

ANALISIS LITERASI MATEMATIKA SISWA DALAM MEMECAHKAN SOAL MATEMATIKA PISA KONTEN RUANG DAN BENTUK

Subaidah¹, Erik Valentino², Evi Wijayanti³

^{1,2,3} Prodi Pendidikan Matematika STKIP Bina Insan Mandiri Afiliasi
subaidahlaili@yahoo.com¹, erikvalentinomath@gmail.com², EPPY_AUU@yahoo.co.id³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis literasi siswa dalam memecahkan soal matematika. Penelitian ini menghasilkan deskripsi mengenai literasi matematika siswa yaitu merumuskan (*formulate*), menerapkan (*employ*), dan menafsirkan (*interpret*) dalam memecahkan soal PISA 2012. Siswa yang dipilih sebagai subjek berjumlah 2 siswa kelas X SMA. Instrumen yang digunakan adalah tiga soal PISA konten ruang dan bentuk yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif kualitatif dimana peneliti melakukan wawancara terhadap subjek penelitian untuk menggali informasi sebanyak mungkin tentang literasi matematika siswa. Data diperoleh menggunakan pedoman wawancara semiterstruktur, lembar jawaban siswa, serta rekaman video. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan triangulasi sumber. Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa siswa mempunyai literasi matematika dalam menyelesaikan soal PISA konten ruang dan bentuk. Kemampuan merumuskan (*formulate*) nampak dari hasil kerja dan penjelasan siswa dalam menyelesaikan soal Pembelian Apartemen (soal PISA 2012 kode : PM00FQ01 – 019). Siswa mampu menjelaskan sisi-sisi minimal yang harus diketahui untuk menentukan luas apartemen tersebut. Kemampuan menerapkan (*employ*) nampak dari hasil kerja dan penjelasan siswa dalam menyelesaikan soal Tumpahan Minyak (soal PISA 2012 kode : PM00RQ01 – 019). Siswa mampu menentukan taksiran luas minyak dengan pendekatan luas persegi panjang. Kemampuan menafsirkan (*interpret*) nampak dari hasil kerja dan penjelasan siswa dalam menjelaskan soal Tumpukan Dadu (soal PISA 2012 kode : PM937Q01 – 0129). Siswa mampu menafsirkan dan menentukan jumlah titik yang nampak dari atas dengan cara mengaitkan dengan konteks kehidupan nyata.

Kata Kunci: literasi matematika, PISA, ruang dan bentuk

Abstract

This study aims to analyze students' literacy in solving math problems. This research produces a description of students' mathematical literacy that formulate, apply, and interpret in solving PISA 2012. The students are selected as subject of 2 students of class X SMA. The instruments used are three PISA questions of space and form content translated into Indonesian. The research is a qualitative descriptive research where researchers conduct interviews on research subjects to explore as much information as possible about students' mathematical literacy. Data were obtained using semi-structured interview guidelines, student answer sheets, and video recordings. Further data obtained were analyzed by using source triangulation. Based on the results and the discussion obtained the conclusion that students have the math literacy in solving the problem of PISA content space and shape. The ability to formulate appears from the work and explanation of students in solving the problem of Purchase Apartment (PISA 2012 question code: PM00FQ01 - 019). Students are able to explain the minimum sides that must be known to determine the area of the apartment. Ability to apply (*employ*) visible from the work and explanation of students in solving the problem Oil Spill (about PISA 2012 code: PM00RQ01 - 019). Students are able to determine the wide estimate of oil with wide-ranging approach. Ability to interpret (*interpret*) visible from the work and explanation of students in explaining the problem of Dice Pile (about PISA 2012 code: PM937Q01 - 0129). Students are able to interpret and determine the number of points that appear from above by linking with the real-life context.

Keywords: mathematical literacy, PISA, space and shape

PENDAHULUAN

Program for International Student Assessment (PISA) adalah suatu program untuk menilai kemampuan siswa dalam lingkup Internasional. PISA dikelola oleh Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). Salah satu aspek yang dinilai adalah kemampuan

siswa dalam mengaplikasikan matematika dalam berbagai situasi dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, alat ukur yang digunakan oleh PISA adalah masalah nyata yang membutuhkan kemampuan menalar, kemampuan spasial atau pemecahan masalah (OECD,

2013a). Siswa yang digunakan untuk subjek penilaian PISA siswa berusia sekitar 15 tahun (OECD, 2013a). Usia 15 tahun dipilih karena saat usia tersebut, siswa mendekati masa akhir pendidikan wajib di negara-negara yang tergabung dalam OECD (OECD, 2013a), termasuk Indonesia.

PISA mengkategorikan konten soal PISA menjadi empat kategori, yaitu: 1) perubahan dan bentuk, berkaitan dengan pemahaman pada tipe-tipe mendasar dari perubahan yang membutuhkan pemodelan matematika dalam menjelaskan dan memprediksi fenomena.; 2) ruang dan bentuk, berkaitan dengan fenomena-fenomena yang terbentuk dari dunia visual dan fisik seperti pola, bentuk visual, sifat, posisi dan arah benda, menafsirkan informasi visual, interaksi dinamis dengan bentuk yang nyata; 3) bilangan, berkaitan dengan hubungan bilangan dan pola bilangan, antara lain kemampuan untuk memahami ukuran, pola bilangan, dan segala sesuatu yang berhubungan dengan bilangan dalam kehidupan sehari-hari, seperti menghitung, melakukan penafsiran dan mengukur benda tertentu; 4) ketidakpastian dan data, berkaitan dengan hal dalam kehidupan sehari-hari, seperti data tentang pertumbuhan penduduk di suatu daerah, hasil jajak pendapat, prakiraan cuaca, dan lain sebagainya.

Hasil survey PISA 2009 (OECD, 2010) menunjukkan bahwa hanya sepertiga dari siswa Indonesia yang mampu menjawab soal tipe matematika. Soal yang diujikan menyesuaikan dengan konteks matematika di Indonesia, dilengkapi dengan informasi penting untuk memecahkannya, dan dengan pertanyaan yang jelas. Selanjutnya, kurang dari satu persen dari siswa Indonesia yang mampu mengerjakan soal dengan situasi kompleks yang membutuhkan pemodelan matematika dan kemampuan menalar (Wijaya, 2014). Hasil buruk ini tentunya terkait dengan kesesuaian karakteristik soal PISA dengan pembelajaran matematika pada kurikulum yang berlaku di Indonesia.

Pada tahun 2012, hasil OECD 2013b menunjukkan bahwa Indonesia hanya menempati urutan ke-63 dari 64 peserta OECD dalam bidang matematika dengan perolehan 375 poin. Melihat posisi sangat rendah tersebut, tentu sangat memprihatinkan. Mengingat bahwa matematika adalah prediktor kuat terhadap kesuksesan seseorang di masa muda, berpengaruh terhadap kemampuan untuk berpartisipasi di perkuliahan, serta harapan terhadap penghasilan di masa depan (OECD, 2013b). Survey terbaru yang dilakukan oleh OECD juga menemukan bahwa kemampuan dasar dalam matematika berdampak besar terhadap peluang kehidupan seorang individu (OECD, 2013b).

Pada kenyataannya, kesulitan yang dialami siswa dalam pengerjaan soal-soal situasi tipe PISA dikarenakan kurangnya keterampilan siswa dalam menerjemahkan

kalimat sehari-hari ke dalam kalimat matematika. Hal tersebut juga didukung oleh peran guru dalam pembelajaran dimana mereka tidak menyadari bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa selama ini disebabkan oleh perannya dalam proses pembelajaran matematika. Guru hanya sekedar mengajarkan rumus-rumus dan latihan soal saja, tanpa menghubungkan soal situasi kehidupan sehari-hari dengan konsep matematika. Akibatnya, siswa mengalami kebingungan dan membuat kesalahan-kesalahan yang sama apabila diberikan soal tipe PISA ke tingkat selanjutnya.

Melihat paparan fakta tersebut, tentu penting bagi Indonesia untuk memperbaiki skor pada PISA di tahun-tahun berikutnya. Untuk perbaikan tersebut, peneliti tertarik untuk menganalisis literasi siswa dalam memecahkan soal PISA tahun 2012, khususnya pada soal matematika. Agar penelitian terfokus, dalam penelitian ini soal PISA yang dipilih adalah konten ruang dan bentuk. Kegiatan tersebut akan memberikan gambaran mengenai literasi matematika siswa dalam memecahkan soal PISA konten ruang dan bentuk.

Dalam kerangka PISA 2012 disebutkan bahwa survei PISA tahun 2012 untuk pertama kalinya melaporkan hasilnya berdasarkan kategori proses matematika (OECD, 2013). Proses literasi matematika ini meliputi: 1) merumuskan (*formulate*), 2) menerapkan (*employ*), dan 3) menafsirkan (*interpret*). Berdasarkan proses tersebut dibuat indikator literasi matematika sebagai berikut.

Tabel 1. Indikator Proses Literasi Matematika

Proses Literasi	Indikator
merumuskan (<i>formulate</i>)	a. mengidentifikasi aspek-aspek matematika dari sebuah masalah dalam konteks dunia nyata dan variabel-variabel signifikan yang berkaitan dengannya; b. mengenali struktur matematika (meliputi keteraturan, hubungan, dan pola) dari situasi dan masalah; c. menyederhanakan sebuah situasi atau masalah untuk membuatnya dapat diterima dalam analisis secara matematis; d. mengidentifikasi batasan-batasan dan asumsi-asumsi di balik penyederhanaan dan pemodelan matematika yang diperoleh dari konteksnya; e. merepresentasikan sebuah situasi secara matematis, menggunakan variabel, simbol, diagram, dan model standar yang sesuai; f. merepresentasikan sebuah masalah dengan cara yang berbeda, meliputi mengorganisasikannya ke dalam konsep matematika dan membuat asumsi-asumsi yang sesuai; g. memahami dan menjelaskan hubungan antara konteks yang khusus dari sebuah masalah serta bahasa simbol dan formal yang dibutuhkan untuk merepresentasikannya secara matematis; h. menerjemahkan sebuah masalah ke dalam bahasa dan representasi matematis; i. mengenal aspek-aspek dari sebuah masalah yang sesuai dengan masalah yang diketahui

Proses Literasi	Indikator
	atau dari konsep, fakta, atau prosedur matematika; j. menggunakan teknologi (seperti sejumlah fasilitas yang termuat dalam kalkulator grafik) untuk menggambarkan hubungan yang melekat antara masalah-masalah kontekstual yang ada.
menerapkan (<i>employ</i>)	a. merancang dan menerapkan strategi untuk menemukan solusi matematika; b. menggunakan alat-alat matematika, termasuk teknologi, untuk membantu mencari solusi atau perkiraan yang tepat; c. menerapkan fakta, aturan, algoritma, dan struktur matematika ketika menemukan solusi; d. memanipulasi angka, data dan informasi grafis maupun statistik, ekspresi dan persamaan aljabar, serta representasi geometris; e. membuat diagram, grafik, dan konstruksi matematis dan menggali informasi matematikanya; f. menggunakan dan beralih di antara representasi yang berbeda dalam proses mencari solusi; g. membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan prosedur matematis untuk mencari solusi, h. merenungkan argumen matematis serta menjelaskan dan membenarkan hasil matematika.
menafsirkan (<i>interpret</i>)	a. menafsirkan kembali hasil matematika ke dalam konteks dunia nyata; b. mengevaluasi kewajaran solusi matematika dalam konteks masalah dunia nyata; c. memahami bagaimana dunia nyata berdampak pada hasil dan perhitungan dari prosedur atau model matematis untuk dapat membuat penilaian kontekstual tentang bagaimana hasil tersebut harus disesuaikan atau diterapkan; d. menjelaskan mengapa hasil atau kesimpulan matematis yang diperoleh termasuk dalam kategori masuk akal atau tidak terhadap konteks masalah yang diberikan; e. memahami tingkat dan batas-batas konsep matematika dan solusi matematika, dan f. mengkritisi dan mengidentifikasi batas-batas model yang digunakan untuk memecahkan masalah

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif dengan menggunakan pendekatan kualitatif sehingga akan menghasilkan data deskriptif berupa gambaran tentang literasi matematika siswa dalam memecahkan soal PISA konten ruang dan bentuk. Dalam penelitian ini, peneliti bertindak sebagai pengamat dan pewawancara untuk mengetahui literasi matematika siswa dalam memecahkan soal PISA 2012 yang diberikan. Terdapat lima karakteristik penelitian kualitatif, yaitu (1) pengumpulan data secara naratif dan visual, (2) seting latar belakang yang alami, (3) peneliti merupakan bagian dari penelitian, (4) analisis data dilakukan secara induktif, dan (5) peneliti menghindari pengambilan kesimpulan secara dini (Gay, 2011).

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 4 Surabaya. Sesuai dengan kriteria yang ditentukan dalam

survey PISA pada tahun 2012, rentang usia siswa yang dijadikan subjek penelitian adalah siswa dengan usia 15 tahun hingga usianya 16 tahun 3 bulan. Soal yang diujikan adalah tiga soal PISA tahun 2012 konten ruang dan bentuk yang diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia. Jumlah subjek dalam penelitian ini adalah 2 siswa yang terdiri dari 1 siswa laki-laki dan 1 siswa perempuan. Dalam pemilihan subjek penelitian peneliti mempertimbangkan kemampuan komunikasi agar kemampuan literasi matematika dapat diungkapkan secara maksimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan uji coba terhadap 2 subjek penelitian didapatkan hasil sebagai berikut. Subjek pertama diberi simbol S1, subjek kedua diberi simbol S2.

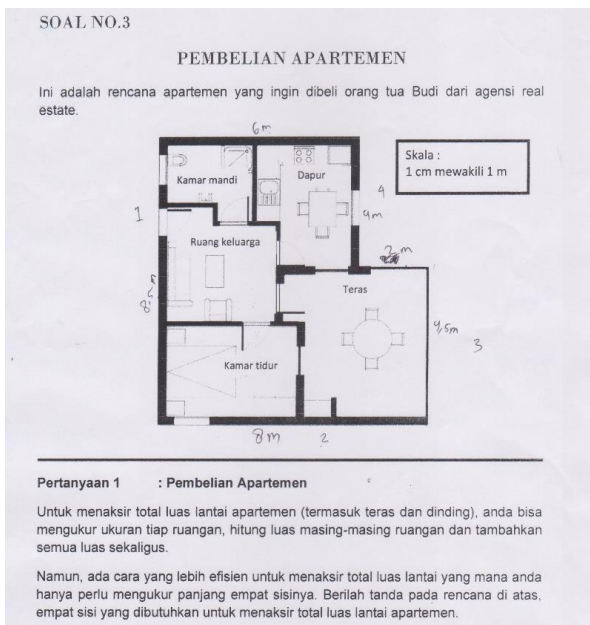
Tabel 2. Hasil Penelitian

Proses Literasi	Nomo Soal		
	1 (<i>interpret</i>)	2 (<i>employ</i>)	3 (<i>formulate</i>)
merumuskan (<i>formulate</i>)			√
menerapkan (<i>employ</i>)		√	
menafsirkan (<i>interpret</i>)	√		

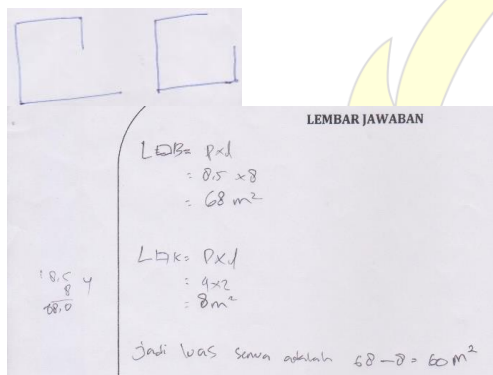
1. Merumuskan (*formulate*)

Kemampuan merumuskan nampak ketika subjek menyelesaikan soal nomor 3 (soal PISA 2012 kode : PM00FQ01 – 019). Untuk menyelesaikan soal tersebut siswa mengidentifikasi aspek-aspek matematika dari sebuah masalah dalam konteks dunia nyata dan variabel-variabel signifikan yang berkaitan dengannya. Hal itu nampak dari hasil pekerjaan S1 yang ditampilkan pada Gambar 2. Subjek S1 membuat dua sketsa pada lembar jawaban. Subjek S1 memberikan dua jawaban benar dari sembilan alternatif jawaban. Sedangkan subjek S2 membuat coret-coretan pada gambar soal. Melalui wawancara subjekas S1 maupun S2 memahami bahwa sebenarnya masih banyak alternatif jawaban lain. S1 menjelaskan untuk menentukan luas apartemen harus diketahui minimal 2 sisi horizontal dan 2 sisi vertikal (tampilan di soal).

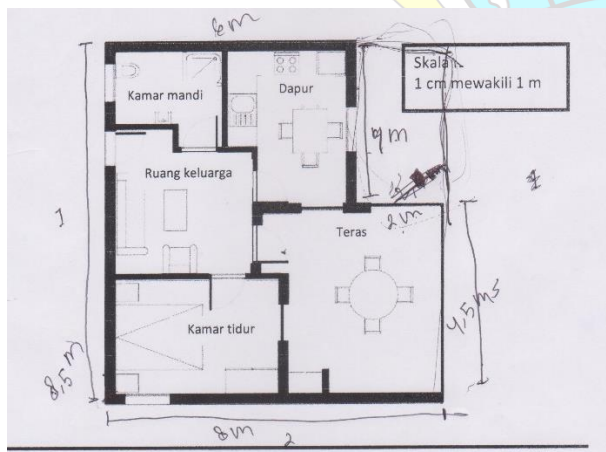
Pada Gambar 1 juga nampak bahwa subjek S1 melakukan perhitungan terhadap luas apartemen tersebut. Dia menaksir luas berdasarkan ukuran dan skala yang diberikan pada soal. Meskipun berupa taksiran, namun jawaban S1 cukup mendekati penjelasan yang diberikan oleh PISA. Subjek menjawab 60 m² sedangkan PISA menuliskan taksiran luasnya adalah 76,56 m².



Gambar 1. Soal Nomor 3



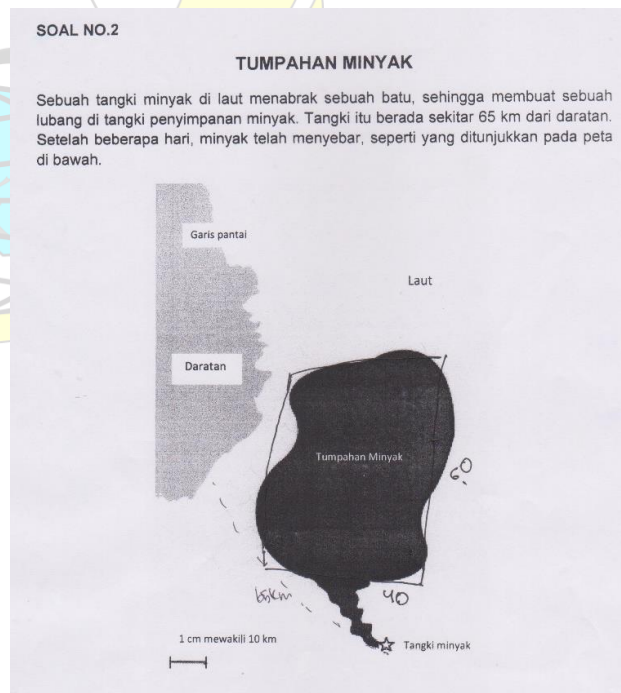
Gambar 2. Hasil Pekerjaan Subjek S1 untuk Soal Nomor 3



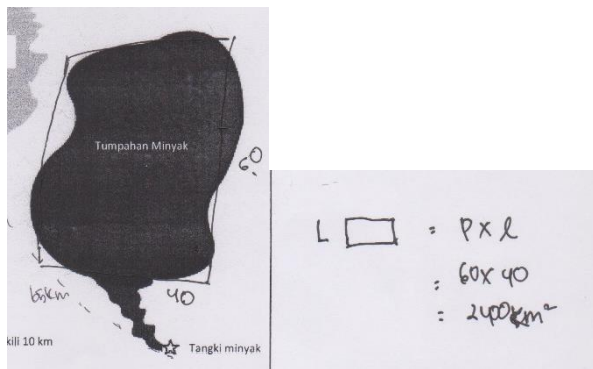
Gambar 3. Hasil Pekerjaan Subjek S2 untuk Soal Nomor 3

2. Menerapkan (*employ*)

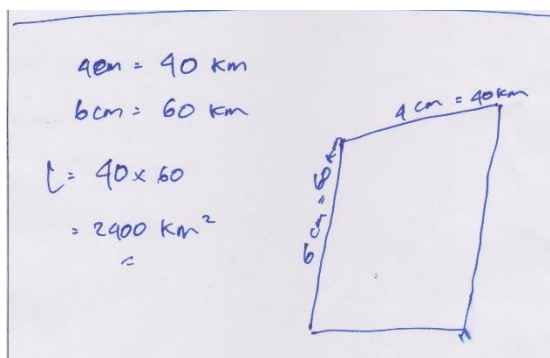
Kemampuan menerapkan (*employ*) nampak ketika subjek menyelesaikan soal nomor 2 (soal PISA 2012 kode : PM00RQ01 – 019). Untuk menyelesaikan soal tersebut baik Subjek S1 maupun S2 membuat representasi baru untuk mendekati bentuk tumpahan minyak. Subjek S1 membuat sketsa yang mendekati bentuk segiempat pada gambar yang diberikan di soal. Melalui kegiatan wawancara peneliti mendapatkan penjelasan bahwa gambar yang dimaksud adalah persegi panjang. Oleh karena itu pada Gambar 5 nampak siswa menggunakan rumus persegi panjang untuk menaksir luas tumpahan minyak tersebut. Begitupun S2 juga mendekati dengan bentuk persegi panjang. Hal itu nampak dari sketsa bentuk persegi panjang pada Gambar 6. Dalam kegiatan wawancara kedua subjek menjelaskan alasan mereka mendekati dengan bangun persegi panjang agar mudah untuk menghitung luasnya. Sebelum mereka menentukan luas, mereka membuat taksiran panjang dan lebar dalam satuan cm. Kemudian mengubah ukuran berdasarkan skala yang diberikan di soal. Selanjutnya dengan rumus luas persegi panjang didapatkan taksiran luas sama dengan 2.400 km². Taksiran tersebut memenuhi kriteria yang diberikan oleh PISA yaitu antara 2200 km² sampai 3300 km².



Gambar 4. Soal Nomor 2



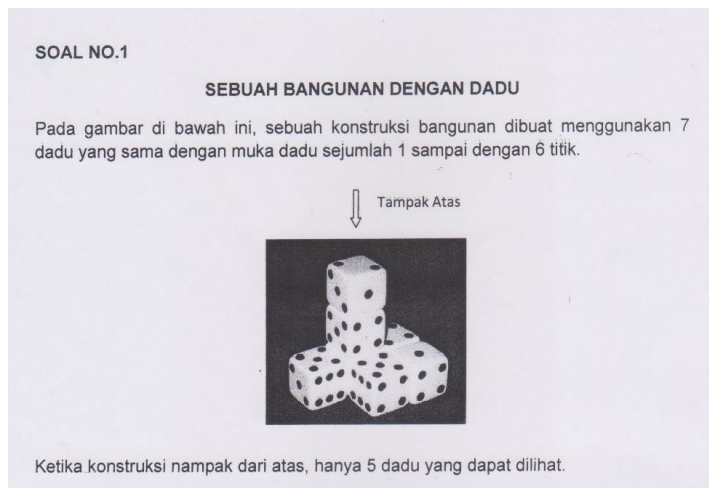
Gambar 5. Hasil Kerja Subjek S1 untuk Soal Nomor 2



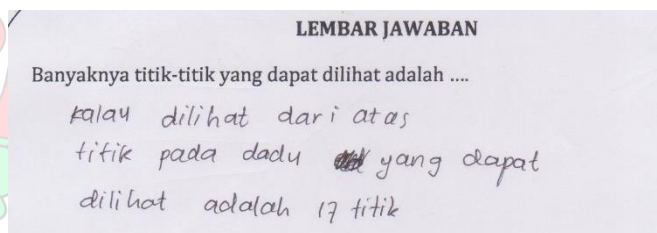
Gambar 6. Hasil Kerja Subjek S2 untuk Soal Nomor 2

3. Menafsirkan (*interpret*)

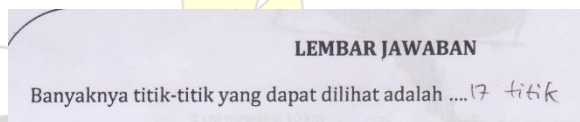
Kemampuan menafsirkan (*interpret*) nampak ketika subjek menyelesaikan soal nomor 1 (soal PISA 2012 kode : PM937Q01 – 0129). Subjek mampu memahami masalah dan menafsirkan penyelesaiannya dengan baik. Dari wawancara dengan S1 maupun S2 mereka mampu menjelaskan bahwa jumlah titik pada dadu yang nampak dari atas adalah 17 titik. Mereka mampu mengaitkan gambar berbentuk dua dimensi dengan bentuk dadu sebenarnya (3 dimensi). Artinya kedua subjek mengaitkan soal dengan konteks kehidupan nyata. Ketika wawancara peneliti menanyakan, ” bukankah yang nampak pada sisi atas hanya 16, mengapa kamu memilih menjawab 17?”. Jawaban kedua subjek hampir sama. Mereka memahami bentuk dadu dalam konteks nyata. Meskipun pada soal di Gambar 7 nampak bahwa ada dadu yang tidak terlihat sempurna, namun siswa yakin bahwa ketika ada 3 titik di pojok sisi atas pasti mata dadu itu adalah 4. Hal ini menjelaskan bahwa hasil atau kesimpulan matematis yang diperoleh termasuk dalam kategori masuk akal terhadap konteks masalah yang diberikan.



Gambar 7. Soal Nomor 1



Gambar 8. Hasil Kerja Subjek S1 untuk Soal Nomor 1



Gambar 9. Hasil Kerja Subjek S2 untuk Soal Nomor 1

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini adalah salah satu luaran Hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) Ristekdikti pendanaan tahun 2017. Oleh karena itu kami mengucapkan terima kasih kepada Ristekdikti atas dana yang diberikan dalam mendukung penelitian ini.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa siswa mempunyai literasi matematika dalam menyelesaikan soal PISA konten ruang dan bentuk. Kemampuan merumuskan (*formulate*) nampak dari hasil kerja dan penjelasan siswa dalam menyelesaikan soal Pembelian Apartemen (soal PISA 2012 kode : PM00FQ01 – 019). Siswa mampu menjelaskan sisi-sisi minimal yang harus diketahui untuk menentukan luas apartemen tersebut. Kemampuan menerapkan (*employ*) nampak dari hasil kerja dan penjelasan siswa dalam menyelesaikan soal Tumpahan Minyak (soal PISA 2012 kode : PM00RQ01 – 019). Siswa

mampu menentukan taksiran luas minyak dengan pendekatan luas persegi panjang. Kemampuan menafsirkan (interpret) nampak dari hasil kerja dan penjelasan siswa dalam menjelaskan soal Tumpukan Dadu (soal PISA 2012 kode : PM937Q01 – 0129). Siswa mampu menafsirkan dan menentukan jumlah titik yang nampak dari atas dengan cara mengaitkan dengan konteks kehidupan nyata.

Saran

Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh penelitian selanjutnya dalam menyikapi siswa yang kurang mampu dalam memecahkan soal PISA. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melengkapi konten soal PISA selain konten ruang dan bentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Polya, G.. 1973. *How To Solve It: A New Aspect of Mathematical Method (second edition)*. New Jersey: Princenton University Press
- Gay, L. R., Mills, G. E. & Airasian, P. (2011). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (9th ed.).
- Newman, M. A. (1977). An Analysis of Sixth-Grade Pupils' Error on Written Mathematical Tasks. *Victorian Institute for Educational Research Bulletin*, 39, 31-43.
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performanc in Reading, Mathematics and Science (Volume I)*. OECD Publishing.
- OECD. (2010). *PISA 2012 Mathematics Framework*.
- OECD. (2013a). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing.
- OECD.(2013b). *PISA 2012 Results in Focus: What 15 Year Olds Know and WhAt They Can do With WhAt They Know*. OECD Publishing.
- Wijaya, Ariyadi, Marja van den Heuvel-Panhuizen, Michiel Doorman, Alexander Robitzsch. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks: An analysis of students' errors. *The Mathematics Enthusiast*, ISSN 1551-3440, vol. 11, no. 3, pp. 555-584
- Meliasari, Y dan Valentino, E. 2016. An Analysis of Students Error In Solving PISA 2012 And Its Scaffolding. *Journal of Research and Anvance in Mathematics Education (JRAMathEdu) Vol. 1, No. 2, 90-98, July 2016*