

KESALAHAN SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN SOAL PISA KONTEN *SPACE AND SHAPE* BERDASARKAN TEORI NEWMAN

Jerito Pereira¹, Anisa Aulingga*², Yiting Ning³, Anastasia Vilela⁴

^{1,3}Guangxi Normal University, 15 Yucai Road, Guilin, Guangxi, China

²IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Jawa Barat, Indonesia

⁴Adamson University, 900 San Marcelino St., Ermita, Metro Manila, Philippines

*anisaaulingga97@gmail.com

Diterima: 27 Desember, 2021; Disetujui: 8 Maret, 2022

Abstract

This research is based on the low level of students completing PISA questions. One of the factors that influence the low number of students in PISA questions is that they are not used to working on problems in real context. The purpose of this study is to describe students' mistakes in solving PISA questions on Space and Shape content based on Newman's Theory, namely: reading errors, misunderstanding, transformation errors, process skill errors and notation errors or writing answers. This study uses descriptive qualitative data collection in the form of images and sentences described. The subjects in this study were eighth grade students of SMP Negeri 9 in Cimahi City. Data collection techniques in this study are by giving a test in the form of PISA questions on Space and Shape content in 2012. Based on the results of the study, showed that students experience errors in process skills caused by the lack of PISA practice exercises which are international assessments, as well as students' weakness in skills mathematics in the form of real contexts.

Keywords: Error, PISA, Content Space and Shape, Newman

Abstrak

Penelitian ini didasari pada rendahnya siswa dalam menyelesaikan soal PISA. Faktor yang mempengaruhi rendahnya siswa dalam soal PISA salah satunya adalah tidak terbiasanya dalam mengerjakan soal dengan konteks nyata. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal PISA konten *Space and Shape* berdasarkan Teori Newman, yakni: kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan notasi atau penulisan jawaban. Penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif yang pengumpulan datanya berupa hasil observasi yang kemudian dideskripsikan sesuai dengan hasil temuan di lapangan. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 9 di Kota Cimahi. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan memberikan tes berupa soal PISA konten *Space and Shape* tahun 2012. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa siswa banyak mengalami kesalahan dalam keterampilan proses yang disebabkan karena kurangnya latihan soal PISA yang merupakan penilaian internasional, serta lemahnya siswa dalam keterampilan matematika yang berbentuk konteks nyata.

Kata Kunci: Kesalahan, PISA, Konten Ruang dan Bentuk, Newman

How to cite: Pereira, J., Aulingga, A., Ning, Yiting., & Vilela, A. (2022). Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Space and Shape* berdasarkan Teori Newman. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5 (2), 317-326.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, pendidikan merupakan salah satu kegiatan belajar yang wajib dilakukan selama 12 tahun, yaitu jenjang SD, SMP hingga SMA. Pendidikan adalah awal dari setiap manusia dapat merencanakan hidup untuk masa depan. Sama halnya di setiap negara, pendidikan itu wajib dilakukan untuk melahirkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang dapat bersaing dengan negara-negara lain. Untuk mengetahui suatu kualitas pembelajaran di suatu negara maka perlu ada penilaian (*Assesment*) pada siswa-siswa dengan tujuan sejauh mana siswa dapat mengimplementasikan pembelajaran matematika yang didapat.

Dalam dunia pendidikan, terutama pendidikan di sekolah, matematika merupakan mata pelajaran yang sangat penting (Pereira, J.; Wijaya, T.T.; Zhou, 2020; Pereira et al., 2021). Menurut Rohaeti, Ramadan, & Fitriani (2019), matematika itu sendiri mengajak siswa untuk memiliki kemampuan berpikir kreatif yang diperlukan untuk menghadapi masalah yang semakin kompleks di masa mendatang. Sehingga matematika dapat membantu siswa berpikir kritis, logis dan sistematis dalam setiap aktivitasnya. Sama seperti yang dikemukakan oleh Novtiar & Aripin (2017), bahwa matematika merupakan salah satu ilmu yang cukup penting karena matematika merupakan aktivitas kehidupan manusia yang artinya setiap aktivitas manusia pasti menggunakan ilmu matematika, mulai dari ibu rumah tangga, pedagang, pelajar, dan banyak contoh aktivitas lainnya.

Tidak dipungkiri bahwa matematika merupakan ilmu yang sangat penting. Hal itupun diatur oleh pemerintah yang menjadikan matematika sebagai mata pelajaran wajib di sekolah. matematika pun menjadi pandangan dunia sebagai penilaian internasional yang harus dilaksanakan oleh setiap negara. Sebagai salah satu tolak ukur untuk mengetahui kualitas penerapan matematika di suatu negara.

PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diselenggarakan oleh OECD bersama dengan sekelompok negara peserta lainnya, termasuk Indonesia. PISA merupakan penilaian yang digunakan untuk mengukur pengetahuan dan keterampilan anak berusia 15 tahun yang berfokus pada bidang-bidang yang penting bagi kehidupan setelah sekolah, termasuk matematika (Stacey, 2011). Pada faktanya, mutu pendidikan di Indonesia masih sangat rendah dan perlu adanya peningkatan khususnya pada mata pelajaran matematika. Hal ini sangat sesuai dengan hasil survey PISA dari tahun 2003 bahwa literasi matematika peserta didik usia 15 tahun berada pada peringkat ke 38 dari 40 negara peserta. Pada tahun 2006, prestasi literasi matematika berada pada peringkat ke 50 dari 57 negara peserta (Tjalla, 2010). Data tersebut sudah dapat menyatakan bahwa prestasi siswa di Indonesia masih jauh dengan skor rata-rata PISA.

Kemampuan siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dikaitkan dengan kemampuan literasi matematis yang merupakan keterampilan siswa dalam membaca matematika. Siswa harus mampu membaca, memahami, mendeskripsikan argumen, menggunakan konsep matematika, prosedur dan fakta dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Ini sesuai dengan penilaian PISA yang setiap keterampilan membaca, sains dan matematika harus dimiliki setiap siswa. Dalam bidang studi matematika, terdiri dari beberapa topik dan materi yang dikaji. Dalam penilaian internasional tersebut, PISA membatasi 4 konten utama, yaitu: perubahan dan hubungan (*change and relationship*), ruang dan bentuk (*space and shape*), kuantitas atau bilangan (*quantity*), serta ketidakpastian dan data (*uncertainty and data*). Menurut Mahdiansyah & Rahmawati (2014), dari 4 konten utama PISA yang telah diteliti, konten ruang dan bentuk (*space an shape*) merupakan konten yang paling rendah hasilnya, artinya siswa kurang memahami materi ajar terkait geometri dan pengukuran.

Tidak sedikit pencapaian siswa pada materi geometri itu masih kurang, padahal pentingnya materi geometri dapat terlihat dari banyaknya Kompetensi Dasar (KD) yang harus dikuasai siswa. Geometri juga merupakan fondasi penting untuk ruang dan bentuk. Geometri itu sendiri dapat digunakan untuk mengukur panjang atau jarak, menetapkan satuan panjang atau satuan luas serta dalam seni pun terdapat geometri dan bidang kejuruan lainnya (Buckchash & Raman, 2021; Kim et al., 2021). Namun masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam materi tersebut umumnya matematika yang mengakibatkan terjadinya kesalahan. Pemahaman yang buruk terhadap geometri berkontribusi pada tidak bagusnya pemahaman pada materi selanjutnya dijenjang yang lebih tinggi. Menurut Hendriana & Fitriani (2019), kesulitan belajar dalam geometri adalah diduga karena siswa tidak dapat melakukan proses abstraksi untuk memahami konsep seperti mengidentifikasi objek dengan mengamati kesamaan, mengklasifikasikan karakteristik, menemukan sifat-sifat suatu konsep, dan membangun konsep dari setiap objek.

Mengacu juga dari berbagai evaluasi pembelajaran matematika mulai dari tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah bahwa hanya sedikit siswa yang dapat menyelesaikan persoalan matematika yang bersifat non rutin. Hal tersebut diakibatkan karena siswa hanya terfokuskan dalam menghafalkan rumus dan terbiasa memahami persoalan matematika jika diberikan soal dengan tipe yang sama seperti contoh soal dari guru. Hal ini membuat siswa merasa kesulitan jika diberikan persoalan yang melatih literasi matematika yang menitikberatkan pada kemampuan penalaran, berfikir kritis dan kreatif.

Pada tingkat sekolah dasar, sebagai contoh pada tahun 2021. Ujian Nasional telah digantikan dengan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yang merupakan upaya untuk mengetahui kemampuan siswa sekolah dasar dalam hal literasi dan numerasi yang erat kaitannya dengan mengujicobakan siswa apakah dapat memahami persoalan yang memiliki karakteristik seperti soal PISA. Kompetensi ini secara tidak langsung memberikan gambaran pada setiap sekolah bahwa sejak tingkat sekolah dasar, siswa perlu dilatih untuk mengoptimalkan literasinya yang kelak akan bermanfaat ketika telah menginjak sekolah menengah.

Selain itu juga, dalam pembelajaran matematika di sekolah secara aturan telah menggunakan kurikulum 2013 dimana dalam langkah-langkah pendekatan *saintific* telah memberikan porsi siswa untuk memahami konsep matematika dari kehidupan nyata sehingga siswa tidak hanya sekedar menghafalkan rumus tanpa mengetahui konsep dasar. Dapat diamati langkah proses menemukan konsep matematika dalam buku siswa kurikulum 2013 didasarkan pada pendekatan kontekstual yang kemudian diarahkan pada matematika formal sehingga siswa yang dapat menemukan rumus, teorema, postulat, aksioma berdasarkan aktivitas belajar sebelumnya. Namun pada praktik dilapangan, masih banyak pembelajaran matematika dengan pendekatan yang masih sama dan belum ada pembaharuan sehingga kemampuan berfikir kritis matematika siswa masih kurang bila dihadapkan dengan soal-soal yang memiliki tipe seperti soal PISA.

Menurut Munawaroh, Rohaeti, & Aripin (2018), bahwa dalam prestasi belajar siswa yang rendah berkaitan erat dengan ketidakmampuan siswa untuk menyelesaikan soal matematika PISA, pemahaman konsep siswa yang kurang kuat dari hal yang dasar membuat siswa mengalami kesulitan ketika di berikan soal yang bersifat non rutin. Kesalahan siswa dalam matematika perlu ditelaah sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam menyusun sajian materi pelajaran oleh guru dan bidang pendidikan lainnya agar dapat diperbaiki. Banyak teori tentang analisis kesalahan, salah satunya adalah teori Newman.

Menurut Newman (Clement, 1980), kesalahan dalam mengerjakan soal matematika dibedakan menjadi 5 kategori kesalahan, yaitu: (1) Kesalahan membaca, hal ini terjadi siswa keliru dalam membaca informasi pokok dalam soal, sehingga dalam menjawab soal siswa tidak menerapkan kaidah dan maksud dari informasi yang ada pada soal; (2) kesalahan memahami, pada jenis kesalahan ini hal yang biasa terjadi adalah siswa kurang memahami konsep matematika, kesalahan dalam menginterpretasikan apa yang diketahui dan ditanyakan, sehingga ketika menyelesaikan persoalan tidak melakukan prosedur penyelesaian dengan benar; (3) kesalahan transformasi, kesalahan ini terjadi ketika siswa tidak menjalankan penyelesaian soal sesuai dengan konsep matematika serta keliru dalam penggunaan tanda operasi hitung; (4) kesalahan dalam keterampilan proses, terjadi karena skill siswa yang belum terampil ketika melakukan perhitungan; (5) kesalahan notasi, merupakan kesalahan dalam proses penyelesaian yang berkaitan dengan notasi matematika yang tidak tepat. Berdasarkan sumber rujukan di atas, maka diadakan penelitian dengan judul “Kesalahan Siswa SMP Pada Soal PISA Konten *Space and Shape* Berdasarkan Teori Newman”. Bagi peneliti manfaat dari penelitian tentang analisis kesalahan siswa pada soal PISA yaitu hasil dari riset yang dapat dijadikan salah satu referensi yang sekiranya bermanfaat guna memperbaiki pembelajaran matematika dan memberikan motivasi agar meningkatkan kemampuan berfikir siswa pada mata pelajaran matematika di sekolah.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif (Bikner-ahsbahs, 2015; Mirhosseini, 2017). Hal ini dikarenakan penelitian ini mempunyai tujuan untuk mendeskripsikan dan menjelaskan fenomena yang terjadi secara alami. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Kota Cimahi. Pertimbangannya adalah karena soal PISA merupakan penilaian yang dilakukan untuk mengukur literasi membaca, sains dan matematika siswa sekolah berusia 15 tahun. Kemudian subjek diberi tes matematika yang diadopsi dari soal PISA matematika tahun 2012. Tes tersebut terdiri dari 5 soal konten ruang dan bentuk (*space and shape*). Peneliti mengumpulkan data dari siswa sebagai sumber untuk mendapatkan hasil penguasaan siswa terhadap soal PISA. Data dikumpulkan melalui hasil lembar kerja siswa. Selanjutnya, data yang diperoleh dianalisis dan dibandingkan dengan persepektif teori Newman mengenai tipe kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal PISA dapat dianalisis dari hasil jawaban siswa. Hasil jawaban siswa memberikan gambaran bagaimana siswa dapat memahami konteks soal yang meliputi unsur yang diketahui, unsur yang ditanyakan sehingga siswa dapat merumuskan cara penyelesaian soal tersebut dengan data-data yang didapatkan. Berdasarkan hasil telaah peneliti, rekapitulasi persentase tiap klasifikasi kesalahan menurut teori Newman dapat dilihat pada tabel 1.

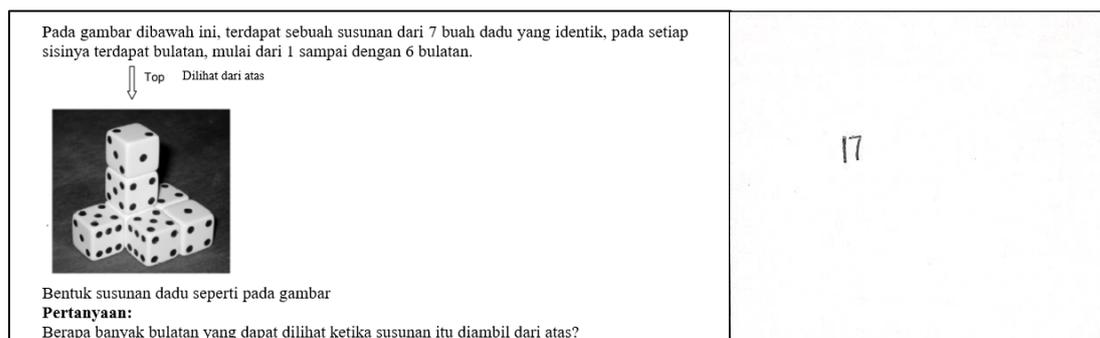
Tabel 1. Kategori Tipe Kesalahan Siswa

| Tipe Kesalahan | Soal | | | | | Total |
|--------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Membaca | 0% | 5% | 5% | 0% | 0% | 2% |
| Memahami | 0% | 30% | 14% | 14% | 8% | 13% |
| Transformasi | 36% | 0% | 0% | 94% | 11% | 28% |
| Keterampilan Proses | 17% | 50% | 3% | 94% | 22% | 37% |
| Notasi/Penulisan Jawaban | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% | 1% |

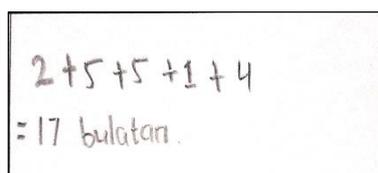
Dapat diamati dari hasil persentase di atas merupakan tipe kesalahan yang ada pada Teori Newman. Pada kategori tipe kesalahan membaca dan penulisan jawaban masih tergolong rendah, berarti siswa berupaya untuk hati-hati dalam membaca yang selanjutnya memahami persoalan yang meliputi data yang diketahui dan memahami unsur yang ditanyakan. Pada Tipe kesalahan memahami tergolong sedang. Dan sama halnya seperti rata-rata penelitian sebelumnya bahwa siswa mengalami kesulitan pada tahap transformasi dan keterampilan proses dapat disimpulkan bahwa persentase untuk kedua tipe ini tergolong tinggi.

Pembahasan

Hasil jawaban siswa setelah mengerjakan soal PISA memiliki berbagai kategori kesalahan seperti dalam teori Newman. Secara umum, kesalahan siswa dalam menyelesaikan persoalan adalah kurangnya pemahaman dalam menginterpretasikan maksud soal sehingga ketika menjawab tidak sesuai dengan pemodelan matematika yang diminta, tidak menggunakan penyelesaian secara runtun. Seringkali dalam soal, untuk menguji kemampuan berfikir kritis, siswa diminta untuk menuliskan alasan berdasarkan konteks masalah yang memiliki pendekatan dengan penerapan matematika dalam kehidupan nyata, temuan dalam jawaban siswa dapat disimpulkan bahwa siswa masih kurang yakin dengan pemahamannya dalam mengemukakan gagasan dari konsep matematika. Kesalahan siswa dalam menjawab menjawab soal PISA yang peneliti temukan, peneliti paparkan dalam deskripsi berikut ini:



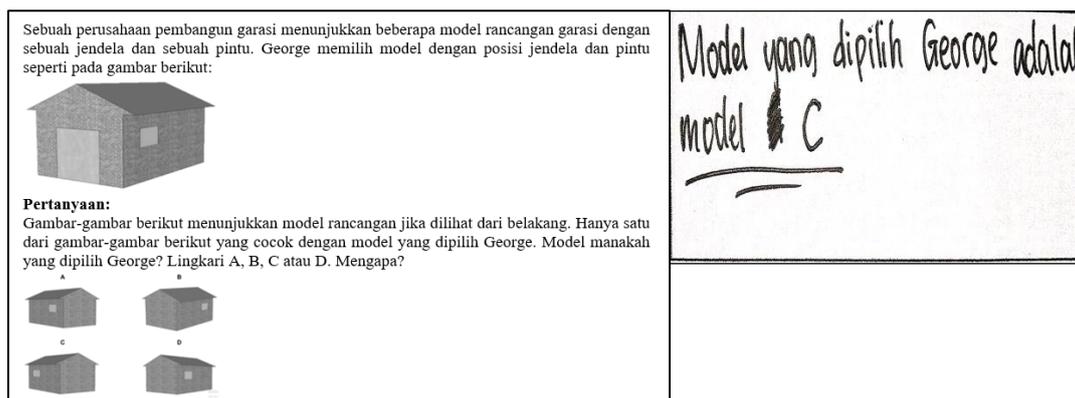
Gambar 1. Soal nomor 1 dan bukti kesalahan 1



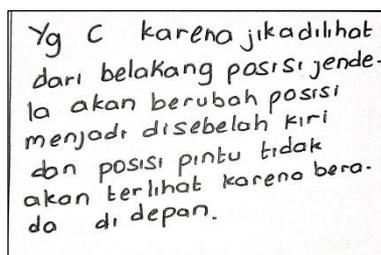
Gambar 2. Bukti Kesalahan 2

Soal 1 merupakan soal PISA yang berkaitan dengan objek bentuk yang memerlukan kemampuan siswa untuk melihat objek tersebut dari perspektif yang berbeda. Siswa tidak dapat

mengubah soal ke dalam model matematika. Dapat dilihat dari gambar 1, bahwa siswa langsung menjawab soal tanpa ada pemodelan matematikanya, ini disebabkan karena soal yang cukup mudah maka siswa berpikir untuk langsung menjawabnya tanpa ada uraian yang jelas. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmatika (2018), bahwa siswa melakukan kesalahan transformasi tanpa menguraikan rumus atau penulisan matematika yang diperlukan. Sama halnya menurut Karimah & Fuad (2017), siswa melakukan kesalahan transformasi karena tidak mampu merencanakan solusi yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Sedangkan jawaban yang benar terlihat pada gambar 2, siswa tersebut mampu mengubah soal ke dalam model matematika meskipun sederhana.



Gambar 3. Soal nomor 2 dan bukti kesalahan 1



Gambar 4. Bukti kesalahan 2

Soal 2 merupakan soal PISA yang berkaitan dengan objek bentuk yang memerlukan siswa memiliki kemampuan untuk melihat objek tersebut dari perspektif yang berbeda dan mengubahnya ke dalam bentuk yang lain. Dapat dilihat pada gambar 3, siswa menjawab soal dengan benar namun tidak memberikan alasan mengapa memberikan jawaban C. Padahal dalam soal ditanyakan mengapa alasannya, karena kurangnya keterampilan proses dari siswa tersebut akibatnya ia langsung menjawab tanpa ada alasan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cahyanto (2017), bahwa siswa melakukan kesalahan keterampilan proses karena kurangnya berlatih soal dan kurang teliti dalam melakukan penyelesaian. Sama halnya menurut Karimah & Fuad (2017), siswa melakukan kesalahan dalam keterampilan proses karena tidak mampu membuat langkah-langkah yang tepat untuk digunakan serta siswa juga tergesa-gesa dan kurang teliti dalam menyelesaikan soal. Sedangkan pada gambar 4, siswa tersebut memberikan jawaban dengan benar dan prosesnya jelas mengapa ia memberikan jawaban C.

Berikut ini adalah denah apartemen yang akan ditempati oleh orang tua George

Skala:
1 cm mewakili 1 m

Pertanyaan:
Untuk memperkirakan luas daerah total apartemen (termasuk teras dan dindingnya), kamu dapat mengukur ukuran dari masing-masing luas daerahnya dan menjumlahkan seluruhnya. Namun, ada cara yang lebih efisien untuk memperkirakan luas daerah total apartemen dengan mengukur 4 bagian saja. Tandai pada denah yang disediakan, 4 bagian yang diperlukan untuk memperkirakan luas daerah total apartemen!

Gambar 5. Soal nomor 3 dan bukti kesalahan 1

Skala:
1 cm mewakili 1 m

Gambar 6. Bukti kesalahan 2

Pada soal 3, siswa banyak melakukan kesalahan memahami yaitu sebesar 14%. Soal 3 merupakan soal PISA yang berkaitan dengan objek bentuk yang harus disusun atau dirangkai untuk menyelesaikan persoalan. Pada soal ini, siswa tidak dapat memahami apa maksud dari soal. Dapat dilihat pada gambar 5, siswa menandai 4 sisi tetapi masih salah karena semua sisinya ditandai. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cahyanto (2017), bahwa siswa tidak mampu memahami makna soal yang disebabkan karena siswa tidak terbiasa memecahkan masalah nyata. Sama halnya menurut Karimah & Fuad (2017), siswa salah dalam memaknai dan menuliskan kata, istilah atau simbol dari soal dan kurang telitnya dalam menyelesaikan soal. Sedangkan pada gambar 6, siswa sudah dapat menjawab soal dengan baik, ia menandai ke empat sisi yang dapat memperkirakan luas total apartemen tersebut.

Sebuah komidi putar raksasa berada di atas tepi sungai. Perhatikan gambar dan diagram berikut.

Pemilihan Sengaja

Pertanyaan:
Komidi putar itu berputar dalam kecepatan konstan. Satu putaran penuh memerlukan waktu 40 menit. John menaiki komidi putar itu dari titik Keberangkatan, P. Dimana John berada setelah setengah jam?

A. Di R
B. Di antara R dan S
C. Di S
D. Di antara S dan P

Alarannya, karena melewati 4 titik memerlukan waktu 40 menit. keberangkatan dimulai dari titik P. sehingga titik Q = 10 menit, R = 20 menit dan S = 30 menit. Jadi John berada di titik S setelah setengah jam.

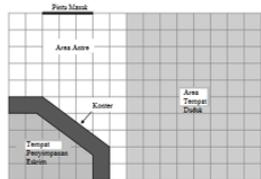
Gambar 7. Soal nomor 4 dan bukti kesalahan 1

$$\begin{array}{l}
 C \\
 40 \text{ menit} = 1 \text{ putaran} \\
 10 \text{ menit} = \frac{1}{4} \text{ putaran} \\
 30 \text{ menit} = \frac{4}{4} - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \\
 \text{Jadi } \frac{3}{4} \text{ putaran berada dititik} \\
 \cong
 \end{array}$$

Gambar 8. Bukti kesalahan 2

Soal 4 merupakan soal PISA yang berkaitan dengan objek bentuk yang memerlukan kemampuan siswa untuk menyusun atau merangkai dalam menyelesaikan persoalan. Dapat dilihat pada gambar 7, siswa tidak dapat mengubah soal ke dalam matematika dan alur penyelesaiannya pun tidak jelas meskipun jawabannya sudah benar. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmatika (2018), bahwa siswa masih melakukan kesalahan transformasi karena bingung dalam mengubah bentuk soal ke dalam model matematika, salah menerjemahkan kata-kata dan tidak tahu harus menggunakan rumus apa. Sama halnya menurut Karimah & Fuad (2017), siswa tidak tahu harus menggunakan metode apa untuk menyelesaikan soal dan tidak teliti sehingga tergesa-gesa dalam memaknai soal. Sedangkan pada gambar 8, siswa menjawab dengan benar, siswa dapat mentransformasikan soal ke dalam model matematika, namun dalam keterampilan prosesnya masih kurang.

Terdapat sebuah denah toko es krim milik Mari. Ia ingin merenovasi tokonya. Tempat penyimpanan es krim dari toko itu dikelilingi oleh tempat pelayanan.



Catatan: Setiap persegi kecil pada denah merepresentasikan ukuran $0,5m \times 0,5m$

Pertanyaan 1:
Mari ingin membuat sekat di sepanjang bagian luar tempat pelayanan. Berapakah panjang total sekat yang ia butuhkan? Tuliskan pekerjaanmu!

Pertanyaan 2:
Mari juga ingin memasang keramik pada lantai tokonya, tetapi tidak termasuk tempat penyimpanan es krim dan tempat pelayanan. Berapa luas daerah yang dipasangi keramik? Tuliskan pekerjaanmu!

A. diket = $a = 2$
 $b = 1,5$

dit = $c?$

Jawab = $a^2 + b^2 = c^2$
 $2^2 + 1,5^2 = 6,25$
 $4 + 2,25 = 6,25$
 $= \sqrt{6,25}$
 $= 2,5$

maka = $1 + 1 + 2,5$
 $= 4,5$

Gambar 9. Soal nomor 5 dan bukti kesalahan 1

a) 2 persegi di atas = $0,5 \times 0,5 = 1$
 2 persegi di bawah = $0,5 \times 0,5 = 1$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$2^2 + 1,5^2 = c^2$$

$$4 + 2,25 = c^2$$

$$6,25 = c^2$$

$$\sqrt{6,25} = 2,5 c$$

total = $2,5 + 1 + 1$
 $= 4,5$

2) $15 \times 10 \times 0,25 = 37,5$
 $6 \times 5 \times 0,25 = 7,5$
 $3 \times 4 \times 0,25 = \frac{3}{3} = 1,5 \text{ m}^2$
 $= 7,5 - 1,5 = 6$
 $= 37,5 - 6 = 31,5 \text{ m}^2$

Gambar 10. Bukti kesalahan 2

Pada soal 5, sisa banyak melakukan kesalahan keterampilan proses yaitu sebesar 22%. Soal 5 merupakan soal PISA yang berkaitan dengan objek bentuk yang memerlukan pengetahuan siswa tentang matematika dalam menyelesaikan masalah sehari-hari. Dapat dilihat gambar 9, siswa tidak dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar. Pengetahuan dalam matematikanya masih kurang, siswa kesulitan melakukan perhitungan meski ia tahu bahwa soal tersebut diselesaikan dengan rumus pythagoras. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cahyanto (2017), bahwa kurangnya berlatih soal matematika mempengaruhi kurangnya keterampilan proses dalam mengerjakan soal matematika. Sama halnya menurut Karimah & Fuad (2017), bahwa siswa tidak dapat menggunakan prosedur atau langkah-langkah yang tepat dalam menyelesaikan soal serta siswa tidak melakukan atau salah dalam melakukan perhitungan. Sedangkan pada gambar 10, siswa sudah dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar, alur penyelesaiannya pun jelas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil temuan dan analisis terhadap jawaban siswa pada soal PISA dengan konten *space dan shape* menurut teori Newman dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa masih kurang dalam menyelesaikan persoalan matematika dengan pendekatan masalah dalam kehidupan nyata. Pada soal PISA yang menitikberatkan pada literasi matematika, sehingga soal yang digunakan menguji kemampuan berfikir kritis, penalaran, dan konsep matematika yang tidak hanya mengacu pada rumus-rumus. Bagi siswa yang tidak terbiasa dalam soal-soal non rutin, keterampilan proses menyelesaikan matematika dengan pemodelan yang sesuai mengalami kesulitan, dapat diamati dari hasil jawaban siswa yang menuliskan langsung jawaban, atau menjawab dengan pemodelan yang sederhana. Maka dalam hal ini, dapat memberikan gambaran bahwa pemahaman siswa Indonesia dari sampel yang peneliti analisis menunjukkan lemahnya siswa dalam melakukan keterampilan penyelesaian persoalan matematika yang bersifat kontekstual serta masih rendah dalam hal literasi matematika. Sebagai evaluasi bersama untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah, siswa perlu dilatih untuk mempelajari matematika dengan pendekatan melibatkan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Bikner-ahsbahs, A. ; P. (2015). *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education (Examples of Methodology and Methods)* . Springer Advances in Mathematics Education Angelika.
- Buckchash, H., & Raman, B. (2021). Towards zero shot learning of geometry of motion streams and its application to anomaly recognition. *Expert Systems With Applications*, 177(January), 114916. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114916>
- Cahyanto, M. N. (2017). *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Batik Surakarta dalam Memecahkan Soal Matematika Model PISA Konten Space and Shape*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Clement, M. N. (1980). Analyzing Children's error on Mathematical Taks. *Education Studies in Mathematics*, 11, 1–21.
- Hendriana, H., & Fitriani, N. (2019). Mathematical abstraction of year 9 students using realistic mathematics education based on the van hiele levels of geometry. *Jurnal Didaktik Matematika*, 6(1), 1–11.
- Karimah, A., & Fuad, Y. (2017). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA. *MATHEdunesa*, 6(1).
- Kim, S., Chi, H., & Ramani, K. (2021). Computer-Aided Design Object Synthesis by Learning Part Geometry with Surface and. *Computer-Aided Design*, 130, 102932. <https://doi.org/10.1016/j.cad.2020.102932>
- Mahdiansyah, M., & Rahmawati, R. (2014). Literasi Matematika Siswa Pendidikan Menengah: Analisis Menggunakan Desain Tes Internasional dengan Konteks Indonesia. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 20(4), 452–469. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v20i4.158>
- Mirhosseini, S.-A. (2017). *Reflections on Qualitative Research in Language and Literacy Education*. Springer International Publishing.
- Munawaroh, N., Rohaeti, E. E., & Aripin, U. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson dalam Menyelesaikan Soal Komunikasi Matematis Siswa SMP. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(5), 993–1004.
- Novtiar, C., & Aripin, U. (2017). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan kepercayaan diri siswa SMP melalui pendekatan open ended. *Prisma*, 6(2), 119–131.
- Pereira, J.; Wijaya, T.T.; Zhou, Y. . P. (2020). Learning points, lines, and plane geometry with Hawgent dynamic mathematics software. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012057>
- Pereira, J., Jianlan, T., Wijaya, T. T., Purnama, A., N., H., & Tamur, M. (2021). Using Hawgent Mathematics Software to Help Primary School Students to Read Clocks. *Journal of Physics: Conference Series*, 2049. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2049/1/012049>
- Rahmatika, W. (2018). *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII Dalam Menyelesaikan Soal Tipe PISA Konten Space And Shape di Mts Al-Mu'min Muhammadiyah Tembarak*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rohaeti, E. E., Ramadan, B. G., & Fitriani, N. (2019). Cognitive Stage Relation with Creative Thinking Ability and Mathematical Learning Interests. *Journal of Physics: Conference Series*, 1315(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012079>
- Stacey, K. (2011). The PISA view of mathematical literacy in Indonesia. *Journal on Mathematics Education*, 2(2), 95–126.
- Tjalla, A. (2010). *Potret mutu pendidikan indonesia ditinjau dari hasil-hasil studi internasional*.