

DESAIN SOAL MATEMATIKA MODEL PISA PADA KONTEN *SPACE AND SHAPE* UNTUK MENGETAHUI KEMAMPUAN PENALARAN SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

As Elly S^a, Elya Rosalina^b

^aProgram Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Lubuklinggau
Jl. Mayor Toha Kel. Air Kuti Telp.(0711) 451432 Lubuklinggau
asellystkip23@gmail.com

^bProgram Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Lubuklinggau
Jl. Mayor Toha Kel. Air Kuti Telp.(0711) 451432 Lubuklinggau
elyarosalina25@gmail.com

ABSTRAK

Peringkat PISA matematika Indonesia terus menurun. Peringkat terendah diperoleh Indonesia pada tahun 2012, yaitu peringkat 64 dari 65 negara yang berpartisipasi dalam PISA matematika. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam hal literasi matematika masih rendah, termasuk kemampuan penalaran matematis. Salah satu cara untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis adalah melalui soal-soal matematika model PISA. Tujuan dari penelitian ini untuk menghasilkan soal PISA konten space and shape yang valid untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah pertama. Subjek penelitian adalah siswa SMP Negeri 4 Lubuklinggau kelas IX yang berumur maksimal 15 tahun. Penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap one-to-one. Dalam penelitian ini dihasilkan prototipe I soal PISA konten space and shape untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah pertama.

Kata Kunci : Soal PISA, Penalaran, space and shape

ABSTRACT

Indonesia's mathematics PISA rating continues to decline. The lowest rating was obtained by Indonesia in 2012, ranking 64 out of 65 countries participating in the mathematics PISA. This shows that the ability of Indonesian students in terms of mathematical literacy is still low, including mathematical reasoning skills. One way to find out mathematical reasoning ability is through the PISA model math problems. The purpose of this study is to produce valid PISA questions on space and shape content to determine the mathematical reasoning abilities of junior high school students. The research subjects were students of class IX of State Junior High School 4 Lubuklinggau who were 15 years old. In this research, the prototype I PISA questions generated space and shape content to determine the mathematical reasoning abilities of junior high school students.

Keywords: PISA Problem, Reasoning, space and shape

Pendahuluan

Penalaran merupakan suatu konsep umum yang menunjuk pada salah satu proses berpikir untuk sampai kepada suatu kesimpulan sebagai pernyataan baru dari beberapa pernyataan lain yang telah diketahui (Siswanto dan Rechana dalam Yenni dan Ragil, 2016:74). Menurut Sumartini (2015:2) Penalaran merupakan suatu kegiatan atau proses berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang didasarkan pada pernyataan sebelumnya dan kebenarannya telah dibuktikan. Sedangkan menurut Nike K (2015:70) Penalaran adalah suatu kegiatan berpikir logis dengan logika ilmiah untuk menarik kesimpulan atau membuat pertanyaan baru yang kebenarannya berdasarkan pada pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan sebelumnya. Melihat hal tersebut kemampuan penalaran sangat diperlukan agar siswa dapat menjelaskan secara logis dan menuliskan cara atau penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan masalah, khususnya masalah matematika. Hal ini sejalan dengan

pendapat Sumarmo (Ario, 2016:126) yang menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis sangat penting dalam pemahaman matematis, mengeksplor ide, memperkirakan solusi, dan menerapkan ekspresi matematis dalam konteks matematis yang relevan, serta memahami bahwa matematika itu bermakna. Menurut Jurnaidi dan Zulkardi (2013:39) salah satu cara untuk mengetahui kemampuan penalaran adalah melalui soal-soal matematika model PISA.

PISA (*Programme for International Student Assesment*) merupakan sebuah penilaian secara internasional yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization for Economic Co-operation & development*) untuk siswa usia 15 tahun. Usia dimana siswa disebagian besar negara mendekati akhir dari wajib belajar (Stacey dalam Putra, dkk, 2016:15). PISA diselenggarakan setiap tiga tahun sekali yaitu tahun 2000, 2003, 2006 dan seterusnya. Soal PISA dikembangkan berdasarkan empat konten. Menurut OECD (Gustiningsi, 2015:142) keempat kategori konten matematika dalam

PISA tersebut adalah (a) perubahan dan hubungan (*change and relationship*), (b) ruang dan bentuk (*space and shape*), (c) bilangan (*quantity*), (d) ketidakpastian dan data (*uncertainty and data*). Soal-soal pada konten *space and shape* mencakup berbagai bentuk meliputi bentuk visual dan fisik: pola, sifat objek, posisi dan orientasi, representasi dari objek, menguraikan dari informasi visual, navigasi dan interaksi yang dinamis dengan bentuk nyata. Pada konten ini juga berkaitan dengan pokok pelajaran geometri. Kemampuan matematika dalam PISA dibagi menjadi enam level dan digolongkan menjadi tiga bagian berdasarkan tingkat kesulitan dalam proses penyelesaian. Pertama, easy yang terdiri dari soal level 1 dan 2; kedua, moderat difficult terdiri dari soal level 3 dan 4; dan ketiga, most difficult terdiri dari soal level 5 dan level 6. Setiap level menunjukkan tingkat kompetensi matematika yang dicapai siswa. Semakin tinggi level soal maka penalaran yang dibutuhkan lebih banyak (Johar, 2012:36).

PISA menjadi sangat penting karena siswa harus mengaitkan pengetahuan matematikanya dengan situasi atau permasalahan praktis yang ditemui dalam kehidupan sehari – hari (Hayat dan Yusuf dalam Anissah, 2011). PISA dirancang untuk mengetahui apakah siswa dapat menggunakan potensi matematikanya itu dalam kehidupan nyata di masyarakat melalui suatu konsep belajar matematika yang kontekstual. Selain itu PISA tidak hanya membuat siswa belajar tentang matematika dalam kontekstual di kehidupan nyata, namun juga dapat melatih kemampuan literasi matematika siswa sesuai dengan tahapan usianya.

Negara Indonesia telah beberapa kali mengikuti *Program for International Student Assesment* (PISA) ini. Walaupun demikian, hasil PISA matematika Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari peringkat yang dicapai Indonesia. Sejak tahun 2006 hingga 2012 peringkat PISA matematika Indonesia terus menurun. Peringkat terendah diperoleh Indonesia pada tahun 2012, yaitu peringkat 64 dari

65 negara yang berpartisipasi dalam PISA matematika (Stacey dalam Charmila, dkk, 2016:199). Hasil PISA yang rendah tersebut tentunya disebabkan oleh banyak faktor. Salah satunya yaitu kurangnya kemampuan penalaran matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Jurnaidi & Zulkardi (2013:38) yang menyatakan bahwa secara umum kelemahan siswa adalah belum mampu mengembangkan kemampuan bernalarnya, belum mempunyai kebiasaan membaca sambil berpikir dan bekerja agar dapat memahami informasi esensial dan strategis dalam menyelesaikan soal, dan masih cenderung “menerima” informasi kemudian melupakannya, sehingga mata pelajaran matematika belum mampu menjadi “sekolah berpikir” bagi siswa.

Guru memiliki peranan dalam menumbuhkan kemampuan penalaran matematis dalam diri siswa baik dalam bentuk metode pembelajaran yang dipakai, maupun dalam evaluasi berupa pembuatan soal yang mendukung (Sumartini, 2015:2). Namun sampai saat ini guru-guru masih sangat jarang sekali

membiasakan siswa berlatih dengan soal-soal model PISA ini. Soal yang sering digunakan oleh guru merupakan soal-soal yang ada pada buku paket dan LKS saja. Hal ini sependapat dengan Jurnaidi & Zulkardi (2013:40) yang mengatakan masalah yang dihadapi oleh guru adalah kurang tersedianya soal-soal yang didesain khusus yang sesuai dengan potensi siswa dan karakter siswa sehingga diasumsikan bahwa potensi siswa menggunakan penalaran (*reasoning*) dalam setiap menjawab soal belum berkembang secara maksimal. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa yaitu dengan membiasakan siswa berlatih soal-soal model PISA. Johar (Charmila 2016:199) mengatakan perlu dikembangkan soal-soal setara PISA dengan konteks Indonesia baik oleh guru, peneliti, ataupun mahasiswa yang sedang menyelesaikan tugas akhir. Maka dari itu diperlukan soal-soal yang dibuat sedemikian atau didesain khusus yang sesuai dengan karakter siswa sehingga bisa meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk mendesain soal PISA pada konten *space and shape* untuk mengetahui kemampuan argumentasi siswa. Adapun tujuan penelitian ini adalah menghasilkan soal matematika model PISA konten *space and shape* untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah pertama yang valid.

Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan soal matematika tipe PISA untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa yang valid. Tahap pengembangan yang dilakukan merujuk tahap pengembangan tesmer yaitu tahap *preliminary* merupakan tahap persiapan dan tahap *formative evaluation*. Tahap *formative evaluation* meliputi *self evaluation*, *prototyping (expert review, one to one dan small group)* serta *field test* (Fatmawati dan Rooselyna, 2016:33)). Dalam penelitian ini, peneliti membatasi tujuan

pengembangan hanya untuk melihat kevalidan soal sehingga tahap pengembangan hanya sampai tahap prototype I (*one-to-one*).

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Self Evaluation

Tahap yang dilakukan adalah analisis kurikulum yang sesuai dengan kurikulum 2013 SMP dan soal-soal PISA dan mendesain kisi-kisi dan soal model PISA berdasarkan isi, konstruk dan bahasa. Pada tahap ini diperoleh *prototipe* pertama berupa soal matematika model PISA untuk mengetahui kemampuan penalaran siswa SMP.

2. Prototyping

Expert Review

Walk through dilakukan dengan pakar/pembimbing, kemudian pakar/pembimbing memberikan saran dan masukan tentang kejelasan soal, kesesuaian konteks yang digunakan. Peneliti memberikan hasil dari pembuatan *prototype* soal-soal matematika model PISA untuk mengetahui kemampuan penalaran siswa sekolah

menengah pertama kepada pakar dan rekan sejawat. Kemudian pakar/pembimbing memberikan perbaikan dengan bantuan instrumen. Terakhir, peneliti melakukan perbaikan terhadap soal-soal tersebut, dengan mempertimbangkan semua komentar dan saran dari pakar/pembimbing tersebut.

One to one

Tahap ini melakukan analisis terhadap lembar komentar/saran siswa dan lembar jawaban siswa kelas IX SMP yang terdiri dari tiga orang siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Hasil dari proses *one-to-one* berupa *prototype* I soal tipe PISA konten *space and shape* untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah pertama.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Tahapan yang dibahas meliputi tahap *self evaluation* dan *prototyping* (*expert review* dan *one-to-one*).

a. Self Evaluation

1) Analisis

Dalam penelitian ini, berdasarkan saran dari validator soal matematika model PISA yang digunakan yaitu pada konten ruang dan bentuk (*space and shape*), serta analisis kurikulum tingkat Sekolah Menengah Pertama pada tahap ini mengacu pada satuan pendidikan SMP Negeri 4 Lubuklinggau, SMP Negeri 14 Lubuklinggau, dan SMP PGRI 3 Lubuklinggau.

2) Desain

Dalam penelitian ini, pendesainan yang dilakukan peneliti yaitu mengenai kisi-kisi dan soal-soal model PISA untuk mengetahui kemampuan penalaran matematika Sekolah Menengah Pertama di tiga sekolah yaitu SMP Negeri 4 Lubuklinggau, SMP Negeri 14 Lubuklinggau, dan SMP PGRI 3 Lubuklinggau. Pada pendesainan soal yang dibuat oleh peneliti meliputi tiga karakteristik yakni, konten, konstruk, dan bahasa.

b. Prototyping

1) Expert reviews

Pada tahap uji coba pakar ini disebut uji validitas. Produk yang didesain dilihat, dinilai, dan dievaluasi berdasarkan konten,

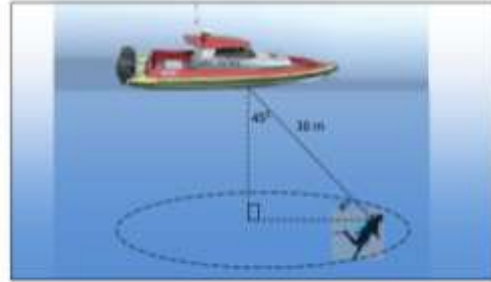
konstruk dan bahasa. Berdasarkan *expert review* yang diberikan secara paralel maka *prototype* direvisi dengan keputusan redaksi butir soal dikurangi agar mudah dipahami siswa, soal dimodifikasi sehingga tampak penalaran induktif dan deduktif, gambar yang disajikan diperjelas dan difokuskan sehingga dapat menggambarkan tujuan soal tersebut serta kata depan, membuang awal kalimat, seperti soal nomor 5, 8, 13, 15.

2) *One-to-one*

Pada pelaksanaan penelitian di tahap ini soal yang di ujicobakan kepada anak (*one-to-one*) bernama AdMathEdu | Vol.9 No.1 | Desember 2019 AdMathEdu yang merupakan siswa SMP Negeri 4 Lubuklinggau yang mempunyai kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Peneliti juga meminta siswa memberikan komentar/saran sebagai dasar revisi. Siswa memberikan komentar bahwa soal bisa dipahami dan bahasa yang digunakan dapat dimengerti.

Berikut soal yang dihasilkan sebagai *prototype* pertama konten *space and shape* untuk mengetahui Penalaran siswa.

Seorang penyelam dari Tim SAR mengaitkan dirinya pada tali sepanjang 30 m untuk mencari korban yang tenggelam. Laut yang diselami memiliki dasar yang rata. Seperti pada gambar berikut ini. Perkirakanlah berapa kedalaman laut tersebut?



Pembahasan

Proses desain yang sudah dilalui dari tahap *self evaluation* dan *prototyping* (*expert review* dan *one-to-one*) serta revisi pada masing-masing tahap maka diperoleh soal matematika tipe PISA yang valid.

AdMathEdu Desain ... (As Elly) kategori valid terganggu dari penilaian beberapa validator yang menyatakan baik berdasarkan konten (sesuai ciri PISA), konstruksi (mengembangkan kemampuan argumentasi, sesuai level kelas IX SMP), bahasa (sesuai EYD, soal tidak mengandung penafsiran ganda serta batasan pertanyaan dan jawaban cukup jelas). Berikut jawaban dari salah satu soal yang diberikan ke siswa pada tahap *one-to-one*

berdasarkan tingkat kemampuan rendah, sedang dan tinggi.

$P = \text{panjang} = 1,5 \text{ m} = 1,5 \times 100 = 150 \text{ cm}$
 $\text{lebar} = 1 \text{ m} = 1 \times 100 = 100 \text{ cm}$
 $\text{luas persegi} = 150 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 15000 \text{ cm}^2$
 $\text{luas persegi panjang} = 40 \text{ cm} \times 120 \text{ cm} = 4800 \text{ cm}^2$
 $\text{luas persegi panjang} = 25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} = 625 \text{ cm}^2$
 $\text{luas persegi panjang} = 30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 600 \text{ cm}^2$
 Dit = Persegi yg di gambar dalam bentuk persegi?
 Di jawab :
 $\text{luas persegi panjang} = 40 \text{ cm} \times 120 \text{ cm} = 4800 \text{ cm}^2$
 $\text{luas persegi} = 25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} = 625 \text{ cm}^2$
 $\text{luas persegi panjang} = 30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 600 \text{ cm}^2$

Desain ... (As Elly)

Dit informasi yang bisa diambil sebagai 25 lembar
 $\text{luas persegi panjang} = 30 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 300 \text{ cm}^2$
 $= 15000 - 300 = 14700$
 jadi informasi yang bisa diambil sebagai 25 lembar
 $\text{luas persegi panjang} = 30 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 300 \text{ cm}^2$
 $= 15000 - 300 = 14700$

Gambar 2. Jawaban siswa kemampuan tinggi

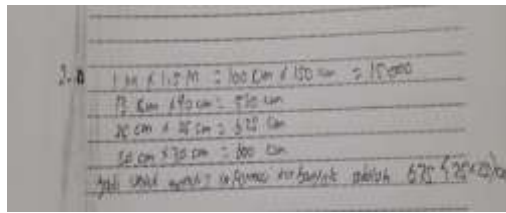
Dari jawaban terlihat bahwa siswa memahami masalah. Siswa sudah dapat membaca memperkirakan jawaban dan proses solusi dan dapat menggunakan berbagai macam pemahaman dan telah mampu menarik kesimpulan. Siswa tersebut juga telah memiliki kemampuan pemahaman matematis dengan baik. Sedangkan jawaban siswa berkemampuan sedang adalah sebagai berikut :

$P = 100 \text{ cm}$
 $L = 100 \text{ cm}$
 $L = P \times L$
 $= 100 \times 100 = 10000$
 $= 10000$
 jadi informasi yang bisa diambil sebagai 25 lembar
 $P = 100 \text{ cm}$
 $L = 100 \text{ cm}$
 $L = P \times L$
 $= 100 \times 100 = 10000$
 $= 10000$
 Persegi panjang = $P = 20 \text{ cm}$
 $L = 30 \text{ cm}$
 $L = P \times L$
 $= 20 \times 30$
 $= 600 \text{ cm}^2$
 Luas persegi panjang = $P = 25 \text{ cm}$
 $L = 25 \text{ cm}$
 $L = P \times L$
 $= 25 \times 25$
 $= 625 \text{ cm}^2$

AdMathEdu | Vol.9 No.1| Desember 2019

Gambar 3. Jawaban siswa kemampuan sedang

Dari jawaban siswa tersebut terlihat bahwa siswa hampir menjawab pertanyaan dengan benar namun belum mampu menarik kesimpulan dengan benar. Kemampuan siswa membaca masalah belum baik dan belum mampu menentukan jumlah yang kertas yang dapat ditempel dimading, namun tersebut telah mampu menentukan ukuran masing-masing kertas. Dengan demikian perhitungan secara matematis untuk menjawab permasalahan menjadi belum tepat. Hal ini juga ditunjukkan oleh jawaban siswa berkemampuan rendah sebagai berikut :



Gambar 4. Jawaban siswa kemampuan rendah

Dari jawaban siswa di atas terlihat bahwa siswa belum mampu menjawab pertanyaan dengan benar. Siswa tersebut juga belum memiliki kemampuan memahami masalah dengan baik.

Simpulan

Pada penelitian ini dihasilkan *prototype* soal tipe PISA untuk mengetahui kemampuan penalaran siswa dengan konten *space and shape* dengan berbagai konteks yang valid. Valid tergambar dari hasil penilaian validator yang telah menyatakan soal sudah baik berdasarkan konten, konstruksi dan bahasa. Selain itu kevalidan juga tergambar setelah dilakukan analisis validasi hasil uji coba pada tahap *one-to-one*.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan pada semua pihak

yang telah membantu penyelesaian laporan ini, terkhusus kepada DRPM KEMENRISTEKDIKTI Tahun Anggaran 2018 Nomor : 2104/SP2H/LT/K2/KM/2018 yang telah medanai penelitian ini dengan skema Penelitian Dosen Pemula (PDP).

Pustaka

- Annisah. 2011. Pengembangan Soal-soal Model PISA pada konten Quantity untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di SMP Negeri 1 Lubuklinggau. *Jurnal Pendidikan Matematika*. PPs UNSRI dengan IndoMS. Volume 5 No. 1.
- Ario, Marfi. 2016. Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK Setelah Mengikuti Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Ilmiah Edu Research*. Vol. 5 No. 2.
- Charmila, Ninik, dkk. 2016. Pengembangan Soal Matematika Model PISA Menggunakan Konteks Jambi. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. Vol.20.No 2.
- Fatmawati, Diyah dan Rooselyna Ekawati, Ph.D. 2016. Pengembangan Soal Matematika Pisa Like Pada Konten Change And Relationship Untuk Siswa

- Sekolah Menengah Pertama.
Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Vol. 2, No5.
- Gustiningsi, Tria. 2015.
Pengembangan Soal Matematika Model PISA Untuk Mengetahui Kemampuan Berpikir Kritis Matematis siswa kelas VII.
Jurnal Pendidikan Matematika JPM. Vol. I, No.1
- Jurnaidi & Zulkardi. 2013.
Pengembangan Soal Model Pisa Pada Konten *Change And Relationship* Untuk Mengetahui Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama.
Jurnal Pendidikan Matematika. Vol 7 No.2
- Putra, Yudi Yunika, dkk. 2016.
Pengembangan Soal Matematika Model PISA Konten Bilangan Untuk Mengetahui Kemampuan Literasi Matematika Siswa.
Jurnal Matematika Kreatif Inovatif. Vol.2.No.1.
- Sumartini, Tina Sri. 2015.
Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah
Jurnal Pendidikan Matematika Volume 5, Nomor 1.
- Yenni, Ragil Setyo Aji. 2016.
Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Smp Melalui Model Pembelajaran *Numbered Heads Together*.
Jurnal prima, Vol.5, No.2.