

Pengembangan Instrumen Evaluasi Pembelajaran Matematika Tipe PISA Berkarakteristik Kebudayaan Lokal

Anggi Aprillia Pratiwi¹⁾, Mohammad Mahfud Effendi²⁾, Siti Khoiruli Ummah³⁾

^{1) 2) 3)}Program Studi Pendidikan Matematika dan Komputasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang, Jawa Timur, Indonesia
email: ¹⁾ anggiaprillia83@gmail.com, ²⁾ effendimahfud4@gmail.com, ³⁾ khoiruliummah@umm.ac.id
(Received 08-01-2020, Reviewed 05-04-2020, Accepted 05-06-2020)

Abstract

The study was aimed to produce an evaluation instrument in the form of a PISA problem type mathematical problem with a valid, practical and effective local cultural context to assess students' mathematical literacy viewed from the context of local culture in Kota Batu. The research method used is research design with the type of development study which consists of two stages, namely the preliminary stage and the formative evaluation stage. The preliminary stage includes analysis of student needs, curriculum analysis, and analysis of PISA evaluation instruments. The formative evaluation stage includes self-evaluation, expert review, one-to-one, small groups and field tests. Data were collected through field test tests with three valid PISA problem type math problems at the expert review stage, practically at the small group stage, while effectively reviewed at the field test stage that was able to attract interest and motivate students so that they were challenged to complete the questions given. Students' mathematical literacy skills are found in developing strategies to solve problems.

Keywords: PISA, Culture, Mathematical Literacy

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan instrumen evaluasi berupa masalah matematika tipe soal PISA dengan konteks budaya lokal yang valid, praktis, dan efektif untuk menilai literasi matematika siswa dilihat dari konteks kebudayaan lokal di Kota Batu. Metode penelitian yang digunakan yaitu desain penelitian dengan jenis studi pengembangan yang terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pendahuluan dan tahap evaluasi formatif. Pada tahap pendahuluan meliputi analisis kebutuhan siswa, analisis kurikulum, dan analisis instrumen evaluasi PISA. Pada tahap evaluasi formatif meliputi evaluasi diri, tinjauan pakar, satu-ke-satu, kelompok kecil dan uji lapangan. Data dikumpulkan melalui tes uji lapangan dengan tiga masalah matematika tipe soal PISA yang valid pada tahap tinjauan pakar, praktis pada tahap kelompok kecil, sementara efektif ditinjau pada tahap uji lapangan yang mampu menarik minat dan memotivasi siswa sehingga tertantang untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Kemampuan literasi matematika siswa ditemukan dalam menyusun strategi untuk memecahkan masalah.

Kata kunci: PISA, Kebudayaan, Literasi Matematika

PENDAHULUAN

Literasi matematika merupakan kemampuan siswa untuk merumuskan, menggunakan, dan menginterpretasi matematika dalam berbagai konteks. Literasi matematika sangat penting dalam kehidupan sehari-hari karena kegiatan manusia yang dilakukan setiap hari sangat berkaitan dengan matematika (OECD, 2013). Literasi matematika diharapkan dapat menjadikan individu dapat memahami peran matematika dalam kehidupan yang semakin modern dan berbagai permasalahan yang akan datang (Charmila, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2016). Pembelajaran matematika lebih mudah dan bermakna jika yang dipelajari berkaitan dengan fenomena atau masalah di kehidupan sehari-hari (Syarifah & Sumardi, 2015). Aplikasi soal matematika yang berkaitan erat dengan pemecahan masalah di kehidupan sehari-hari dapat diperkenalkan melalui soal tipe PISA (*Programme for International Student Assessment*). PISA merupakan studi internasional untuk mengevaluasi keterampilan literasi matematika siswa dunia. Kemampuan untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks masalah kehidupan sehari-hari merupakan literasi dalam matematika (OECD, 2016).

Pentingnya soal-soal berbasis PISA untuk membiasakan siswa dengan permasalahan kontekstual pada kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan secara matematis dan meningkatkan keterampilan literasi siswa (Dasaprawira, Zulkardi, & Susanti, 2019). Selain itu, PISA menuntut siswa untuk mempunyai keterampilan berfikir tinggi dan menggabungkan pengetahuan siswa dalam memecahkan suatu masalah matematika (Oktiningrum, Zulkardi, & Hartono, 2016). Pentingnya literasi matematika yang tertuang pada soal-soal PISA karena dibutuhkan untuk menghadapi masalah-masalah dalam kehidupan (Efriani, Putri, & Hapizah, 2019). Keterampilan literasi siswa melalui soal model PISA mempunyai tiga karakteristik utama yaitu, konten, konteks, dan kompetensi. Konten merupakan materi yang diajarkan disekolah sebagai target item penilaian, konteks merupakan masalah atau situasi yang ada di kehidupan sehari-hari, dan kompetensi merupakan kemampuan merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam penyelesaian masalah (Ahyan, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2014).

Hal ini sesuai dengan penelitian (Ramury, Hartono, & Putri, 2015) yang menyatakan bahwa penggunaan konteks dalam pembelajaran sangat penting karena konteks dapat menyajikan masalah matematika dalam bentuk situasi “real” ke arah formal matematika. Konteks pada soal PISA akan mudah dipahami siswa melalui pengembangan kebudayaan lokal untuk membuat siswa membiasakan diri dengan standar PISA sehingga dapat meningkatkan skor matematika di OECD (Dasaprawira et al., 2019). Pemanfaatan kebudayaan lokal dalam proses pembelajaran matematika belum

banyak dilakukan padahal matematika terwujud karena adanya aktivitas manusia, salah satunya adalah budaya (Supiyati, Hanum, & Jailani, 2019). Pemanfaatan kebudayaan lokal di sekolah belum mengaplikasikan soal-soal tentang kebudayaan lokal yang ada di kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan penelitian (Dasaprawira et al., 2019) yang menyatakan bahwa guru lebih banyak memberikan soal-soal objektif dan soal-soal uraian.

Berdasarkan wawancara dan pengamatan, siswa kesulitan dalam menentukan variabel dari soal cerita, siswa tidak bisa menemukan strategi awal untuk menyelesaikan soal cerita, siswa tidak menuliskan kesimpulan pada bagian akhir jawaban. Hal ini sesuai yang (Wardani, Zulkardi, & Hartono, 2017) menyatakan bahwa soal yang diberikan pada proses pembelajaran sebagian besar masih berbentuk soal prosedural, karena mengacu pada tes sumatif dalam bentuk tes serupa.

Kebudayaan dapat diartikan sebagai sistem yang berkaitan dengan nilai, kepercayaan, dan perilaku di masyarakat (Suradi, 2018). Kata *buddayah* yang berasal dari Bahasa Sansekerta memiliki arti budi dan akal. Kebudayaan dapat diartikan juga sebagai hal-hal yang berkaitan dengan akal (Wuryani & Purwiyastuti, 2012). Kebudayaan lokal merupakan kebudayaan yang didasari oleh nilai-nilai budaya yang diakui pada suatu masyarakat tertentu (Sudarmiani, 2003). Selain itu, kebudayaan lokal merupakan struktur pengetahuan, kepercayaan, kesenian, kesusilaan, adat dan hal-hal yang biasanya dilakukan oleh setiap daerah. Nilai adat istiadat dan kebudayaan lokal dipertahankan melalui pendidikan (Suradi, 2018). Sehingga kebudayaan lokal dapat dimanfaatkan dalam menunjang pendidikan.

Membangun pendidikan karakter melalui kebudayaan lokal sangatlah tepat (Samo, Darhim, & Kartasmita, 2018; Sudarmiani, 2003; Suradi, 2018). Hal ini sesuai dengan penelitian (Muslich, 2015) yang menyatakan bahwa pendidikan karakter dapat diterapkan dengan pengintegrasian dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan berbasis kebudayaan lokal merupakan pendidikan yang selalu menghadapi situasi konkrit kehidupan sehari-hari dalam proses pembelajarannya (Sudarmiani, 2003). Kebudayaan lokal di Indonesia memiliki banyak ragamnya seperti, pakaian adat, rumah adat, senjata adat, candi, tradisi, bahasa, agama, suku, ras, adat istiadat, cagar budaya, dan tempat bersejarah lainnya atau yang berasal dari sebuah kekhasan yang ada di suatu daerah (Ida, 2016). Pemanfaatan kebudayaan lokal di suatu daerah, misalnya prosedur pemikiran, prosedur kerja dan perilaku, dan cara menggunakan bahasa, terutama yang berkaitan dengan matematika dapat membuat persepsi belajar matematika lebih tepat dan lebih mudah dipahami (Abdullah, 2017).

Soal model PISA dapat dikembangkan sebagai instrumen evaluasi pembelajaran sebagai alternatif untuk melatih dan meningkatkan keterampilan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Kamaliyah, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2013). Selain itu, instrumen evaluasi model PISA dapat mengembangkan keterampilan siswa berfikir tingkat tinggi (Novita & Putra, 2016). Instrumen evaluasi diperlukan untuk mengukur pencapaian standar kompetensi suatu proses pembelajaran (Tsanawiyah, Negeri, & Makassar, 2015). Hal ini sesuai (Arifin, 2012) yang menyatakan bahwa instrumen evaluasi sebagai bahan penilaian pendidikan yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari standar nasional pendidikan. Instrumen evaluasi dapat berbentuk tes maupun nontes. Instrumen evaluasi berbentuk tes seperti soal-soal objektif dan subjektif sedangkan instrumen evaluasi nontes seperti wawancara, angket, dan kuisioner (Kaleka, 2016). Instrumen tes maupun nontes dirancang sehingga mampu melatih dan meningkatkan keterampilan matematika siswa.

Soal PISA yang pernah diteliti oleh peneliti lain yaitu menggunakan konteks di Indonesia dan dunia. Soal PISA pada penelitian (Yansen, Putri, Zulkardi, & Fatimah, 2019) mengembangkan soal PISA menggunakan konteks game olahraga yaitu Asian Game 2018 dimana hasil penelitian ini menunjukkan bahwa soal PISA melatih siswa menyelesaikan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari. Soal PISA pada penelitian Kamaliyah pada Tahun 2013 mengembangkan soal PISA yang mengangkat kebudayaan lokal yaitu motif batik Jawa. Hasil penelitian ini menghasilkan soal PISA level 6 pada sekolah menengah, namun siswa masih sulit merumuskan situasi secara matematis.

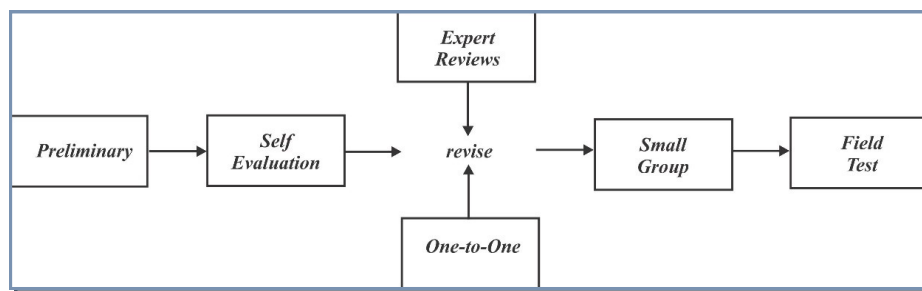
Penelitian (Oktiningrum et al., 2016) yang mengangkat konteks warisan alam dan budaya Indonesia. Hasil penelitian ini mampu memunculkan kemampuan literasi siswa berupa kemampuan dasar matematika. Soal PISA pada penelitian (Dasaprawira et al., 2019) yang mengembangkan soal PISA melalui konteks di daerah Bangka salah satunya yaitu berupa cagar budaya sebuah mercusuar dimana hasil penelitiannya menunjukkan 15 siswa dari 29 siswa mampu terlibat dalam keterampilan komunikasi, kemampuan matematika, dan kemampuan bernalar, namun empat siswa mengalami kesulitan menjawab karena belum terbiasa dengan pertanyaan yang membutuhkan kreativitas.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan soal tipe PISA berdasarkan wawancara dengan salah satu guru di Kota Malang pada saat program magang, siswa di sekolah tidak pernah diberikan soal model PISA maupun soal tentang kebudayaan lokal. Hal ini yang menjadi tujuan penelitian yaitu pengembangan instrumen evaluasi matematika bentuk tes soal subjektif model PISA dengan materi pokok Trigonometri, materi trigonometri dipilih karena data terdapat dalam konteks Kota Batu. Hal ini dapat ditemukan pada lingkungan

alam dan sosial di wisata paralayang Gunung Banyak. Instrumen evaluasi yang diberikan diharapkan dapat menghasilkan masalah matematika seperti PISA yang valid dan praktis sebagai evaluasi pembelajaran. Selain itu, untuk mengetahui keefektifan pada masalah matematika PISA sehingga dapat mengetahui kemampuan literasi matematika siswa sekolah menengah atas.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode desain penelitian dengan jenis studi pengembangan. Penelitian pengembangan ini tersusun dari dua tahap yaitu, tahap awal (*preliminary stage*) dan tahap evaluasi formatif. Tahap awal meliputi analisis kebutuhan siswa, analisis kurikulum, dan analisis instrumen evaluasi PISA. Pada tahap evaluasi formatif meliputi evaluasi diri (*self-evaluation*), tinjauan pakar (*expert reviews*), satu-ke-satu (*one-to-one*), kelompok kecil (*small group*) dan pengujian (*field tests*) (Tessmer, 1998).



Gambar 1. Alur Studi Pengembangan

Studi penelitian fokus pada pengembangan soal-soal PISA pada materi pokok trigonometri yang valid, praktis, dan efektif dari masalah kebudayaan lokal di Kota Batu pada kemampuan literasi siswa kelas XI pada sekolah menengah. Data validitas berdasarkan komentar tinjauan pakar dan validitas aspek format, konten isi, serta manfaat untuk melihat kejelasan dan keterbacaan soal oleh siswa. Data kepraktisan diperoleh berdasarkan komentar dan hasil analisis kuisioner yang diberikan melalui *google form*. Indikator kepraktisan dimana semua siswa dapat memahami maksud soal dengan baik, sesuai dengan alur pikiran siswa, mudah dibaca, dan tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda (Charmila et al., 2016). Kepraktisan berarti mudah digunakan tanpa banyak kesulitan (Yansen et al., 2019). Efektif berdasarkan pada hasil tes, kemampuan dan keterampilan siswa dalam menyelesaikan soal sehingga mampu menarik minat dan

memotivasi siswa agar merasa tertantang dalam menyelesaikannya. Selain itu, kemampuan matematika dasar siswa dapat dilihat berdasarkan kreativitas dalam menjawab soal. Subjek dari penelitian ini merupakan siswa kelas XI di salah satu SMA yang berlokasi di Malang, Jawa Timur dengan jumlah 27 siswa.

Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan metode analisis deskriptif. Pertama, analisis *walkthrough* berasal dari komentar pakar pada tahap tinjauan pakar untuk mendapatkan validitas dari pertanyaan. Kedua, hasil kuisioner pada tahap kelompok *One-to-One* digunakan untuk melihat kepraktisan masalah. Selanjutnya, hasil tes pada tahap pengujian digunakan untuk melihat keefektifan terhadap soal yang dikembangkan agar menjadikan siswa melibatkan kemampuan pemecahan masalah matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan ini menggunakan desain penelitian dengan jenis studi pengembangan. Pengembangan masalah matematika PISA menggunakan konteks kebudayaan lokal di Kota Batu, yaitu tempat wisata paralayang. Pada penelitian ini menghasilkan pertanyaan-pertanyaan yang valid, praktis, dan efektif pada keterampilan matematika dasar siswa. Subjek penelitian tes instrumen evaluasi tipe PISA pada siswa kelas XI di salah satu SMA yang berlokasi di Malang dengan jumlah 27 siswa.

Pengembangan ini dilakukan dengan beberapa tahap yaitu: (1) *preliminary stage*, tahap awal yaitu pendahuluan peneliti melakukan analisis kebutuhan siswa, analisis kurikulum, dan analisis masalah instrumen evaluasi PISA. Analisis kebutuhan siswa bertujuan untuk mengetahui karakteristik siswa yang berusia 15-16 tahun dan siswa yang memiliki kemampuan rendah, sedang, tinggi. Analisis kurikulum bertujuan untuk mengetahui standar kompetensi dan kompetensi dasar pada kurikulum 2013. Analisis masalah PISA bertujuan untuk mengembangkan masalah matematika. Tahap ini peneliti melakukan desain pada instrumen evaluasi PISA yang masing-masing *prototype* fokus pada tiga karakteristik yaitu, konten, konstruk menyesuaikan dengan karakteristik siswa dan tingkat pertanyaan PISA, serta bahasa yang digunakan tidak menafsirkan ejaan ganda, dalam hal ini bahasa jelas dan mudah dipahami.

Tahap (2) *formative evaluation stage* juga terdiri dari beberapa langkah yaitu (a) *self-evaluation*, analisis masalah instrumen evaluasi PISA yang dikembangkan disebut *prototype awal* atau *prototype I* yang menghasilkan tiga masalah matematika tipe soal PISA dengan konteks budaya lokal, kemudian dari *prototype I* dilakukan evaluasi formatif dalam bentuk evaluasi diri (*self-evaluation*), tahap ini menggunakan *prototype I*

yang diperiksa dan divalidasi oleh validator. Masalah matematika PISA yang pertama ada 1 pertanyaan dengan konteks gunung banyak yang berkaitan dengan sudut elevasi dan 1 pertanyaan dengan konteks paralayang sedang tandem yang berkaitan dengan menggunakan konsep sinus, cosinus, dan tangen dalam menyelesaikan masalah kontekstual. Masalah matematika dalam konteks kebudayaan lokal di Kota Batu memiliki kriteria yang valid, praktis, dan efektif pada kemampuan literasi matematika siswa. Validasi produk dikembangkan berdasarkan lembar validasi serta komentar pada validator. keefektifan yang dihasilkan dalam analisis jawaban siswa dilakukan pada tahap-tahap tes lapangan.

Langkah (b) *expert reviews*, tahap tinjauan pakar melihat komentar pada ahli pada **Tabel 1**. Tahap ini melibatkan dua ahli sebagai validator, yaitu dosen matematika Universitas Muhammadiyah Malang dan guru matematika di salah satu SMA Malang. Peneliti juga menggunakan lembar validasi yang meliputi aspek format, konten isi, serta manfaat dari soal. Penilaian yang digunakan pada uji kevalidan menggunakan skala likert. Skala likert adalah skala pengukuran yang banyak digunakan peneliti (Arikunto, 2010). Kategori yang digunakan peneliti merupakan kategori skala likert modifikasi tanpa menggunakan kategori cukup untuk menghindari responen kecenderungan memilih netral. Hasil dari validasi yang dilakukan kedua validator menunjukkan presentase pencapaian sebesar 89% dan 86%. Menurut (Arikunto, 2010), hasil tersebut dinyatakan sangat valid karena masuk dalam rentang $p \geq 75\%$ Hasil komentar dan saran dari validator disajikan dan digunakan untuk revisi pertanyaan tipe PISA yang lebih baik.

Validator	Komentar	Revisi
Validator 1	<ol style="list-style-type: none"> Gunakan kalimat Tanya Struktur kalimat pertanyaan 1 “gambarkan sudut elevasi yang mungkin” harus diperbaiki Gambar terlalu kecil dan harus diperjelas 	<ol style="list-style-type: none"> Memperbaiki dengan menggunakan kalimat Tanya Memperbaiki struktur kalimat menjadi “berdasarkan uraian dan gambar diatas, gambarkan sudut elevasi dari titik pendaratan terhadap puncak gunung banyak” Mengganti gambar maps pada pertanyaan 2
Validator 2	Perbaiki soal No. 1 lebih kontekstual karena kalimat pada soal membingungkan	Memperbaiki struktur kalimat sehingga mudah dipahami

Tabel 1. Komentar Validator

Langkah (c) *one-to-one*, instrumen evaluasi PISA yang dikembangkan dalam *prototype I* diuji untuk tiga siswa (*one-to-one*) di sekolah SMA kelas XI dengan tingkat kemampuan tinggi, sedang, rendah berdasarkan skor tes pada pembelajaran. Siswa

diminta mencermati dan membaca soal. Hal ini digunakan untuk merevisi desain masalah matematika PISA yang dibuat oleh peneliti berdasarkan respon dan kendala yang dihadapi siswa. Pertanyaan yang direvisi bernama *Prototype II*.


Langkah (d) *Small-Group*, tahap kelompok kecil, pertanyaan yang direvisi berdasarkan komentar validator dan uji kelompok kecil. Pada tahap ini pengujian dari enam siswa. Tahap kelompok kecil ini bertujuan untuk melihat kepraktisan masalah matematika PISA. Kepraktisan masalah juga dilakukan dengan pengisian angket melalui *google form*. Hasil angket menunjukkan 83,33% siswa tidak merasa kesulitan saat mengerjakan instrumen evaluasi tipe PISA dan 16,67% siswa merasa kesulitan karena ada beberapa soal yang menimbulkan penafsiran yang berbeda sehingga perlu adanya revisi. Siswa dapat mengerjakan masalah matematika PISA sesuai dengan instruksi. Fenomena ini menunjukkan bahwa masalah matematika PISA praktis dan dapat digunakan oleh siswa. Sebagaimana dinyatakan oleh (Ahyan et al., 2014) bahwa kepraktisan masalah diilustrasikan dari hasil kelompok kecil di mana masalah dapat dipahami, mudah digunakan, dapat diatur, dan ditafsirkan dengan baik oleh siswa. Selanjutnya, masalah seperti PISA diperbaiki setelah menerima komentar dari siswa pada tahap kelompok kecil.

Langkah (e) *field test*, tahap akhir yaitu tahap uji lapangan, hasil revisi tahap kelompok kecil disebut dengan *prototype III*. Pada tahap ini pengujian dilakukan pada siswa kelas XI yang melibatkan 27 siswa. Masalah diberikan sebanyak 3 masalah yang dilakukan selama 45 menit. Siswa diminta mengerjakan semua masalah dan menyelesaikan masalah matematika PISA dengan strategi atau kreativitas dalam menjawab pertanyaan. Kegiatan ini dilakukan untuk melihat keterampilan matematika dasar yang muncul dari jawaban siswa.

Pertanyaan yang ditampilkan adalah bentuk konteks kebudayaan lokal di Kota Batu yaitu Gunung Banyak. Menurut (Dasaprawira et al., 2019) menyatakan bahwa dalam menyelesaikan soal PISA, wawasan luas diperlukan dalam menginterpretasikan masalah yang diberikan. Soal pertama, siswa diminta untuk menggambar sudut elevasi dan menghitung sudut yang digambar. Berdasarkan masalah ini, siswa dapat menjawab dan menggunakan kemampuan bernalar dari informasi yang diberikan tentang masalah matematika PISA. Informasi tersebut dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Pertanyaan 1: Gunung Banyak Kota Batu

Konteks : Umum
 Konten : Bilangan
 Klaster Kompetensi : Koneksi



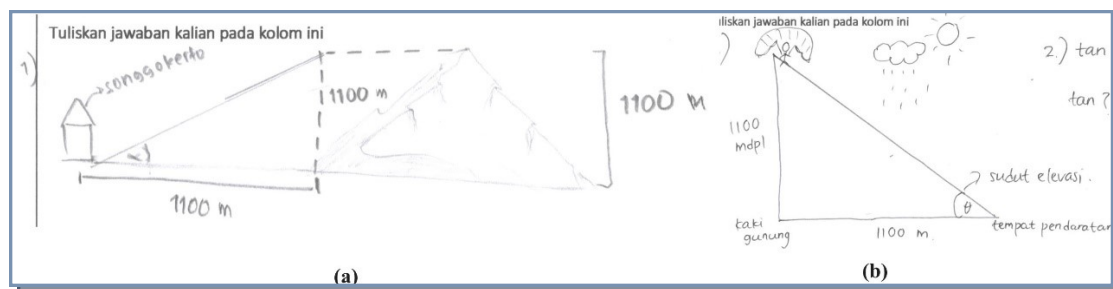
Wisata Gunung Banyak, Kota Batu, Jawa Timur merupakan obyek wisata favorit para pelancong yang ingin menikmati sensasi indahnya Kota Batu dari lereng gunung. Paralayang memiliki ketinggian 1100 mdpl (sumber: www.mapcoordinates.net). Selain itu, Gunung Banyak juga digunakan sebagai olahraga paralayang dengan tempat pendaratan paralayang yang berada di Lapangan Songgomaruto tepatnya di Kelurahan Songgokerto. Jarak dari kaki gunung banyak ke tempat pendaratan yaitu 1100 meter.

Sumber : m.timesindonesia.co.id

Berdasarkan uraian dan gambar diatas, gambarkan sudut elevasi dari titik pendaratan terhadap puncak gunung banyak! Berapakah sudut elevasinya?

Gambar 2. Masalah Gunung Banyak Kota Batu

Konteks ini dipilih karena wisata paralayang merupakan salah satu tempat wisata yang terkenal di Kota Batu yang memiliki pemandangan indah dari atas bukit. Konten yang terkandung dalam konteks ini adalah sudut elevasi. Masalah ini dapat meningkatkan beberapa kreativitas penalaran siswa dan meningkatkan keterampilan matematika dasar siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Yansen et al., 2019,) penalaran matematika adalah proses berfikir yang dilakukan siswa sehingga dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 3. Siswa Mampu Menyelesaikan Masalah

Berdasarkan **Gambar 3**, peneliti mengasumsikan bahwa siswa menyelesaikan masalah dengan kemampuan matematika dan representasi dari apa yang telah diinformasikan pada pertanyaan. Siswa menggunakan kemampuannya dalam menyelesaikan masalah dari informasi yang diberikan (Abed, Sameer, Kasim, & Othman, 2019). Kedua jawaban pada **Gambar 3** adalah benar. Siswa menggambarkan sudut elevasi sesuai dengan informasi yang diberikan. Setelah menggambarkan sudut elevasi titik

pendataran paralayang terhadap puncak gunung, siswa diminta menghitung sudut elevasinya. Peneliti menyajikan dua jawaban yang ditemukan ketika uji lapangan. Hasil dari kedua jawaban ini benar, walaupun dengan strategi atau cara menjawab kedua siswa ini berbeda. Siswa (a) menjawab dengan menggunakan perbandingan \tan dan siswa (b) menjawab dengan menggunakan perbandingan \sin . Hasil jawaban kedua siswa dapat dilihat pada **Gambar 4**.

2) $\tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$
 $\tan \alpha = \frac{1100}{1100}$
 $\tan \alpha = 1$
 $\alpha = 45^\circ$

(a)

2) $\sin A = \frac{1100}{1100\sqrt{2}}$
 $= \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$
 $\sin A = 45^\circ$

(b)

Gambar 4. Jawaban Siswa

Pertanyaan 1 tentang Gunung Banyak Kota Batu selanjutnya, siswa melakukan perhitungan matematis yang diperoleh dari kemampuan dan representasi melalui gambar sudut elevasi. Jawaban pada **Gambar 4** bagian (a) merupakan jawaban yang lengkap karena siswa tersebut tidak melupakan konsep matematikanya, untuk jawaban pada **Gambar 4** bagian (b) merupakan jawaban benar tetapi siswa tersebut melupakan konsep dasarnya, siswa langsung menulis hasil perhitungannya. Hasil jawaban dari pertanyaan ini, dapat dilihat kemampuan matematika dasar siswa dalam memecahkan masalah trigonometri pada kehidupan sehari-hari.

Pertanyaan yang ditampilkan adalah bentuk konteks kebudayaan lokal di Kota Batu selanjutnya yaitu mengenai seorang paralayang yang sedang tandem. Pertanyaan 3 ini merupakan pertanyaan yang dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep trigonometri di kehidupan sehari-hari. Siswa diharapkan dapat menghitung ketinggian suatu benda yang tidak bisa dijangkau dengan alat ukur seperti menghitung tinggi tiang bendera, tiang listrik, patung, dan lain sebagainya. Berdasarkan masalah ini, siswa dapat menjawab dan menggunakan kemampuan bernalar dari informasi yang diberikan tentang masalah matematika PISA. Informasi tersebut dapat dilihat pada **Gambar 5**.

Pertanyaan 3: Paralayang

Konteks : Umum

Konten : Bilangan

Klaster Kompetensi : Koneksi

Seorang paralayang sedang tandem diatas bukit, pada tempat pendaratan ada dua orang yang sedang mengamati. Sudut yang terbentuk pengamat pertama adalah 30° . Dan sudut yang terbentuk oleh pengamat kedua adalah 60° . Jarak kedua pengamat tersebut 15 meter.

Gambarkan ilustrasi paralayang dari uraian diatas, berapakah tinggi paralayang yang sedang tandem tersebut dari tempat pendaratan?

Gambar 5. Masalah Paralayang

Berdasarkan pertanyaan 3 yang diberikan, 45% siswa banyak yang kurang tepat dalam menjawab. Siswa kurang tepat dalam hal perhitungan matematisnya. Pertanyaan 3 ini membutuhkan strategi dalam menjawab selain menggunakan konsep matematika dasar. Ilustrasi yang tepat juga dibutuhkan agar dapat membantu dalam menjawab pertanyaan ini. Pertanyaan 3 ini dapat dilihat seberapa jauh literasi matematika siswa.

4)

I = Pengamat 1
II = Pengamat 2
X = Persegi Panjang Paralayang

ID $\tan 60^\circ = \sqrt{3} = \frac{p}{x} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{1} \rightarrow p = \sqrt{3}x$

ID $\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{p}{x+15m}$

$$= \frac{\sqrt{3}x + 15(\sqrt{3})}{3\sqrt{3}x} = \frac{\sqrt{3}x + 15\sqrt{3}}{3\sqrt{3}x}$$

$$= \frac{\sqrt{3}x + 15\sqrt{3}}{3\sqrt{3}x} \rightarrow \frac{\sqrt{3}x + 15\sqrt{3}}{3\sqrt{3}x} \times \frac{3\sqrt{3}x}{3\sqrt{3}x}$$

$$= \frac{3 \cdot 3x + 15 \cdot 3x}{9 \cdot 3x} = \frac{48}{9} \text{ meter}$$

(a)

4)

$\tan 30^\circ = \frac{CD}{CA}$

$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{CD}{CA}$

$CA = \sqrt{3} CD$

$15 + x = \sqrt{3} CD$

$x = \sqrt{3} CD - 15$

$CD = \sqrt{3} (\sqrt{3} CD - 15)$

$CD = 3 CD - 15\sqrt{3}$

$CD - 3 CD = -15\sqrt{3}$

$-2 CD = -15\sqrt{3}$

$CD = \frac{15\sqrt{3}}{2}$

$\approx 7.5\sqrt{3}$

(b)

Gambar 6. Jawaban siswa

Berdasarkan **Gambar 6**, hasil jawaban siswa menunjukkan strategi masing-masing siswa. Kedua siswa tersebut mengilustrasikan masalah dengan benar dari informasi yang diberikan pada gambar 5, akan tetapi hasil jawaban pada siswa 6 bagian (b) merupakan jawaban yang tepat sesuai dengan konsep dasar matematika dan menjawab secara terstruktur. Hasil jawaban pada siswa 6 bagian (a) masih kurang tepat pada proses perhitungannya. Kedua jawaban ini mencerminkan literasi matematika yang menekankan pada kemampuan siswa untuk menganalisis dan mengkomunikasikan pada pemecahan masalah matematis yang mereka temui (OECD, 2013).

Secara umum, hasil proses pembelajaran matematika menunjukkan apakah siswa dapat menyelesaikan masalah melibatkan kemampuan matematika dasar atau kemampuan literasi matematika (Dasaprawira et al., 2019). Penelitian ini walaupun baru dilakukan pada siswa di salah satu SMA yang berlokasi di Malang terlihat kemampuan literasi matematika siswa baik. Namun, ada siswa yang masih mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan tipe PISA karena mungkin masih belum terbiasa dengan masalah kontekstual. Hal ini dikarenakan siswa lebih banyak mengerjakan soal yang terpaku pada buku yang digunakan. Penelitian yang dilakukan (Oktiningrum et al., 2016) mampu memunculkan literasi siswa berupa kemampuan dasar matematika dengan konteks warisan alam dan budaya Indonesia. Penelitian yang dilakukan oleh (Efriani et al., 2019) menghasilkan soal yang valid, praktis, dan efektif dalam menggunakan konteks cabang olahraga Asian Games 2018 yang telah menghubungkan permasalahan dengan kehidupan sehari-hari.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan pertanyaan matematis tipe PISA dengan konteks kebudayaan lokal di Kota Batu yang valid, praktis, dan efektif. Masalah dengan konteks kebudayaan lokal yang mengangkat wisata paralayang Kota Batu dapat membantu siswa memahami masalah matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari. Kevalidan soal dilakukan pada tahap tinjauan pakar (*expert reviews*) yang meliputi aspek format, konten isi, serta manfaat dari soal untuk melihat kejelasan dan keterbacaan soal oleh siswa. Kepraktisan dilihat dari tahap kelompok kecil (*small-group*) melalui angket dan pemahaman siswa tentang masalah tersebut dimana siswa dapat memahami maksud soal dengan baik, mudah dibaca, dan tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda. Keefektifan diperoleh ketika uji coba pada tahap pengujian (*field test*) berdasarkan soal yang dikembangkan mampu menarik minat dan memotivasi siswa sehingga tertantang untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Hasil dari pengujian soal tipe PISA terlihat literasi matematika siswa yang ditunjukkan melalui jawaban siswa. Hasil dari angket siswa menunjukkan bahwa masalah matematika yang dikembangkan seperti PISA cukup menantang dan dapat melatih logika siswa. Namun, kebingungan serta kesulitan dalam menyelesaikan soal tipe PISA masih dirasakan oleh beberapa siswa karena mungkin tidak memahami maksud dari informasi yang diberikan. Oleh karena itu, disarankan untuk mengembangkan masalah matematika PISA dengan konteks yang lainnya dari masalah di lingkungan sekitar dan membiasakan siswa dengan soal tipe PISA. Selain itu, perlu

dilakukan pengembangan soal PISA menggunakan materi trigonometri lainnya agar dapat melatih kemampuan literasi matematika siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini ditujukan kepada Program Studi pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang sebagai sponsor penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. S. (2017). Ethnomathematics in perspective of sundanese culture. *Journal on Mathematics Education*, 8(1), 1–16.
- Abed, A. Z., Sameer, S. A., Kasim, M. A., & Othman, A. T. (2019). Predicting Effect Implementing the Jigsaw Strategy on the Academic Achievement of Students in Mathematics Classes. *International Electronic Journal Of Mathematics Education*, 15(1), 1–7.
- Ahyan, S., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2014). Developing Mathematics Problems Based on Pisa Level of Change and Relationships Content. *Journal on Mathematics Education*, 5(1), 47–56. <https://doi.org/10.22342/jme.5.1.1448.47-56>
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam.
- Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Charmila, N., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2016). Pengembangan Soal Matematika Model Pisa Menggunakan Konteks Jambi. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 20(2), 198. <https://doi.org/10.21831/pep.v20i2.7444>
- Efriani, A., Putri, R. I. I., & Hapizah. (2019). Sailing context in PISA-like mathematics problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(2), 265–276.
- Ida, B. B. (2016). Kearifan Budaya Lokal Perekat Identitas Bangsa. *Jurnal Bakti Saraswati (JBS)*, 5(1), 9–16.
- Kaleka, M. U. (2016). Evaluasi Kemampuan Guru Fisika SMA dalam Menyusun Instrumen Penilaian Hasil Belajar An Evaluation of Senior High School Physics Teachers ' Competency in Constructing Learning Outcome Evaluation Instruments. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 4(1), 12–19.
- Kamaliyah, Zulkardi, & Darmawijoyo. (2013). Developing the sixth level of PISA-like mathematics problems for secondary school students. *Journal on Mathematics Education*, 4(1), 9–28.
- Muslich, M. (2015). *Pendidikan Karakter: Menjawab Tantangan Krisis Multidimensional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Noviarsyh Dasaprawira, M., Zulkardi, & Susanti, E. (2019). Developing mathematics questions of Pisa type using Bangka context. *Journal on Mathematics Education*, 10(2), 303–314.
- Novita, R., & Putra, M. (2016). Using Task Like Pisa ' S Problem To Support Student ' S. *Journal on Mathematics Education*, 7(1), 31–42.
- OECD. (2013). PISA 2015 Draft Science Framework. *OECD*, (March 2013), 52. <https://doi.org/10.1177/0022146512469014>
- Oktiningrum, W., Zulkardi, & Hartono, Y. (2016). Developing PISA-like mathematics task with Indonesia natural and cultural heritage as context to assess students' mathematical literacy. *Journal on Mathematics Education*, 7(1), 1–8.
- Ramury, F., Hartono, Y., & Putri, R. I. I. (2015). Pembelajaran Pecahan Senilai dengan Bermain Lego. *Jurnal Didaktik Matematika*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.17969/>

rtp.v

- Samo, D. D., Darhim, & Kartasasmita, B. G. (2018). Culture-based contextual learning to increase problem-solving ability of first year university student. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 81–93.
- Sudarmiani. (2003). Membangun Karakter Anak Dengan Budaya Kearifan Lokal. *Equilibrium*, (20), 54–72.
- Supiyati, S., Hanum, F., & Jailani. (2019). Ethnomathematics in sasaknese architecture. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 47–57. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5383.47-58>
- Suradi, A. (2018). *Jurnal Pendidikan Ilmu-Ilmu Sosial Pendidikan Berbasis Multikultural dalam Pelestarian*. 10(1), 77–90.
- Syarifah, S., & Sumardi, Y. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran Malcolm’S Modeling Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 237. <https://doi.org/10.21831/jipi.v1i2.7510>
- Tessmer, M. (1998). *Planning and Conducting Formative Evaluations: Improving The Quality of Education and Training*. London: Kogan Page.
- Tsanawiyah, M., Negeri, M., & Makassar, M. (2015). Evaluasi Pelaksanaan Standar Penilaian Guru IPA Biologi pada Madrasah Tsanawiyah (MTs) Negeri Model Makassar Evaluation of Biology Exacts Teacher Assessment Standards in. *Jurnal Sainsmat*, IV(2), 159–174.
- Wardani, A. K., Zulkardi, Z., & Hartono, Y. (2017). Pengembangan Soal Matematika Model PISA Level 5 untuk Program Pengayaan SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 3(1), 1–18. <https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v3i1.1438>
- Wuryani, E., & Purwiyastuti, W. (2012). Menumbuhkan Peran Serta Masyarakat Dalam Melestarikan Kebudayaan Dan Benda Cagar Budaya Melalui Pemberdayaan Masyarakat Di Kawasan Wisata Dusun Ceto. *Satya Widya*, 28(2), 147. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2012.v28.i2.p147-154>
- Yansen, D., Putri, R. I. I., Zulkardi, & Fatimah, S. (2019). Developing PISA-like Mathematics Problems on Uncertainty and Data Using Asian Games Football Context. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 37–46. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5249.37-46>