

PENGEMBANGAN SOAL *OPEN-ENDED* POKOK BAHASAN BARISAN DAN DERET BILANGAN UNTUK SISWA SMP

Yusliriadi¹, Darmawijoyo², Somakim³

^{1,2,3}Universitas Sriwijaya

yusli_ii@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) untuk menghasilkan soal-soal *open-ended* yang valid dan praktis pada pokok bahasan barisan dan deret bilangan untuk siswa SMP; (2) untuk melihat efek potensial soal-soal *open-ended* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada pokok bahasan barisan dan deret bilangan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*development research*). Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah *walk through*, untuk mengetahui validitas soal secara konten, konstruk, dan bahasa; dokumen pada *small group* untuk mengetahui kepraktisan soal; tes dan wawancara untuk mengetahui efek potensial soal terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa. Hasil analisis data menyimpulkan bahwa (1) penelitian ini telah menghasilkan suatu produk soal (6 soal) *open-ended* pokok bahasan barisan dan deret bilangan untuk siswa IX SMP yang valid dan praktis. (2) *prototype* soal *open-ended* yang dikembangkan memiliki efek potensial yang positif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa, terlihat rata-rata nilai pemahaman konsep siswa yang baik pada tes soal *open-ended* mencapai 71,9%.

Kata Kunci: Penelitian Pengembangan, Soal *Open-Ended*, Barisan dan Deret

Abstract

The research is proposed to: (1) get open-ended problems which are valid and practice on the math topic Sequence and Series of numbers for junior high school students. (2) find potential effects of open ended problems to the students on the topic about sequence and series of numbers. The methodology that use in this study is a developmental research. The way of collecting data is by using Walk through, to determine the validity of the matter is the content, construct, and language; document at small group to know about the practicality; tests and interviews to find out about the potential effects on the ability of students' understanding of the concept. The result of data analysis come to conclusion, that: (1) This research produces (six question) open ended problems on the topic of sequence and series of numbers for students of IX grade are valid and practice. (2) The prototype of open-ended problems which was developed have positive potential effect to the ability of students' understanding of the concept, it is shown by the average value of students' understanding of the concept of good in the open-ended problems test which resulted 71,9%.

Keywords: Development Research, Open-Ended Problem, Sequence and Series of numbers

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika tidak hanya digunakan untuk mencapai satu tujuan, misalnya mencerdaskan siswa, tetapi dapat pula sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan kreatif serta kemampuan kerja sama seperti yang tercantum dalam Standar Kompetensi (SK) Matematika Kurikulum tahun 2006. Untuk mengembangkan kemampuan tersebut maka para guru harus bisa membekali siswa untuk tidak mudah menyerah, maupun mencari solusi lain, tanggap sehingga dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa Indonesia masih rendah dimana terlihat pada kemampuan bersaing siswa-siswa Indonesia sampai sekarang 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 Standardized Test), yaitu Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) dan Programme for International Student Assessment (PISA).

Sehingga diperlukan pembenahan dari sisi kemampuan awal hingga kemampuan pemecahan masalah matematika serta pembenahan dari sisi evaluasi. Pembenahan pada proses evaluasi hasil belajar dapat berupa pengembangan soal-soal yang memfokuskan pada kemampuan pemahaman konsep masalah sebagai sebuah media dalam penguatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Tugas dalam pembelajaran matematika diharapkan mampu membuat siswa berpartisipasi aktif, mendorong pengembangan intelektual siswa, mengembangkan pemahaman dan ketrampilan matematika, dapat menstimulasi siswa, menyusun hubungan dan mengembangkan tatarkerja ide matematika, mendorong untuk memformulasi masalah, pemecahan masalah dan penalaran matematika, mamajukan komunikasi matematika, menggambarkan matematika sebagai aktifitas manusia, serta mendorong dan mengembangkan keinginan siswa mengerjakan matematika (NCTM, 2000). Masalah yang diambil untuk tugas matematika dapat diperoleh dari masalah yang kontekstual (real world) dan masalah dalam matematika (Shimada & Becker 1997). Masalah kontekstual diambil dari masalah-masalah keseharian atau masalah-masalah yang dapat dipahami oleh pikiran siswa. Dengan masalah itu siswa akan dibawa kepada konsep matematika melalui reinvention atau melalui discovery. Jika dilihat dari cara dan jawaban suatu masalah, maka ada dua tipe masalah, yaitu tipe masalah yang diberikan mempunyai cara dan jawaban yang tunggal (close problem) atau tipe masalah yang mempunyai cara dan jawaban yang tidak tunggal (open problem) (Ruseffendi 2006: 254).

Jawaban pertanyaan terbuka dapat bermacam-macam; tidak terduga. Pertanyaan terbuka menyebabkan yang ditanya untuk membuat hipotesis, perkiraan, mengemukakan pendapat, menilai menunjukkan perasaannya, dan menarik kesimpulan (Ruseffendi, 2006 : 256), memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh wawasan baru (new insight) dalam pengetahuan mereka (Hancock, 1995). Menurut Nohda (Uhti, 2011) dengan adanya pertanyaan tipe terbuka guru berpeluang untuk membantu siswa dalam memahami dan mengelaborasi ide-ide matematika siswa sejauh dan sedalam mungkin Sedangkan menurut Silver (Khabibah, 2006) dengan menggunakan soal terbuka dapat memberi siswa banyak pengalaman dalam menafsirkan masalah, dan mungkin membangkitkan gagasan yang berbeda bila dihubungkan dengan penafsiran yang berbeda.

Sehingga untuk mencapai tujuan pembelajaran secara maksimal, siswa tidak cukup dengan hanya diberikan soal-soal tertutup yang terdapat dalam buku pelajaran matematika yang selama ini dipakai di sekolah. Tapi diperlukan juga pemberian soal-soal open-ended yang bisa mengembangkan kemampuan pemahaman konsep siswa melalui permasalahan-permasalahan matematika yang diberikan oleh guru, yang selama ini tidak terdapat dalam buku pelajaran siswa. Dan diharapkan juga jika siswa diberi soal open-ended maka siswa akan mendapatkan sejumlah manfaat, berupa praktek menggali sumber-sumber yang dibutuhkan untuk membuat kesimpulan, rencana mengerjakan tugas, memilih metode dan menerapkan kemampuan. Penelitian pembelajaran berbasis open-ended pernah dilakukan oleh Tia Agnesa dan Sri Hastui (2011) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis open-ended dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan penelitian tentang pengembangan soal-soal open-ended sudah pernah dilakukan sebelumnya diantaranya Ahmad Rifai (2011) dengan materi Pecahan di SMP, Rizka arizona (2011) dengan materi peluang di SMA dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa menghasilkan soal open-ended yang valid dan praktis serta prototype soal open-ended memiliki efek potensial yang positif terhadap kreatifitas siswa. Sedangkan Devi Emilya (2010) materi lingkaran di kelas VIII SMP memperoleh hasil penelitian bahwa menghasilkan suatu produk soal open-ended yang valid dan praktis serta prototype soal open-ended yang dikembangkan memiliki efek potensial terhadap penalaran matematika siswa. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti akan melakukan pengembangan soal-soal open-ended pada pokok bahasan barisan dan deret bilangan, soal-soal open-ended yang dikembangkan diharapkan dapat melatih kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

METODE

Metode penelitian menggunakan model penelitian dan pengembangan (*research and development*). Menurut Zulkardi (2002, p.20), tahapan pengembangan soal terdiri dari dua tahapan utama yaitu tahapan *preliminary* (tahap persiapan) dan tahapan *formative evaluation*. Pada tahapan *formative evaluation* ini langkah yang diambil mengikuti langkah-langkah yang dikemukakan oleh Tessmer (1998, p.35) yang meliputi (1) *self evaluation*, (2) *prototyping* (*expert review*, *one-to-one*, dan *small group*), dan (3) *field test*.

Pada tahapan *preliminary*, peneliti menentukan tempat dan subjek penelitian dengan cara menghubungi kepala sekolah dan guru mata pelajaran matematika di sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian serta mengadakan persiapan-persiapan lainnya, seperti mengatur jadwal penelitian dan prosedur kerjasama dengan guru kelas yang akan dijadikan tempat penelitian. Kemudian dilanjutkan pada tahapan *formative evaluation*.

Pada tahapan *formative evaluation*, tahap pertama dilakukan *self evaluation*, peneliti melakukan analisis siswa, analisis kurikulum, analisis materi dan melakukan pendesainan soal-soal *open-ended* pada pokok bahasan barisan dan deret bilangan. Hasil desain soal pada tahap ini disebut sebagai *prototype I*. Selanjutnya, dilakukan tahap *prototyping* yang terdiri dari *expert review*, *one-to-one*, dan *small group*. Tahap *expert review* merupakan tahap uji validitas yang dilakukan oleh para pakar (*expert*) atau tenaga pendidik yang telah berpengalaman. Para pakar tersebut menilai dan menguji *prototype I* dengan cara dicermati, dinilai, dan dievaluasi menggunakan telaah dari segi konten, konstruk, dan bahasa. Saran-saran dari pakar ditulis pada lembar validasi dan kartu soal.

Secara paralel (bersamaan), juga dilakukan tahap *one-to-one*. Pada tahap ini *prototype I* diujicobakan kepada tiga orang siswa sebagai *tester* yang diminta untuk mengerjakan soal-soal yang telah dikembangkan dan juga diminta untuk memberikan komentar/tanggapan terhadap soal yang telah mereka kerjakan. Hasil atau temuan yang diperoleh pada tahap *expert review* dan *one-to-one* dijadikan bahan pertimbangan dalam merevisi *prototype I*. Setelah *prototype I* direvisi akan menghasilkan *prototype II*. *Prototype II* ini selanjutnya diujicobakan pada tahap *small group*. Pada tahap ini, enam orang siswa diminta menyelesaikan soal-soal di *prototype II* dan juga komentarnya terhadap soal yang telah dikerjakan. Komentar dan temuan pada tahap *small group* ini dijadikan bahan pertimbangan dalam merevisi *Prototype II*. Hasil dari revisi *prototype II* dinamakan *prototype III* yang akan dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu *field test*.

Instrumen pengumpulan data yang di-gunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi dan tes. Lembar validasi digunakan untuk mendapatkan informasi dari para ahli sebagai *expert judgement* untuk memberikan masukan dan saran tentang soal yang dihasilkan. Tes digunakan

untuk mendapatkan informasi tentang kepraktisan dan keefektifan soal yang dikembangkan serta kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Teknik analisis data yang digunakan adalah dengan menilai tingkat kelayakan, kualitas, dan ketepatan instrumen yang di-hasilkan. Perangkat soal yang dikembangkan memperhatikan tiga kriteria yang diambil dari kriteria menurut Akker (1999) yaitu suatu perangkat pembelajaran dalam hal ini soal-soal yang dikembangkan dikatakan baik jika memenuhi 3 kriteria yaitu valid, praktis, dan efektif. Aspek valid dikaitkan dengan 2 hal, pertama apakah perangkat soal yang dikembangkan didasarkan pada rasional teoritik yang kuat, kedua apakah terdapat konsisten internal. Aspek praktis hanya dapat dipenuhi jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa apa yang dikembangkan dapat diterapkan. dan kenyataan menunjukkan bahwa apa yang dikembangkan tersebut dapat diterapkan. Dan aspek efektif (mempunyai efek potensial), yaitu: ahli dan praktisi berdasarkan pengalamannya menyatakan bahwa perangkat soal dalam hal ini soal-soal tersebut mempunyai efek potensial terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dan secara operasional soal-soal tersebut memberikan hasil sesuai yang diharapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tahap Preliminary

Tahap ini dilakukan persiapan penelitian, dimana peneliti menghubungi kepala sekolah dan guru mata pelajaran matematika di SMPN 1 Pangkalpinang. Didapatlah kelas yang menjadi subjek penelitian yaitu kelas IX-C yang akan dilaksanakan pada tanggal 16 Desember 2014.

Self Evaluation

Tahap ini dilakukan analisis terhadap siswa, kurikulum SMP, dan pendesainan soal *open-ended* pokok bahasan barisan dan deret bilangan. Analisis siswa yang dilakukan peneliti ialah melihat dari kebiasaan siswa dan lingkungan siswa di SMPN 1 Pangkalpinang, dimana siswa-siswa SMPN 1 Pangkalpinang serta anak-anak sebaya dengan mereka di pulau Bangka suka dan sering melakukan permainan tradisional seperti permainan ular naga, biji sagak dan kelereng. Sehingga didapatlah konteks permainan ular naga dalam pengembangan soal *open-ended* tersebut. Analisis kurikulum ialah peneliti mengidentifikasi materi yang digunakan pada kelas IX, didapatlah bahwa kurikulum masih menggunakan kurikulum tingkat satuan pelajaran (KTSP). Kemudian dilakukan pendesainan soal *open-ended* yaitu mendeskripsikan permainan ular naga, menghubungkan komponen ular naga dengan komponen barisan dan deret bilangan, menambahkan aturan permainan dan membentuk pertanyaan. Deskripsi Permainan Ular Naga

dapat terlihat pada Gambar 1 dan alah satu soal dari produk awal (*Prototype I*) sebelum divalidasi oleh ahli dapat dilihat pada Gambar 2.

PERMAINAN ULAR NAGA



Permainan ular naga dimainkan anak-anak yang membentuk barisan bergandeng memegang "buntut" yaitu anak yang berada di belakang berbaris sambil memegang ujung baju atau pinggang/pundak anak yang di depannya. Panjangnya barisan tidak ditentukan secara pasti. Barisan anak-anak tersebut dipimpin oleh anak yang paling depan yang disebut dengan "induk". Kemudian terdapat dua anak bermain sebagai "gerbang" dengan berdiri berhadapan dan saling berpegangan tangan di atas kepala "induk". "Induk" akan memimpin barisan untuk bergerak kesana-kemari berjalan-jalan melewati gerbang. Permainan di iringi musik dimana pada waktu tertentu musik dihentikan sementara dan gerbang akan "mengunci" salah satu anak dengan menurunkan pegangan tangan "gerbang" setinggi tubuh anak yang terkunci dan melakukan tanya jawab antara "gerbang" dengan anak yang terkunci. Gerbang bertanya dengan pertanyaan yang telah disepakati sebelumnya, jika anak ular naga bisa menjawab dengan benar maka ia akan lolos, namun jika jawaban anak ular naga salah maka akan diberi hukuman. Hukuman yang diberikan biasanya beragam sesuai kesepakatan bersama sebelum bermain.

Seorang guru melibatkan siswa sebagai ular naga dan gerbang dalam permainan ular naga, dan memo difikasi dengan menambahkan unsur matematika untuk mengajarkan barisan dan deret bilangan.

Komponen barisan bilangan:

1. Barisan ular naga diibaratkan barisan bilangan
2. Induk merupakan suku pertama (U_1) atau (a), diikuti di belakang induk suku ke-2 (U_2), suku ke-3 (U_3) dan seterusnya.
3. Beda barisan (b) diperoleh dari selisih dua suku berurutan.
4. Jumlah suku ke- n (S_n) adalah jumlah semua angka anak dalam barisan ular naga.

Gambar 1. Deskripsi Permainan Ular Naga (Sebelum Revisi)

Permainan di ikuti 6 anak sebagai ular naga. Angka anak ke-3 hingga ke-6 diperoleh dari jumlah angka kedua anak di depannya.

- a) Jika Induk dan anak ke-2 saat terkunci masing-masing menyebutkan angka 2 dan 3 maka tentukan rangkaian angka agar semua anak ular naga bisa melewati gerbang?
- b) Jika permainan mengharuskan mereka bekerja sama agar disaat anak ke-6 melewati gerbang menyebutkan angka 120, maka tentukan rangkaian angka tersebut?

Gambar 2. Salah Satu Soal Prototype 1 (Sebelum Revisi)

Expert reviews

Tahap ini melibatkan beberapa validator yaitu Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd, M.Sc, dari UNP, dan Prof. Dr. Hasratuddin Siregar, M.Pd dari UniMed serta Didit Aprianto, M.Pd dari Dinas Pendidikan Bangka Tengah.

Proses validasi dilakukan melalui *email* dan *walkthrough*. Validasi melalui *email* yaitu dengan Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd, M.Sc, dan Prof. Dr. Hasratuddin Siregar, M.Pd. sedangkan validasi melalui *walkthrough* dengan Didit Aprianto, M.Pd. Prof. Fauzan dan Prof. Hasratuddin memvalidasi dari sisi konten dan kontruk, sedangkan Didit Aprianto, M.Pd memvalidasi dari sisi bahasa. Validator menyatakan soal yang dikembangkan sudah tergolong baik (*valid*) dan memberikan komentar dan saran terhadap *prototype I* yang menjadi dasar untuk revisi *prototype I*.

One-to-one

Bersamaan dengan proses validasi dari para validator, *prototype I* juga diujicobakan pada tiga siswa kelas IX yang berasal dari sekolah yang berbeda-beda dan memiliki kemampuan yang berbeda pula yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Ketiga siswa tersebut adalah Mutia Hanun (SMP 1 Pangkalpinang), Randiansyah dan Riana Andini (SMPN 2 Sungaiselan). Selain diminta untuk mengerjakan soal, siswa juga diminta untuk mengomentari soal-soal yang telah dikerjakan. Dari komentar dan saran siswa *one-to-one* menjadi dasar untuk revisi *prototype I*. Ketiga siswa tersebut diminta untuk mengerjakan soal *open-ended* berjumlah 8 soal selama 90 menit.

Berdasarkan saran/komentar dari pakar dan *one-to-one* yang telah didapatkan, maka soal-soal pada *prototype I* diperbaiki dan direvisi kembali. Deskripsi permainan ular naga yang telah di revisi dapat dilihat pada gambar 3 dan salah satu soal yang telah direvisi dari *prototype I* yang disebut *prototype II* dapat dilihat pada gambar 4.

PERMAINAN ULAR NAGA



Permainan ular naga dimainkan anak-anak yang membentuk barisan bergandeng memegang "buntut" yaitu anak yang berada di belakang berbaris sambil memegang ujung baju atau pinggang/pundak anak yang di depannya. Panjangnya barisan tidak ditentukan secara pasti. Barisan anak-anak tersebut dipimpin oleh anak yang paling depan yang disebut dengan "induk". Kemudian terdapat dua anak bermain sebagai "gerbang" dengan berdiri berhadapan dan saling berpegangan tangan di atas kepala "induk". "Induk" akan memimpin barisan untuk bergerak kesana-kemari berjalan-jalan melewati gerbang. Permainan di iringi musik dimana pada waktu tertentu musik dihentikan sementara dan gerbang akan "mengunci" salah satu anak dengan menurunkan pegangan tangan "gerbang" setinggi tubuh anak yang terkunci dan melakukan tanya jawab antara "gerbang" dengan anak yang terkunci. Gerbang bertanya dengan pertanyaan yang telah disepakati sebelumnya, jika anak ular naga bisa menjawab dengan benar maka ia akan lolos, namun jika jawaban anak ular naga salah maka akan diberi hukuman. Hukuman yang diberikan biasanya beragam sesuai kesepakatan bersama sebelum bermain.

Seorang guru melibatkan siswa sebagai ular naga dan gerbang dalam permainan ular naga, dan memodifikasi dengan menambahkan unsur matematika untuk mengajarkan barisan dan deret bilangan.

Komponen barisan bilangan:

1. Barisan ular naga di baratkan barisan bilangan
2. Induk merupakan suku pertama (U_1) atau (a), diikuti di belakang induk suku ke-2 (U_2), suku ke-3 (U_3) dan seterusnya.
3. Beda barisan (b) diperoleh dari selisih dua suku berurutan.
4. Suku ke- n (U_n) adalah nilai suku yang ke- n .
5. Jumlah suku ke- n (S_n) adalah jumlah semua angka anak dalam barisan ular naga.

Gambar 3. Deskripsi Permainan Ular Naga (Setelah Revisi)

Permainan di ikuti 6 anak sebagai ular naga. Angka anak ke-3 hingga ke-6 diperoleh dari jumlah angka kedua anak di depannya.

Contoh:
 Jika induk dan anak ke-2 adalah angka 3 dan 5,
 Maka orang yang dibelakangnya $3 + 5 = 8$



Jika permainan mengharuskan mereka bekerja sama agar disaat anak ke-6 melewati gerbang menyebutkan angka 120, maka tentukan rangkaian angka tersebut agar semua anak ular naga bisa melewati gerbang?

Gambar 4. Salah Satu Soal (Setelah Revisi)

Small Group

Fokus analisis pada tahap ini adalah bagaimana implementasi dari soal yang telah direvisi pada tahap sebelumnya pada saat diujicobakan pada subjek yang lebih banyak, apakah hasil revisi soal dari tahap sebelumnya memberikan pengaruh kepada tingkat pemahaman siswa terhadap soal, atautkah hasil revisi justru membuat siswa semakin sulit memahami maksud soal tersebut. Uji coba *small group* terdiri dari enam siswa kelas IX SMPN 1 Pangkalpinang non subjek penelitian. Peneliti meminta keenam siswa tersebut untuk menjawab soal *open-ended* yang telah dibuat. Selama pelaksanaan, peneliti berinteraksi untuk melihat kesulitan-kesulitan yang mungkin terjadi selama proses pengerjaan instrumen, sehingga dapat memberikan indikasi apakah instrumen tersebut perlu diperbaiki atau tidak. Setelah selesai menjawab soal, siswa diminta memberikan komentar secara umum, mengenai soal tes yang diberikan atau yang dikerjakannya. Hasil dari proses *small group* menunjukkan bahwa soal yang dikembangkan telah praktis dan telah memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Hasil siswa *small group* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada *Small Group*

No	Nama Siswa	Nilai	Kategori
1	Andri Sahroni	95,0	Sangat Baik
2	Vivin Alvera	86,7	Sangat Baik
3	Yuli Purwati	76,7	Baik
4	Irma Oktarina	70,0	Baik
5	Rommini	53,3	Cukup
6	Samsul Kodri	51,7	Cukup

Field Test

Field test dilaksanakan pada tanggal 16 Desember 2014 di kelas IX-C SMPN 1 Pangkalpinang. Soal-soal yang diujicobakan pada *field test* ini merupakan soal-soal yang telah valid dan praktis. *Field test* ini bertujuan untuk mengetahui efek potensial soal matematika *open-ended* bahasan barisan dan deret balingan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika, khususnya potensi soal dalam menunjukkan penggunaan prosedur atau operasi tertentu dan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.

Pada awal waktu tes, peneliti memberikan pengarahan mengenai tatacara pelaksanaan ujian, pengertian apa dan bagaimana soal *open-ended*, dan memberikan kebebasan siswa untuk menjawab dengan kreatif ataupun menggunkan logika tanpa terpaku dengan rumus. Waktu

pengerjaan selama 2 jam pelajaran (90 menit) dengan soal tes sebanyak enam soal dimana setiap soal terdapat beberapa pertanyaan.



Gambar 5. Siswa mengerjakan soal pada *field test*

Data yang diperoleh dari hasil tes soal *open-ended* dianalisis untuk menentukan persentase rata-rata nilai akhir siswa yang selanjutnya dikonversikan ke dalam data kualitatif untuk menentukan kategori tingkat kemampuan pemahaman konsep matematika siswa. Adapun persentase tingkat kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas *field test* terhadap 6 soal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Rata-rata Nilai Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada *Field Test*

No	Nilai	Frekuensi	%	Kategori
1	81-100	11	34.4	Sangat Baik
2	61-80	12	37.5	Baik
3	41-60	4	12.5	Cukup
4	21-40	5	15.6	Kurang
Jumlah		32	100	

Hasil tes soal siswa saat *field test* pada 32 siswa, diketahui: diketahui bahwa 11 siswa (34,4%) tergolong mempunyai pemahaman konsep matematis yang sangat baik, 12 siswa (37,5%) tergolong mempunyai pemahaman konsep matematis yang baik, 4 siswa (12,5%) tergolong mempunyai pemahaman konsep matematis yang cukup, dan 5 siswa (22,22%) tergolong mempunyai pemahaman konsep matematis yang kurang, dan 5 siswa (18,52%).

Setelah melakukan *field test*, peneliti juga memberikan angket kepada beberapa siswa. Angket tersebut terdapat 3 pertanyaan yaitu 1) Bagaimana pendapat anda mengenai soal *open-ended* yang sudah anda kerjakan? 2) Soal nomor berapa yang sulit bagi anda dan mengapa? 3) Apa harapan anda setelah mendapatkan soal *open-ended*?. Dari hasil angket di atas, tergambar bahwa ada sebagian siswa yang senang menyelesaikan soal-soal *open-ended* ini karena soal-soalnya menantang dan dapat menambah wawasan serta merangsang cara berpikir mereka. Akan tetapi ada juga sebagian siswa yang kurang senang karena soal-soal tersebut susah untuk dipahami dan menemukan penyelesaiannya. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa soal-soal yang dikembangkan dapat merangsang cara berpikir dan logika matematis siswa serta menggali potensi siswa untuk memecahkan masalah menurut pengetahuan, pemahaman dan cara mereka sendiri.

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* bahasan barisan dan deret bilangan yang dapat dikategorikan valid dan praktis. Soal-soal *open-ended* tersebut terdiri dari 6 soal dimana setiap soal terdapat beberapa pertanyaan.

Kevalidan tergambar dari hasil penilaian validator, dimana validator memberikan penilaian dan komentar serta 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 serta tidak menimbulkan penafsiran ganda). 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 Potensial Soal *Open-Ended* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika

Prototype soal *open-ended* bahasan barisan dan deret bilangan yang sudah dikategorikan valid dan praktis, kemudian diujicobakan kepada subjek penelitian, dalam hal ini siswa kelas IX-C SMP Negeri 1 Pangkalpinang dengan jumlah siswa sebanyak 32 siswa. Pemberian soal *open-ended* ini diberikan setelah siswa menyelesaikan materi barisan dan deret bilangan oleh guru yang bersangkutan.

Setelah dilaksanakan tes, peneliti menganalisis jawaban tes siswa, untuk mengetahui efek potensial soal *open-ended* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa. Dari tabel 2 terlihat bahwa pada *field test* siswa yang mendapat ketuntasan adalah 71,9%, Dari hasil tersebut maka dapat dikategorikan pemberian soal *open-ended* pokok bahasan barisan dan deret dapat menimbulkan efek yang positif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa soal *open-ended* pokok bahasan barisan dan deret bilangan untuk siswa SMP yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria valid dan praktis serta memiliki efek potensial. Valid secara teoretik dapat dilihat dari hasil penilaian validator, yang semua validator menyatakan soal telah baik berdasarkan *content*, *construct* dan bahasa. Secara praktis tergambar dari hasil uji coba *small group* yang semua siswa dapat menggunakan perangkat soal dengan baik. Serta efek potensial tergambar pada *field test* dimana soal yang dikembangkan memberikan efek potensial terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka disarankan kepada peneliti lain agar dapat mengembangkan soal *open-ended* untuk tingkat SD dan SMA sehingga dapat membantu guru untuk memperkaya variasi pemberian soal matematika dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Bumi Aksara.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Emilya, D., Darmawijoyo, & Ilma, R. (2010). "Pengembangan soal-soal open end-ed materi lingkaran untuk meningkat-kan penalaran matematika siswa kelas VIII sekolah menengah pertama negeri 10 palembang". *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 4, No. 2, hlm. 8-18.
- Hancock, C.L (1995). „*Enhancing Mathematics Learning With Open-Ended Questions.*” *Assessment Standard for School Mathematics*. 86 (9).
- Mustikasari., Zulkardi, & Aisyah, N. (2010). Pengembangan Soal-Soal Open-Ended Pokok Bahasan Bilangan Pecahan di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika* Vol.4, No.1, Juli 2010, 45-53.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston. NCTM.

- Novikasari, I. (2009). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Pembelajaran Matematika Open-Ended di Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan INSANIA* Vol.14, No.2.
- Ruseffendi, E.T. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tasiro.
- Sagala, S. (2010). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Alfabeta: Bandung.
- 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.
- 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 30 november 2012.
- Tessmer, Martin. (1998). *Planning and conducting formative evaluations: improving the quality of education and training*. London: Kogan Page.
- Yusuf, M., Zulkardi, & Trimurti, S. (2009). Pengembangan Soal-Soal Open-Ended Pada Pokok Bahasan Segitiga dan Segiempat di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika* Vol.3, No.2, Desember 2009, 48-56.
- Van den Akker, J. (1999). Principles and methods of development research. In (Eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training*, pp.1-14. Dord-recht: Kluwer Academic Publishers.
- Wardhani, S & Rumiati. (2011). *Instrumen penilaian hasil belajar matematika SMP*: Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Wulandari, S. (2010). *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pendekatan PMRI dan Pelatihan Metakognitif*. Dalam *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, No.1, Tahun XI.
- Zulkardi. (2006). *Formatif Evaluation: What, Why, When and How (On Line)*. Tersedia: <http://www.geocities.com/zulkardi/books.html>. Diakses tanggal 3 Desember 2012