

Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Topik Pecahan

Makalah Disampaikan Pada Seminar Nasional Aljabar, Pengajaran, dan Terapannya.

Seminar Diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY Yogyakarta
Bekerja Sama dengan Himpunan Peminat Aljabar (HPA) dan IndoMS

Sabtu, 31 Januari 2009



Oleh
Ali Mahmudi

**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2009**

Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Topik Pecahan

Ali Mahmudi

Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

email: ali_uny73@yahoo.com

Abstrak

Kemampuan berpikir kreatif menjadi penentu keberhasilan individu dalam menghadapi tantangan kehidupan yang semakin kompleks. Berbeda dengan pandangan klasik yang memosisikan kemampuan berpikir kreatif sebagai kemampuan khusus yang hanya dimiliki oleh individu luar biasa dan tidak dapat dikembangkan, pandangan terkini menempatkan kemampuan ini sebagai kemampuan yang dapat dimiliki oleh setiap individu dan dapat dikembangkan melalui aktivitas pembelajaran, termasuk pembelajaran matematika. Bahkan, saat ini, pengembangan kemampuan berpikir kreatif telah menjadi kecenderungan pembelajaran matematika. Salah satu topik dalam matematika yang berpotensi sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif adalah topik pecahan. Potensi demikian dimiliki topik ini karena terdapat beragam representasi untuk menyajikan topik ini. Beragam representasi ini dapat menstimulasi kemampuan berpikir fleksibel siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide matematika terkait pecahan. Sedangkan kemampuan berpikir fleksibel merupakan salah satu aspek berpikir kreatif.

Kata kunci: kemampuan berpikir kreatif, pecahan.

A. Pendahuluan

Tak diragukan lagi bahwa kreativitas menjadi penentu kesuksesan individu dalam menghadapi tantangan kehidupan yang semakin kompleks. Bahkan kreativitas juga menjadi penentu keunggulan suatu bangsa. Kemajuan suatu bangsa tidak lagi ditentukan oleh seberapa sumber daya yang dimiliki oleh bangsa itu, melainkan seberapa kreatif masyarakat bangsa itu. Jepang, misalnya, meskipun tidak memiliki sumber daya alam yang memadai, tetapi karena memiliki sumber daya manusia kreatif yang melimpah, maka Jepang telah menjadi pioner dalam banyak bidang kehidupan.

Mengingat begitu pentingnya faktor kreativitas dalam menentukan keunggulan suatu bangsa, mendorong berbagai pihak, termasuk institusi pendidikan, untuk mengembangkannya. Saat ini, pengembangan kreativitas telah menjadi salah satu fokus pembelajaran, termasuk pembelajaran matematika. Secara eksplisit, kreativitas juga menjadi salah satu standar kelulusan siswa terkait pembelajaran matematika

(Depdiknas, 2006). Dikehendaki, lulusan SMP maupun SMA, mempunyai kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta mempunyai kemampuan bekerja sama. Kemampuan ideal demikian diharapkan dapat dicapai melalui proses pembelajaran yang dirancang dengan baik.

Salah satu topik dalam matematika yang berpotensi sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif adalah topik pecahan. Potensi demikian dimiliki topik ini karena terdapat beragam representasi untuk menyajikan topik ini. Beragam representasi ini dapat menstimulasi kemampuan berpikir fleksibel siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide matematika terkait pecahan. Sementara kemampuan berpikir fleksibel merupakan salah satu aspek berpikir kreatif.

B. Berpikir Kreatif

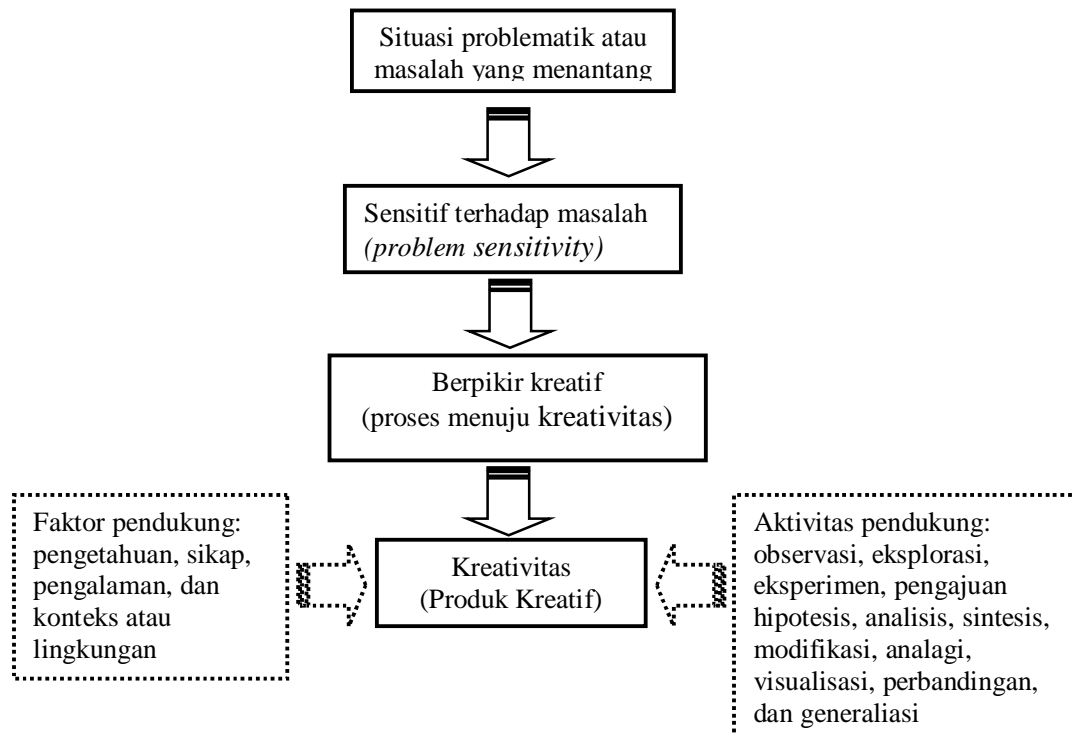
Kreativitas sering diasosiasikan dengan suatu produk kreatif. Meskipun demikian, menurut Dickhut (2007), kreativitas dapat pula ditinjau dari prosesnya. Dihilangkannya suatu produk kreatif, apapun jenisnya, pasti didahului oleh konstruksi ide kreatif. Ide kreatif ini dihasilkan melalui proses berpikir yang melibatkan aktivitas kognitif. Proses demikian disebut sebagai proses berpikir kreatif. Menurut Puccio dan Murdock (McGregor, 2007), berpikir kreatif diasosiasikan sebagai proses dalam kreativitas. Proses kreatif merujuk pada usaha individu untuk menghasilkan solusi atau produk kreatif.

Menurut McGregor (2007), berpikir kreatif merupakan salah satu jenis berpikir (*thinking*) yang mengarahkan diperolehnya wawasan (*insight*) baru, pendekatan baru, perspektif baru, atau cara baru dalam memahami sesuatu. Biasanya, berpikir kreatif terjadi ketika dipicu oleh tugas-tugas atau masalah yang menantang. Sedangkan Isaksen et al (Grieshober, 2004) mendefinisikan berpikir kreatif sebagai proses diperolehnya ide yang menekankan pada aspek kefasihan (*fluently*), fleksibilitas (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*) dalam berpikir.

Apakah terdapat kreativitas dalam matematika? Barangkali pertanyaan ini sering diungkapkan orang yang memandang matematika sebagai "ilmu pasti" yang sering dikaitkan dengan hasil tunggal yang "pasti" atau bersifat konvergen, sehingga tidak terbuka kemungkinan munculnya kreativitas. Namun demikian, menurut Pehnoken (1997), kreativitas tidak hanya ditemukan dalam bidang tertentu, misalnya seni dan sains, melainkan juga merupakan bagian kehidupan sehari-hari. Kreativitas dapat ditemukan juga dalam matematika.

Menurut Bishop (Pehnoken, 1997) seseorang memerlukan dua keterampilan dalam berpikir matematis, yaitu berpikir kreatif, yang sering diidentikkan dengan intuisi, dan kemampuan berpikir analitik, yang diidentikkan dengan kemampuan logis. Senada dengan hal itu, Kiesswetter (Pehnoken, 1997) menyatakan bahwa berdasarkan pengalamannya, kemampuan berpikir fleksibel yang merupakan salah satu komponen kreativitas merupakan salah satu dari kemampuan penting, bahkan paling penting, yang harus dimiliki individu dalam memecahkan masalah matematika. Pendapat ini menegaskan bahwa kreativitas juga terdapat dalam matematika.

Krutetskii (Mann, 2005) mengidentikkan berpikir kreatif matematis dengan pembuatan soal atau *problem formation (problem finding)*, penemuan (*invention*), kebebasan (*independence*), dan keaslian (*originality*). Krutetski (Park, 2004) mendefinisikan kemampuan berpikir kreatif matematis sebagai kemampuan menemukan solusi terhadap suatu masalah matematika secara mudah dan fleksibel. Sedangkan menurut Holland (Mann, 2005) berpikir kreatif matematis mempunyai beberapa komponen, yaitu kelancaran (*fluently*), fleksibilitas (*flexibility*), keaslian (*originality*), elaborasi (*elaboration*), dan sensitivitas (*sensitivity*). Berikut disajikan skema yang menggambarkan proses kreatif.



Gambar 1. Proses dalam kreativitas

C. Tinjauan Topik Pecahan

Pecahan merupakan konsep yang relatif sulit dan menantang bagi siswa, bahkan bagi siswa sekolah menengah sekalipun. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mempunyai pemahaman yang sangat rendah terhadap konsep pecahan (Van De Walle, 2005). Salah satu hal yang menyebabkan kesalahan siswa dalam memahami konsep pecahan karena secara intuitif siswa mengidentifikasi bahwa angka yang besar diartikan "lebih" dan sebaliknya angka yang kecil diartikan "kurang". Pemaknaan ini oleh siswa biasanya dianalogikan dalam memahami konsep pecahan. Misalnya, karena 7 lebih besar daripada 4, maka siswa sering memahami bahwa $\frac{1}{7}$ juga lebih besar daripada $\frac{1}{4}$. Rendahnya pemahaman siswa ini akan berimplikasi pada munculnya berbagai kesulitan yang dialami siswa pada topik-topik yang berkaitan topik pecahan, yaitu perhitungan pecahan, desimal dan persen, penggunaan pecahan dalam pengukuran, perbandingan (rasio), dan proporsi.

Terdapat beberapa model yang dapat digunakan untuk merepresentasikan konsep pecahan, yaitu model luasan, model garis bilangan, dan model himpunan. Menurut Cramer & Henry (Van De Walle, 2005), terdapat bukti substansial yang menunjukkan bahwa penggunaan berbagai model pecahan tersebut sangat penting untuk membantu siswa memahami konsep pecahan. Hal ini dapat membantu siswa memahami konsep pecahan yang disajikan secara simbolik. Penggunaan berbagai representasi pecahan ini dapat menstimulasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir fleksibel yang merupakan salah satu komponen berpikir kreatif. Oleh karena itu, pembelajaran topik pecahan berpotensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Pada tahap awal, pengenalan konsep pecahan dapat menggunakan model-model yang lebih konkret. Meskipun demikian, menurut Kamii dan Clark (Van de Walle, 2005), tidak semestinya kita hanya bertumpu pada model fisik untuk mengenalkan konsep pecahan. Siswa harus diarahkan untuk mengembangkan strategi formal dalam memahami konsep Pecahan. Misalnya, pada pembahasan pecahan senilai, siswa ditantang untuk mengeksplorasi pecahan-pecahan yang senilai dengan pecahan yang diketahui dengan mengamati berbagai pola dari model-model yang digunakan. Hal ini mendorong siswa untuk secara kreatif mengembangkan suatu strategi untuk menentukan pecahan-pecahan senilai tanpa melibatkan berbagai model tersebut.

D. Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Pembelajaran Topik pecahan

Sebagaimana dikemukakan di muka, salah satu komponen kemampuan berpikir kreatif adalah kepekaan atau sensitivitas (*sensitivity*). Kepekaan ini muncul ketika menghadapi situasi problematik. Kepekaan siswa terhadap pecahan diharapkan dapat menstimulasi kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain itu, pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dilakukan dengan menggunakan soal-soal terbuka (*open-ended problem*). Menurut Takahashi (2006), soal terbuka (*open-ended problem*) adalah soal yang mempunyai banyak solusi atau strategi penyelesaian. Menurut Silver (1997), penggunaan masalah terbuka memberikan siswa sumber pengalaman yang kaya dalam menginterpretasikan masalah dan memungkinkan siswa menghasilkan solusi berbeda. Siswa tidak hanya menjadi lancar (*fluent*) dalam membuat soal berbeda dari situasi yang diberikan, tetapi juga dapat mengembangkan komponen kreatif lainnya, yaitu fleksibilitas yang ditunjukkan dengan kemampuan untuk menghasilkan solusi berbeda dari soal yang diberikan.

Dalam tulisan ini akan dikemukakan beberapa contoh pengembangan kepekaan siswa terhadap pecahan (*fraction number sense*). Akan diberikan pula beberapa contoh soal terbuka pada topik pecahan yang dapat menstimulasi tumbuhnya kemampuan berpikir kreatif siswa.

1. Mengembangkan kepekaan siswa terhadap pecahan (*Fraction number sense*).

Kepekaan terhadap pecahan (*fraction number sense*) merupakan aspek penting yang mendukung pemahaman konsep pecahan. Menurut Van De Walle (2005), kepekaan terhadap pecahan adalah kemampuan intuitif siswa dalam mengenali pecahan. Misalnya, kepekaan siswa terhadap pecahan ditunjukkan oleh kemampuan siswa untuk secara intuitif mengenali pecahan yang lebih besar dari beberapa pecahan yang diketahui. Pengembangan kepekaan siswa pada pecahan melibatkan aktivitas pendugaan atau estimasi terhadap nilai suatu pecahan sebelum siswa menggunakan strategi formal.

Berdasarkan penelitian Van De Walle (2005), kepekaan siswa terhadap pecahan dikategorikan rendah. Dalam penelitian itu, sekelompok siswa yang berusia 13 tahun secara intuitif, tanpa melakukan perhitungan dengan menggunakan kertas dan pensil, diminta untuk mengestimasi jumlah $\frac{12}{13} + \frac{7}{8}$. Berturut-turut sebanyak 7%, 24%, 28% 27%, dan 14% siswa menjawab 1, 2, 19, 20, dan tidak tahu. Hasil ini menunjukkan bahwa kepekaan siswa terhadap pecahan masih rendah.

Penanda: Nol, Setengah, dan Satu.

Untuk membandingkan dua pecahan, strategi yang biasa digunakan adalah menyamakan penyebut pecahan-pecahan yang akan dibandingkan dengan menggunakan perkalian silang. Dengan strategi ini siswa dengan cepat dapat membandingkan beberapa pecahan. Namun demikian, menggunakan strategi demikian yang terlalu dini tanpa didahului aktivitas informal dengan mengamati berbagai pola dari model-model pecahan akan menjadikan penggunaan strategi ini kurang bermakna. Hal demikian kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kepekaannya terhadap pecahan.

Untuk mengembangkan kepekaan siswa terhadap pecahan berkaitan dengan aktivitas membandingkan pecahan dapat menggunakan pecahan-pecahan 0 , $\frac{1}{2}$, dan 1 sebagai penanda atau titik acuan. Siswa dapat menduga nilai suatu pecahan dengan mengaitkannya dengan pecahan-pecahan penanda tersebut. Misalnya, dalam membandingkan pecahan-pecahan $\frac{3}{20}$, $\frac{3}{4}$, dan $\frac{9}{10}$ dapat ditentukan dengan menentukan posisi relatif pecahan-pecahan tersebut terhadap pecahan-pecahan penanda tersebut. Dalam hal ini, $\frac{3}{20}$ merupakan pecahan yang paling kecil karena nilainya mendekati 0 . Pecahan $\frac{3}{4}$ bernilai antara $\frac{1}{2}$ dan 1 . Sedangkan pecahan $\frac{9}{10}$ bernilai paling besar karena nilainya mendekati 1 . Menurut Van de Walle (2005), memahami mengapa nilai suatu pecahan mendekati 0 , $\frac{1}{2}$, atau 1 merupakan permulaan yang baik untuk mengembangkan kepekaan siswa terhadap pecahan.

Garis Bilangan Kosong (Empty Number Line)

Untuk mengembangkan kepekaan siswa terhadap pecahan, mereka dapat diminta untuk mengurutkan beberapa pecahan, misalnya $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{7}$, dan $\frac{1}{9}$ dan menempatkannya pada garis bilangan tak berangka seperti berikut ini. Garis bilangan demikian disebut sebagai garis bilangan kosong.



Gambar 2. Garis Bilangan Kosong

Selanjutnya siswa diminta untuk menjelaskan strategi yang mereka gunakan untuk mengurutkan pecahan-pecahan tersebut. Siswa dapat menempatkan terlebih dahulu pecahan-pecahan penanda, yaitu 0 , $\frac{1}{2}$, dan 1 , pada garis bilangan kosong untuk membantu mereka mengurutkan pecahan-pecahan tersebut. Aktivitas demikian dapat melatih kepekaan siswa karena siswa secara intuitif harus memposisikan posisi relatif antarpecahan tersebut. Aktivitas demikian juga mendorong siswa berpikir fleksibel untuk memposisikan secara relatif pecahan-pecahan pada garis bilangan kosong. Dengan demikian, aktivitas ini dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kepalsuan Kue

Untuk menumbuhkan kepekaan siswa terhadap nilai suatu pecahan dapat diberikan ilustrasi sebagai berikut.

Terdapat dua potong kue dari dua jenis kue berbeda yang masing-masing berukuran setengah bagian dan sepertiga bagian kue. Jono ditawarkan untuk memilih dua potong kue tersebut. Karena ia sangat lapar dan menyukai kue, maka ia serta merta memilih setengah kue. Adiknya, Yani, memperoleh potongan kedua yang berukuran Ternyata Yani memperoleh bagian yang lebih besar daripada kue yang dipilih Jono. Bagaimana hal ini bisa terjadi?

Ilustrasi demikian dapat menumbuhkan kepekaan siswa terhadap pengertian unit suatu pecahan. Diharapkan siswa menyadari bahwa nilai suatu pecahan tidak menggambarkan besarnya suatu unit, melainkan menggambarkan proporsi suatu bagian terhadap suatu unit.

2. Soal Terbuka untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir kreatif.

Sebagaimana dikemukakan di muka, soal terbuka (*open-ended problem*) merupakan jenis soal yang dapat menstimulasi siswa berpikir secara fleksibel. Sementara berpikir fleksibel merupakan salah satu aspek berpikir kreatif.

Aspek keterbukaan dalam soal terbuka dapat diklasifikasikan ke dalam tiga tipe, yaitu: (1) terbuka proses penyelesaiannya, yakni soal itu memiliki beragam cara penyelesaian, (2) terbuka hasil akhirnya, yakni soal itu memiliki banyak jawab yang benar, dan (3) terbuka pengembangan lanjutannya, yakni ketika siswa telah menyelesaikan suatu, selanjutnya mereka dapat mengembangkan soal baru dengan

mengubah syarat atau kondisi pada soal yang telah diselesaikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Becker dan Shimada (Livne *et al*, 2008) bahwa penggunaan soal terbuka dapat menstimulasi kreativitas, kemampuan berpikir original dan inovatif dalam pembelajaran matematika. Sedangkan menurut Nohda (2008), salah satu tujuan pemberian soal terbuka dalam pembelajaran matematika adalah untuk mendorong aktivitas kreatif siswa dalam memecahkan masalah.

Dengan menggunakan soal terbuka, pembelajaran matematika dapat dirancang sedemikian sehingga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kompetensi mereka dalam menggunakan ekspresi matematik (Takahashi, 2006). Dalam upaya menemukan berbagai alternatif strategi atau solusi suatu masalah, siswa akan secara kreatif menggunakan segenap kemampuannya dalam menggali berbagai informasi atau konsep-konsep yang relevan untuk menyelesaikan soal tersebut.

Berikut disajikan beberapa soal terbuka pada topik Pecahan.

Contoh 1

Ida akan membuat kue yang memerlukan 5 kilogram tepung terigu. Ia hanya memiliki takaran yang ukurannya $\frac{1}{2}$ kg dan $\frac{3}{4}$ kg untuk menakar tepung tersebut.

- a. Berapa takar tepung yang diperlukan untuk membuat tepung tersebut? Jelaskan jawabanmu.
- b. Paling sedikit berapa takar tepung yang diperlukan untuk membuat kue tersebut? Jelaskan cara menjawabmu.

Alternatif jawaban

- a. Terdapat kemungkinan jawaban, yaitu sebagai berikut.

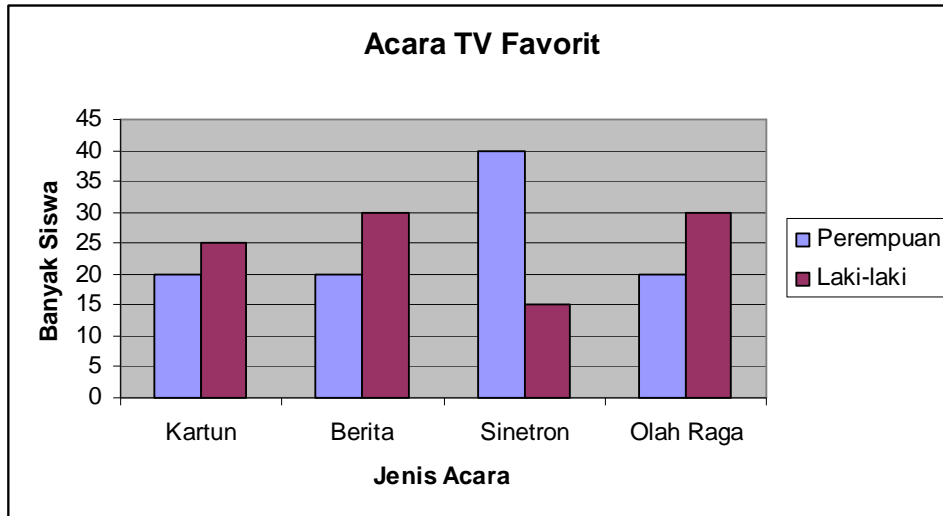
Takaran $\frac{1}{2}$ kg	Takaran $\frac{3}{4}$ kg	Berat tepung	Banyaknya takaran
10	0	6 kg	10
4	4	6 kg	8

Banyaknya takaran yang mungkin adalah sebagai berikut.

- Sebanyak 10 takaran ukuran $\frac{1}{2}$ kg atau
 - Sebanyak 4 takaran $\frac{1}{2}$ kg dan 2 takaran $\frac{3}{4}$ kg
- b. Untuk membuat kue tersebut paling sedikit diperlukan 8 takaran, yaitu 4 takaran $\frac{1}{2}$ kg dan 4 takaran $\frac{3}{4}$ kg.

Contoh 2

Diagram batang berikut menunjukkan acara TV favorit seluruh siswa SMP Cerdas Cendekia.



Berdasarkan informasi pada diagram di atas,

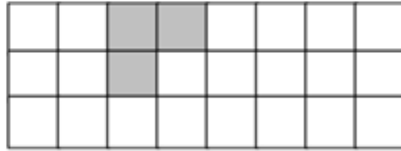
- Buatlah 3 pernyataan berbeda yang berkaitan dengan topik pecahan.
- Buatlah 3 soal berbeda yang berkaitan dengan topik pecahan.

Alternatif jawaban

- Beberapa pernyataan yang mungkin disusun adalah sebagai berikut.
 - Sebanyak $\frac{1}{4}$ siswa laki-laki menjadikan kartun sebagai acara favorit mereka.
 - Sebanyak 20% siswa perempuan menjadikan olah raga sebagai acara favorit mereka.
 - Perbandingan banyaknya siswa laki-laki dan siswa perempuan yang menyukai sinetron adalah 3 : 8.
- Beberapa soal yang mungkin disusun adalah sebagai berikut.
 - Berapa persen siswa yang menjadikan kartun sebagai acara favorit mereka?
 - Berapakah perbandingan banyaknya siswa yang mempunyai acara favorit berita dan olahraga.
 - Tuliskan sebuah pecahan yang menyatakan banyaknya siswa yang menjadikan sinetron sebagai acara favorit mereka dibandingkan banyaknya siswa keseluruhan.

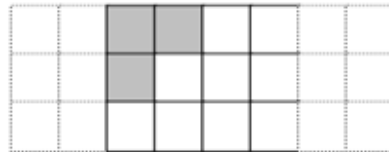
Contoh 3

Bagian yang diarsir di bawah ini merupakan $\frac{1}{4}$ bagian dari suatu persegi panjang dengan ukuran 8 x 3 satuan berikut. Gambarlah persegi panjang tersebut. Jelaskan jawabanmu.



Alternatif jawaban

Berikut ini adalah salah satu jawaban yang dimaksud.



Contoh 4

Misal diperoleh informasi bahwa dari seluruh uang logam yang beredar di Indonesia, sebanyak 55% merupakan uang ratusan, 35% uang lima ratusan, dan 10 persen uang ribuan.

- a. Menurut Yeni, nilai seluruh uang ratusan lebih besar daripada nilai seluruh uang ribuan. Sedangkan Wati mengatakan sebaliknya. Sementara menurut Retno hal itu bergantung pada banyaknya seluruh uang logam yang beredar tersebut. Siapakah yang benar? Jelaskan jawabanmu.
- b. Dari seluruh uang logam yang beredar tersebut, jenis uang logam manakah yang nilai seluruhnya paling besar?

Alternatif Jawaban

- a. Pendapat Yeni yang benar. Karena satu koin uang ribuan senilai dengan 10 koin uang ratusan, maka nilai seluruh uang ratusan akan sama dengan nilai seluruh uang ribuan jika persentase banyaknya uang ratusan tersebut sama dengan 10 kali persentase banyaknya uang ribuan. Karena persentase banyaknya uang ratusan (55%) kurang dari 10 kali persentase banyaknya uang ribuan, maka nilai seluruh uang ribuan lebih besar daripada nilai seluruh uang ratusan. Hal itu tidak bergantung pada banyaknya uang yang beredar.
- b. Dari seluruh uang logam yang beredar tersebut, jenis uang logam yang paling besar nilai seluruhnya adalah uang lima ratusan.

Contoh 5

Buatlah soal cerita yang jawabannya dapat disajikan sebagai berikut

$$2\frac{3}{4} : \frac{1}{2}$$

Alternatif jawaban

Soal yang mungkin disusun adalah sebagai berikut.

Kania akan membuat kue yang memerlukan $2\frac{3}{4}$ gelas tepung. Kania hanya mempunyai sendok takar yang berukuran $\frac{1}{2}$ gelas untuk menakar tepung tersebut. Berapa sendok tepung yang diperlukan untuk membuat kue tersebut?

E. Penutup

Topik pecahan sangat berpotensi sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dengan mengembangkan kepekaan siswa terhadap pecahan (*fraction number sense*) dan mengeksplorasi soal-soal terbuka diharapkan dapat menstimulasi kemampuan berpikir fleksibel siswa. Sedangkan kemampuan berpikir fleksibel merupakan salah satu komponen kemampuan berpikir kreatif. Penggunaan soal terbuka dalam pembelajaran matematika perlu dibudayakan dan selanjutnya perlu diteliti efektivitasnya dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

F. Daftar Pustaka

- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas
- Dickhut, J. E. (2007). *A Brief Review of Creativity*. [Online]. Tersedia://deseretnews.com/dn/view/0,1249,510054502,00.html. [5 Maret 2008].
- Grieshober, W. E. (2004). *Dictionary of Creativity*. New York: International Center for Studies in Creativity State University of New York College at Buffalo.
- Livne, N. L, Livne, O. E., Wight, C. A. (2008). *Enhancing Mathematical Creativity Through Multiple Solutions to Open-Ended Problems Online*. [Online]. Tersedia: http://www.iste.org/Content/NavigationMenu/Research/NECC_Research_Paper_Archives/NECC2008/Livne.pdf. [17 Oktober 2008].
- Mann, E. L. (2005). *Mathematical Creativity and School Mathematics: Indicators of Mathematical Creativity in Middle School Students*. Disertasi University of Connecticut. [Online]. Tersedia: <http://www.gifted.uconn.edu/siegle/Dissertations/Eric%20Mann.pdf>. [15 November 2007]

- McGregor, D. (2007). *Developing Thinking Developing Learning*. Poland: Open University Press.
- Nohda, N. (2008). *A Study of "Open-Approach" Method in School Mathematics Teaching – Focusing On Mathematical Problem Solving Activities*. [Online]. Tersedia: <http://www.nku.edu/~sheffield/nohda.html>. [13 Oktober 2008].
- Park, H. (2004). *The Effects of Divergent Production Activities With Math Inquiry and Think Aloud of Students With Math Difficulty*. Disertasi. [Online] Tersedia: <http://txspace.tamu.edu/bitstream/1969.1/2228/1/etd-tamu-2004>. [15 November 2007]
- Pehnoken, E. (1997). *The State-of-Art in Mathematical Creativity*. [Online] Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM) – The International Journal on Mathematics Education. Tersedia :<http://www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a1.pdf> . [15 Januari 2008]
- Takahashi, A. (2008). *Communication as Process for Students to Learn Mathematical*. [Online]. Tersedia: http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/14.Akihiko_Takahashi_USA.pdf. [17 Oktober 2008].
- Van De Walle, J. A. (2005). *Elementary and Middle School Mathematics. Teaching Developmentally*.