untuk beragumen dan proses subjek dalam memahami

permasalahan.

Proses Employ menunjukkan bahwa subjek S1 mempunyai kapasitas yang baik dengan mampu memenuhi indicator Mathematisation, Devising Strategies, Reasoning, Representation, dan Communication, walaupun memiliki beberapa kekurangan dalam indicator Using Symbols.

Formulate

Proses formulate merupakan salah satu proses dalam kemampuan literasi matematis berdasarkan standar PISA. Dalam tes PISA yang dikembangkan oleh peneliti terdiri dari 30% soal yang termasuk dalam proses Formulate. Proses formulate oleh subjek S1 ditunjukkan dalam proses pengerjaan sebagai berikut.

Jarak = 9 km, Total jarak = 18 km.
 Kecepatan = 1,5 km / jam (mendaki)
 paling lambat kembali - pukul 8 malam.
 Turun = Kecepatannya 2x dari mendaki = 1,5 km x 2 = 3 km / jam
 $\frac{9 \text{ km}}{1,5 \text{ km}} = 6 \text{ jam}$ | $\frac{9 \text{ km}}{3 \text{ km}} = 3 \text{ jam}$
 Total waktu yg diperlukan = 9 jam
 Harus berangkat pukul = 20.00 - 9 jam = 11 siang.

Gambar 4. Proses pengerjaan subjek S1 dalam proses formulate

Kemampuan literasi subjek S1 pada proses formulate ditunjukkan dalam subjek mengerjakan persoalan soal nomor 9. Hasil pekerjaan Subjek S1 menunjukkan kemampuan subjek dalam mathematization atau mengubah persoalan menjadi bentuk matematis dengan menguraikan soal menjadi lebih mudah dipahami dan diselesaikan secara matematis. Indikator devising strategies ditunjukkan dengan subjek S1 mampu merancang penyelesaian dengan menghitung total jarak kemudian membagi total jarak tersebut dengan kecepatan sehingga waktu yang dibutuhkan dapat diketahui. Indikator Using Symbol ditunjukkan dalam proses subjek melakukan operasi perhitungan dari membagi jarak dengan kecepatan dan mampu menyimpulkan bahwa hasil yang diperoleh merupakan satuan waktu yaitu jam. Berdasarkan proses tersebut menunjukkan pemahaman subjek terhadap hubungan antara jarak, kecepatan, dan waktu. Indikator reasoning ditunjukkan dalam proses subjek mampu bernalar dalam menentukan waktu paling terlambat harus berangkat untuk mendaki gunung.

Peneliti melakukan wawancara lebih mendalam kepada subjek penelitian guna memperoleh deskripsi lebih lengkap tentang proses berfikir subjek S1.

P1: "Bagaimana kamu menyelesaikan soal nomor 8 tersebut?"

S1: "Saya selesaikan dengan menghitung jarak berangkat kemudian saya bagi dengan kecepatan berangkat dan jarak untuk turun dengan kecepatan turun"

P1: "Kenapa kamu mengerjakannya seperti itu?"

S1: "Karena yang dicari adalah waktu dia harus berangkat"

Hasil wawancara menunjukan bagaimana subjek S1 mampu dalam memahami konteks permasalahan di soal nomor 8. Kemudian Subjek S1 mampu mengkomunikasikan pendapat mereka tentang bagaimana yang harus mereka lakukan untuk menyelesaikan, hal tersebut dapat memenuhi indicator Communicating yaitu mengkomunikasikan pekerjaan mereka.

Secara umum subjek S1 di dalam proses formulate dapat memenuhi indicator mathematization, devising strategies, Using Symbol, reasoning, dan Communicating dengan baik.

Kemampuan literasi matematis didefinisikan dengan tiga proses utama yaitu formulate, employ dan interpret (Stacey & Turner, 2015). Proses dalam literasi terbentuk dengan tujuh kemampuan dari standar PISA meliputi *Communicating, Mathematising, Representation, Reasoning and argument, Devising strategies for solving problems, Using symbolic, formal and technical language and operations, Using mathematical tools* (PISA 2018 *Mathematics Framework*, 2019). Kemampuan literasi matematika merupakan kemampuan yang penting dan perlu di kembangkan, selain hal tersebut dalam kemampuan literasi mengakomodasi kemampuan yang dibutuhkan di abad 21 (Pisa 2021 *Mathematics Framework (Draft)*, 2021; Sturgeon, 2018).

Hasil penelitian merujuk pada proses utama yaitu interpret, employ, dan formulate yang disesuaikan tingkatan kesulitan dari tingkatan PISA. Subjek penelitian dibagi berdasarkan kemampuan literasi yang diperoleh berdasarkan tes yang telah dilakukan. Subjek dengan kemampuan literasi yang sangat baik memiliki kemampuan dalam proses interpret diawali dengan kemampuan dalam indikator Representation dengan mampu menerjemahkan maksud dari soal menjadi informasi dalam menyelesaikan masalah. Kemampuan seseorang dalam indikator representation memiliki peran dalam meningkatkan literasi, hal tersebut sesuai dengan penelitian (Baiduri et al., 2020; Hanifah et al., 2020; Zakiya et al., 2017) menyatakan bahwa dengan mampu melakukan representation seseorang akan lebih mudah dalam mengungkapkan ide dalam menyelesaikan permasalahan. Representation yang baik timbul karena proses membaca baik tulisan, tabel dan grafik yang membantu dalam pemahaman (De Hevia et al., 2014; Ding & Homer, 2020). Selain mampu dalam merepresentasikan persoalan subjek juga memiliki kemampuan Reasoning dan Communicating yang baik di setiap proses dari literasi matematis. Reasoning yang baik menunjukkan proses bahwa seseorang memiliki pemahaman yang baik terhadap permasalahan matematis dari sederhana sampai level lebih kompleks (Hasanah et al., 2019; Jeannotte & Kieran, 2017; Saleh et al., 2018; Sukirwan et al., 2018). Pemahaman yang baik dari indikator Reasoning mengarahkan subjek untuk mudah dalam membuat langkah penyelesaian devising strategies, penelitian (Albarracín & Gorgorió, 2014) menyatakan bahwa devising strategies yang baik didukung dengan pemahaman yang dibangun sebelumnya. Subjek dengan kemampuan literasi yang baik mampu dalam memenuhi indikator-indikator di kemampuan literasi matematis

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian diatas adalah kemampuan literasi matematika terwujud berdasarkan dengan ketercapaian indikator-indikator dalam proses literasi matematis yang meliputi Communicating, Mathematising, Representation, Reasoning and argument, devising strategies for solving problems, Using symbolic, formal and technical language and operations, Using mathematical tools. Semakin baik subjek dalam memenuhi indikator tersebut semakin baik pula kemampuan literasi seseorang.

Indikator Communicating, Mathematising, Representation menjadi indikator awal dari subjek untuk memahami permasalahan yang harus mereka selesaikan,

REFERENSI

- Albarracín, L., & Gorgorió, N. (2014). Devising a plan to solve Fermi problems involving large numbers. *Educational Studies in Mathematics*, 86(1), 79–96. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9528-9>
- Baiduri, Putri, O. R. U., & Alfani, I. (2020). Mathematical connection process of students with high mathematics ability in solving PISA problems. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1527–1537. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.4.1527>
- De Hevia, M. D., Izard, V., Coubart, A., Spelke, E. S., & Streri, A. (2014). Representations of space, time, and number in neonates. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(13), 4809–4813. <https://doi.org/10.1073/pnas.1323628111>
- Ding, H., & Homer, M. (2020). Interpreting mathematics performance in PISA: Taking account of reading performance. *International Journal of Educational Research*, 102(December 2019), 101566. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101566>
- Hanifah, Waluya, S. B., Rochmad, & Wardono. (2020). Mathematical Representation Ability and Self -Efficacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1613(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1613/1/012062>
- Hasanah, S. I., Tafrilyanto, C. F., & Aini, Y. (2019). Mathematical Reasoning: The characteristics of students' mathematical abilities in problem solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012057>
- Jeannotte, D., & Kieran, C. (2017). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1). <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9761-8>
- PISA 2018 Mathematics Framework. (2019). 73–95. <https://doi.org/10.1787/13c8a22c-en>
- Pisa 2021 Mathematics Framework (Draft). (2021). November 2018.
- Saleh, M., Prahmana, R. C. I., Isa, M., & Murni. (2018). Improving the reasoning ability of elementary school student through the

- Indonesian realistic mathematics education. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 41–53.
<https://doi.org/10.22342/jme.9.1.5049.41-54>
- Stacey, K., & Turner, R. (2015). Assessing Mathematical Literacy. In *Assessing Mathematical Literacy*.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-10121-7>
- Sturgeon, A. (2018). Why literacy should be included in an effective elementary math curriculum. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 557–560.
<https://doi.org/10.12973/ejmste/76957>
- Sukirwan, Darhim, D., & Herman, T. (2018). Analysis of students' mathematical reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012036>
- Zakiya, H., Sinaga, P., & Hamidah, I. (2017). The effectiveness of multi modal representation text books to improve student's scientific literacy of senior high school students. *AIP Conference Proceedings*, 1848.
<https://doi.org/10.1063/1.4983957>