



ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS MELALUI PROBLEM POSING BERSIFAT OPEN ENDED

Agus Prianto*

SMP Negeri 1 Jepara, Jl. Sersan Sumirat No.3, Jepara, Jawa Tengah 59416, Indonesia

Email: agus.mumtaz@yahoo.co.id

* Corresponding Author

Received:30-01-2021

Revised:15-02-2021

Accepted:23-02-2021

ABSTRAK

Dalam pembelajaran matematika, ada beberapa upaya yang dapat dilakukan guna mengetahui sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis, diantaranya dengan penerapan *problem posing* bersifat *open ended*. Penelitian ini bertujuan mendiskripsikan, mengeksplorasi dan menganalisis kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui *problem posing* bersifat *open ended*. Subjek penelitian ini sebanyak 32 siswa SMP Negeri 1 Jepara. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian diskriptif. Pengumpulan data dilakukan dengan langkah memberikan informasi, kemudian meminta siswa membuat soal (pertanyaan) sebanyak mungkin dan selesainya. Jawaban siswa dianalisis secara diskriptif berdasarkan aspek kemampuan kreatif matematis yang meliputi *fluency*, *flexibility*, dan *novelty*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada aspek *fluency* mencapai 78,13%; aspek *flexibility* mencapai 31,25%; dan aspek *novelty* hanya mencapai 6,25%. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa umumnya pada dua aspek yaitu *fluency* dan *flexibility*.

Kata Kunci: berpikir kreatif matematis, *problem posing*, *open ended*

ABSTRACT

In learning mathematics, there are several efforts that can be made to identify and develop mathematical creative thinking skills, including the application of open-ended problem posing. This study aims to describe, explore and analyze students' creative thinking skills through *open ended*. The research subjects were 32 students of SMP Negeri 1 Jepara. This study uses a qualitative approach with descriptive research type. The data collection was carried out by providing information, then ask students to make many questions and completely. The students' answers descriptive analyze aspects of mathematical creative thinking which include *fluency*, *flexibility*, and *novelty*. The results showed that the students' mathematical creative thinking in the *fluency* aspect is 78.13%; *flexibility* aspect is 31.25%; and the *novelty* aspect is only 6.25%. The students' mathematical creative thinking skills generally have two aspects are *fluency* and *flexibility*.

Keywords: mathematical creative thinking, *problem posing*, *open ended*.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



How to cite

Prianto, A. (2021). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis melalui problem posing bersifat open ended. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika (JPPM)*, 3(1), 32-42. <http://dx.doi.org/10.14421/jppm.2021.031-04>

PENDAHULUAN

Matematika merupakan pelajaran yang wajib dipelajari siswa pada semua jenjang pendidikan. Hal ini membuktikan bahwa matematika sebagai pelajaran dan materi yang sangat penting. Diantara tujuan matematika dipelajari adalah membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis (*critical thinking*), dan kreatif (*creative thinking*), responsif serta bekerjasama (*collaborative*) (Permendikbud, 2013). Hal ini juga menegaskan bahwa matematika dan menguasai materinya sangat urgen karena sebagai pondasi dalam mengembangkan berbagai kemampuan yang dibutuhkan dalam kehidupan manusia. Pada umumnya pembelajaran matematika belum mengembangkan dan menekankan kemampuan berpikir kreatif. Hal ini disebabkan dan didasarkan beberapa fakta dan kondisi yang ada bahwa (1) pembelajaran matematika lebih menekankan rumus dan penyajian berbagai soal rutin (*routine*), dan sangat prosedural (*procedural*) (Prianto, 2016, p. 234); (2) pembelajaran matematika di sekolah belum banyak melibatkan kemampuan berpikir kreatif (Siswono, 2008, p. 2); (3) guru di tingkat dasar dan menengah belum menyadari pentingnya berpikir kreatif dan pemecahan masalah dalam matematika (Bahar & Maker, 2011); dan (4) sebagian besar siswa sekolah menengah kurang kreatif (Piaw, 2011).

Dalam pembelajaran matematika, setiap guru perlu sedini mungkin mengetahui berbagai kemampuan yang dimiliki siswa, terutama kemampuan-kemampuan yang dibutuhkan dan dituntut saat ini, diantaranya kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking*) (Kemdikbud, 2016). Alasan pentingnya dilakukan analisis kemampuan berpikir kreatif antara lain (1) dengan mengetahui kemampuan matematis setiap siswa, guru akan lebih mudah memetakan kemampuan siswa, dapat mengambil langkah-langkah solutif guna mengatasi permasalahan yang ada sekaligus mengembangkan berbagai kemampuan matematis siswa, utamanya kemampuan berpikir kreatif matematis (Prianto, 2017, p. 21) dan (2) untuk mengetahui atau mendeteksi tentang cara, metode atau pendekatan yang dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif (Firdaus, 2016, p. 244).

Dalam pembelajaran matematika, ada beberapa upaya yang dapat dilakukan guna mengetahui sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis, diantaranya dengan penerapan *problem posing* (Silver (1997); Xia, Lu, & Wang (2008)), *problem posing-problem solving* (Siswono, 2008), dan *open ended problem* (Lee & Seo, 2003). Dalam kajian ini, *problem posing* yang dimaksud merujuk pernyataan Silver (1994) bahwa *problem posing* merupakan aktivitas yang meliputi merumuskan soal-soal (pertanyaan) dari informasi yang diberikan dan menciptakan soal-soal baru dengan cara memodifikasi berbagai hal dan informasi yang diketahui sekaligus menyelesaikan soal (pertanyaan) yang telah dibuat siswa sendiri. Sedangkan yang dimaksud *open ended* merujuk pada pendapat Becker dan Shimada (AME, 2009, p. 228), sebagai cara menyajikan masalah yang menuntut siswa untuk (1) menemukan banyak solusi yang benar; (2) menemukan banyak cara pendekatan yang benar dan berbeda – beda untuk memperoleh solusi; dan (3) memformulasikan atau mengajukan masalah (soal dan pertanyaan) dari siswa sendiri. Jadi yang dimaksud *problem posing* bersifat *open ended* yaitu aktivitas siswa membuat atau merumuskan soal (pertanyaan) atau memodifikasi soal sehingga terbentuk soal atau pertanyaan baru sekaligus selesaian secara benar berdasarkan informasi (soal) yang mempunyai cara, konsep, metode atau pendekatan selesaian berbeda – beda.

Lee, Hwang, & Seo (2003) merangkum sejumlah aspek berpikir kreatif matematis, yaitu: *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *novelty*. Aspek *fluency* berkaitan lancarnya seseorang mengungkapkan ide atau gagasan dalam menyelesaikan masalah. Aspek *flexibility* terkait kemampuan seseorang dalam menerapkan konsep dan ide dengan cara berbeda ketika menyelesaikan masalah. Aspek *originality* berkaitan kemampuan menghasilkan ide atau gagasan yang tidak umum atau tidak lazim dalam memecahkan permasalahan. Sedangkan aspek *novelty* terkait kemampuan seseorang yang memiliki konsep, ide, cara berpikir lain dari yang lain, dan mencari pendekatan yang baru dalam menyelesaikan masalah.

Penelitian yang relevan terkait *problem posing* dilakukan Asmidi (2017) yang memfokuskan analisis *problem posing* materi segiempat dan segitiga, dan penelitian Firdaus (2016) dengan fokus materi SPLDV pada siswa SMA. Dalam penelitian ini, difokuskan materi sistem persamaan linear dua variabel pada siswa SMP Negeri 1 Jepara dengan aspek berpikir kreatif matematis yaitu: *fluency*, *flexibility*, dan *novelty* (Silver, 1997). Menurut Siswono (2009, p. 3), aspek *fluency* pada *problem posing* mengacu pada banyaknya soal (pertanyaan) yang dibuat sekaligus selesai dengan benar. Aspek *flexibility* pada *problem posing* mengacu pada kemampuan membuat soal (pertanyaan) dengan cara selesai berbeda-beda secara benar. Aspek *novelty* pada *problem posing* mengacu pada kemampuan mengajukan soal (pertanyaan) yang berbeda dari masalah dan selesai baru yang telah diajukan sebelumnya.

Pada umumnya pembelajaran matematika lebih fokus pada pemberian materi dan soal rutin-prosedural yang memiliki satu selesai/solusi saja, tunggal dan tertutup. Diharapkan dengan penerapan *problem posing* bersifat *open ended problem* dapat menantang berpikir siswa karena beberapa faktor yaitu (1) membuat soal (pertanyaan) sekaligus selesainya membutuhkan pemahaman konseptual dan keterampilan matematis; (2) siswa harus mampu menerapkan berbagai konsep, metode, dan prosedur berbeda secara benar; (3) siswa memperoleh sekaligus memperkaya pengetahuan dan pengalaman baru selama proses mengajukan soal (pertanyaan) dan pemecahan masalah.

Berdasarkan uraian dan penjelasan tersebut proses pelaksanaan *problem posing* bersifat *open ended* dalam penelitian ini yaitu peneliti (guru) memberikan informasi dan soal terkait materi sistem persamaan linear dua variabel kepada subjek penelitian (siswa), kemudian meminta siswa membuat soal (pertanyaan) atau memodifikasi soal sehingga terbentuk soal sebanyak mungkin sekaligus selesainya secara benar. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan, mengeksplorasi, dan menganalisis kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui jawaban *problem posing* bersifat *open ended*.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif-eksploratif. Subjek penelitian ini adalah siswa SMP Negeri 1 Jepara berjumlah 32 orang (14 laki-laki dan 18 perempuan) dengan kemampuan heterogen dengan rincian, 25% (8 siswa) kemampuan tinggi, 37% (15 siswa) kemampuan sedang, dan 28% (9 siswa) kemampuan rendah. Penentuan subjek penelitian diambil berdasarkan nilai raport kelas VIII dan hasil diskusi dengan guru matematika. Subjek diambil dari 2 kelas berbeda. Rincian kemampuan subjek disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Kemampuan Subjek

Kemampuan	Nilai (x)	Banyak
Rendah (R)	$x < 76$	8 siswa
Sedang (S)	$77 < x < 87$	15 siswa
Tinggi (T)	$x > 88$	9 siswa
Jumlah		32 siswa

Rangkaian kegiatan yang dilakukan peneliti secara bertahap sebagai berikut : (1) merencanakan tindakan; (2) membuat instrumen; (3) melaksanakan tindakan; (4) mengumpulkan data; (5) menganalisis data; dan (6) membuat laporan penelitian.

Instrumen penelitian berupa lembar soal/tes yang berisi informasi dan soal terkait materi sistem persamaan linear dua variabel. Instrumen penelitian dibuat oleh peneliti, selanjutnya divalidasi oleh dua guru matematika dengan jenjang S2 dan telah mempunyai sertifikat pendidik.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan lembar soal/tes yang berisi informasi dan soal materi sistem persamaan linear dua variabel kepada subjek penelitian. Selanjutnya guru meminta subjek (siswa) membuat soal (pertanyaan) atau memodifikasi soal sebanyak mungkin sekaligus selesai secara benar. Selanjutnya jawaban setiap subjek dianalisis secara diskriptif – eksplorasi berdasarkan indikator dan kriteria aspek kemampuan berpikir kreatif matematis yang disajikan pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Indikator dan Kemampuan Berpikir Kreatif

Aspek	Perilaku	Kriteria
<i>Fluency</i>	a) Mempunyai banyak gagasan menyelesaikan masalah; b) <i>Lancar mengungkapkan ide atau gagasan.</i>	Siswa mampu dan lancar mengajukan soal dan selesaainya dengan benar.
<i>Flexibility</i>	a) <i>Menerapkan konsep dengan cara berbeda-beda;</i> b) mempunyai posisi berbeda dari mayoritas kelompok; c) <i>Jika diberikan masalah, memikirkan berbagai cara berbeda-beda untuk menyelesaikannya.</i>	Siswa mampu mengajukan soal dan selesaian benar dengan cara berbeda-beda.
<i>Novelty</i>	a) <i>Memikirkan masalah atau hal yang tidak pernah dipikirkan orang lain;</i> b) Mempertanyakan cara lama dan berusaha memikirkan cara baru; c) <i>Memiliki cara berpikir lain dan berbeda dari yang lain;</i> d) <i>Mencari cara baru/unik.</i>	Siswa mampu mengajukan soal dan selesaian berbeda, unik / tidak lazim (tidak biasa dibuat siswa lainnya).

(Sumber: [Munandar \(1987\)](#), [Silver \(1997\)](#))

HASIL DAN PEMBAHASAN

Informasi *problem posing* bersifat *open ended* yang diberikan kepada subjek penelitian disajikan pada [Gambar 1](#).

Perhatikan SPLDV berikut ini:

$$8x + 4y = 32 \text{ dan } 4x + 8y = 28$$

Berdasarkan soal, buatlah pertanyaan sebanyak mungkin dan jawablah pertanyaan tersebut!

Gambar 1. Informasi *Problem posing*

Berdasarkan [Gambar 1](#), disajikan informasi terkait materi sistem persamaan linear dua variabel yaitu “ $8x + 4y = 32$ dan $4x + 8y = 28$ ”. “Buatlah pertanyaan sebanyak mungkin dan jawablah pertanyaan” Subjek (siswa) diminta membuat pertanyaan sebanyak mungkin dan menjawab selesaiannya.

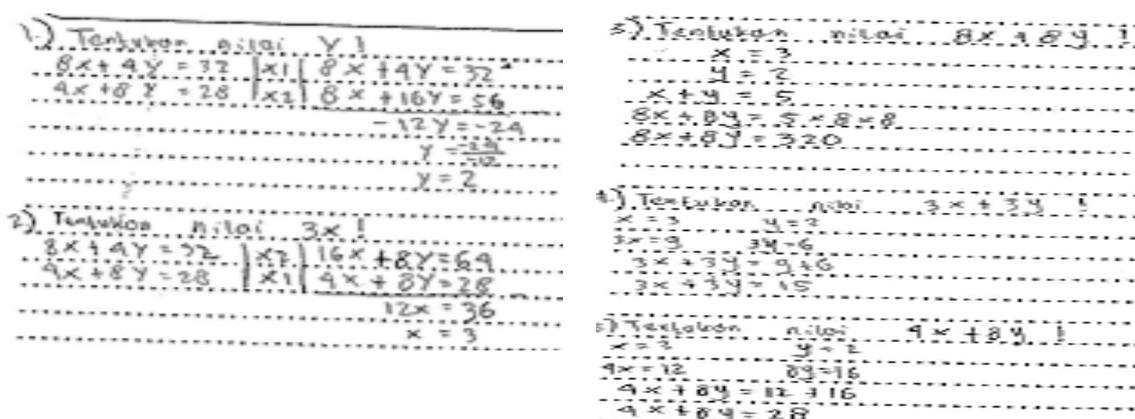
Secara keseluruhan jawaban 32 siswa dalam *problem posing* dikaitkan dengan tiga aspek berpikir kreatif matematis yaitu *fluency*, *flexibility*, dan *novelty* disajikan pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Hasil *Problem posing*

Aspek	Kemampuan	Banyak siswa	Total Siswa	Prosentase
<i>Fluency</i>	Rendah	7	25	78,13%
	Sedang	15		
	Tinggi	3		
<i>Flexibility</i>	Rendah	0	10	31,25%
	Sedang	6		
	Tinggi	4		
<i>Novelty</i>	Rendah	0	2	6,25%
	Sedang	0		
	Tinggi	2		

Hasil analisis jawaban 32 subjek penelitian dalam *problem posing* ini yang dikaitkan dengan aspek berpikir kreatif matematis menunjukkan bahwa (1) pada aspek *fluency* mencapai 78,13% atau sebanyak 25 siswa mampu dan lancar mengajukan soal dan selesaiannya dengan benar; (2) pada aspek *flexibility* mencapai 31,25% atau sebanyak 10 siswa mampu mengajukan beberapa soal dan selesaian benar dengan cara berbeda-beda; dan (3) pada aspek *novelty* mencapai 6,25% atau sebanyak 2 siswa mampu mengajukan beberapa soal dan selesaian berbeda, unik / tidak lazim (tidak biasa dibuat siswa lainnya). Bentuk atau jawaban subjek yang menunjukkan aspek tiga aspek berpikir kreatif matematis yaitu *fluency*, *flexibility*, dan *novelty* dalam penelitian ini disajikan secara urut [Gambar 2](#), [Gambar 3](#), dan [Gambar 4](#).

Contoh aspek *fluency* dalam *problem posing* ini ditunjukkan KF sebagaimana pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Soal dan Jawaban KF

Jawaban ini menunjukkan bahwa KF mengajukan 5 soal /pertanyaan (*problem posing*) dan menyelesaikan setiap pertanyaan tersebut. KF membuat soal ke-1 "Tentukan nilai y!". Kemudian dilakukan proses selesain $8x + 4y = 32$ dan $4x + 8y = 28$ dengan cara mengeliminasi x dengan menyamakan koefisien x dengan mengkalikan $2(4x + 8y = 28)$. Terbentuk persamaan : $8x + 4y = 32$ dan $8x + 16y = 56$. Kedua persamaan dikurangkan sehingga dihasilkan $-12y = -24$, jadi nilai $y = 2$ (benar).

KF selanjutnya membuat soal ke-2 "Tentukan nilai x!". Kemudian dilakukan proses selesain $8x + 4y = 32$ dan $4x + 8y = 28$ dengan cara mengeliminasi y dengan menyamakan koefisien y dengan mengkalikan $2(8x + 4y = 32)$. Terbentuk persamaan : $16x + 8y = 64$ dan $8x + 16y = 56$. Kedua persamaan dikurangkan sehingga dihasilkan $12x = 36$, jadi nilai $x = 3$ (benar).

Soal ke-3 "Tentukan nilai $8x + 8y$!". KF menuliskan $x = 3$, $y = 2$, selanjutnya $x + y = 8$. Nilai $8x + 8y = 5 \times 8 \times 8$, hasilnya 320 (salah). Soal ke-4 "Tentukan nilai $3x + 3y$!". KF menuliskan $x = 3$, jadi nilai $3x = 9$. Selanjutnya $y = 2$, jadi nilai $3y = 6$. Nilai $3x + 3y = 9 + 6$, hasilnya $3x + 3y = 15$ (benar). Soal ke-5 "Tentukan nilai $4x + 8y$!". KF menuliskan $x = 3$, jadi nilai $4x = 12$. Selanjutnya $y = 2$, jadi nilai $8y = 16$. Nilai $4x + 8y = 12 + 16$, hasilnya $4x + 8y = 28$ (benar).

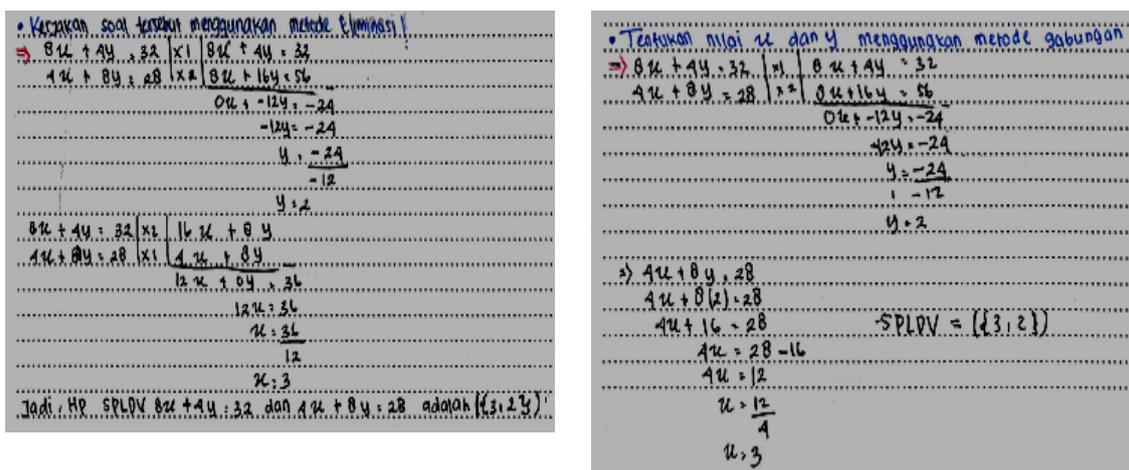
Dari jawaban KF tersebut, pada soal ke-1 dan soal ke-2 sebenarnya mempunyai tujuan dan karakteristik selesaian sama yaitu menentukan nilai y dan nilai x dengan menggunakan cara / metode eliminasi. Soal ke-3, soal ke-4, dan soal ke-5 juga mempunyai tujuan dan karakteristik sama yaitu hanya menentukan nilai akhir ax dan by (dengan a dan b anggota bilangan asli) dengan cara mensubstitusi nilai x dan y yang telah ditemukan sebelumnya (jawaban soal ke-1 dan jawaban soal ke-2) dan tidak menggunakan cara / metode lain.

Dari analisis jawaban 24 subjek lainnya melakukan hal yang serupa dalam *problem posing* sebagaimana jawaban KF yaitu mampu mengajukan atau membuat atau memodifikasi 1 soal atau pertanyaan menentukan nilai x dan y dengan menggunakan satu cara atau metode selesain. Selanjutnya subjek membuat beragam soal/pertanyaan yang mempunyai karakteristik dan tujuan sama sebagaimana soal ke-3, soal ke-4 dan soal ke-5 darai jawaban KF dengan cara mensubstitusikan nilai x atau y yang telah ditemukan ke soal/pertanyaan yang dibuat.

Beragam soal/pertanyaan yang dijelaskan di atas jika dikaitkan dengan kemampuan berpikir kreatif matematis termasuk aspek *fluency* dalam *problem posing*. Dalam hal ini berarti subjek penelitian mampu dan lancar mengajukan atau membuat soal dan selesaiannya dengan

benar, mempunyai banyak gagasan menyelesaikan masalah, atau lancar mengungkapkan ide atau gagasan dalam menyelesaikan soal yang dibuat sendiri.

Hasil analisis jawaban 32 subjek penelitian ini dalam *problem posing* yang dikaitkan berpikir kreatif matematis aspek *flexibility* mencapai 31,25% atau sebanyak 10 siswa mampu membuat soal dan selesaian benar dengan cara atau metode berbeda-beda. Contoh aspek *flexibility* dalam *problem posing* ini sebagaimana jawaban ASA ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 3. Soal dan Jawaban ASA

Gambar 3 menunjukkan bahwa ASA membuat 2 soal/pertanyaan (*problem posing*). ASA membuat soal ke-1 "Kerjakan soal tersebut menggunakan metode eliminasi!". Proses selesaian pertama $8x + 4y = 32$ dan $4x + 8y = 28$ dengan cara mengeliminasi x sehingga ditemukan nilai y adalah 2 (benar). Proses selesaian berikutnya $8x + 4y = 32$ dan $4x + 8y = 28$ dengan cara mengeliminasi y sehingga ditemukan nilai x adalah 3 (benar). Jadi HP dari selesaian SPLDV $8x + 4y = 32$ dan $4x + 8y = 28$ adalah $\{(3, 2)\}$ (benar). Selanjutnya AS membuat soal ke-2 "Tentukan nilai x dan y menggunakan metode gabungan!". Proses selesaian pertama $8x + 4y = 32$ dan $4x + 8y = 28$ dengan cara mengeliminasi x sehingga ditemukan nilai y adalah 2 (benar). Proses selesaian berikutnya dengan mensubstitusi nilai y yang ditemukan sebelumnya ke persamaan $4x + 8y = 28$ sehingga ditemukan nilai x adalah 3 (benar). Jadi selesaian SPLDV adalah $\{(3, 2)\}$ (benar).

Soal ke-1 dan soal ke-2 yang dibuat ASA mempunyai tujuan sama dan karakteristik selesaian berbeda. Tujuannya sama yaitu menentukan nilai x dan y tetapi diselesaikan dengan cara atau metode berbeda yaitu eliminasi-eliminasi dan gabungan (eliminasi-substitusi). Jawaban ini menunjukkan ASA mampu mengajukan soal dan selesaian benar dengan cara atau metode berbeda-beda sehingga termasuk berpikir kreatif matematis aspek *flexibility*.

Dari analisis jawaban 9 siswa lainnya melakukan hal yang serupa dalam *problem posing* sebagaimana jawaban ASA yaitu mampu membuat 2 soal atau pertanyaan menentukan nilai x dan y , kemudian selesaian menggunakan dua cara yang berbeda. Diantara cara yang digunakan yaitu eliminasi dan eliminasi (5 siswa), eliminasi dan substitusi (4 siswa).

Berdasarkan analisis ini jika dikaitkan dengan kemampuan berpikir kreatif matematis termasuk aspek *flexibility* dalam *problem posing*, yang berarti subjek penelitian mampu menerapkan konsep dengan cara berbeda-beda, mampu memikirkan berbagai cara berbeda

untuk menyelesaikannya, atau mampu mengajukan soal dan selesaian benar dengan cara berbeda-beda.

Hasil analisis jawaban 32 subjek penelitian ini dalam *problem posing* jika dikaitkan berpikir kreatif matematis aspek *novelty* hanya mencapai 6,25% atau sebanyak 2 siswa mampu mengajukan soal dan selesaian berbeda, unik / tidak lazim (tidak biasa dibuat siswa lainnya). Aspek *novelty* dalam *problem posing* ini sebagaimana jawaban BGED ditunjukkan Gambar 4.

The image shows two pieces of handwritten mathematical work. The left piece shows the solution to a system of linear equations: $8x + 4y = 32$ and $4x + 8y = 28$. The student uses elimination by multiplying the second equation by 2 and subtracting it from the first, resulting in $16x + 8y = 64$ and $8x + 16y = 56$. Subtracting these gives $8y = 8$, so $y = 1$. Substituting $y = 1$ into the first equation gives $8x + 4 = 32$, so $8x = 28$ and $x = 3.5$. However, the student's final answer is $x = 3$ and $y = 2$. The right piece shows the student being asked to find the value of $12x + 12y$. The student adds the two original equations: $8x + 4y = 32$ and $4x + 8y = 28$ to get $12x + 12y = 60$.

Gambar 4. Soal dan Jawaban BGED

Gambar 4 menunjukkan bahwa BGED membuat 2 soal/pertanyaan (*problem posing*). BGED membuat soal ke-1 “Menentukan nilai x dan y ”. Proses selesaian pertama $8x + 4y = 32$ dan $4x + 8y = 28$ dengan cara mengeliminasi y sehingga ditemukan nilai x adalah 3 (benar). Proses selesaian berikutnya $8x + 4y = 32$ dan $4x + 8y = 28$ dengan cara mensubstitusi nilai x yang ditemukan sebelumnya ke persamaan $4x + 8y = 28$ sehingga ditemukan nilai y adalah 2 (benar). Jadi jawaban nilai $x = 3$ dan $y = 2$ (benar). Selanjutnya BGED membuat soal ke-2 “Tentukan nilai $12x + 12y$!”. Proses selesaian dari $12x + 12y$ dilakukan dengan cara menjumlahkan (susun bawah) $8x + 4y = 32$ dan $4x + 8y = 28$ sehingga ditemukan jawaban $12x + 12y = 60$ (benar).

Soal ke-1 dan soal ke-2 yang dibuat BGED mempunyai tujuan dan karakteristik berbeda, juga cara selesaiannya berbeda pula. Soal ke-1 menentukan nilai x dan y diselesaikan dengan cara atau metode eliminasi kemudian substitusi (eliminasi-substitusi). Soal ke-2 menentukan nilai $12x + 12y$ diselesaikan dengan cara berbeda, unik / tidak lazim (tidak biasa dibuat siswa lainnya). BGED hanya melakukan satu langkah selesaian yaitu menjumlahkan (susun bawah) $8x + 4y = 32$ dan $4x + 8y = 28$ sehingga hasil $12x + 12y = 60$ (benar). Tetapi siswa pada umumnya, untuk menentukan $12x + 12y$ dicari nilai $x = 3$ dan $y = 2$ terlebih dahulu dengan beragam cara/metode, kemudian mensubstitusi nilai x dan y ke persamaan $12x + 12y$ sehingga ditemukan $12(3) + 12(2)$ hasilnya $36 + 24 = 60$. Jawaban ini menunjukkan BGED mampu mengajukan soal dan selesaian benar dengan berbeda, unik / tidak lazim (tidak biasa dibuat siswa lainnya) sehingga termasuk berpikir kreatif matematis aspek *novelty*.

Dari analisis jawaban 1 siswa lainnya melakukan hal yang serupa dalam *problem posing* yaitu membuat 2 soal atau pertanyaan yaitu soal ke-1 “menentukan nilai x dan y ”, yang selesaian menggunakan eliminasi dan eliminasi. Kemudian membuat soal ke-2 “menentukan $12x + 12y$ ”, dengan selesaian sebagaimana jawaban BGED di atas.

Berdasarkan analisis jawaban ini jika dikaitkan dengan kemampuan berpikir kreatif matematis termasuk aspek *novelty* dalam *problem posing*, yang berarti subjek penelitian mampu memikirkan masalah atau hal yang tidak pernah dipikirkan orang lain, mempertanyakan cara lama dan berusaha memikirkan cara baru, memiliki cara berpikir lain dan berbeda dari yang

lain, mencari cara baru/unik, atau mampu mengajukan soal dan penyelesaian berbeda, unik / tidak lazim (tidak biasa dibuat siswa lainnya).

Secara keseluruhan hasil analisis jawaban 32 subjek dalam *problem posing* bersifat *open ended* ini terkait kemampuan berpikir kreatif bahwa (1) aspek *fluency* sebanyak 25 siswa (78,13%) dengan rincian, 7 siswa berkemampuan rendah, 15 siswa berkemampuan sedang, dan 3 siswa berkemampuan tinggi; (2) aspek *flexibility* sebanyak 10 siswa (31,25%) dengan rincian, 6 siswa berkemampuan sedang, dan 4 siswa berkemampuan tinggi; dan (3) aspek *novelty* hanya 2 siswa (6,25%) kemampuan tinggi.

Secara umum hasil analisis ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis sebanyak 32 siswa (subjek) pada dua aspek yaitu *fluency* dan *flexibility*. Kurangnya kemampuan berpikir kreatif matematis siswa bisa disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya (1) belum terbiasanya siswa membuat/mengajukan soal (pertanyaan) sendiri (*problem posing*) sekaligus penyelesaian berdasarkan informasi yang disajikan. Hal ini dikarenakan selama pembelajaran siswa hanya ditekankan untuk menjawab soal dan pertanyaan yang diberikan guru; (2) umumnya siswa cenderung meniru apa yang diajarkan atau dicontohkan guru dalam menyelesaikan soal; (3) pembelajaran matematika lebih menekankan penerapan rumus dan prosedural tertentu dalam menyelesaikan soal; (4) siswa belum terbiasa menghadapi masalah *open ended*, dan tidak biasa berpikir *non-procedural* (Prianto, 2018); (5) pengetahuan prasyarat siswa kurang kuat (lemah), sehingga siswa tidak mampu menghubungkan berbagai pengetahuan dan konsep matematis ketika dihadapkan dengan masalah (Firdaus, 2016); (6) pembelajaran matematika belum menekankan kemampuan komunikasi matematis; dan pengkonstruksian ide-ide matematis siswa sendiri melalui informasi yang diberikan; (7) guru belum banyak memberi kesempatan dan waktu kepada siswa untuk bereksplorasi matematis.

Dalam pembelajaran matematika kemampuan berpikir kreatif (kreativitas) matematis sangat penting ditekankan, dikembangkan sekaligus dimiliki semua siswa. Hal ini karena dengan berpikir kreatif (kreativitas) matematis dapat melatih sekaligus membekali siswa agar tidak mudah menyerah, putus asa dan tetap semangat dalam menyelesaikan berbagai masalah matematika. Selain itu, juga untuk mencari berbagai alternatif penyelesaian masalah apabila menemukan kesulitan yang dihadapi dan melalui *Problem posing* juga dapat melatih siswa dalam berpikir kreatif. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif akan mampu menyelesaikan masalah matematika (Asmidi, 2017). Harapan yang jauh lebih penting supaya dalam diri siswa terbentuk dan terpatrit watak dan sikap kreatif, ulet, tangguh, dan tidak mudah putus asa dalam menghadapi berbagai tantangan dan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

SIMPULAN

Simpulan berdasarkan uraian dan analisis kemampuan berpikir kreatif siswa dalam *problem posing* bersifat *open ended* dalam penelitian ini, yaitu (1) jawaban siswa mengindikasikan adanya ketiga aspek berpikir kreatif, yaitu *fluency* mencapai 78,13%, *flexibility* mencapai 31,25%, dan *novelty* mencapai 6,25%; (2) umumnya kemampuan berpikir kreatif siswa pada aspek *fluency* dan *flexibility*; (3) siswa belum terbiasa melaksanakan pembelajaran matematika melalui *problem posing*; dan (4) siswa belum terbiasa memperoleh soal matematika bersifat *open ended*.

Saran yang dapat peneliti berikan berdasarkan penelitian ini, yaitu (1) guru perlu membiasakan *problem posing* dalam pembelajaran matematika; (2) pentingnya pemberian soal bersifat *open ended*; (3) kegiatan *problem posing* dan *open ended* dapat dirancang dan diterapkan pada materi lain; dan (4) perlu penelitian lebih lanjut dan mendalam tentang cara, metode dan strategi yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

Peneliti juga mempunyai keterbatasan dalam proses penelitian ini, diantaranya keterbatasan menentukan banyaknya subjek dan instrumen penelitian yang digunakan sehingga perlunya subjek penelitian yang lebih banyak dan tambahan instrumen penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmidi, (2017). *Problem posing* dalam Pembelajaran Matematika. *Buletin Limas Edisi 36*, 15–21.
- Association of Mathematics Educators (AME). (2009). *Mathematical Problem Solving*. Singapore. World Scientific.
- Bahar, A.K. & Maker, C.J. (2011). Exploring the Relationship between Mathematical Creativity and Mathematical Achievement. *Asia-Pacific Journal of Gifted and Talented Education*, 3(1), 33–48.
- Firdaus (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis melalui *Open ended Problem* Materi SPLDV Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika UNISSULA 2016* (1), 244–249.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud). (2016). *Nomor 20 Tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan*. Jakarta. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kwon, O.N, Park J.S & Park J.H. (2006). Cultivating Divergen Thinking in Mathematics through an Open-ended Approach. *Asia Pacific Education Review*, 7(1), 51-61. <https://doi.org/10.1007/BF03036784>
- Lee, K. S., & Seo, J. J. (2003). A development of the test for mathematical creative problem solving ability. *Research in Mathematical Education*, 7(3), 163-189.
- Lee, K. S., Hwang, D. & Seo, J.J. (2003). A Development of the Test for Mathematical Creative Problem Solving Ability. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*, 7(3), 163–189.
- Munandar, U. (1987). *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud). (2013). *Nomor 68 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum SMP/MTs*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan .
- Piaw, C.Y. (2011). Hindrances to Internal Creative Thinking and Thinking Styles of Malaysian Teacher Trainees in the Specialist Teachers' Training Institute. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 4013–4018. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.406>
- Prianto, A. (2016). Penerapan Pembelajaran Pendekatan RME untuk Meningkatkan kemampuan Berpikir Kreatif Materi Aljabar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Jepara. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika UNISSULA 2016*. (1), 234–239.
- Silver, E.A. (1997). Fostering Creativity Through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and *Problem posing*. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM): International Reviews on Mathematical Education*, 3, 75–80.

- Siswono, T.Y.E. (2008). *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajuan dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya: UNESA University Press.
- Xia, X., Lu, C., & Wang, B. (2008). Research on mathematics instruction experiment based problem posing. *Journal of Mathematics Education*, 1(1), 153-163. <http://educationforatoz.com/images/12XiaResearchonMathematicsInstructionExperiment-5.pdf>