

EFEK POTENSIAL SOAL PENALARAN TIPE TIMSS MENGUNAKAN KONTEKS BUDAYA LAMPUNG

Tri Wahyudi
STMIK Pringsewu Lampung

Abstract

The results of the TIMSS study show that Indonesia's rank in mathematics is still low, especially in the cognitive domain of reasoning. This is due to Indonesian students are less accustomed to solve math problems that have a high complexity which demands reasoning skills such as TIMSS problem. The use of context in the exercise of mathematical problems is exactly precise because it is useful in the formation of concepts, access and motivation towards mathematics, modeling, providing tools for thinking using procedures, notations, drawings and rules, reality as the source and application domain, and specific skills training. In certain situations. One of contexts that can be used is culture. Mathematics in essence grows from the skill or activity of the cultural environment, so that the mathematics of a person is influenced by his cultural background. This study aims to see the potential effects generated by the problem of specially designed reasoning with the TIMSS problem and using the Lampung cultural context. From the results of the research shows the problems are able to attract interest, motivate and foster the seriousness of students to solve the problem. In addition, these problems are able to elicit students' mathematical reasoning skills, lure students to think harder, more thoroughly, and reason using logic in solving problems.

Kata kunci: Soal TIMSS, Penalaran, Konteks, Budaya Lampung, Efek Potensial

PENDAHULUAN

Salah satu kemampuan matematis yang perlu dilatihkan kepada siswa adalah kemampuan penalaran (BSNP, 2006). Dalam Permendiknas nomor 22 tahun 2006 disebutkan salah satu tujuan pembelajaran matematika untuk satuan pendidikan dasar dan menengah adalah menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika (BSNP, 2006). Selain itu, di dalam Kurikulum 2013 juga menyebutkan salah satu kemampuan dalam kompetensi inti pembelajaran matematika khususnya untuk kelas VIII dan IX SMP

adalah menalar (Kemendikbud, 2013). Selanjutnya, menurut *the National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) standar kecakapan matematika yang perlu dikuasai siswa salah satunya adalah mampu melakukan penalaran induktif maupun deduktif untuk membuat, mempertahankan, mengevaluasi dan membuktikan suatu argumen. Oleh karena itu, Siswa perlu dituntut untuk membiasakan menggunakan kemampuan penalaran dalam setiap menyelesaikan masalah (Van de Walle, Karb, & Bay-Williams, 2013).

Namun hal tersebut tidak sebanding dengan keadaan yang ada di lapangan. Kemampuan penalaran matematis siswa

Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari prestasi siswa pada *survey* internasional TIMSS (*Trend International Mathematic and Science Study*) yang diadakan setiap 4 tahun sekali yang dikoordinasi oleh IEA (*the International Association for the Evaluation of Educational Achievement*), dimana Indonesia berpartisipasi pada studi tersebut sejak tahun 1999. Pada TIMSS 2011 dengan target populasi siswa tingkat 8 (kelas VIII SMP/MTs), rata-rata persentase kemampuan peserta didik Indonesia jauh berada di bawah negara tetangga dan rata-rata persentase yang paling rendah yang dicapai peserta didik Indonesia adalah domain kognitif penalaran (*reasoning*) yaitu 17% (Rosnawati, 2013). Sedangkan hasil TIMSS terbaru yaitu pada tahun 2015 dengan target populasi siswa tingkat 4 (kelas IV SD/MI), ternyata siswa Indonesia juga lemah di semua domain kognitif (*knowing, applying, dan reasoning*) dibandingkan dengan *benchmark international*, dan yang paling rendah adalah domain kognitif *reasoning* atau penalaran (Rahmawati, 2016).

Beberapa faktor yang menyebabkan kurang terlatihnya siswa dengan soal-soal yang memiliki kompleksitas tinggi terutama penalaran diantaranya adalah masih banyaknya guru yang belum mampu membuat sendiri soal-soal yang sesuai dengan indikator penalaran serta belum banyaknya referensi soal-soal penalaran yang dikembangkan yang dapat digunakan secara langsung dalam proses

pembelajaran (Anisah, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2011; Rizta & Hartono, 2013). Selain itu, soal-soal latihan yang karakteristiknya seperti soal TIMSS tidak mudah ditemukan di dalam buku teks yang banyak digunakan siswa (Wardhani & Rumiati, 2011). Oleh karena itu, dirasa perlu untuk mengembangkan soal-soal yang dapat memberi ruang bagi siswa untuk dapat melatih kemampuan bernalarnya.

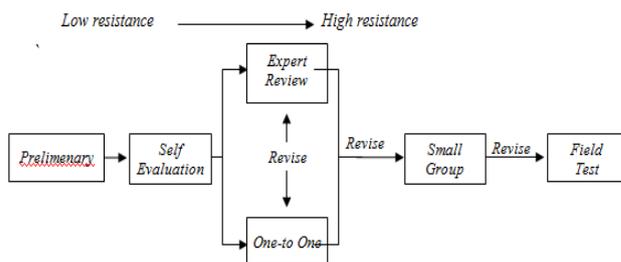
Salah satu cara yang dapat digunakan dalam mendesain soal penalaran matematika kontekstual, sehingga dapat menghasilkan soal yang baik, adalah dengan mengacu pada soal-soal TIMSS. Karena soal-soal TIMSS mengukur kemampuan siswa dari sekedar mengetahui fakta, prosedur atau konsep hingga menggunakannya untuk memecahkan masalah yang sederhana sampai masalah yang memerlukan penalaran tinggi (Wardhani & Rumiati, 2011). Soal-soal TIMSS memiliki 3 dimensi penilaian kognitif yaitu pengetahuan, penerapan, dan penalaran. Pada dimensi kognitif penalaran, soal-soal tersebut mencakup kemampuan menganalisa, mengintegrasikan, mengevaluasi, menarik kesimpulan, menggeneralisasi, memberikan alasan (Mullis & Martin, 2013). Selain itu, materi – materi yang digunakan dalam TIMSS sesuai dengan kurikulum yang digunakan di Indonesia.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk melihat efek potensial yang dimiliki soal penalaran tipe TIMSS jika dikembangkan

dengan mengintegrasikan konteks budaya Lampung.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *design research* tipe *development study* atau yang sering disebut *development research*. Penelitian ini terdiri dari dua tahapan utama yaitu tahap *preliminary* (tahap persiapan dan perancangan soal) dan tahap *formative evaluation* (tahap evaluasi dan revisi) yang diadopsi dari Tessemer (1993). Tahapan *formative evaluation* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir *formative evaluation* (Tessemer, 1993; Zulkardi, 2006)

Subjek dalam penelitian ini adalah salah satu kelas VIII SMP Kartika II-2 Bandar Lampung. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi, tes, angket, dan lembar komentar/saran. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preliminary

Pada tahap *preliminary* terdiri dari 3 kegiatan yaitu analisis, perancangan dan *self*

evaluation. Pada kegiatan analisis, dilakukan analisis terhadap standar kompetensi dan kompetensi dasar yang digunakan di kelas VIII SMP untuk mengidentifikasi dan menentukan materi untuk dijadikan topik pada soal yang dikembangkan. Selanjutnya analisis juga dilakukan terhadap soal-soal TIMSS untuk mengetahui bentuk soal-soal TIMSS yang mengukur kemampuan penalaran matematis siswa. Selain itu juga dilakukan analisis terhadap budaya Lampung untuk menentukan macam-macam kebudayaan yang dapat digunakan sebagai konteks dalam pengembangan soal.

Kegiatan selanjutnya adalah perancangan. Pada tahap ini peneliti menyusun dan merancang soal penalaran matematika SMP tipe TIMSS dengan konteks budaya Lampung berdasarkan hasil pada tahap analisis. Dan kegiatan yang terakhir adalah *self evaluation*. Pada kegiatan ini peneliti menelaah kembali soal yang disusun pada tahap perancangan untuk mencari dan memperbaiki kesalahan atau kekurangan. Hasil akhir dari tahap *preliminary* ini disebut *prototype I*.

Expert review

Pada tahap ini dilakukan proses validasi *prototype I* dengan bantuan beberapa validator. Validator memberikan penilaian terhadap *prototype I* dari segi konten, konstruk, dan bahasa serta memberikan saran-saran ataupun komentar melalui lembar validasi. Berdasarkan uji validasi, dapat disimpulkan soal-soal

penalaran matematika tipe TIMSS menggunakan konteks budaya Lampung yang dikembangkan sudah tergolong baik (valid) dari segi konten, konstruk, dan bahasa, walaupun masih diperlukan beberapa perbaikan-perbaikan.

One to one

One to one dilaksanakan bersamaan dengan proses validasi. *Prototype I* diujicobakan kepada tiga siswa kelas VIII yang memiliki kemampuan berbeda-beda yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Tahap *one to one* ini bertujuan untuk melihat keterbacaan soal oleh siswa. Masing-masing siswa bergantian secara tatap muka dengan peneliti diminta untuk mengerjakan tiap butir soal. Selanjutnya, siswa juga diminta untuk memberikan komentar terhadap soal-soal yang diberikan.

Berdasarkan hasil penilaian validator pada tahap *expert review*, hasil jawaban siswa, maupun kendala-kendala yang dihadapi siswa, dan komentar yang diberikan pada tahap *one to one*, maka dilakukan perbaikan kembali pada *prototype I* dan menghasilkan *prototype II*.

Small group

Soal-soal pada *prototype II* diujicobakan pada *small group* yang terdiri dari enam siswa kelas VIII dengan kemampuan berbeda, yaitu masing-masing dua siswa dengan kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Tahap ini dilakukan dengan cara meminta siswa secara

bekerjasama untuk menyelesaikan soal pada *prototype II*. Setelah selesai mengerjakan soal – soal tersebut siswa diminta untuk memberikan komentar tentang soal – soal yang telah dikerjakan pada lembar komentar yang telah disediakan. Hal itu dilakukan untuk melihat kepraktisan soal – soal yang telah dikembangkan. Dari hasil komentar siswa dan analisis kendala-kendala yang dihadapi siswa pada tahap *small group*, maka soal – soal pada *prototype II* diperbaiki sehingga menghasilkan *prototype III*.

Field test

Tahap *field test* dilaksanakan untuk melihat efek potensial yang mungkin dimunculkan soal penalaran matematika tipe TIMSS menggunakan budaya Lampung tersebut. Pelaksanaan *field test* dilakukan pada salah satu kelas VIII SMP Kartika II-2 Bandar Lampung. Setelah siswa selesai mengerjakan soal – soal tersebut kemudian siswa diminta untuk mengisi angket yang telah disediakan. Berdasarkan hasil angket, diperoleh sebaran data sebagai berikut.

Tabel 3. Sikap siswa ketika mengerjakan soal

Respon Siswa	Persentase Respon Siswa
Saya tertarik dan serius mengerjakan semua soal	54%
Saya hanya tertarik dan serius mengerjakan soal-soal tertentu saja	32%
Saya tertarik, tapi tidak serius mengerjakan semua soal	14%
Saya tidak tertarik untuk mengerjakan semua soal	0%

Tabel 4. Ketertarikan siswa terhadap soal

Respon Siswa	Persentase Respon Siswa
Sangat senang/sangat tertarik	18%
Senang/tertarik	75%
Biasa saja	7%
Tidak senang/tidak tertarik	0%

Tabel 5. Perbedaan soal dengan soal yang biasa dipelajari

Respon Siswa	Persentase Respon Siswa
Sama saja	7%
Berbeda	93%

Tabel 6. Keinginan soal matematika dibuat serupa soal tipe TIMSS dengan konteks budaya

Respon Siswa	Persentase Respon Siswa
Saya ingin setiap belajar matematika soalnya dibuat seperti ini	18%
Saya ingin sekali-kali latihan soal matematika dibuat seperti ini	46%
Saya ingin setiap akhir bab, soalnya dibuat seperti ini	14%
Lain-lain, seperti:	21%

Aspek efektif atau yang sering disebut dengan efek potensial (*expected effectiveness*) merupakan salah satu kriteria yang harus dimiliki oleh perangkat yang baik (Nieveen, 2007). Yang dimaksud efek potensial dalam penelitian ini adalah efek apa saja yang dapat diberikan oleh suatu perangkat dalam hal ini adalah perangkat soal penalaran tipe TIMSS menggunakan konteks budaya Lampung terhadap subjek penelitian. Untuk melihat efek potensial yang dimiliki suatu perangkat dapat dilihat dari level efektivitas pengembangan, yaitu reaksi yang diberikan subjek penelitian (*participants' or pupil's reaction*) dan

penggunaan pengetahuan dan keterampilan baru oleh siswa (*participants' use of new knowledge and skills*) (Guskey, 2000; Zulkardi, 2002).

Pertama, efek potensial dilihat dari bagaimana perasaan siswa atau sikap siswa ketika mengerjakan soal yang diberikan. Sikap yang dimaksud dapat berupa seberapa besar ketertarikan dan keseriusan siswa dalam menyelesaikan soal. Berdasarkan data dari hasil angket, terlihat bahwa hampir keseluruhan siswa (93%) merasa senang dan tertarik untuk mengerjakan soal. Respon ketertarikan siswa ini diperkuat dengan alasan-alasan pada lembar komentar siswa yang menyatakan tertarik. Alasan-alasan siswa tersebut diantaranya sebagai berikut.

Tabel 7. Alasan siswa merasa senang dan tertarik mengerjakan soal

Nama	Alasan Siswa
MD	Soalnya unik karena menggunakan gambar makanan dan alat musik.
TK	Sangat berbeda dengan soal yang biasa dipelajari, lebih sulit namun lebih menarik.
ZC	Soalnya memang susah tetapi menarik untuk dikerjakan karena penasaran dan menguji ketelitian.
NM	Ya soal ini walaupun susah tetapi memotivasi kita untuk lebih teliti dan sungguh-sungguh.

Meskipun demikian ada beberapa siswa yang hanya serius menyelesaikan beberapa soal (32%) dan tidak serius mengerjakan

semua soal (14%). Ketidaksiwaan siswa ini lebih disebabkan karena siswa merasa soal-soal tersebut sulit untuk dikerjakan. Hal tersebut berdasarkan alasan siswa yang diberikan pada lembar komentar. Alasan siswa tersebut ditunjukkan pada tabel berikut.

Nama	Alasan siswa
DR	Susah, sulit, tetapi pengerjaannya itu membutuhkan konsentrasi dan logika.
RY	Soalnya agak sulit, payah, susah.
TR	Sungguh menarik tetapi sulit hanya butuh ketelitian.
BR	Kesan saya adalah soal tadi sulit dimengerti, tapi soal tadi membuat saya tertarik.

Tabel 8. Alasan siswa tidak serius mengerjakan beberapa soal

Sebagai efek dari ketertarikan siswa terkait penggunaan soal matematika tipe TIMSS menggunakan budaya Lampung dalam pembelajaran matematika, 18% siswa menginginkan soal matematika dalam pembelajaran dibuat seperti soal matematika tipe TIMSS menggunakan budaya Lampung yang menuntut kemampuan penalaran matematis siswa, sebanyak 46% siswa menyatakan ingin sekali-kali latihan soal matematika dibuat seperti soal tersebut, bahkan sebanyak 14% siswa ingin setiap akhir bab soalnya dibuat seperti soal-soal tersebut, dan sisanya sebanyak 21% siswa menyatakan dengan tanggapan berbeda dimana sebagian diantaranya menyatakan tidak setuju karena terlalu sulit.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap perangkat soal yang diberikan. Berdasarkan hasil angket dan komentar siswa menunjukkan bahwa siswa menjadi tertarik, termotivasi, dan serius dalam menyelesaikan soal matematika tipe TIMSS menggunakan budaya Lampung yang diberikan. Hal ini dibuktikan dari hasil angket yang menunjukkan hampir keseluruhan siswa yaitu sebanyak 93% merasa tertarik untuk mengerjakan soal, meskipun terdapat beberapa siswa yang mengaku tidak serius mengerjakan beberapa soal. Ketidaksiwaan ini lebih disebabkan karena siswa merasa beberapa soal yang diberikan sulit untuk diselesaikan.

Respon positif juga terlihat dari komentar yang diberikan siswa. Dari komentar – komentar yang diberikan menunjukkan bahwa soal yang diberikan menarik, menantang, seru, menambah wawasan, melatih ketelitian, dan membutuhkan logika/penalaran dalam penyelesaiannya, walaupun masih ada siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan soal. Hal tersebut disebabkan karena siswa belum terbiasa dengan soal – soal yang didesain setipe TIMSS dan menuntut kemampuan penalaran siswa. Selain itu, respon positif juga ditunjukkan siswa terkait penggunaan soal-soal tersebut dalam pembelajaran. Dari hasil angket menunjukkan bahwa siswa menginginkan penggunaan soal-soal matematika dibuat seperti soal TIMSS

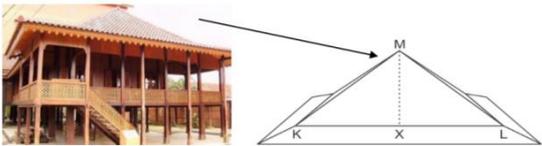
menggunakan budaya Lampung baik dalam pembelajaran, latihan-latihan, atau digunakan di akhir bab sebagai bahan evaluasi.

Sesuai dengan level efektivitas pengembangan yaitu *participants' or pupil's reaction* (Guskey, 2000; Zulkardi; 2002) maka respon-respon positif yang diberikan siswa tersebut merupakan efek potensial dari soal matematika tipe TIMSS menggunakan budaya Lampung. Reaksi positif yang diberikan siswa berupa ketertarikan dan motivasi tentu tidak terlepas dari penggunaan budaya Lampung sebagai konteks soal, karena salah satu manfaat penggunaan konteks dalam matematika salah satunya adalah motivasi terhadap matematika (Panhuizen, 1996, Zulkardi & Putri, 2006).

Efek potensial selanjutnya dilihat dari kemampuan penalaran matematis yang mungkin dapat dimunculkan siswa melalui proses penyelesaian tiap butir soal. Berikut ini akan dibahas beberapa soal pada masing-masing domain penalaran yang telah dikembangkan beserta jawaban siswa pada saat *field test* untuk melihat efek potensial soal dalam menggali potensi kemampuan penalaran matematis siswa.

❖ Soal pada domain *analyze*

4. Salah satu ciri *Lamban Ugokhan Batin* adalah atapnya berbentuk limas, seperti digambarkan dalam sketsa berikut.



Perhatikan bagian atap KLM. Jika panjang KM = panjang LM dan panjang MX adalah setengah panjang KL. Berapakah kira-kira besar sudut KML?

Dik: $KM = LM$
 $MX = \frac{1}{2} KL$
 Dit: $\angle KML = \dots?$
 Jawab:



Karena segitiga KMX sama kaki maka, sudut $LMX = \frac{90}{2}$
 sudut $KML = 2 \times 45 = 90$

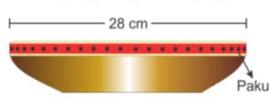
Diket: Panjang $KM = LM$
 Panjang $MX = \frac{1}{2} KL$
 Dit: Besar kira-kira besar sudut
 jawab: $\frac{1}{2} \times 90 = 35$ cm
 Jadi besar sudut $KML = 35$ cm

Gambar 2. Salah satu soal pada domain *analyze* dan contoh jawaban siswa

Jawaban pertama adalah salah satu jawaban benar siswa. Dari jawaban siswa tersebut tampak indikator penalaran sudah muncul. Siswa mampu mengidentifikasi permasalahan dengan menuliskan dalam bentuk diketahui dan ditanya. Selanjutnya adalah menganalisis pernyataan soal dan gambar untuk menyimpulkan bahwa segitiga KMX merupakan segitiga sama kaki yang ditunjukkan dengan siswa menggambarkan ulang segitiga KLM untuk menunjukkan sisi-sisi yang sama panjang. Jawaban kedua merupakan jawaban siswa yang gagal menjawab. Pada dasarnya siswa sudah mampu mengidentifikasi masalah dengan menuliskan dalam bentuk diketahui dan ditanya. Dari jawaban yang diberikan, tampak siswa tidak dapat menganalisis permasalahan dengan baik, siswa tidak dapat menentukan segitiga apa yang dapat terbentuk dari pernyataan yang diberikan. Terlihat dari alasan yang kurang jelas atau tidak mendukung jawaban siswa tersebut saat mengoperasikan setengah di kali 90° dan hasil yang diperoleh juga salah.

❖ Soal pada domain *integrate*

Perhatikanlah gambar *kompong* tampak samping berikut!



Perkirakanlah berapa jarak antar paku yang berdekatan dalam *kompong* di atas jika diketahui jaraknya adalah sama!

Dik: $d = 28$ cm
 Paku: 88 paku = 44 paku 1 lingkaran
 Dit: jarak paku = ... ?
 Dij: $K = \pi \cdot d$
 $= \frac{22}{7} \times 28$
 $= 88$ cm
 $88 : 44 \text{ paku} = 2$ cm
 jadi masing-masing jarak paku tersebut 2 cm.

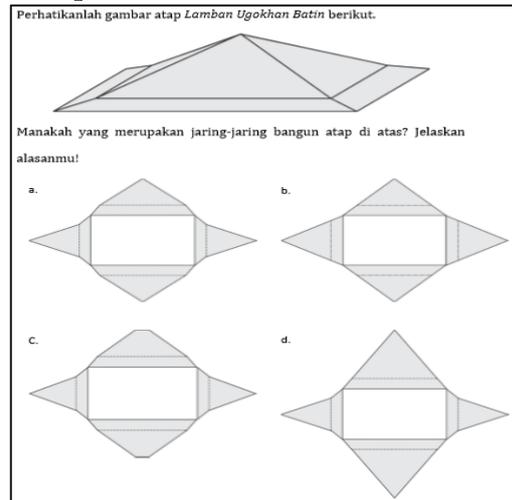
$L = \pi r^2$
 $= \frac{22}{7} \times 14 \times 14^2$
 $= 616 \text{ cm}^2 : 22 = 28 \text{ cm}^2$

Gambar 3. Salah satu soal pada domain *integrate* dan contoh jawaban siswa

Jawaban pertama adalah salah satu jawaban benar siswa. Tampak bahwa indikator penalaran sudah muncul. Siswa mampu menganalisis masalah dengan baik yang ditunjukkan dengan mampu memperkirakan jumlah paku yang mungkin sesuai gambar yaitu 44 dan menentukan diameter lingkaran yaitu 28 cm. Selanjutnya siswa tersebut mampu mengintegrasikan fakta yang diperolehnya dari analisis masalah yaitu dengan menggunakan rumus keliling lingkaran untuk memperkirakan jarak antar paku yaitu 2 cm. Jawaban kedua adalah salah satu jawaban kurang tepat siswa. Dari jawaban tersebut tampak bahwa siswa tidak mampu menganalisis masalah dengan baik. Siswa tidak dapat memperkirakan banyak paku yang mungkin ada di *kompang* karena jumlah yang digunakan yaitu 22. Selain itu,

pada saat mengintegrasikan fakta, siswa tidak menggunakan rumus keliling lingkaran melainkan rumus luas lingkaran.

❖ Soal pada domain *evaluate*



karena sudut segitiga atas dan bawah lancip dan ada sisa bukannya yang membentuk untuk menjadi alasnya

A. karena sudah saya coba

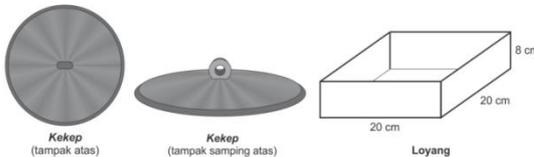
Gambar 4. Salah satu soal pada domain *evaluate* dan contoh jawaban siswa

Jawaban pertama adalah jawaban benar siswa. Dari alasan yang diberikan siswa, tampak indikator penalaran telah dilibatkan yaitu siswa memeriksa jawaban dan memberikan argumen/alasan yang mendukung jawaban. Tampak bahwa siswa memahami jika atap terdiri dari dua bagian, bagian atas dan bawah. Bagian atas atap berbentuk limas sempurna dan bagian bawah adalah bagian limas yang lebih besar. Bagian bawah atap inilah yang dimaksud kedua jawaban di atas adalah sebagai alasnya. Jawaban kedua adalah jawaban kurang tepat siswa karena alasan yang

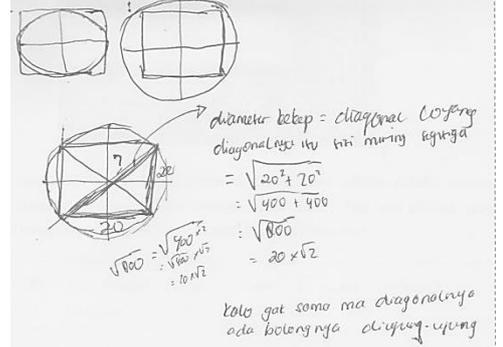
diberikan kurang mendukung. Siswa memilih jawaban yang tepat namun alasan yang diberikan kurang tepat. Namun dari jawaban siswa tersebut tampak bahwa siswa tersebut termotivasi untuk mencoba secara langsung membentuk atap dengan model.

❖ Soal pada domain *draw conclusion*

Kekep adalah alat pemanggang kue legit tradisional yang berbentuk cakram dan terbuat dari tanah liat.



Jika loyang legit yang digunakan memiliki ukuran di atas. Berapakah minimal diameter kekep yang harus digunakan? Mengapa demikian?



diameter kekep = diagonal layang
 diagonal layang ini miring segitiga
 $= \sqrt{20^2 + 20^2}$
 $= \sqrt{400 + 400}$
 $= \sqrt{800}$
 $= \sqrt{400 \times 2}$
 $= 20 \times \sqrt{2}$
 kalo gat sama ma diagonalnya ada belahnya diyung-uyung

22 cm, karena bentuk kekep yang bulat tidak dapat memenuhi permukaan loyang yang kotak, jadi bila tidak cukup rapat, maka tidak bisa bulat, jadi kita asumsikan panjang yang benar di tutup adalah 20 cm, yang membuat kekep tersebut harus bulat. dan berdiameter 22 cm.

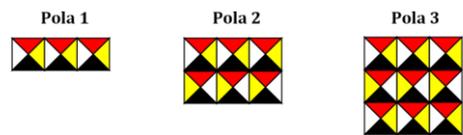
Gambar 5. Salah satu soal pada domain *draw conclusion* dan contoh jawaban siswa

Jawaban pertama adalah jawaban benar siswa. Dari uraian jawaban tampak indikator penalaran sudah muncul. Untuk menarik kesimpulan, siswa melibatkan kemampuan menganalisis masalah, hal ini ditunjukkan dengan siswa mencoba beberapa gambar yang mungkin yang dapat mewakili ukuran diameter minimal dari kekep.

Selanjutnya siswa dapat menarik kesimpulan dari gambar yang dibuatnya yaitu diameter kekep minimal sama dengan diagonal alas loyang. Kemudian siswa mampu mengintegrasikan fakta yang diperoleh untuk mencari diameter kekep dengan menggunakan teorema Pythagoras. Jawaban kedua adalah salah satu jawaban kurang tepat siswa. Pada dasarnya indikator penalaran sudah muncul yaitu siswa mampu memberikan argumen atau alasan dari informasi yang diberikan. Siswa dapat menyimpulkan bahwa ukuran kekep harus lebih besar dari panjang sisi loyang. Akan tetapi siswa tersebut tidak mampu memberikan bukti yang mendukung kesimpulan tersebut.

❖ Soal pada domain *generalize*

Berikut ini adalah pola pada desain yang terdapat dalam kain kebung yang tersusun dari potongan kain yang berbentuk segitiga.



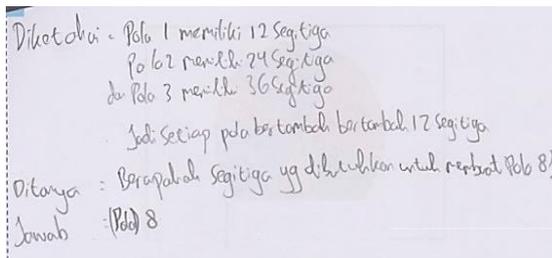
Dari pola desain kain kebung di atas, tanpa menggambar berapakah banyak potongan segitiga yang dibutuhkan untuk membuat pola ke-8? Jelaskan!

Diket: 1 pola : 12 segitiga
 2 pola : 24 segitiga
 3 pola : 36 segitiga

Ditanya : berapa banyak potongan segitiga yang dibutuhkan hingga pola ke-8?

Jawab : awal dasar pola memiliki 12 segitiga. Berarti, setiap naik ke pola selanjutnya bertambah 12 segitiga.

$\rightarrow 12 \times 8 = 96$ segitiga.

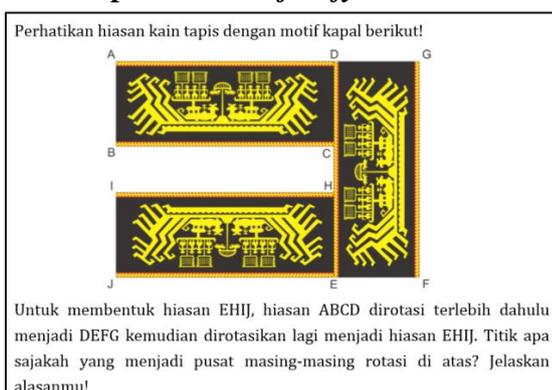


Gambar 6. Salah satu soal pada domain *generalize* dan contoh jawaban siswa

Jawaban pertama adalah jawaban siswa yang benar dan lengkap. Dari gambar tersebut terlihat bahwa indikator penalaran matematis telah terlihat. Siswa mampu mengidentifikasi permasalahan yang ditunjukkan dengan menuliskan dalam bentuk diketahui dan ditanya. Selanjutnya siswa mampu menggeneralisasi hubungan dari gambar pola ke satu sampai ketiga yang ditunjukkan mampu membuat pernyataan yang berlaku umum yaitu pola-pola tersebut merupakan kelipatan 12. Jawaban kedua adalah jawaban siswa yang gagal menjawab.

Pada dasarnya siswa sudah mampu mengidentifikasi masalah dengan baik. Akan tetapi terhenti untuk mengerjakan proses selanjutnya. Hal ini disebabkan karena siswa kurang mampu menggeneralisasi hubungan pola untuk menemukan keteraturan dari setiap pergantian pola.

❖ Soal pada domain *justify*



E dan D karena titik E dan D pada saat hiasan berotasi tidak berpindah tempat

D, E karena soal soal titik soal di rotasikan mereka tidak mengikuti rotasi tersebut.

Gambar 7. Salah satu soal pada domain *justify* dan contoh jawaban siswa

Kedua jawaban diatas adalah beberapa jawaban benar siswa. Dari jawaban siswa tersebut tampak bahwa indikator penalaran sudah muncul. Dari jawaban siswa tampak bahwa siswa mampu memberikan alasan yang mendukung jawaban. Yaitu kedua siswa tersebut berpendapat bahwa titik pusat rotasi tidak akan berpindah pada saat rotasi dilakukan.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif seluruh jawaban siswa, diketahui bahwa sebagian siswa dalam menyelesaikan soal-soal mampu memunculkan kemampuan penalaran matematis dengan baik. Indikator-indikator kemampuan penalaran matematis seperti menganalisis permasalahan secara matematis, mengintegrasikan fakta-fakta, konsep dan prosedur-prosedur matematika, mengevaluasi atau memeriksa alternatif solusi, menarik kesimpulan yang valid berdasarkan informasi dan bukti, melakukan generalisasi dengan membuat argumen dan memberikan argumen matematis berdasarkan hasil analisis masalah telah muncul.

Meskipun demikian, ada beberapa siswa yang mampu memahami maksud dari soal namun masih kesulitan untuk menentukan

strategi yang tepat untuk menyelesaikan soal. Namun ada juga siswa yang tidak memahami masalah dalam soal sehingga kesulitan dalam mengintegrasikan fakta-fakta atau prosedur matematika untuk memecahkan masalah. Selain itu, beberapa siswa juga mengalami kesulitan jika menjawab pertanyaan yang menuntut alasan atau argumen matematis siswa, hal ini terlihat dari jawaban yang diberikan. Dari beberapa soal yang membutuhkan jawaban berupa alasan matematis, masih banyak siswa yang tidak mampu memberikan alasan atau argumen matematis yang mendukung jawaban atau bahkan tidak memberikan alasan atau argumen sama sekali. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Anisah, dimana pada soal yang menuntut siswa untuk memberikan argumen matematis tidak seorang pun siswa yang mampu memberikan pernyataan yang mendukung argumen dengan sempurna (Anisah, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2011). Selanjutnya, jika dilihat dari domain penalaran TIMSS, siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang menuntut siswa untuk menarik kesimpulan (*draw conclusion*). Hal tersebut terlihat dari kesulitan siswa ketika mencari hubungan berdasarkan fakta-fakta, konsep, ataupun prosedur matematika yang diperoleh dari analisis masalah. Banyak siswa yang hanya mampu sampai pada tahap identifikasi masalah.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa soal-soal yang telah dikembangkan

mampu memunculkan kemampuan penalaran matematis siswa dan dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Hal ini dibuktikan dengan dapat dijawabnya soal-soal dengan baik oleh sebagian siswa dan munculnya indikator kemampuan penalaran matematis pada sebagian besar uraian jawaban siswa. Selain itu, diketahui soal-soal yang diberikan dapat memancing siswa berpikir lebih keras, lebih teliti, dan bernalar menggunakan logika dalam menyelesaikan soal. Hal ini sesuai dengan salah satu level dari efektivitas pengembangan yaitu penggunaan pengetahuan dan keterampilan baru oleh siswa (*participants's use new knowledge and skills*) (Guskey, 2000; Zulkardi, 2002).

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa soal penalaran tipe TIMSS menggunakan konteks budaya Lampung yang dikembangkan memiliki efek potensial. Efek potensial tersebut diantaranya adalah soal tersebut mampu menarik minat, memotivasi dan menumbuhkan keseriusan siswa untuk menyelesaikan soal. Ketertarikan dan motivasi tentu tidak terlepas dari penggunaan budaya Lampung sebagai konteks soal. Selain itu, soal-soal tersebut mampu memunculkan kemampuan penalaran matematis siswa, memancing siswa berpikir lebih keras, lebih teliti, dan bernalar menggunakan logika dalam menyelesaikan soal.

Untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa salah satunya dapat dilakukan dengan cara memberikan latihan-latihan soal yang memiliki kompleksitas tinggi yang didesain khusus dengan mengintegrasikan konteks budaya kepada siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisah, Zulkardi, & Darmawijoyo. (2011). Pengembangan Soal Matematika Model PISA pada Konten Quantity untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1).
- Bishop, A. J. (1994). Cultural Conflicts in Mathematics Education: Developing a Research Agenda. *For the Learning of Mathematics Journal*, 14(2), 15–18.
- BSNP. (2006). *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMP/MTs*. Jakarta: BSNP.
- Guskey, T. R. (2000). *Evaluating Professional Development*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Hartoyo, A. (2012). Eksplorasi Etnomatika pada Budaya Masyarakat Dayak Perbatasan Indonesia-Malaysia Kabupaten Sanggau Kalbar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 14-23.
- Iryanti, P. (2010). Potret Pengajaran Matematika SMP Kelas 8 di Indonesia. *Jurnal Edumat*, 1(2), 36–43.
- Kemendikbud. (2013). *Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan Nomor 68 tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Kemendikbud.
- Mullis, I. V., & Martin, M. O. (2013). *TIMSS 2015 Assessment Frameworks*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center & International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Nieveen, N. (2007). Formative Evaluation in Educational Design Research. Dalam T. Plomp, & N. Nieveen (Penyunt.), *An Introduction to Educational Design Research* (hal. 89-102). Enschede: Netzdruk.
- Pinxten, R. (1994). Ethnomathematics and its Practice. *For the Learning of Mathematics (FLM)*, 14(2), 23-25.
- Putri, R. I. (2015). *Penilaian dalam Pendidikan Matematika di Indonesia: Lokal, Nasional, dan Internasional*. Palembang: Unsri Press.
- Rachmawati, I. (2012). Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Sidoarjo. *Jurnal MATHEdunessa*, 1(1).
- Rahmawati. (2016). *Hasil TIMSS 2015: Diagnosa Hasil untuk Perbaikan Mutu dan Peningkatan Capaian*. Diakses pada 13 Februari 2017, dari kemdikbud: <http://puspendik.kemdikbud.go.id/seminar>.
- Rizta, A., & Hartono, Y. (2013). Pengembangan Soal Penalaran Model TIMSS Matematika SMP. *Kreano*, 80-87.
- Rosnawati, R. (2013). Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Indonesia pada TIMSS 2011. *Seminar Nasional, Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA* (hal. M1-M6). Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations: Improving the Quality of Education and Training*. London: Kogan Page.
- Tjalla, A. (2010). Potret Mutu Pendidikan Indonesia Ditinjau dari Hasil-Hasil Studi Internasional. *Seminar Nasional FKIP-UT*. Perpustakaan Digital UT.
- Van de Walle, J. A., Karb, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally* (8th ed.). New Jersey: Pearson Education.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and realistic mathematics Education*. Utrecht: CD-B Press.
- Wardhani, S., & Rumiati. (2011). *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*. Yogyakarta: PPPPTK.
- Zulkardi. (2002). *Developing a Learning Environment on Realistic Mathematics education for Indonesian Student Teachers*. University of Twente. Enschede: Disertasi dipublikasikan.
- Zulkardi. (2006). *Formative Evaluation: What, Why, When, and How*. Dipetik November 25, 2014, dari <http://www.oocities.org/zulkardi/books.html>
- Zulkardi, & Putri, R. (2006). *Mendesain Sendiri Soal Kontekstual Matematika. KNM13*. Semarang.