

# PENGEMBANGAN SOAL-SOAL *OPEN-ENDED* PADA POKOK BAHASAN SEGITIGA DAN SEGIEMPAT DI SMP

Mariska Yusuf<sup>1</sup>, Zulkardi<sup>1</sup>, Trimurti Saleh<sup>2</sup>

**Abstract** : The research is proposed to: (1) get open-ended problems which are valid and practice on the math topic Triangle and Rectangle in junior high school. (2) find potential effects of open ended problems to the students on the topic about triangle and rectangle in junior high school. The methodology that use in this study is a developmental research. Subject of this research is 35 students of seventh grade (VII.10) at SMP Negeri 2 Banyuasin III. The way of collecting data is by using interview, document analysis, and test of open ended problems. All data have been collected was analysed by using qualitative descriptive. The result of data analysis come to conclusion, that: (1) This research produces open ended problems on the topic of triangle and rectangle for students of VII grade are valid and practice. The validity was described by the result of validator scores, where the all validators state that the instrument have been valid based on content, construction and language. The validity was also described by the validation the problems in small group. The practical was described by testing the problem to a small group where most of the students were able to solve the open-ended problems given. (2) The prototype of open-ended problems which was developed have positive potential effect to the result of student learning process, and it is shown by the variety of the students' answers and the average of complete students of 3 time tests of open-ended problems which resulted 77,2%.

**Keywords:** Development Research, Open-Ended Problem, Triangle and Rectangle

Mata pelajaran 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 bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif (Depdiknas, 2006)

Kemampuan bersaing siswa siswa Indonesia sampai sekarang sangat rendah dibanding dengan siswa negara lain. Meskipun tak sedikit siswa kita memenangi ajang bergengsi adu keterampilan di

olimpiade matematika dan sains yang siswanya dipersiapkan khusus. Tapi secara umum kemampuan siswa Indonesia sangat memprihatinkan, berdasarkan hasil tes berstandar internasional (*International Standarized Test*), yaitu *Trends in International Mathematics and Science Studt* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assesment* (PISA).

Gambaran yang tampak dalam bidang pendidikan selama ini, pembelajaran menekankan lebih pada hafalan dan mencari satu jawaban yang benar untuk soal-soal yang diberikan, proses pemikiran tinggi termasuk berpikir kreatif jarang dilatihkan. Buku pelajaran yang dipakai siswa kalau dikaji secara jujur, semua soal yang

<sup>1)</sup> Alumni, <sup>2,3</sup> Dosen Jurusan Magister Pendidikan Matematika PPs Unsri

dimuatnya kebanyakan hanya meliputi tugas tugas yang harus mencari satu jawaban yang benar (konvergen). Kemampuan berpikir divergen, yaitu menjajaki berbagai kemungkinan jawaban atas suatu masalah jarang diukur. Dengan demikian kemampuan intelektual anak untuk berkembang secara utuh diabaikan.

Padahal, Pemerintah dalam Permendiknas No 19 (2006), telah mengisyaratkan bahwa pembelajaran matematika dengan hanya memberikan soal-soal konvergen menyebabkan proses membenaran pembelajaran yang aktif dan kreatif ditelantarkan, dan dalam satu pilar belajar disebutkan bahwa belajar itu untuk membangun dan menemukan jati diri, dilaksanakan melalui proses pembelajaran yang aktif, kreatif, dan menyenangkan.

Untuk menanggulangi hal tersebut, didalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan fokus dalam pembelajaran matematika hendaknya pendekatan pemecahan masalah, yang mencakup masalah tertutup dengan solusi tunggal, masalah terbuka dengan solusi tidak tunggal, dan masalah dengan berbagai cara penyelesaian. (Permendiknas Nomor 22: 2006). Untuk mengantisipasi model-model pembelajaran pemecahan masalah seperti yang diamanatkan kurikulum, maka diperlukan adanya pemberian soal-soal *open-ended*. Hal ini dikarenakan untuk mengungkapkan atau menjangkit manusia kreatif itu sebaiknya menggunakan pertanyaan pertanyaan terbuka (divergen), pertanyaan yang jawabannya lebih dari satu dan tidak bisa diperkirakan sebelumnya (Russeffendi, 1988:239).

Dalam penelitian ini didesain dan dievaluasi soal-soal *open-ended* pada pokok bahasan segitiga dan segiempat di SMP. Menurut hemat penulis, materi segitiga dan segiempat belum pernah dikembangkan soal *open-ended*nya. Sekolah yang digunakan adalah SMP Negeri 2 Banyuasin III.

#### • Pendekatan Open-Ended

Pendekatan *open-ended* dilatar belakangi oleh anggapan siswa pada

pengajaran matematika yang ditemuinya selama ini. Yang menurut Schoenfeld (Takahashi, 2005) ada beberapa anggapan siswa terhadap pembelajaran matematika, yaitu :

1. Proses matematika formal hanya mempunyai sedikit atau tidak sama sekali *discovery* atau *invention*.
2. Hanya beberapa siswa yang mampu memahami materi, memecahkan tugas yang diberikan atau permasalahan matematika dalam waktu sebentar.
3. Hanya siswa genius yang benar benar memahami matematika
4. Hanya beberapa siswa yang berhasil disekolah mengerjakan tugas, tepat, dan persis sesuai perintah guru.

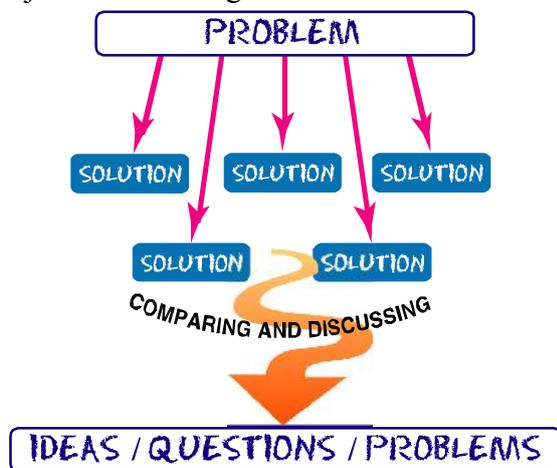
Melihat kenyataan tersebut, pendekatan pembelajaran matematika menurut beberapa tokoh harus dirubah, hal ini dikarenakan "*education for all*" and "*Math for all*". Menurut Gtegno (Takahashi, 2005) salah satu konsep yang penting dari peran guru adalah bagaimana caranya harus menstimulus siswa belajar matematika dan mendukung perkembangan mereka. Sedangkan Brown (Takahashi, 2005) menyatakan bahwa siswa harus dipandang sebagai pembangun yang aktif dari pada penerima pasif.

Dari hal tersebut, muncul pendekatan *open-ended* yang dikembangkan di negara Jepang sejak tahun 1970an. Menurut Shimada (1997 :1) pendekatan *open-ended* berawal dari pandangan bagaimana mengevaluasi kemampuan siswa secara objektif dan berpikir matematika tingkat tinggi. Supaya matematika dapat disenangi dan dipelajari oleh semua siswa, maka permasalahan tertutup (*closed problem*) yang menuntut satu jawaban yang benar hendaknya diganti dengan permasalahan terbuka / *open-ended problems*.

Shimada (1997:1) mengatakan pendekatan *open-ended* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dimulai dari pengenalan atau menghadapkan siswa pada masalah *open-ended*. Masalah *open ended* adalah suatu permasalahan yang diformulasikan mempunyai banyak

jawaban yang benar. Sedangkan pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki metode atau penyelesaian lebih dari satu disebut pembelajaran *open-ended*. Dengan kegiatan ini diharapkan pula dapat membawa siswa untuk menjawab permasalahan dengan banyak cara, sehingga mengundang potensi intelektual dan pengalaman siswa dalam proses menemukan sesuatu yang baru. Dengan demikian pembelajaran akan mengembangkan kemampuan memecahkan masalah matematika.

Pendekatan *open-ended* dapat dijelaskan dalam gambar berikut :



Shimada et.al.,1977, Becker & Shimada, 1997

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat diungkap bahwa pendekatan *open-ended* adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang dalam pelaksanaannya siswa dihadapkan dengan masalah terbuka yang menghendaki jawaban dengan banyak cara penyelesaian.

• **Mengkonstruksi Soal open-ended**

Mengkonstruksi dan mengembangkan soal *open-ended* yang tepat dan baik untuk siswa dengan kemampuan yang beragam tidaklah mudah, dan memerlukan waktu yang cukup panjang. Guru dalam mengkonstruksi/ membuat soal *open-ended* selain harus memuat soal dengan banyak cara penyelesaian, juga harus memenuhi kriteria soal *open ended*.

Menurut Suherman (2003), tiga kriteria soal *open-ended* adalah :

1. Soal harus kaya dengan konsep matematika yang berharga.
2. Level soal atau tingkatan matematika dari soal harus cocok untuk siswa.
3. Soal harus mengundang pengembangan konsep matematika lebih lanjut.

Cooney,et al.(dalam Syarifah Fadillah, 2008) mengemukakan yang perlu diperhatikan dalam membuat pertanyaan *open-ended* adalah satu item harus mencakup hal-hal sebagai berikut :

1. Melibatkan matematika yang signifikan.
2. Menimbulkan respon yang luas.
3. Memerlukan komunikasi.
4. Dinyatakan dengan jelas.
5. Mendorong mereka mendapatkan skor.

Beberapa acuan dalam mengkonstruksi soal *open-ended* menurut Suherman (2003:129) adalah sebagai berikut :

1. Menyajikan permasalahan melalui situasi fisik yang nyata, dimana konsep konsep matematika dapat diamati dan dikaji oleh siswa.
2. Menyajikan soal-soal pembuktian dapat dirubah sedemikian rupa, sehingga siswa dapat menemukan hubungan dan sifat sifat dari variabel dalam persoalan tersebut.
3. Menyajikan bentuk bentuk atau bangun geometri sehingga siswa dapat membuat konjektur.
4. Menyajikan urutan bilangan atau tabel sehingga siswa dapat menemukan aturan matematika.
5. Memberikan beberapa contoh kongkrit dalam beberapa kategori, sehingga siswa bisa mengkolaborasikan sifat sifat dari contoh itu, untuk menemukan sifat yang umum.
6. Memberikan beberapa latihan serupa, sehingga siswa dapat menggeneralisasi dari pekerjaannya.

Syahban,M (2008) juga mengemukakan bahwa di dalam menyusun suatu pertanyaan *open-ended* terdapat dua teknik yang dapat dilakukan, yaitu :

1. Teknik bekerja terbalik ( *working backward* ).

Teknik ini terdiri dari tiga langkah, yaitu :

1. Mengidentifikasi topik.
  2. Memikirkan pertanyaan dan menuliskan jawaban lebih dulu.
  3. Membuat pertanyaan open-ended didasarkan pada jawaban yang telah dibuat.
2. Menggunakan teknik pertanyaan standar (*adapting a standart question*).

Teknik ini juga terdiri dari tiga langkah yaitu :

1. Mengidentifikasi topik.
2. Memikirkan pertanyaan standar.
3. Membuat pertanyaan *open-ended* yang baik berdasarkan pertanyaan standar yang dibuat.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat diungkap bahwa dalam mengkonstruksi soal *open-ended* harus memenuhi beberapa syarat. Yang utama adalah soal tersebut memuat banyak cara penyelesaian dengan satu jawaban atau banyak jawaban, selanjutnya soal harus memenuhi kriteria, yaitu soal kaya dengan konsep, sesuai dengan level siswa, dan mengundang pengembangan konsep lebih lanjut. Serta dalam pembuatan soal *open-ended*, dianjurkan untuk guru menuliskan kemungkinan respon jawaban siswa terhadap soal tersebut.

Masalah dalam penelitian ini adalah, apa prototype soal-soal *open-ended* yang valid dan praktis pada pokok bahasan segitiga dan segiempat di SMP, dan apakah soal-soal *open-ended* memiliki efek potensial terhadap hasil tes siswa pada pokok bahasan segitiga dan segiempat di SMP.

Tujuan dari Penelitian ini adalah, untuk menghasilkan soal-soal *open-ended* yang valid dan praktis pada pokok bahasan segitiga dan segiempat di SMP, serta untuk melihat efek potensial soal-soal *open-ended* terhadap hasil tes siswa pada pokok bahasan segitiga dan segiempat di SMP

## METODOLOGI PENELITIAN

### • **Development Research**

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian pengembangan atau *development research* tipe *formative research* (Tessmer,1999 ; Zulkardi, 2002). Penelitian ini akan mengembangkan soal-soal *open-ended* yang valid dan praktis dalam pembelajaran matematika pokok bahasan segitiga dan segiempat di kelas VII SMP. Pada tahap awal telah didesain soal-soal *open-ended*, kartu soal, dan kisi-kisi.

### • **Subjek Penelitian dan Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan pada semester genap tahun akademik 2008/2009. Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas VII-10 SMP Negeri 2 Banyuasin III yang berjumlah 35 siswa, yang terdiri dari 21 laki-laki dan 14 perempuan.

### • **Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan adalah : lembar wawancara, dan soal-soal *open-ended*. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah dengan cara sebagai berikut:

- Wawancara, dilakukan terhadap pakar, guru pada *one to one*, dan siswa *small group* untuk memberi tanggapan tentang soal *open-ended* yang diberikan.
- Analisis dokumen, dilakukan terhadap instrumen soal open-ended yang telah dianalisis secara *content*, konstruk dan bahasa oleh pakar.
- Tes Soal *Open-Ended*, dilakukan untuk memperoleh data tentang efek soal *open-ended* terhadap hasil tes siswa terhadap siswa pada subjek penelitian untuk melihat efek soal *open-ended* terhadap hasil tes siswa.

### • **Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian ini dibagi dalam 3 tahapan, meliputi :

#### 1. *Self Evaluation*

##### a. Analisis

Pada tahap analisis ini, merupakan langkah awal penelitian pengembangan. Peneliti dalam hal ini akan menganalisis siswa, analisis materi, kurikulum dan literatur yang sesuai dengan KTSP.

### b. Desain

Pada tahapan ini akan dilakukan pendesainan kisi kisi, kartu soal, dan soal-soal *open-ended* pada pokok bahasan segitiga dan segiempat di kelas VII SMP. Desain produk ini sebagai *prototype*. Masing-masing *prototype* fokus pada tiga karakteristik yaitu : *content*, konstruk dan bahasa. Ketiga karakteristik ini divalidasi oleh pakar / panelis. Cara ini dikenal dengan teknik triangulasi.

## 2. *Prototyping* ( validasi, evaluasi dan revisi ).

Pada tahap ini produk yang telah dibuat tadi akan dievaluasi. Dalam tahap evaluasi ini produk akan diujicobakan. Ada 3 kelompok uji coba ini :

### a. *Expert Review* dan *One-to-one*

Hasil desain pada prototipe pertama yang dikembangkan atas dasar *self evaluation* diberikan pada pakar / panelis (*expert review*) dan seorang guru (*one-to-one*) secara paralel. Dari hasil keduanya dijadikan bahan revisi.

### b. *Small Group* (kelompok kecil )

Hasil revisi dari *expert* dan saran serta komentar guru di *one to one* pada *prototype* pertama, dijadikan dasar untuk revisi desain *prototype* pertama, yang selanjutnya dinamakan *prototype* ke dua. Kemudian hasilnya diujicobakan pada *small group* (5 orang siswa sebaya non subjek penelitian).

Pada tahap ini akan diminta sekitar 5 orang siswa SMP untuk menyelesaikan soal *open-ended* yang telah didesain. Siswa-siswa tersebut memiliki karakteristik yang sama dengan karakteristik siswa yang akan dijadikan sasaran penelitian. Selanjutnya mereka diobservasi selama mengerjakan soal dan diminta untuk memberikan tanggapan terhadap produk yang dihasilkan melalui lembar respon siswa.

Hasil jawaban siswa pada *small group* akan dianalisis validitas butir soalnya, untuk

mendapatkan kevaliditasan soal tes tersebut. Berdasarkan analisis validasi butir soal dan respon atau komentar siswa terhadap soal secara umum, maka produk akan direvisi atau diperbaiki.

## 3. *Field Test* ( Uji lapangan )

Saran-saran serta hasil uji coba pada *prototype* kedua dijadikan dasar untuk merevisi desain *prototype* kedua . Hasil revisi disebut *prototype* ketiga, diujicobakan ke subjek penelitian dalam hal ini sebagai *field test*, yaitu siswa SMP Negeri 2 Banyuasin III kelas VII-10 yang menjadi subjek penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. *Prototype Soal Open-Ended yang Valid dan Praktis*

Setelah melalui proses pengembangan yang terdiri dari 3 tahapan besar untuk 3 *prototype* dan proses revisi berdasarkan saran validator dan siswa, diperoleh soal-soal *open-ended* pokok bahasan segitiga dan segiempat yang dapat dikategorikan valid dan praktis. Soal-soal *open-ended* tersebut terdiri dari 12 soal tipe 1 ( satu jawaban dengan banyak solusi), dan 2 soal tipe 2 (banyak jawaban dengan banyak solusi), yang dibagi menjadi tiga kali tes sesuai dengan kompetensi dasar.

Kevalidan tergambar dari hasil penilaian validator, dimana semua validator menyatakan produk soal *open-ended* yang dibuat sudah baik, berdasarkan *content* (soal sesuai kompetensi dasar dan indikator), konstruk ( sesuai dengan teori dan kriteria soal *open-ended* : banyak solusi, kaya dengan konsep, sesuai level siswa, dan mengundang pengembangan konsep lebih lanjut), dan bahasa (sesuai dengan kaidah bahasa yang berlaku dan EYD).

Selain itu kevalidan soal *open-ended* ini tergambar setelah dilakukan analisis validasi butir soal pada siswa *small group*, dimana setiap skor jawaban siswa dianalisis oleh peneliti , dan soal dikatakan valid jika  $T_{hitung} \geq T_{tabel}$ .

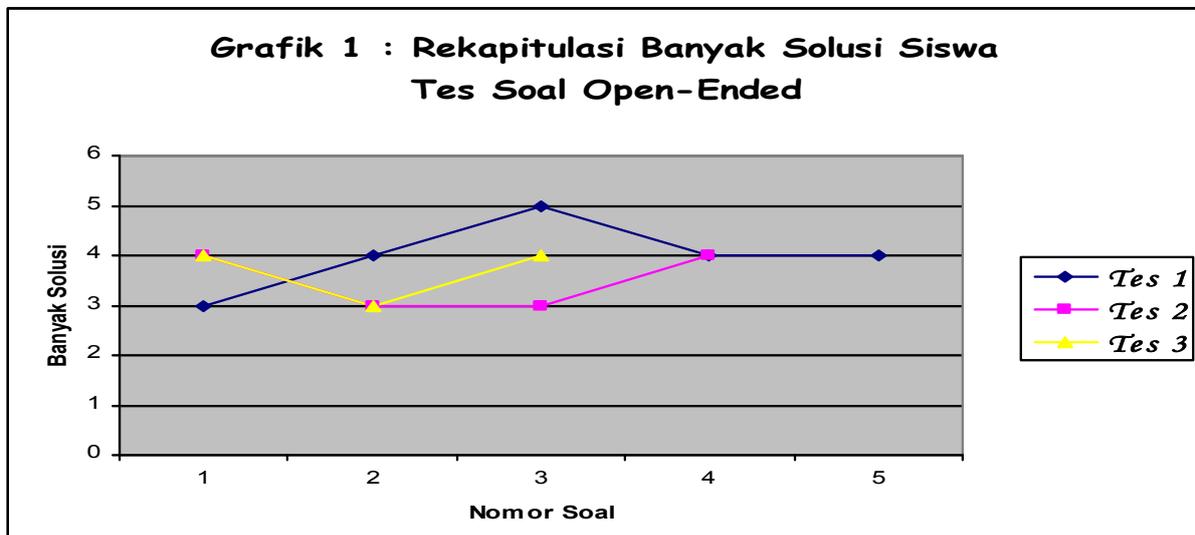
Kepraktisan soal *open-ended* dilihat dari hasil pengamatan pada uji coba *small group*, dimana sebagian besar siswa dapat menyelesaikan soal *open-ended* yang diberikan. Artinya soal *open-ended* yang dibuat mudah dipakai oleh pengguna, sesuai alur pikiran siswa, mudah dibaca, tidak menimbulkan penafsiran beragam, dan dapat diberikan serta digunakan oleh semua siswa.

**2. Efek Prototype Soal Open-Ended terhadap Hasil Tes Siswa**

*Prototype* soal *open-ended* pokok bahasan segitiga dan segiempat yang sudah dikategorikan valid dan praktis, kemudian

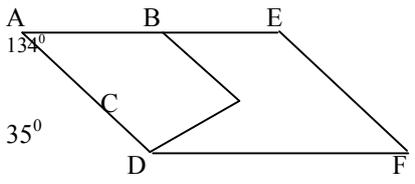
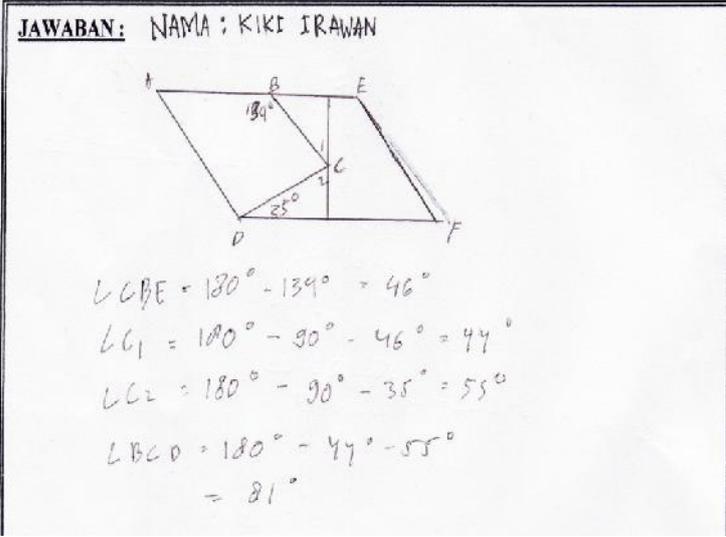
diujicobakan kepada subjek penelitian, dalam hal ini siswa kelas VII-10 SMP Negeri 2 Banyuasin III, terdiri dari tiga kali tes, yang diberikan setelah siswa menyelesaikan materi oleh guru yang bersangkutan.

Pada pelaksanaan tes soal *open-ended*, dua hal yang dianalisis peneliti yaitu keberagaman solusi siswa dan hasil tes siswa. Keberagaman solusi siswa dari tes pertama sampai tes ketiga terlihat pada grafik berikut:



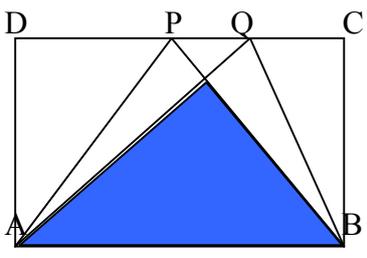
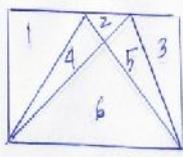
Dari grafik 1 di atas, terlihat bahwa tes soal *open-ended* yang diberikan berhasil memberikan efek potensial yang positif bagi siswa, dengan banyak solusi yang dapat dimunculkan oleh siswa pada setiap tes soal *open-ended* yang diadakan. Rata-rata solusi yang dimunculkan siswa pada tiga tes yang diberikan sebanyak empat solusi.

Selain itu hasil jawaban siswa juga memunculkan solusi yang tak terduga, hal ini menggambarkan bahwa soal *open-ended* dapat memunculkan ide kreatif siswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Sebagai contoh jawaban dari siswa Kiki Irawan pada tes kesatu nomor 5.

GAMBAR SOAL	JAWABAN
	<p><b>JAWABAN:</b> NAMA : KIKI IRAWAN</p>  <p> <math>\angle CBE = 180^\circ - 134^\circ = 46^\circ</math>  <math>\angle C_1 = 180^\circ - 90^\circ - 46^\circ = 44^\circ</math>  <math>\angle C_2 = 180^\circ - 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ</math>  <math>\angle BCD = 180^\circ - 44^\circ - 55^\circ = 81^\circ</math> </p>

Ide siswa yang bernama kiki irawan tersebut tergolong kreatif ketika soal menanyakan besar sudut BCD. Siswa tersebut membuat garis lurus yang melalui titik C, sehingga didapat dua segitiga siku-siku. Kemudian memasukkan konsep jumlah sudut segitiga siku-siku untuk

mencari nilai  $C_1$  dan  $C_2$ , dan memakai konsep sudut berpelurus untuk mendapatkan hasil jawaban  $\angle BCD = 81^\circ$ . Contoh yang lainnya adalah jawaban Muhammad Iqbal Prakoso pada tes kedua nomor soal 4.

GAMBAR SOAL	JAWABAN
	<p>MUHAMMAD IQBAL PRAKOSO</p> <p> <math>L_6 + L_5 = \frac{1}{2} L_{ABCD}</math>  <math>L_6 + L_5 = 25 + L_4</math>  <math>L_6 + L_5 = 25 + L_4</math>  <math>L_6 + L_5 = 25 + L_5 \dots\dots (L_4 = L_5)</math>  <math>L_6 = 25 + L_5 - L_5</math>  <math>L_6 = 25 \text{ cm}^2</math> </p> 

Dari jawaban siswa di atas, ide yang dimunculkan kreatif, dengan memisalkan luas gambar yang diketahui  $L_1 + L_2 + L_3 = 25 \text{ cm}^2$ , kemudian yang ditanya dengan  $L_6$ , dan  $L_6 + L_5$  adalah setengah luas persegi

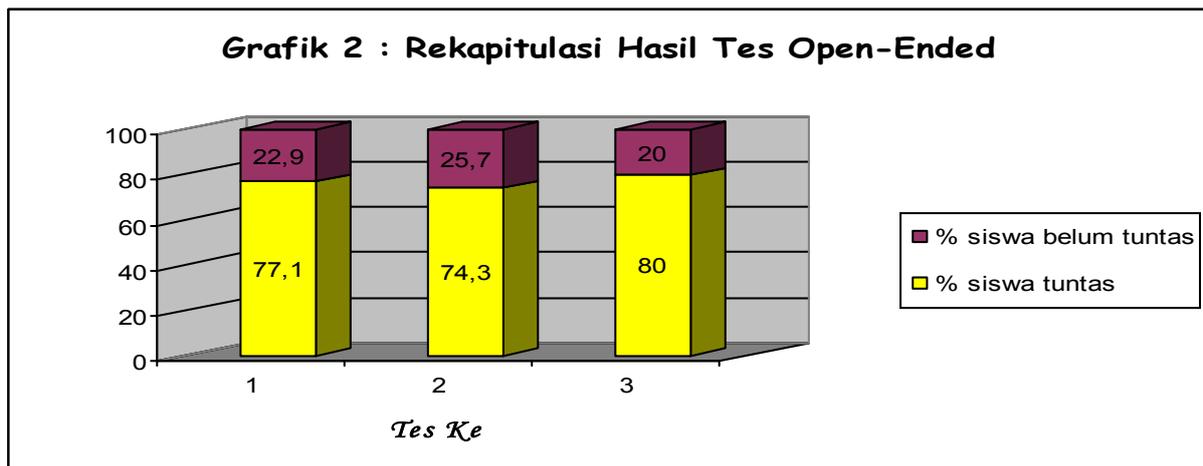
panjang ABCD. Kemudian sisanya tentunya akan sama dengan luas yang diketahui ditambah dengan  $L_4$ . Kemudian langkah selanjutnya, dia mulai berpikir bahwa  $L_4 = L_5$  dengan pertimbangan luas segitiga

dengan alas dan tinggi yang sama., sehingga didapatkan nilai  $L_6 = 25 \text{ cm}^2$

Setelah menganalisis keberagaman solusi siswa, peneliti menganalisis tes siswa, untuk mengetahui efek potensial soal *open-ended* terhadap hasil tes siswa. Tes yang diberikan sebanyak tiga kali, dengan acuan siswa dikatakan tuntas jika nilainya lebih

dari atau sama dengan nilai KKM matematika yaitu 60. Dan penelitian dianggap membawa efek potensial yang positif terhadap hasil tes siswa, jika rata-rata ketuntasan seluruh siswa pada tiga tes tersebut  $\geq 75\%$  siswa.

Berikut ditampilkan grafik hasil tes soal *open-ended* siswa :



Dari grafik 2 diatas, terlihat bahwa pada tes pertama siswa yang mendapat ketuntasan adalah 77,1% , siswa yang mendapatkan ketuntasan pada tes kedua adalah 74,3%, sedangkan siswa yang mendapatkan ketuntasan pada tes ketiga adalah 80%, sehingga jika dirata-ratakan ketiga tes tersebut maka terdapat 77,2% siswa yang telah mendapatkan ketuntasan . Dari hasil tersebut maka dapat dikategorikan pemberian soal *open-ended* pokok bahasan segitiga dan segiempat dapat menimbulkan efek yang positif terhadap hasil tes siswa.

## SIMPULAN DAN SARAN

### • Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian ini telah menghasilkan suatu produk soal *open-ended* pokok bahasan segitiga dan segiempat untuk siswa kelas VII SMP yang valid dan praktis.
2. Berdasarkan proses pengembangan diperoleh bahwa *prototype* soal

*open-ended* yang dikembangkan memiliki efek potensial yang positif terhadap hasil tes siswa

### • Saran

Bagi guru matematika, agar dapat menggunakan soal-soal *open-ended* yang telah dibuat pada pokok bahasan segitiga dan segiempat, dan bagi peneliti lain, agar dapat dipergunakan sebagai masukan untuk mendesain soal-soal *open-ended* pada pokok bahasan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akker,J.Van den. 1999. *Principle and Methods of Development Research*. In:J.Van den Akker, R.Branch, K.Gustafson, N.Nieveen and Tj. Plomp (Eds), *Design Methodology and Development Research*. Dordrecht: Kluwer
- Djaali. 2004. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Giordano, Timothi. 2006. *SRA Mathematics Scoring Open-Ended Items*. Office of State Assesment NJ Departement of Education.

- Japa, IGN. 2008. *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Terbuka*
- Jupri, Al. 2007. *Open-Ended Problems dalam Matematika*. Tersedia pada: <http://mathematicse.wordpress.com/2007/12/25/open-ended-problems-dalam-matematika/>. Diakses tanggal 22 mei 2009
- Nohda, N. (2001). *A study of Open-Approach Method in School Mathematics Teaching- Focusing on Mathematical Problem Solving Activities*. (online).
- Ruseffendi, E.T. 1988. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika*. Bandung: Tarsito
- Sawada, T. (1997). *Developing Lesson Plans*. In Shimada, S. Dan Becker, J.P. (Ed) *The Open Ended Approach. A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston: VA NCTM.
- Shimada, S dan Becker J.P. (1997) *The open-ended approach: A new Proposal for Teaching Mathematics*. Virginia : National Council of Teachers of Mathematics
- Suherman.E. 2001. *Common Textbook: Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jica-Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta:Dirjen Dikti
- Syafrudin. 2008. *Pendekatan Open-Ended Problem dalam Matematika*. Tersedia pada: <http://www.psb-psma.org/content/blog/pendekatan-open-ended-problem-dalam-matematika>. Diakses tanggal 22 mei 2009
- Syahban,M. 2008. *Menggunakan open-ended untuk memotivasi berpikir matematika..* Tersedia pada : [http://educare.e-fkipunla.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=54&itemid=4](http://educare.e-fkipunla.net/index.php?option=com_content&task=view&id=54&itemid=4). Diakses tanggal 22 mei 2009
- Takahashi, Akihiko. 2005. *What is The Open-Ended Aproach*. Chicago : Depault University. Tersedia pada: <http://www.docstoc.com/docs/2259444/An-Overview-What-is-The-Open-Ended-Approach> Diakses 22 mei 2009
- Vandewaele, Cohn. 2002. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Pengembangan dan Pengajaran*. Jakarta : Erlangga
- Wolfram, C. 2008. *The Practical Approach to Math Education*. Tersedia pada: <http://www.wolfram.com/solutions/highered/usformat.pdf> . Diakses tanggal 22 mei 2009
- Zulkardi. 2002. *Developing a Learning Environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian student teachers. Disertasi*. Tersedia pada <http://projects.edte.utwente.nl/cascade/imei/dissertation/disertasi.html>. Diakses tanggal 22 mei 2009
- ,2006. *Formatif Evaluation : What, Why, When, and How*. (On Line). Tersedia : <http://www.geocities.com/zulkardi/books.html>. Diakses : 22 mei 2009