



PENGEMBANGAN BUKU SISWA BERCIKRIKAN *OPEN ENDED MATHEMATICS PROBLEM* UNTUK MEMBANGUN BERPIKIR KREATIF

Octavina Rizky Utami Putri
Universitas Muhammadiyah Malang
oruputri@gmail.com

Abstract

The aim of this research and development is to produce a students book characterized with open ended mathematics problem to build creative thinking. The specification of this students book lies in the given problem is loading open problems that can be completed providing with many answers. This research and development uses 4D model by Thiagarajan, et al. (1974), that is define, design, and develop. Instruments and RPP were also developed to support students book development. This students book has met the valid, practical, and effective criteria and can build students' creative thinking. This is demonstrated by more than 70% of students have met the minimal creative category, so that students' creative thinking has been awakened.

Keywords: *student book, open ended problem, creative thinking*

PENDAHULUAN

Berpikir kreatif diperlukan dalam menyelesaikan masalah sehari-hari dan juga merupakan bagian mendasar dalam matematika (Robinson dalam Wessels, 2014). Berpikir kreatif ini sangat memungkinkan untuk dikembangkan melalui pembelajaran matematika, karena dapat memberikan kontribusi terhadap kemampuan matematis siswa. Namun, guru belum menyadari pentingnya berpikir kreatif (Ibrahim, 2011; Bahar & Maker, 2011). Padahal, pengembangan berpikir kreatif memberikan bukti keberhasilan dalam pembelajaran (Williams, 2007; Attali & Powers, 2010).

Proses berpikir kreatif meliputi menyintesis ide-ide, membangun suatu ide, dan menerapkan ide dalam menyelesaikan masalah (Siswono, 2008). Definisi mengenai produk kreativitas menekankan pada apa yang dihasilkan dari proses berpikir kreatif, yaitu sesuatu yang baru, orisinal, dan bermakna. Produk berpikir kreatif diwujudkan dalam tiga karakteristik, yaitu: kelancaran, fleksibilitas dan orisinalitas. Kebaruan dalam produk berpikir kreatif bukanlah sesuatu yang harus belum ada sebelumnya, namun harus dipertimbangkan dari sudut pengalaman pencipta (Munandar, 2009; Wessels, 2014).

Davis (dalam Siswono, 2008) menjelaskan bahwa pembelajaran matematika perlu menekankan pada berpikir kreatif dengan alasan, yaitu: (1) matematika begitu kompleks untuk diajarkan dengan hafalan, (2) siswa dapat menemukan solusi-solusi yang asli (*original*) saat memecahkan masalah, (3) guru perlu dapat merespon solusi-solusi asli siswa, (4) pembelajaran matematika dengan hafalan dan masalah rutin membuat siswa tidak termotivasi dan mengurangi kemampuannya, (5) keaslian merupakan sesuatu yang perlu diajarkan, seperti membuat pembuktian asli dari teorema-teorema, dan (6) kehidupan sehari-hari memerlukan matematika, masalah sehari-hari yang tidak rutin memerlukan kreativitas dalam menyelesaikannya.

Berpikir kreatif berkaitan erat dengan pemecahan masalah dalam matematika, dan khususnya pemecahan masalah kehidupan nyata yang dengan sudut pandang penyelesaian yang berbeda (Wang, 2009; Wang & Chiew, 2010; Bahar & Maker, 2011; Wessels, 2014). Hal ini sependapat dengan Subanji (2013) bahwa agar mampu dalam pemecahan masalah, diperlukan pengembangan kemampuan berpikir kreatif. Pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika yang mencakup: (1) masalah tertutup dengan solusi tunggal, (2) masalah terbuka dengan solusi tidak tunggal, dan (3) masalah dengan berbagai cara penyelesaian.



Pembelajaran matematika di sekolah banyak menekankan pada pemahaman siswa tanpa melibatkan kemampuan berpikir kreatif (Siswono, 2008: 1). Hal ini relevan dengan pembelajaran matematika di kelas X SMA Negeri 1 Kraksaan. Siswa memahami materi matematika dengan cara mendengarkan penjelasan isi buku teks oleh guru. Kegiatan diskusi kelompok-kelompok kecil juga dilakukan dalam pembelajaran di kelas, yang dilanjutkan dengan diskusi secara klasikal. Pada kegiatan diskusi klasikal ini, perwakilan kelompok kecil diminta untuk mempresentasikan hasil jawaban kelompoknya. Selanjutnya, jika ada kelompok lain yang memiliki cara penyelesaian yang berbeda, mereka diminta untuk menjelaskan bagaimana cara tersebut dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini mencerminkan bahwa siswa dalam satu kelas memiliki ide-ide dan pengetahuan yang beragam yang berkaitan dengan berpikir kreatif, namun guru belum memberikan kesempatan pada masing-masing siswa untuk menyalurkan ide-idenya. Guru belum menyediakan tugas-tugas matematika yang memberi kesempatan pada masing-masing siswa untuk menyalurkan ide-ide orisinal melalui permasalahan dengan jawaban maupun cara tidak tunggal. Akibatnya jika siswa diberi masalah yang berbeda dengan latihan di kelas, mereka kesulitan dalam mengerjakannya. Brunkalla (2009: 257) menjelaskan bahwa pembelajaran matematika dengan hafalan mengakibatkan matematika terasa sulit dan membosankan. Walle, dkk. (2010: 36-37) juga menjelaskan bahwa tugas yang diberikan pada siswa dengan kemampuan dan latar belakang yang beragam, sebaiknya memiliki banyak cara penyelesaian karena beragamnya pengetahuan, konsep, dan ide yang dimiliki siswa.

Open ended problem merupakan masalah terbuka yang memiliki banyak jawaban benar. Masalah terbuka ini dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu: (1) masalah yang dapat diselesaikan dengan cara bervariasi, (2) masalah yang memiliki jawaban bervariasi, dan (3) masalah yang dapat dikembangkan dengan cara mengubah kondisi masalah sebelumnya (Becker & Shimada, 1997; Cifarelli & Cai, 2005; Subanji, 2013). Pemberian tugas *open ended problem* dapat membantu guru mengevaluasi keragaman pengetahuan siswa dan dapat mendorong berpikir kreatif siswa (Becker & Shimada, 1997; Klavir & Herskovitz; Morgan, dkk., 2004; Carson, 2007; Nabie, dkk., 2013).

Berdasarkan hasil diskusi dengan beberapa guru matematika di SMA Negeri 1 Kraksaan berkaitan dengan penggunaan buku teks dalam pembelajaran matematika, yaitu: (1) buku kurikulum 2013 kelas X sebagai bahan belajar utama di kelas, dan (2) beberapa buku teks matematika penerbit lainnya digunakan guru sebagai rujukan untuk memberikan tugas latihan soal rutin pada siswa. Keberadaan buku tersebut belum memperlancar proses pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal, yaitu (1) belum memberi kesempatan siswa menemukan suatu ide, (2) Penyajian materi menimbulkan penafsiran ganda, (3) tidak memperhatikan pokok-pokok materi yang harus dikuasai siswa, dan (4) latihan berupa soal rutin. Subanji (2013) menjelaskan bahwa penerapan suatu pembelajaran akan berpengaruh besar terhadap kemampuan siswa. Salah satu hal penting yang perlu dilakukan guru untuk mengembangkan pembelajaran adalah bagaimana guru menyiapkan bahan pendukung pembelajaran antara lain buku, lembar kerja siswa, media, dan asesmen. Guru tidak cukup hanya menyampaikan materi yang terdapat pada buku. Guru harus menyiapkan dan mengkondisikan siswa sehingga mampu belajar dengan baik.

METODE

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan tahapan sesuai model 4D oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974), yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Tahap penyebaran tidak dilaksanakan dalam penelitian ini, karena keterbatasan waktu dan biaya. Oleh sebab itu, hasil pengembangan tidak untuk disebarluaskan melainkan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.

Dalam penelitian ini, juga dikembangkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan instrumen. RPP yang dikembangkan bertujuan untuk mempermudah pelaksanaan uji coba buku siswa. Langkah-langkah pembelajarannya merujuk pada pendekatan saintifik sesuai kurikulum



2013, meliputi: mengamati, menanya, menggali informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. *Open ended problem* diberikan pada langkah menggali informasi. Instrumen yang dikembangkan meliputi: (1) lembar validasi, (2) lembar observasi, (3) lembar tes, dan (4) angket respon siswa. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui apakah buku siswa yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Subjek uji coba pada penelitian ini adalah siswa kelas X MIA 3 SMAN 1 Kraksaan yang terdiri dari 36 siswa. Guru model dalam uji coba adalah guru matematika kelas X MIA 3 SMA Negeri 1 Kraksaan. Observer dalam penelitian ini adalah peneliti dan seorang guru matematika SMAN 1 Kraksaan. Uji coba buku siswa ini dilaksanakan 1 kali dalam 4 pertemuan. Penilaian hasil unjuk kerja buku siswa berdasarkan indikator berpikir kreatif yang terdiri dari tiga indikator, yaitu: (a) menyintesis ide, (b) membangun ide, dan (c) menerapkan ide.

HASIL

Buku siswa, instrumen, dan RPP yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif serta dapat membangun berpikir kreatif siswa. Berdasarkan analisis hasil unjuk kerja buku siswa diperoleh bahwa, persentase siswa yang memenuhi kategori minimal kreatif adalah 88,89% dengan rincian: (1) 33,33% siswa memenuhi kategori sangat kreatif, dan (2) 55,56% siswa memenuhi kategori kreatif. Siswa yang memenuhi kategori cukup kreatif sebesar 11,11%. Hal ini berarti lebih dari 70% siswa dalam suatu kelas telah memenuhi kategori minimal kreatif, sehingga berpikir kreatif siswa telah terbangun. Berdasarkan analisis hasil tes penguasaan materi Trigonometri diperoleh bahwa: (1) 61,11% siswa dapat menyelesaikan masalah yang berbeda dengan pengalaman belajar di kelas secara benar dengan memberikan minimal dua kemungkinan jawaban, (2) 22,22% siswa dapat menyelesaikan masalah, namun hanya memberikan satu kemungkinan jawaban secara benar, dan (3) 16,67% siswa belum dapat menyelesaikan masalah yang berbeda dengan pengalaman belajar di kelas secara benar.

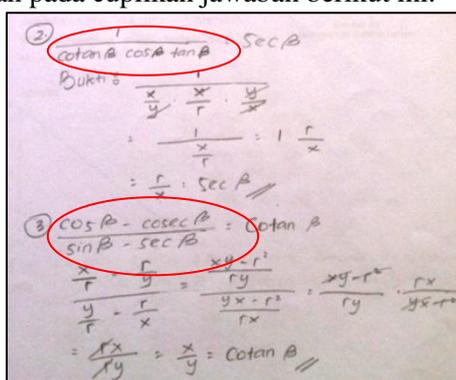
PEMBAHASAN

Buku siswa yang dikembangkan memuat masalah terbuka (*open ended problem*) yang dapat diselesaikan dengan memberikan banyak jawaban. *Open ended problem* ini meliputi: (1) masalah yang memiliki banyak cara penyelesaian, (2) masalah yang memiliki keragaman jawaban, dan (3) masalah yang dapat dikembangkan dengan cara mengubah kondisi masalah sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk membangun berpikir kreatif siswa yang meliputi indikator: (1) menyintesis ide, (2) membangun ide, dan (3) menerapkan ide. Menyintesis ide artinya mengaitkan masalah dengan pengetahuan yang diperoleh di kelas maupun pengalaman sehari-hari dengan memberikan minimal 2 cara penyelesaian. Membangun ide artinya menghasilkan minimal 2 jawaban benar. Menerapkan ide artinya menerapkan pengetahuan untuk menyusun soal kemudian menyelesaikannya.

Tugas-tugas yang diberikan dalam buku siswa ini adalah tugas individu dalam menyelesaikan *open ended problem* pada materi Trigonometri. Materi Trigonometri tersebut disesuaikan dengan kurikulum 2013 yang terdiri dari 4 sub materi, yaitu: (1) Ukuran Sudut dalam Satuan Derajat dan Radian, (2) Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku, (3) Perbandingan Trigonometri pada Setiap Kuadran, dan (4) Fungsi Trigonometri. Pada masing-masing sub materi terdapat 3 masalah yang harus diselesaikan siswa secara individu. Masalah pertama adalah masalah yang memiliki banyak cara penyelesaian. Hal ini bertujuan agar siswa dapat menyintesis ide yaitu mengaitkan masalah dengan pengetahuan yang diperoleh di kelas maupun pengalaman sehari-hari dengan memberikan minimal 2 cara penyelesaian. Masalah kedua adalah masalah yang memiliki keragaman jawaban. Hal ini bertujuan agar siswa dapat membangun ide, yaitu menghasilkan minimal 2 jawaban benar. Masalah ketiga adalah masalah yang dapat dikembangkan dengan cara mengubah kondisi masalah sebelumnya. Hal ini bertujuan agar siswa dapat menerapkan ide untuk menyusun soal dengan mengubah masalah yang diberikan, kemudian menyelesaikannya.

Buku siswa yang dikembangkan harus memenuhi kriteria valid. Hasil validasi buku siswa ini telah memenuhi kriteria yang ditetapkan yaitu ditunjukkan oleh hasil rata-rata validasi oleh dua validator sebesar 2,50. Kevalidan RPP dan instrumen juga diperlukan untuk menunjang kevalidan buku siswa. Hasil validasi RPP juga memenuhi kriteria yang ditetapkan yaitu ditunjukkan oleh hasil rata-rata validasi oleh dua validator sebesar 2,50. Kevalidan instrumen ini juga telah memenuhi kriteria yang ditetapkan yaitu ditunjukkan oleh hasil rata-rata validasi oleh dua validator yang meliputi: (1) lembar observasi aktivitas guru sebesar 2,64; (2) lembar observasi aktivitas siswa sebesar 2,64; (3) lembar tes sebesar 2,35; dan (4) angket respon siswa sebesar 2,50. Dengan demikian, buku siswa, RPP, dan instrumen yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid. Buku siswa ini juga harus memenuhi kriteria praktis, agar buku siswa yang dikembangkan dapat diterapkan dalam pembelajaran. Kepraktisan buku siswa ini ditunjukkan oleh: (1) aktivitas guru memenuhi kategori sangat tinggi dengan rata-rata hasil observasi yaitu 2,61; (2) aktivitas siswa memenuhi kategori sangat aktif dengan rata-rata hasil observasi aktivitas siswa yaitu 2,69, (3) persentase siswa yang memenuhi KKM sebesar 86,11%; dan (4) persentase siswa yang memberikan respon positif terhadap pembelajaran Trigonometri dengan menggunakan buku siswa sebesar 91,67%. Oleh karena itu, buku siswa yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis. Selain harus memenuhi kriteria valid dan praktis, buku siswa juga harus memenuhi kriteria efektif. Keefektifan buku siswa ini berdasarkan hasil unjuk kerja pada buku siswa yang ditunjukkan oleh 88,89% siswa memenuhi kategori minimal kreatif. Oleh karena itu, buku siswa yang dikembangkan memenuhi kriteria efektif.

Berdasarkan analisis hasil unjuk kerja buku siswa diperoleh bahwa: (1) 33,33% siswa memenuhi kategori sangat kreatif, (2) 55,56% siswa memenuhi kategori kreatif, dan (3) 11,11% siswa memenuhi kategori cukup kreatif. Siswa yang dengan kategori sangat kreatif memenuhi semua indikator berpikir kreatif. Siswa dapat: (1) menyintesis ide dengan memberikan minimal 2 cara penyelesaian, (2) membangun ide dengan memberikan minimal 2 jawaban, dan (3) menerapkan ide dengan membuat soal kemudian menyelesaikannya. Siswa dengan kategori sangat kreatif ini dapat memberikan jawaban unik yang tidak muncul pada siswa dengan kategori lainnya. Keunikan tersebut muncul dalam menentukan hubungan Perbandingan Trigonometri yang disajikan pada cuplikan jawaban berikut ini.

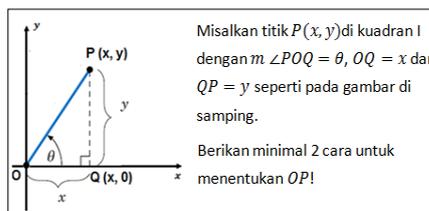


Gambar 1. Jawaban Siswa Sangat Kreatif

Terdapat keunikan pada cuplikan jawaban siswa sangat kreatif di atas. Siswa sangat kreatif memberikan hubungan Perbandingan Trigonometri dengan mengoperasikan minimal 3 macam perbandingan trigonometri seperti pada jawaban yang diberi tanda elips di atas, yaitu $\frac{1}{\cot \beta \cdot \cos \beta \cdot \tan \beta} = \sec \beta$ dan $\frac{\cos \beta - \operatorname{cosec} \beta}{\sin \beta - \sec \beta} = \cotan \beta$. Keunikan tersebut tidak muncul pada siswa dengan kategori lainnya.

Siswa yang memenuhi kategori kreatif dapat menyintesis ide, membangun ide, dan menerapkan ide, namun tidak ada keunikan dalam jawaban yang diberikan. Siswa kreatif dapat mensintesis

ide dengan memberikan minimal 2 cara dalam menyelesaikan masalah. Masalah yang diberikan, disajikan pada cuplikan berikut ini.



Gambar 2. Masalah dengan Banyak Cara Penyelesaian

Siswa kreatif dapat memberikan minimal 2 cara dalam menentukan panjang \overline{OP} . Cara pertama yang diberikan adalah menggunakan rumus Pythagoras, cara kedua menggunakan perbandingan cosinus, dan cara ketiga menggunakan perbandingan sinus.

Siswa kreatif ini juga dapat membangun ide dengan memberikan minimal 2 keragaman jawaban. Masalah yang diberikan, disajikan pada cuplikan berikut ini.

Andy sedang melihat dua perahu yang berlayar seperti pada gambar di bawah ini.



Ia ingin membuat sketsa yang mewakili posisinya dan posisi kedua perahu sehingga terbentuk suatu segitiga. Bantulah Andy membuat sketsa yang dimaksud dengan menjawab pertanyaan di bawah ini.

Buatlah minimal 2 segitiga yang berbeda berdasarkan masalah di atas, beri label, dan tentukan besar ketiga sudutnya! (ada segitiga yang ukuran sudutnya dalam satuan derajat, dan ada segitiga yang ukuran sudutnya dalam satuan radian)

Gambar 3. Masalah dengan Keragaman Jawaban

Siswa kreatif memberikan 4 kemungkinan segitiga yang terbentuk berdasarkan posisi 2 kapal dan Andy. Kemungkinan segitiga pada jawaban di atas adalah segitiga siku-siku, segitiga sama sisi, segitiga sama kaki, dan segitiga sebarang yang dilengkapi dengan ukuran sudutnya. Dua segitiga yang diberikan memuat ukuran sudut dalam derajat dan dua segitiga lainnya memuat ukuran sudut dalam radian. Selanjutnya, siswa diminta untuk mengubah ukuran sudut dalam derajat menjadi ukuran sudut dalam radian, begitupula sebaliknya.

Siswa kreatif dapat menerapkan ide dengan cara menyusun soal, kemudian menyelesaikannya. Pada materi Fungsi Trigonometri tidak ada siswa yang menyusun soal fungsi tangen. Semua siswa menyusun soal fungsi sinus ($f(x) = a \sin kx$) atau cosinus ($f(x) = a \cos kx$) dengan $a > 0$. Tidak ada siswa yang memilih $a < 0$, hal ini dikarenakan siswa menyusun soal yang penyelesaiannya mudah bagi mereka.

Siswa yang memenuhi kategori cukup kreatif dapat menyintesis ide dan menerapkan ide, atau membangun ide dan menerapkan ide. Hal ini dikarenakan masih ada kesalahan dalam memberikan minimal 2 cara penyelesaian atau 2 keragaman jawaban. Berikut ini adalah contoh masalah dengan banyak cara penyelesaian.

Ratih memiliki kertas yang tepinya berbentuk segitiga siku-siku. Segitiga tersebut digambarkan oleh $\triangle ABC$ dengan siku-siku di A seperti pada gambar 2.2. Ia akan memotongnya menjadi dua bagian. Salah satu potongannya merupakan segitiga siku-siku (segitiga baru) yang sebangun dengan $\triangle ABC$.



Gambar 2.2 Segitiga Siku-Siku

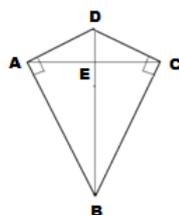
Berikan minimal 2 cara berbeda untuk memotong $\triangle ABC$ dengan menggambar garis putus-putus sebagai potongannya! Beri label pada titik potong garis putus-putus dan $\triangle ABC$, kemudian tentukan segitiga baru yang sebangun dengan $\triangle ABC$!

Gambar 4. Masalah dengan Banyak Cara Penyelesaian

Siswa cukup kreatif memberikan 2 cara memotong $\triangle ABC$, namun pada cara pertama terdapat kesalahan memotong segitiga, akibatnya $\triangle ABD$ tidak sebangun dengan $\triangle ABC$. Siswa cukup kreatif juga menjawab salah dalam memberikan minimal 2 keragaman jawaban, yaitu dalam memberikan ukuran sudut pada segitiga yang dibuat siswa. Siswa memberikan 2 segitiga berbeda, namun tidak ada segitiga yang ukuran sudutnya menggunakan satuan radian. Siswa hanya memberikan 2 gambar segitiga dengan ukuran sudut dalam derajat, padahal perintah yang diberikan dalam soal adalah menentukan minimal 2 segitiga yang memuat ukuran sudut dalam satuan derajat dan radian.

Berdasarkan analisis hasil tes penguasaan materi Trigonometri diperoleh bahwa: (1) 61,11% siswa dapat menyelesaikan masalah yang berbeda dengan pengalaman belajar di kelas secara benar dengan memberikan minimal dua kemungkinan jawaban, (2) 22,22% siswa dapat menyelesaikan masalah, namun hanya memberikan satu kemungkinan jawaban secara benar, dan (3) 16,67% siswa belum dapat menyelesaikan masalah yang berbeda dengan pengalaman belajar di kelas secara benar. Pada soal tes nomor 2 diberikan masalah yang berbeda dengan pengalaman belajar di kelas yaitu sebagai berikut.

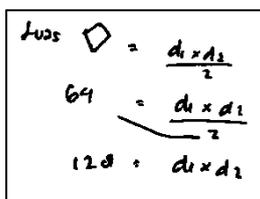
Firman menggambar layang-layang ABCD dengan $m \angle DAB = m \angle DCB = 90^\circ$ seperti pada gambar di bawah ini!



Misalkan $m \angle ABD = \theta$.
 Jika luas layang-layang di samping adalah 64 cm^2 ,
 tentukan minimal 2
 kemungkinan nilai $\tan \theta$!

Gambar 5. Soal tes nomor 2

Berdasarkan analisis hasil tes dari 36 siswa, diperoleh bahwa 61,11% siswa dapat menyelesaikan masalah yang berbeda dengan pengalaman belajar di kelas secara benar dengan memberikan minimal 2 kemungkinan jawaban. Persentase banyak siswa yang dapat menyelesaikan masalah, namun hanya memberikan 1 kemungkinan jawaban secara benar sebesar 22,22 %. Persentase banyak siswa yang belum dapat menyelesaikan masalah yang berbeda dengan pengalaman belajar di kelas secara benar sebesar 16,67%. Hal ini dikarenakan siswa masih menghafal rumus dalam menyelesaikan masalah, seperti pada cuplikan gambar berikut ini.



Gambar 6. Jawaban Tes

Pada cuplikan jawaban di atas, siswa menggunakan rumus layang-layang dalam menyelesaikan masalah, akibatnya siswa tidak dapat menentukan kemungkinan-kemungkinan nilai θ .

SIMPULAN & SARAN

Simpulan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah buku siswa bercirikan *open ended mathematics problem* untuk membangun berpikir kreatif yang valid, praktis, dan efektif. Spesifikasi buku siswa ini terletak pada masalah-masalah yang diberikan, yaitu memuat masalah terbuka yang dapat diselesaikan dengan memberikan banyak jawaban. Berdasarkan hasil uji coba, diperoleh bahwa siswa dapat berperan aktif dan mandiri dalam kegiatan pembelajaran, serta dapat membangun berpikir kreatif melalui menyelesaikan masalah terbuka (*open ended problem*). Rincian hasil persentase kategori berpikir kreatif siswa dalam penelitian ini yaitu: (1) 33,33% siswa memenuhi kategori sangat kreatif, (2) 55,56% siswa memenuhi kategori kreatif, dan (3) 11,11% siswa memenuhi kategori cukup kreatif. Penggunaan buku siswa dalam pembelajaran Trigonometri dapat membangun berpikir kreatif siswa. Hal ini ditunjukkan oleh lebih dari 70% siswa telah memenuhi kategori minimal kreatif, sehingga berpikir kreatif siswa telah terbangun.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, peneliti memberikan rekomendasi yaitu:

- 1) Buku siswa ini dapat digunakan pada tahun pembelajaran selanjutnya atau pada sekolah berbeda yang memiliki kesamaan karakteristik siswa. Karakteristik yang dimaksud adalah siswa dengan tingkat kemampuan beragam dan cenderung menghafal materi matematika, sehingga siswa kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang berbeda dengan latihan di kelas.
- 2) Buku siswa ini sebaiknya dikembangkan untuk materi atau bidang studi lain yang dapat disajikan melalui *open ended problem*.

DAFTAR RUJUKAN

- Attali, Y., & Powers, D. (2010). Immediate Feedback and Opportunity to Revise Answers to Open-Ended Questions. *Educational and Psychological Measurement*, 70 (1): 22-35.
- Bahar, A., & Maker, C. 2011. Exploring the Relationship between Mathematical Creativity and Mathematical Achievement. *Journal of Gifted and Talented Education*, 3 (1): 33-48.
- Becker, J.P., & Shimada, S. 1997. *The Open Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Brunkalla, K. 2009. How to Increase Mathematical Creativity An Experiment. *Journal of The Montana Mathematics Enthusiast*, 6 (1&2): 257-266.
- Carson, J. 2007. A Problem with Problem Solving: Teaching Thinking without Teaching Knowledge. *The Mathematics Educator*, 17 (2): 7-14.
- Cifarelli, V.V., & Cai, J. 2005. The Evolution of Mathematical Explorations in Open-Ended Problem-Solving Situations. *Journal of Mathematical Behavior*, 24 (4): 302-324.
- Ibrahim. 2011. *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Sekolah Berbasis Masalah Terbuka Untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta, 3 Desember.
- Klavir, R., & Hershkovitz, S. Tanpatahun. *Teaching and Evaluating 'Open-Ended' Problems*. (online), (<http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cimt.plymouth.ac.uk%2Fjournal%2Fklavir.pdf&ei=7iOVU4r5NYqzuASB3oLgCQ&usq=AFQjCNHXGiB8jnkDfzly6bDgvvipv6e30w&bvm=bv.68445247.d.c2E>), diakses 4 Mei 2014.



- Morgan, C., Watson, A., & Tickly, C. 2004. *Teaching School Subjects 11-19: Mathematics*. London: Routledge Falmer.
- Munandar, U. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nabie, M.J., Akayuure, P., & Sofo, S. 2013. Integrating Problem Solving and Investigations in Mathematics. *International Journal of Humanities and Social Science*, 3 (15): 46-56.
- Siswono, T.Y.E. 2008. Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahan dan Mengajukan Masalah Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 15 (1): 60-68.
- Subanji. 2013. *Pembelajaran Matematika Kreatif dan Inovatif*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Reston: Sourcebook.
- Walle, J., Karp, K., & Williams, J. 2010. *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally Seventh Edition*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Wang, Y. 2009. On Cognitive Foundations of Creativity and The Cognitive Process of Creation. *International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence*, 3 (4): 1-18.
- Wang, Y., & Chiew, V. 2010. On the Cognitive Process of Human Problem Solving. *Cognitive Systems Research: An International Journal*, 11: 81-92.
- Wessels, H. 2014. Levels of Mathematical Creativity in Model-Eliciting Activities. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1 (9): 22-40.
- Williams, G. 2007. Classroom Teaching Experiment: Eliciting Creative Mathematical Thinking. *Journal for the Psychology of Mathematics Education*, 4 (1): 257-264.