

**Pengembangan Soal Terbuka (*Open-Ended Problem*)  
pada Mata Pelajaran Matematika SMP Kelas VIII**

**Maya Nurlita**

Pendidikan Matematika, Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau, Jalan Yos Sudarso No.43, Sulawesi Tenggara, Indonesia. Email: [maya\\_nurlita@ymail.com](mailto:maya_nurlita@ymail.com)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan soal terbuka (*open-ended problem*) pada mata pelajaran matematika SMP kelas VIII yang valid dan memiliki karakteristik soal yang baik. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan yang ditetapkan oleh McIntire & Miller. Langkah-langkah pengembangan dalam penelitian ini meliputi studi pendahuluan, perancangan produk dan pengembangan produk. Penelitian ini menghasilkan soal terbuka (*open-ended problem*) yang meliputi kisi-kisi soal, 28 butir soal uraian (*essay*), dan pedoman penskoran. Hasil validasi menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan memiliki kategori valid. Soal terbuka yang dikembangkan juga memiliki karakteristik yang baik ditinjau dari tingkat kesulitan soal dan daya pembeda soal, keduanya berturut-turut berada pada kategori sedang dan soal diterima dengan baik. Hasil estimasi reliabilitas sebesar 0,72 dengan standar kesalahan pengukuran atau *SEM* sebesar 2,376. Berdasarkan hasil uji lapangan, kemampuan berpikir kreatif siswa hanya berada pada kemampuan kelancaran dan keterincian, sedangkan prestasi belajar matematika siswa mencapai kategori positif. Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa soal terbuka (*open-ended problem*) yang dikembangkan adalah layak untuk digunakan.

**Kata Kunci:** pengembangan soal terbuka, *open-ended problem*

***Developing an Open Question Test (Open-Ended Problem) in Mathematics  
for Year Eight Students of Junior High School***

**Abstract**

*This aim of study were to produce a valid and good open question test (open-ended problem) in learning mathematics for 8<sup>th</sup> grade students of JHS. This was a developmental reserach using development model set by McIntire & Miller. The steps in this study included preliminary study, product design, and product development. The result of this study was an open question test (open-ended problem), including test blueprint, 28 items of essay tests, and scoring guide. The validation result showed that the developed tests have a valid category. The developed open questions also have a good characteristic, viewed from the test difficulty and distinguishing power which are in medium category and available received. The generated reliability is 0,72 with the measurement error standard or SEM is 2,376. Based on the field trial result, students' creative thinking ability just stated on fluently and detail, and student' mathematics achievement was in positive category. Overall, the study result showed that the developed open questions (open-ended problem) are feasible to use.*

**Keywords:** *Open question development, open-ended problem*

**How to Cite Item:** Nurlita, M. (2015). Pengembangan soal terbuka (open-ended problem) pada mata pelajaran matematika SMP kelas VIII. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 38-49. Retrieved from <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/9106>

## PENDAHULUAN

Berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 22 Tahun 2006, standar isi untuk mata pelajaran matematika menggariskan bahwa matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama. Kemampuan atau kompetensi di atas diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi sebagai bekal hidup dalam era yang sangat kompetitif. Ini merupakan cerminan bahwa matematika begitu besar manfaatnya bagi kehidupan manusia. Pembelajaran matematika di sekolah dituntut untuk dapat menjadikan pendekatan pemecahan masalah sebagai fokus dalam pembelajaran. Terdapat banyak jenis masalah di antaranya yaitu masalah tertutup dengan solusi tunggal, masalah terbuka dengan solusi tidak tunggal, dan masalah dengan berbagai cara penyelesaian (BSNP, 2006, p. 147). Ini memberi pengertian bahwa pembelajaran matematika juga harus meliputi pembahasan masalah terbuka (*open-ended problem*) yang selama ini belum banyak dilakukan oleh para guru mata pelajaran matematika.

Keberhasilan belajar matematika dapat dilihat dari prestasi belajar matematika. Hasil penelitian yang dilakukan oleh *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Program for International Assessment of Student* (PISA) menunjukkan bahwa prestasi belajar matematika siswa SMP di Indonesia masih dalam kategori rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh PISA (OECD, 2010, pp. 130-136) menunjukkan bahwa hampir tidak ada (mendekati 0%) siswa di Indonesia yang berada pada kemampuan matematika level 6, bahkan hampir 80% siswa masih berada pada kemampuan matematika level 1 dari 6 level yang ditetapkan. Selain itu, rata-rata skor kemampuan matematika siswa Indonesia sebesar 371 masih di bawah rata-rata skor PISA 2009, yaitu 496, dengan ranking 61 dari 65 negara. Sejalan hasil PISA, hasil TIMSS (Mullis, Martin, & Foy, 2008, p.48) menunjukkan pada tahun 1999, 2003, dan 2007, skor pencapaian prestasi belajar matematika menunjukkan bahwa siswa kelas 8 di Indonesia memperoleh skor 403, 411, dan 405, sedangkan pada tahun 2011 Indonesia mencapai nilai 386 dan skor ini masih di bawah skala rata-rata yang ditetapkan, yaitu 500.

Adapun ranking yang diperoleh pada tahun 2011 adalah ranking 38 dari 45 negara (Mullis, et al, 2012, pp.42-43). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar matematika siswa di Indonesia masih rendah.

Seiring dengan begitu banyaknya pendekatan atau metode pembelajaran diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, sehingga berdampak bagi peningkatan hasil belajar dan prestasi matematika siswa, yang menjadi sebuah tuntutan seiring dengan kompleksnya permasalahan kehidupan yang harus dihadapi manusia. Kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif merupakan hasil dari interaksi antara individu dengan lingkungan. Berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif merupakan suatu produk dari kemampuan berpikir kreatif jika berada pada lingkungan yang mendukung, dengan meningkatnya kemampuan tersebut maka tidak akan menutup kemungkinan akan memberikan dampak yang baik bagi peningkatan prestasi belajar siswa.

Lingkungan pendidikan dalam hal ini sekolah, merupakan tempat yang tepat dalam upaya pengembangan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Pembelajaran di sekolah dapat dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mengembangkan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif siswa dengan baik. Tidak mudah untuk melaksanakan pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar dan sekaligus melatih siswa berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Banyak sekali kendala yang harus dihadapi, salah satunya adalah sistem evaluasi yang cenderung mengukur kemampuan dan prestasi belajar siswa. Berkaitan dengan kendala tersebut, kendala terhadap kreativitas siswa terletak pada alat-alat ukur (tes) yang hanya menuntut siswa mencari satu jawaban benar (berpikir konvergen). Kemampuan berpikir divergen (kreatif) yaitu menjajaki berbagai kemungkinan jawaban atas suatu masalah jarang diukur. Dengan demikian, kemampuan intelektual anak untuk berkembang secara utuh diabaikan. Pembelajaran matematika dengan hanya memberikan soal-soal konvergen menyebabkan proses pembelajaran yang aktif dan kreatif terlantarkan, dan dalam satu pilar belajar disebutkan bahwa belajar itu untuk membangun dan menemukan jati diri, dilaksanakan melalui proses pembelajaran yang aktif, kreatif, dan menyenangkan (Kemendikbud, 2013).

Tabel 1. Persentase Siswa Berdasarkan Tipe Pertanyaan dalam Tes Matematika yang Diberikan oleh Guru Matematika di Indonesia.

No.	Jenis Soal	Persentase* siswa berdasarkan jenis-jenis soal di dalam tes matematika yang diberikan oleh guru-guru mereka		
		Selalu/hampir selalu	Kadang-kadang	Tidak pernah/hampir tidak
1.	Berbasis pada mengingat kembali fakta dan prosedur	57	42	1
2.	Melibatkan aplikasi dari prosedur matematika.	67	33	1
3.	Melibatkan pencarian pola dan hubungan-hubungan	28	69	1
4.	Membutuhkan penjelasan dan justifikasi.	37	55	7

Dalam Peraturan Menteri Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar isi juga menuntut agar dalam pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan masalah yang disesuaikan dengan keadaan (*contextual problem*). Dengan masalah kontekstual siswa dibimbing untuk menguasai konsep matematika (BSNP, 2006, p. 147). Artinya, kompetensi pembelajaran diarahkan terlebih pada hal atau masalah yang lebih kontekstual, sehingga siswa dalam belajar matematika tidak hanya menghafal, tetapi bisa secara langsung berorientasi pada masalah yang ada pada kehidupan sehari-hari atau yang riil dalam skema berpikir siswa.

Secara umum pembelajaran hanya ditekankan lebih pada hafalan dan mencari hanya satu jawaban yang benar untuk soal-soal yang diberikan, apalagi dengan kondisi siswa yang memiliki tingkat inteligensi yang berbeda-beda sehingga seakan pembelajaran matematika hanya milik siswa-siswa yang jenius. Meskipun demikian tidak menutup kemungkinan lambat laun akan menurunkan kurangnya daya nalar, berpikir kritis, dan kreatif siswa, baik yang memiliki tingkat kemampuan tinggi, kemampuan sedang, apalagi kemampuan rendah jika hanya diberikan soal-soal yang hanya terpaku pada satu jawaban. Ini dikarenakan selama ini guru sudah terbiasa menggunakan masalah tertutup dengan solusi tunggal, sedangkan tuntutan untuk menggunakan masalah terbuka dengan solusi tidak tunggal atau masalah dengan berbagai cara penyelesaian masih merupakan 'hal baru' yang dituntut oleh standar isi mata pelajaran matematika. Di samping itu, soal terbuka belum banyak tersedia di lingkungan kerja guru. Hal ini berdasarkan hasil laporan TIMSS (Mullis, Martin, & Foy, 2008, pp. 314-315) untuk Indonesia seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa guru-guru matematika di Indonesia lebih sering mengguna-

kan jenis soal pertama dan kedua. Kedua jenis soal ini biasanya berorientasi pada jawaban tunggal dan prosedur penyelesaian tertentu. Pemberian soal-soal inilah yang menyebabkan kreativitas jarang dilibatkan di dalam pembelajaran matematika. Hal ini terjadi karena soal-soal hanya mengingat fakta atau prosedur tertentu dan berorientasi pada sebuah ide, padahal kreativitas erat kaitannya dengan kemampuan mencetuskan berbagai ide.

Dengan fakta tersebut maka perlulah dibiasakannya pemberian soal yang mengarah pada peningkatan kreativitas dengan harapan siswa lebih leluasa untuk menuangkan ide-ide sesuai dengan pemahaman yang dimiliki yang tidak hanya terpaku pada satu proses penyelesaian, sebab masing-masing individu memiliki gaya dan caranya sendiri untuk belajar matematika dan menyelesaikan masalah atau soal yang diberikan. Adapun menurut Abraham & McComas (1999, p. 2), soal yang mengarah pada peningkatan kreatif yaitu pertanyaan divergen yang bersifat alami, yang memiliki beberapa jawaban dan membutuhkan tingkat pemikiran yang lebih tinggi bagi siswa. Di samping itu, untuk menanggapi pertanyaan divergen, siswa harus mampu mengingat beberapa informasi dari memori, tetapi harus menerapkan pengetahuan dan pengetahuan lainnya untuk menjelaskan, mengeksplorasi atau menganalisis lebih lanjut suatu topik, situasi atau masalah.

Soal-soal divergen (*soal open-ended*) dapat berupa soal yang meminta siswa untuk menganalisis, menjelaskan dan membuat dugaan, tidak hanya menyelesaikan, menemukan, atau menghitung. Menurut Becker dan Shimada (Livne, Livne, & Wight, 2008, p. 1), penggunaan soal terbuka dapat menstimulasi kreativitas, kemampuan berpikir original, dan inovasi dalam matematika. Adapun menurut Nohda (2008, p. 2), salah satu tujuan pemberian soal

terbuka dalam pembelajaran matematika adalah untuk mendorong aktivitas kreatif siswa dalam memecahkan masalah. Menurut Badger & Thomas (1992, p. 1) soal-soal *open ended* memfokuskan pada pemahaman siswa, kemampuan mereka untuk berpikir, dan kemampuan mereka untuk menerapkan pengetahuan dalam konteks non rutin.

Menurut Suherman, dkk. (2003, p. 74), masing-masing individu akan memiliki cara atau gayanya sendiri untuk belajar dan untuk mengajar, akan tetapi setidaknya ada karakter tertentu dalam pendekatan pembelajaran yang khas dibandingkan dengan pendekatan lain. Dari pernyataan tersebut dapat diambil pengertian bahwa penggunaan pendekatan pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik siswa yang akan menerima materi dan juga bahan ajarnya. Selain itu, Gattegno (Takahashi, 2005, p.5) berpendapat bahwa salah satu konsep dari peran guru adalah bagaimana caranya harus memberikan stimulus siswa belajar matematika dan mendukung perkembangan mereka. Sejalan dengan Gattegno, Brown (Takahashi, 2005, p. 5; 2008, p. 1) menyatakan bahwa siswa harus dipandang sebagai pembangun yang aktif daripada penerima yang pasif.

Oleh sebab itu, pendidik atau guru harus mampu menstimulus siswa belajar matematika dengan cara memberikan proses pembelajaran yang menarik yang mampu mengubah cara pandang siswa akan matematika itu sendiri, sehingga siswa tertarik untuk belajar matematika, salah satunya dengan pendekatan pembelajaran yang didukung dengan pemberian soal terbuka (*open-ended problem*). Jika hal ini dilakukan atau dibudayakan maka tidak menutup kemungkinan siswa akan terbiasa, terlatih dan aktif dalam hal menyelesaikan berbagai model masalah atau soal yang diberikan sehingga dengan sendirinya hasil belajar siswa akan lebih baik.

Hal ini sejalan dengan Takahashi (Mahmudi, 2008, p. 4) yang mengungkapkan bahwa dengan menggunakan soal terbuka, pembelajaran matematika dapat dirancang sedemikian sehingga lebih memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kompetensi mereka dalam menggunakan ekspresi matematik. Dengan demikian tidak hanya bermuara pada pihak tenaga pengajar atau guru saja dalam hal meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa, akan tetapi secara umum pemerintah juga harus bisa membaca keadaan lingkungan siswa berada. Pemerintah harus pintar-pintar menge-

luarkan kebijakan yang pantas dan tepat terhadap apa yang sebenarnya dibutuhkan oleh anak didik. Karena itu kerja sama yang baik antara lingkup sekolah dan pemerintah harus berkesinambungan atau dengan kata lain memiliki pola pikir yang sama dalam hal meningkatkan hasil belajar siswa.

Becker & Shimada (Takahashi, 2008, p. 2), berpendapat bahwa bila penggunaan soal terbuka diberikan pada siswa di sekolah, setidaknya ada lima keuntungan yang dapat diharapkan. Pertama, siswa dapat lebih berpartisipasi aktif pada pembelajaran dan dapat mengekspresikan ide mereka dengan lebih sering. Kedua, siswa mempunyai kesempatan yang lebih untuk secara komprehensif menggunakan pengetahuan dan keterampilan. Jadi mereka akan terlibat lebih aktif dalam menggunakan potensi pengetahuan dan keterampilan yang sudah dimiliki sebelumnya. Ketiga, siswa berkemampuan rendah akan dapat memandang masalah dan mampu menyelesaikan masalah dengan cara mereka sendiri. Jadi kreativitas siswa akan dapat terungkap. Keempat, siswa akan termotivasi secara intrinsik untuk dapat memberikan bukti. Kelima, siswa yang kaya pengalaman akan senang menemukan dan menerima persetujuan dari siswa lain terhadap ide-ide mereka. Hal ini sejalan dengan konsep dan strategi pembelajaran Kurikulum 2013 yang termuat dalam Peraturan Menteri Nomor 81A Tahun 2013), di mana siswa tidak hanya dituntut untuk bekerja memecahkan masalah, tetapi benar-benar memahami dan menerapkan pengetahuannya, sehingga perlu didorong untuk menemukan segala sesuatu untuk dirinya, dan berupaya keras menunjukkan ide-idenya.

Berdasarkan uraian tersebut, perencanaan pengembangan soal-soal secara terbuka (*open-ended problem*) diharapkan matematika menjadi milik semua siswa sebab di sini siswa tidak hanya dituntut pada satu pola jawaban, tetapi diarahkan untuk beberapa pola jawaban sehingga diharapkan kreativitas siswa bisa lebih terasah dan hasil belajar siswa lebih baik. Untuk itu dalam penelitian ini, peneliti bermaksud mengembangkan soal terbuka (*open-ended problem*) pada mata pelajaran matematika SMP kelas VIII. Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka pengembangan ini bertujuan untuk (1) mengetahui kevalidan dan karakteristik soal terbuka (*open-ended problem*) yang dikembangkan dan (2) untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa dan prestasi

belajar matematika siswa terhadap soal terbuka (*open-ended problem*) yang dikembangkan.

## METODE

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan menggunakan model pengembangan McIntire & Miller (2000, p. 188) yang meliputi tahap (1) studi pendahuluan, (2) tahap pengembangan produk, (3) tahap penyusunan item soal terbuka, (4) revisi produk awal, (5) tahap uji coba terbatas, (6) revisi produk hasil uji coba terbatas, (7) tahap uji coba lapangan, (8) tahap analisis butir soal terbuka, (9) tahap pengembangan norma acuan, (10) revisi butir soal terbuka yang kurang baik, dan (11) hasil pengembangan.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 1 Baubau, SMP N 2 Baubau, dan SMP N 4 Baubau dari bulan April sampai dengan Bulan Mei 2014.

### Subjek Penelitian

Subjek uji coba pengembangan adalah peserta didik kelas VIII-1, VIII-2, VIII-4, VIII-7, dan VIII-8 SMPN 1 Baubau, siswa kelas VIII-1, VIII-2, VIII-3, VIII-4, dan VIII-5 SMPN 2 Baubau, dan siswa kelas VIII-1, VIII-2, VIII-3, VIII-4, dan VIII-5 SMPN 4 Baubau tahun ajaran 2013/2014. Untuk keperluan uji coba terbatas (uji keterbacaan) adalah 20 orang siswa SMPN 3 Baubau yang terdiri atas dua tahapan yang terbagi ke dalam dua kelompok yaitu uji coba keterbacaan dan uji coba empiris.

### Prosedur

Prosedur pengembangan yang dilakukan meliputi tahap (1) studi pendahuluan, (2) tahap pengembangan produk, (3) tahap penyusunan item soal terbuka, (4) revisi produk awal, (5) tahap uji coba terbatas, (6) revisi produk hasil uji coba terbatas, (7) tahap uji coba lapangan, (8) tahap analisis butir soal terbuka, (9) tahap pengembangan norma acuan, (10) revisi butir soal terbuka yang kurang baik, dan (11) hasil pengembangan. Pada tahap pengembangan dilakukan kegiatan validasi ahli atau praktisi (*expert appraisal*) dan uji pengembangan (*developmental testing*). Kegiatan validasi ahli dilakukan oleh 3 (tiga) dosen ahli dan 4 (empat) guru pengajar matematika yang bertujuan untuk mendapatkan data mengenai kevalidan produk yang dihasilkan. Pada uji pengembangan dilakukan

uji keterbacaan dan uji lapangan. Uji keterbacaan dilakukan oleh 20 orang siswa SMPN 3 Baubau berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah yang terdiri atas dua tahapan yang terbagi ke dalam dua kelompok yaitu uji coba keterbacaan dan uji coba empiris sebelum digunakan dalam uji lapangan. Setelah dilakukan uji keterbacaan selanjutnya dilaksanakan uji lapangan yang bertujuan untuk mendapatkan data mengenai karakteristik soal (reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda).

### Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data kualitatif diperoleh dari saran dan masukan yang diperoleh dari validator, guru dan peserta didik saat menilai keterbacaan butir soal terbuka. Data kuantitatif diperoleh dari skor penilaian validator terhadap produk berupa kisi-kisi soal terbuka, butir soal terbuka, dan rubrik penskoran soal terbuka, serta skor prestasi belajar matematika siswa dan skor kemampuan berpikir kreatif siswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen untuk mengukur kevalidan yang terdiri atas lembar validasi instrumen evaluasi berupa tes pencapaian kompetensi dasar, butir soal terbuka dan rubrik penskoran soal. Selain itu, instrumen yang digunakan untuk mengukur karakteristik soal terbuka diujicobakan terlebih dahulu untuk mengestimasi nilai reliabilitasnya. Berikut pada Tabel 2 disajikan hasil estimasi reliabilitas dan nilai SEM.

Tabel 2. Koefisien reliabilitas dan SEM

Item yang diuji	Alpha	Interpretasi	SEM
Soal terbuka ( <i>open-ended problem</i> )	0,81	Reliabel	2,31

### Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pada tahap pengembangan selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan kriteria kevalidan dan karakteristik soal terbuka (reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda). Data yang berupa skor validasi ahli, yang diperoleh dalam bentuk skor skala empat kemudian dikonversi ke dalam kriteria kualitatif dengan kriteria valid dan tidak valid berdasarkan indeks Aiken. Produk pengembangan dikatakan layak digunakan (valid) dalam uji coba tahapan selanjutnya apabila koefisien V yang diperoleh dari hasil analisis respon penilai ataupun responden minimal sebesar 0,50 atau lebih.

Oleh karena semua penilai menilai butir instrumen yang sama, maka formula *item validity* yang digunakan adalah:

$$V = \frac{\sum s}{N(c-1)}, \text{ dimana } s = r - l$$

Keterangan:

- $r$  : rating penilai  
 $l$  : rating penilai kategori terendah (1)  
 $c$  : kategori tertinggi  
 $N$  : jumlah penilai/responden  
 Aiken (1980, p. 956)

Adapun hasil validasi ahli untuk butir soal terbuka dan rubrik penskoran dianalisis dengan indeks Aiken, kemudian ditentukan kategorinya dengan mengacu pada ketentuan indeks Aiken. Sementara itu, untuk data kualitatif lainnya yang bersumber dari perangkat tes soal terbuka yang digunakan (data respon butir tes dan data respon peserta tes), selanjutnya diberikan penskoran terhadap jawaban siswa berdasarkan rumus berikut.

$$\bar{x} = \frac{\text{jumlah deskriptor yang muncul}}{\text{jumlah seluruh deskriptor}} \times 100\%$$

Nilai siswa dianalisis secara deskriptif kualitatif dan dikelompokkan dengan kategori pada Tabel 3. Pengkategorian nilai siswa pada penelitian ini merupakan modifikasi dari kriteria penilaian kecakapan akademik menurut Widoyoko (2009, p. 242).

Tabel 3. Kategori Nilai Tes Soal Terbuka  
(Open-Ended Problem)

Nilai	Kategori
$\geq 80$	Sangat baik
$\geq 60 - 79$	Baik
$\geq 40 - 59$	Cukup
$\geq 20 - 39$	Kurang baik
$< 20$	Buruk

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengembangan

Tahapan pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi (1) studi pendahuluan, (2) tahap pengembangan produk, (3) tahap penyusunan item soal terbuka, (4) revisi produk awal, (5) tahap uji coba terbatas, (6) revisi produk hasil uji coba terbatas, (7) tahap uji coba lapangan, (8) tahap analisis butir soal terbuka, (9) tahap pengembangan norma acuan, (10) revisi butir soal terbuka yang kurang baik, dan (11) hasil pengembangan. Tahap studi pendahuluan terdiri atas 2 tahap, diawali dengan analisis kebutuhan dan studi literatur. Dari hasil wawan-

cara dengan guru di SMP N 1 Baubau, SMP N 2 Baubau, dan SMP N 4 Baubau pada tahap analisis kebutuhan, diperoleh bahwa kemampuan siswa kelas VIII pada ketiga sekolah yang dijadikan sampel coba tahun ajaran 2013/2014 cukup beragam, sedangkan soal-soal yang digunakan dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa dan prestasi belajar matematika siswa lebih menekankan pada soal yang hanya memiliki satu jawaban benar atau satu proses penyelesaian.

Pada tahap pengembangan produk, pada tahap ini terdiri atas dua tahapan yaitu perencanaan prosedur pelaksanaan penelitian dan perancangan awal soal terbuka (perumusan indikator dan aspek kemampuan, penyusunan instrumen soal terbuka, penyusunan rubrik penskoran soal terbuka, dan tahap pengembangan). Perencanaan prosedur kerja yang dilakukan terdiri atas tiga draf, draf 1 (soal terbuka), draf 2 (validasi), dan draf 3 (uji coba terbatas), revisi, uji coba lapangan (tes hasil belajar dan analisis data), revisi, dan produk akhir. Pada perencanaan awal soal terbuka terdiri atas kisi-kisi, instrumen tes (butir soal terbuka), dan rubrik penskoran soal terbuka.

Hasil perencanaan awal berupa kisi-kisi di mana di dalamnya tertuang SK/KD yang sesuai dengan pengembangan soal terbuka. KD yang dapat dikembangkan diantaranya adalah melakukan operasi aljabar, menguraikan bentuk aljabar ke dalam faktor-faktornya, menentukan nilai fungsi, menentukan gradien, persamaan, dan grafik garis lurus, menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel, menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dan penafsirannya, menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku, memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan teorema Pythagoras, menghitung keliling dan luas lingkaran, menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran, mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma, dan limas serta bagian-bagiannya, membuat jaring-jaring kubus, balok, prisma, dan limas, dan menentukan ukuran kubus, balok, prisma, dan limas.

Butir soal yang dikembangkan sebanyak 28 item berbentuk uraian yang terdiri atas 9 item soal aljabar berbentuk uraian, 5 item soal sistem persamaan linear dua variabel berbentuk uraian, 5 item soal teorema Pythagoras berbentuk uraian, 4 item soal lingkaran berbentuk uraian, dan 5 item soal bangun ruang sisi datar

berbentuk uraian, selanjutnya disebut sebagai *draf 1*.

Tahap pengembangan selanjutnya yaitu tahap pengembangan (*develop*). *Draf 1* selanjutnya divalidasi oleh tujuh validasi ahli/praktisi untuk diukur kevalidannya. Dari hasil proses ini diperoleh data mengenai skor kevalidan produk dan saran/masukan dari ahli. Dari saran dan masukan yang diperoleh, perangkat selanjutnya direvisi dan hasil revisi perangkat ini disebut sebagai *draf 2*. *Draf 2* selanjutnya dilakukan tahapan pengembangan yang ke-2 yaitu uji keterbacaan. Uji keterbacaan melibatkan 20 orang siswa kelas VIII SMP N 3 Baubau dengan kemampuan heterogen (tinggi, sedang, dan rendah). Kelompok pertama terdiri atas 10 orang siswa, di mana uji coba dilakukan untuk melihat sejauh mana siswa dapat memahami dan menjawab permasalahan yang disajikan setiap butir soal. Dari masing-masing siswa diminta saran atau masukan-masukan tentang butir soal yang mereka baca atau amati. Kelompok kedua juga terdiri atas 10 orang siswa digunakan untuk memperoleh data empiris. Hasil uji ini berupa saran, masukan, serta data empiris untuk mengetahui reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Hasil revisi uji keterbacaan ini selanjutnya disebut sebagai *draf 3*. Uji selanjutnya adalah uji lapangan yang dilaksanakan di kelas (VIII-1, VIII-2, VIII-4, VIII-7, dan VIII-8) SMPN 1 Baubau, siswa kelas (VIII-1, VIII-2, VIII-3, VIII-4, dan VIII-5) SMPN 2 Baubau, dan siswa kelas (VIII-1, VIII-2, VIII-3, VIII-4, dan VIII-5) SMPN 4 Baubau tahun ajaran 2013/2014 untuk mendapatkan data tentang karakteristik soal terbuka (reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda), kemampuan berpikir kreatif siswa, dan kemampuan prestasi belajar matematika siswa.

### Hasil Uji Coba Produk

Hasil kegiatan uji coba perangkat menghasilkan data kevalidan dan data empiris untuk melihat reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda sebelum dilakukan uji coba lapangan. Uji kevalidan produk dilakukan oleh tiga dosen pendidikan matematika dan empat guru matematika. Data empiris diperoleh dari hasil pekerjaan siswa khususnya materi lingkaran. Berikut hasil validasi produk (butir soal terbuka dan rubrik penskoran soal terbuka) dan hasil analisis teori tes klasik yang disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Validasi Butir Soal Terbuka (*Open-Ended Problem*)

No/ Uraian	Validator/V 1-7	Jumlah	Rata-rata	Kategori
<b>Materi</b>				
1	0,71			Valid
2	0,86			Valid
3	0,86	4,57	0,76	Valid
4	0,71			Valid
5	0,71			Valid
6	0,71			Valid
<b>Konstruksi</b>				
1	0,81			Valid
2	0,86	3,24	0,81	Valid
3	0,81			Valid
4	0,76			Valid
<b>Bahasa</b>				
1	0,71			Valid
2	0,71			Valid
3	0,76	4,67	0,78	Valid
4	0,71			Valid
5	0,90			Valid
6	0,86			Valid
Rata-rata Keseluruhan			0,78	Valid

Keterangan:

*V* = *item validity* pada setiap pertanyaan untuk semua aspek soal terbuka

Adapun untuk hasil validasi rubrik penskoran soal terbuka disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Rubrik Penskoran Soal Terbuka (*Open-Ended Problem*)

No/ Uraian	Validator/V 1-7	Jumlah	Rata-rata	Kategori
<b>Aspek Petunjuk</b>				
1	0,71	0,71	0,71	Valid
<b>Aspek Cakupan Soal Terbuka (<i>Open-Ended Problem</i>)</b>				
1	0,76			Valid
2	0,71	3,1	0,77	Valid
3	0,76			Valid
4	0,86			Valid
<b>Aspek Bahasa</b>				
1	0,71			Valid
2	0,71	2,2	0,73	Valid
3	0,76			Valid
Rata-rata Keseluruhan			0,74	Valid

Keterangan:

*V* = *item validity* pada setiap pertanyaan untuk semua aspek rubrik penskoran soal terbuka

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 4, maka diperoleh rata-rata butir soal terbuka keseluruhan *item validity* (*V*) sama dengan 0,78 serta analisis data masing-masing aspek yang dinilai secara keseluruhan yang dihasilkan dikategorikan valid. Begitupun terhadap rubrik

penskoran soal terbuka diperoleh rata-rata *item validity* ( $V$ ) sama dengan 0,74 seperti pada Tabel 5 dan masing-masing aspek yang dinilai secara keseluruhan juga berada pada kategori valid. Selanjutnya, untuk sebaran butir soal terbuka menurut tingkat kesukaran dan daya pembeda pada hasil ujicoba terbatas disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Sebaran Butir Soal Terbuka Menurut Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Pada Uji Coba Terbatas

No. Butir	Tingkat Kesulitan		Daya Pembeda	
	Indeks	Makna	Indeks	Makna
Butir 1	0,47	Sedang	0,85	Soal diterima baik
Butir 2	0,50	Sedang	0,94	Soal diterima baik
Butir 3	0,87	Mudah	0,57	Soal kurang baik
Butir 4	0,32	Sedang	0,87	Soal diterima baik

Dari hasil analisis pada Tabel 6 terdapat butir soal yang tidak memenuhi kriteria butir soal yang baik yaitu pada butir soal 3. Butir soal terbuka yang kurang baik diperbaiki atau direvisi. Secara keseluruhan butir soal terbuka yang dikembangkan memiliki daya pembeda yang baik, reliabilitas 0,81 dengan nilai  $SEM$  2,31. Saran atau masukan yang diperoleh dari uji coba terbatas (uji coba keterbacaan) untuk semua item soal terbuka adalah (1) bahasa yang digunakan dalam butir soal masih ada yang kurang jelas, (2) tampilan gambar pada butir soal menantang dan memancing kemampuan berpikir kreatif siswa dalam memahaminya dan menyelesaikannya, tetapi masih ada yang kurang jelas sehingga perlu diperbaiki, (3) secara umum soal-soal setiap materi yang dikembangkan menantang kemampuan siswa, (4) soal-soal setiap materi yang dikembangkan sudah cukup dipahami oleh siswa, tetapi perlu diperjelas lagi maksud dan penulisannya, (5) ketersediaan waktu untuk menyelesaikan soal terbuka sudah cukup, (6) butir soal terbuka yang dikembangkan memberikan kesempatan bagi siswa untuk menyelesaikan sesuai dengan ide-ide dan kreativitas siswa, (7) butir soal terbuka tiap materi tidak cukup mewakili seluruh isi materi yang diajarkan, meskipun demikian siswa lebih terfokus dalam menyelesaikannya, dan (8) butir soal terbuka yang dikembangkan lebih meng-

arah pada siswa-siswa yang memiliki kemampuan menengah ke atas.

Berdasarkan saran dan masukan dari siswa maka diperoleh kelebihan dan kekurangan dari butir soal yang telah dihasilkan yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kelebihan dan Kekurangan Soal Terbuka (*Open-Ended Problem*) Berdasarkan Hasil Uji Coba Terbatas

Kelebihan	Kekurangan
1. Siswa lebih mengesplor semua kemampuan yang dimiliki.	1. Bahasa yang digunakan dalam butir soal terbuka masih ada yang kurang komunikatif dan masih ada yang kurang dipahami oleh siswa.
2. Siswa lebih berkreasi dan bervariasi dalam memberi jawaban.	2. Cakupan materi kecil sehingga tidak mewakili seluruh isi materi yang diajarkan.
3. Memberikan ruang bagi siswa untuk menyelesaikan setiap masalah yang disajikan sesuai dengan ide-ide dan kreativitasnya.	

### Hasil Uji Coba Lapangan

Hasil uji coba lapangan butir soal terbuka khususnya materi lingkaran dengan menggunakan teori tes klasik. Hasil analisis dengan rumus *Alpha Cronbach*, diperoleh reliabilitas sebesar 0,72 dengan nilai  $SEM$  sebesar 2,376. Selain koefisien reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda seluruhnya berturut-turut mencapai kategori sedang dan soal diterima dengan baik. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Butir Soal Terbuka (*Open-Ended Problem*) Pada Uji Coba Lapangan

No. Butir	Tingkat Kesulitan		Daya Pembeda	
	Indeks	Makna	Indeks	Makna
Butir 1	0,69	Sedang	0,70	Soal diterima baik
Butir 2	0,70	Sedang	0,75	Soal diterima baik
Butir 3	0,69	Sedang	0,79	Soal diterima baik
Butir 4	0,50	Sedang	0,72	Soal diterima baik

Data hasil tes soal terbuka selain dianalisis untuk menentukan reliabilitas, tingkat



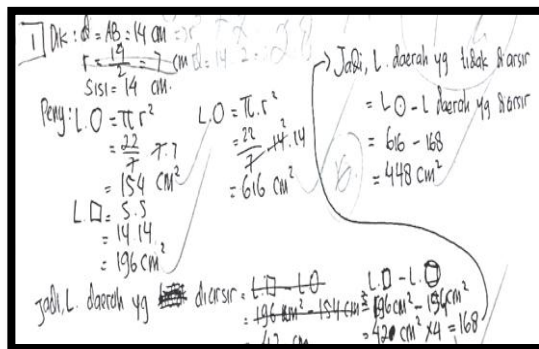
kesukaran, dan daya pembeda juga digunakan untuk menentukan rata-rata nilai seluruh peserta tes terhadap prestasi belajar matematika. Jika banyaknya siswa yang kategori sangat baik, baik, dan cukup mencapai  $\geq 65\% - 100\%$ , maka siswa tersebut mencapai kategori positif dan untuk kemampuan berpikir kreatif siswa, siswa dikatakan memiliki kemampuan berpikir kreatif yang positif jika skor yang diperoleh siswa pada masing-masing aspek mencapai  $\geq 60\% - 100\%$ . Kemudian data tes prestasi belajar matematika siswa dikonversikan ke dalam Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil Tes Siswa Uji Coba Lapangan

Nilai	Kategori	Frekuensi	%
$\geq 80$	Sangat baik	64	17,73
$\geq 60 - 79$	Baik	145	40,07
$\geq 40 - 59$	Cukup	124	34,35
$\geq 20 - 39$	Kurang baik	28	7,76
$< 20$	Buruk	0	0
<b>Jumlah</b>		<b>361</b>	<b>100</b>

Dari Tabel 9 terlihat bahwa terdapat 92,15% siswa yang termasuk dalam kategori sangat baik, baik dan cukup. Hal ini berarti  $65\% \leq 92,15\% \leq 100\%$ , artinya sebanyak 92,15% siswa mencapai kategori positif, dan 7,76% siswa belum mencapai kategori tersebut. Dengan demikian soal terbuka yang dihasilkan positif dan berfungsi dengan baik.

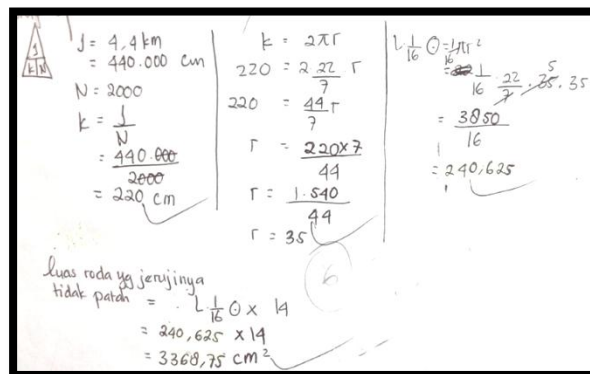
Soal terbuka yang baik akan membantu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Kemampuan berpikir kreatif yang dimiliki siswa dapat dilihat dari keberagaman solusi yang dimunculkan siswa. Keberagaman jawaban atau solusi yang diajukan siswa kemudian dianalisis untuk menentukan kemampuan kreatif positif siswa pada masing-masing aspek. Berikut soal dan contoh jawaban siswa, untuk soal nomor 1 pada materi lingkaran, seperti jawaban "LM", untuk menentukan luas daerah yang tidak diarsir, langkah awal yang "LM" lakukan yaitu mencari luas salah satu daerah yang diarsir yakni, dengan mengurangkan luas persegi dengan panjang sisi 14 cm dengan luas lingkaran kecil yang ada di dalam lingkaran besar. Hasil pengurangan tersebut menunjukkan hasil salah satu daerah yang diarsir, sehingga untuk memperoleh luas daerah yang tidak diarsir yaitu cukup dengan mengurangkan luas lingkaran besar dengan 4 kali luas daerah yang diarsir. Pada Gambar 1 adalah jawaban yang diajukan siswa.



Gambar 1. Contoh Penyelesaian Ide Kreatif Siswa Soal No.1 Materi Lingkaran

Solusi yang dimunculkan siswa untuk soal nomor 1 yaitu ada lima solusi. Dari proses penyelesaian yang dilakukan, maka kemampuan kreatif yang digunakan yaitu kelancaran, keluwesan, kebaruan dan keterincian.

Selanjutnya, untuk soal nomor 2 pada materi lingkaran, seperti jawaban "WP" dalam menentukan luas roda yang jerujinya tidak patah (luas jeruji diabaikan) yaitu menganggap bahwa luas daerah roda dengan jeruji yang utuh terdiri atas 14 bagian roda. Sehingga langkah awal yang dilakukan yaitu dengan mencari luas seperenambelas bagian roda dan mengalikannya dengan 14. Proses penyelesaian siswa seperti pada Gambar 2.

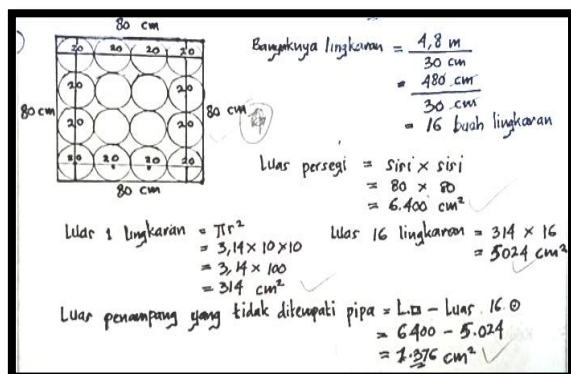


Gambar 2. Contoh Penyelesaian Ide Kreatif Siswa Soal No.2 Materi Lingkaran

Solusi yang dimunculkan siswa untuk soal nomor 2 yaitu ada empat solusi. Dari proses penyelesaian yang dilakukan, maka kemampuan kreatif yang digunakan yaitu kelancaran, kebaruan, keluwesan, dan keterincian.

Adapun untuk soal nomor 3 pada materi lingkaran, seperti jawaban "AS" dalam menentukan luas penampang yang tidak ditempati pipa. Langkah awal yang dilakukan yaitu terlebih menentukan banyaknya pipa, setelah itu menyusunnya sehingga membentuk sebuah

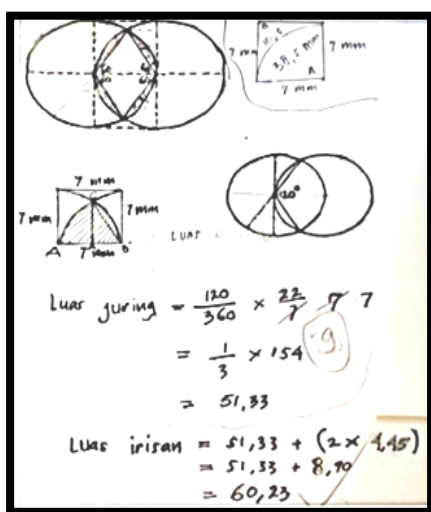
penampang. Sedangkan untuk menentukan luas penampang yang tidak ditempati pipa yaitu mengurangi luas persegi dengan panjang sisi 80 cm dengan luas 16 lingkaran yang berjari-jari 10 cm. Proses penyelesaian siswa seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh Penyelesaian Ide Kreatif Siswa Soal No.3 Materi Lingkaran

Solusi yang dimunculkan siswa untuk soal nomor 3 yaitu ada empat solusi. Dari proses penyelesaian yang dilakukan, maka kemampuan kreatif yang digunakan yaitu kelancaran, kebaruan, keluwesan, dan keterincian.

Sementara itu, untuk soal nomor 4 pada materi lingkaran, seperti jawaban “AS” dalam menentukan luas irisan kedua cincin yang saling bertumpuan. Langkah awal yang dilakukan yaitu mencari luas juring dengan sudut  $120^\circ$ , setelah itu mencari juring dengan sudut  $60^\circ$  dan mengurangkannya dengan luas segitiga ABC hasil operasi tersebut dijumlahkan dengan luas juring dengan sudut  $120^\circ$ . Pada Gambar 4 berikut ditampilkan jawaban yang diajukan oleh siswa.



Gambar 4. Contoh Penyelesaian Ide Kreatif Siswa No. 4 Materi Lingkaran

Solusi yang dimunculkan siswa untuk soal nomor 4 yaitu ada tiga solusi. Dari proses penyelesaian yang dilakukan, maka kemampuan kreatif yang digunakan yaitu kelancaran, kebaruan, keluwesan, dan keterincian

Berikut hasil analisis kemampuan berpikir kreatif siswa dalam setiap aspek dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rekapitulasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif	No/Butir Soal	Jumlah	%	Rata-Rata %
Kelancaran	1	445	62	60%
	2	449	62	
	3	474	66	
	4	364	50	
Kebaruan	1	269	25	17,25%
	2	255	24	
	3	159	15	
	4	54	5	
Keluwesannya	1	105	5,8	6,3%
	2	114	7,9	
	3	141	9,8	
	4	18	1,7	
Keterincian	1	445	62	60%
	2	449	62	
	3	474	66	
	4	364	50	

Dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa hanya kemampuan kelancaran dan keterincian mencapai  $\geq 60\%$ , yang artinya kemampuan berpikir kreatif yang dimiliki siswa hanya pada aspek kelancaran dan keterincian dalam menyelesaikan soal terbuka pada setiap butir soal. Hal ini dikarenakan hanya pada kemampuan inilah yang mencapai kategori positif. Hal ini disebabkan karena dalam proses menyelesaikan masalah kebanyakan siswa menggunakan strategi penyelesaian yang sudah tepat, tetapi terdapat prosedur matematis yang tidak tepat sehingga tidak diperoleh solusi yang benar.

### SIMPULAN DAN SARAN

#### Simpulan

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa produk yang dihasilkan adalah butir soal terbuka (*open-ended problem*) pada mata pelajaran matematika SMP kelas VIII berbentuk uraian (*essay*) sebanyak 28 item dengan muatan materi aljabar, SPLDV, teorema Pythagoras, lingkaran dan bangun ruang sisi datar. Soal terbuka (*open-ended problem*) hasil pengembangan tidak mencakup semua kompetensi dasar (KD) dan indikator pada masing-masing materi,

hanya KD dan indikator yang dapat dikembangkan berdasarkan aspek *open-ended*. KD yang dapat dikembangkan diantaranya: melakukan operasi aljabar, menguraikan bentuk aljabar ke dalam faktor-faktornya, menentukan nilai fungsi, menentukan gradien, persamaan, dan grafik garis lurus, menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel, menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dan penafsirannya, menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku, memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan teorema Pythagoras, menghitung keliling dan luas lingkaran, menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran, mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma, dan limas serta bagian-bagiannya, membuat jaring-jaring kubus, balok, prisma, dan limas, dan menentukan ukuran kubus, balok, prisma, dan limas.

Hasil pengembangan produk berupa soal terbuka yang valid dan memiliki karakteristik soal yang baik. Butir soal terbuka (*open-ended problem*) dan rubrik penskoran soal terbuka pada mata pelajaran matematika SMP kelas VIII yang dikembangkan sudah mencapai kategori valid berdasarkan penilaian dari validator ahli pendidikan matematika dan praktisi pendidikan. Hasil analisis berdasarkan penilaian ahli dengan pendekatan indeks *Aiken* untuk butir soal terbuka diperoleh informasi kisaran tingkat materi antara 0,71 sampai dengan 0,86, kisaran konstruksi antara 0,76 sampai dengan 0,86, dan kisaran bahasa antara 0,71 sampai dengan 0,90. Adapun untuk rubrik penskoran soal terbuka diperoleh informasi kisaran aspek petunjuk 0,71, kisaran aspek cakupan soal terbuka 0,71 sampai dengan 0,86, dan kisaran aspek bahasa 0,71 sampai dengan 0,76. Setelah melalui tahap uji coba lapangan, hasilnya menunjukkan bahwa soal terbuka yang dikembangkan memiliki kualitas soal yang baik karena berdasarkan hasil analisis dengan teori tes klasik diperoleh kisaran tingkat kesukaran butir antara 0,50 sampai dengan 0,70, kisaran daya beda butir soal 0,72 sampai dengan 0,79, indeks reliabilitas soal 0,72, dan rata-rata daya beda soal 0,74. Dari hasil analisis tersebut berturut-turut secara keseluruhan mencapai kategori sedang, soal diterima baik, dan sedang.

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal terbuka diperoleh bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa dilihat dari keberagaman solusi menunjukkan  $\geq 60\%$  rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa berada

pada kemampuan kelancaran dan keterincian. Artinya, soal terbuka khususnya pada materi lingkaran hanya berada pada kemampuan kelancaran dan keterincian. Adapun prestasi belajar matematika siswa secara keseluruhan mencapai kategori positif dilihat dari hasil analisis dalam rentang  $65\% \leq 92,15\% \leq 100\%$ , dengan nilai minimum yang diperoleh siswa 28,571 dan nilai maksimum yang diperoleh siswa yaitu 100.

### Saran

Dari hasil dan kesimpulan diperoleh bahwa soal terbuka (*open-ended problem*) pada mata pelajaran matematika SMP kelas VIII yang telah dihasilkan terdiri atas butir soal terbuka dan rubrik penskoran soal terbuka telah memenuhi kriteria valid dan memiliki karakteristik soal yang baik, sehingga layak digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam hal ini prestasi belajar siswa dan kemampuan berpikir kreatif khususnya pada aspek kelancaran dan keterincian. Produk yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai contoh soal terbuka (*open-ended problem*) pada pengembangan soal untuk standar kompetensi lainnya serta menjadi bahan masukan bagi guru dalam menyusun soal terbuka (*open-ended problem*) yang digunakan dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa dan prestasi belajar siswa. Berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan guru matematika agar dapat memberikan apresiasi beberapa materi-materi prasyarat yang terkait dengan soal-soal terbuka (*open-ended problem*).

### DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, L., & McComas, W.F. (1999). *Asking more effective questions*. Ressler School of Education. Diambil pada tanggal 14 Oktober 2014, dari: [cet.use.edu/resources/teaching\\_learning/docs/Asking\\_Better\\_Questions.pdf](http://cet.use.edu/resources/teaching_learning/docs/Asking_Better_Questions.pdf).
- Aiken, L. R. (1980). Content validity and reliability of single items or questionnaires. *Educational and psychological measurement*, 40(4), 955-959.
- Badger, E. & Thomas, B. (1992). Open ended question in reading. *Practical assessment, research & evaluation*, 3(4). Diambil pada tanggal 20 Agustus 2014, dari <http://pareonline.net/getvn.asp?v=3&n=4>.
- BSNP.(2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*.

- Kemendikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum: Pedoman Umum Pembelajaran*.
- Livne, N. L., Livne, O. E., & Wight, C. A. (2008). *Enhancing mathematical creativity through multiple solutions to open-ended problems online*. [Online]. Diambil pada tanggal 13 Juli 2013, dari [http://www.iste.org/content/navigationMenu/research/N\\_ECC\\_Research\\_Paper\\_Archives/NECC2008/Livne.Pdf](http://www.iste.org/content/navigationMenu/research/N_ECC_Research_Paper_Archives/NECC2008/Livne.Pdf).
- Mahmudi, A. (2008). *Mengembangkan soal terbuka (open-ended problem) dalam pembelajaran matematika*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika yang diselenggarakan Oleh Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY Yogyakarta.
- McIntire, S.A., & Miller, L.A. (2000). *Foundation of psychology testing*. Boston, MA: McGraw-Hill.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & Foy, P.. (2008). *TIMSS 2007 international mathematics report: finding from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center Lynch School of Education.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., et. al. (2012). *Trends in international mathematics and science study TIMSS. TICS 2011 international results in mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center Lynch School of Education.
- Nohda, N. (2001). *A study of "open-ended approach" method in school mathematics teaching-focusing on mathematical problem solving activities*. Paper disajikan dalam The ninth international congress on mathematics education (ICME): Mathematics Education in Pre and Primary School, Di Makuhari, Jepang. Diakses pada tanggal 13 Juli 2013, dari <http://www.nku.edu/~sheffield/nohda.html>.
- OECD. (2010). *PISA 2009 results: what students know and can do-student performance in reading, mathematics and science (volume i)*. Diakses pada tanggal 17 Agustus, dari <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/48852548.pdf>.
- Suherman, E., dkk. (2003). *Common textbook (ed.revisi). Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: UPI
- Takahashi, A. (2005). *What is the open-ended approach*. Chicago: Depault University. Diakses pada tanggal 20 Agustus 2014, dari <http://mathforum.org/pcmi/hstp/sum2005/morning/sstp.day1.ppt>.
- Takahashi. (2008). *Communication as process for students to learn mathematical*. [online]. Diakses pada tanggal 13 Juli 2013, dari [http://criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/14.Akihito\\_Takaasshi\\_USA.pdf](http://criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/14.Akihito_Takaasshi_USA.pdf).
- Widoyoko, S. E. P. (2009). *Evaluasi program pembelajaran: panduan praktis bagi pendidik dan calon pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.