

IMPLEMENTASI TEORI TENTANG TINGKAT BERPIKIR KREATIF DALAM MATEMATIKA¹

Tatag Yuli Eko Siswono
I Ketut Budayasa
Jurusan Matematika FMIPA UNESA

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengimplementasi teori tentang tingkat berpikir kreatif yang dikembangkan secara teoritis pada siswa SMP kelas VIII dan untuk mendeskripsikan karakteristik proses berpikir kreatif siswa tersebut. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif-kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara berbasis tugas. Subjek penelitian dipilih masing-masing 2 orang siswa kelas VIII dari SMP Negeri 5 Sidoarjo dan SMP Negeri 6 Sidoarjo. Hasilnya terbukti terdapat siswa yang memiliki karakteristik tingkat berpikir kreatif pada tingkat 4, 1 dan 0. Meskipun tidak setiap tingkat yang terdiri dari 5 tingkat terisi, tetapi dengan terisinya tingkat tertinggi (tingkat 4) dan tingkat terendah (tingkat 0), cukup membuktikan bahwa tingkat berpikir kreatif tersebut ada. Sedang karakteristik proses berpikir kreatif untuk beberapa tingkat yang didapat mempunyai ciri-ciri tertentu yang berbeda.

Kata Kunci: Berpikir Kreatif, Tingkat Berpikir Kreatif, Proses Berpikir Kreatif

The research aims is to implement the theory of creative thinking level which is developed theoretically to students of Junior Secondary School grade 8th, to describe the characteristics of student's creative thinking process. This is the descriptive-qualitative research. Data was collected by interview based a task. The selected subjects are four students consisting 2 students from grade 8th of the Fifth Sidoarjo State Junior High School and 2 students from grade 8th of the Sixth Sidoarjo State Junior High School.

The results of this research proved that there are existed the students which owned the characteristics of creative thinking level in level 4, 1, and 0. Although they are not each level consisted or filled by the subjects, they are enough to pointed out that the creative thinking level in mathematics is exist. The characteristic of student's creative thinking process is different for each level.

Keyword: creative thinking, creative thinking level, creative thinking process.

PENDAHULUAN

Kebanyakan orang diasumsikan kreatif, tetapi derajat kreativitasnya berbeda (Solso, 1995). Hal ini dapat ditunjukkan dengan bukti-bukti adanya hasil kreasi beberapa orang tertentu dalam teknologi maupun pengetahuan yang luar biasa, sebut saja misalkan Thomas Alfa Edison, Newton atau Einstein. Di lain pihak terdapat orang yang tidak dapat berkreasi tetapi hanya memakai atau tidak mempunyai pengetahuan atau ketrampilan sama sekali. Keadaan ini menunjukkan adanya tingkat atau derajat kreativitas atau kemampuan berpikir kreatif seseorang yang berbeda. Tingkat berpikir

¹ Seminar Konferensi Nasional Matematika XIII dan Konggres Himpunan Matematika Indonesia di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang, 24-27 Juli 2006

kreatif seseorang dapat dipandang sebagai suatu kontinum yang dimulai dari derajat terendah sampai tertinggi. Apabila diambil seorang individu sebarang, maka kita dapat menempatkan ia dalam kontinum tingkat berpikir kreatif itu. Tetapi karena banyaknya individu yang terbilang (bersifat diskrit), maka pendekatan untuk mengetahui derajat berpikir kreatif itu berupa klasifikasi hirarkhis yang diskrit, seperti telah diungkap beberapa ahli.

Ide tentang tingkat berpikir kreatif telah diungkapkan oleh beberapa ahli. De Bono (Barak & Doppelt, 2000) mendefinisikan 4 tingkat perkembangan ketrampilan berpikir kreatif, yaitu kesadaran berpikir, observasi berpikir, strategi berpikir dan refleksi berpikir. Gotoh (2004) mengungkapkan tingkatan berpikir matematis dalam memecahkan masalah terdiri dari 3 tingkat yang dinamakan aktivitas empiris (informal), algoritmis (formal) dan konstruktif (kreatif). Dalam istilah lain Ervynck (Sriraman, 2005) menamakan tingkat teknis persiapan, aktifitas algoritmis dan aktifitas kreatif (konseptual, konstruktif). Krulik & Rudnick (1999) membuat tingkatan penalaran yang merupakan bagian berpikir menjadi 3 tingkatan di atas penguatan (*recall*). Tingkatan hirarkhis itu adalah berpikir dasar (*basic*), berpikir kritis (*critical*) dan berpikir kreatif. Keberadaan tingkat berpikir kreatif yang dikembangkan ini memberikan bukti adanya tingkatan yang hierarkhis (berurutan) dalam berpikir kreatif. Tingkat berpikir kreatif ini bersifat umum dan tidak dengan tegas memperlihatkan karakteristik berpikir kreatif dalam matematika. Berpikir kreatif dalam matematika merupakan kombinasi berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan intuisi tetapi dalam kesadaran yang memperhatikan fleksibilitas, kefasihan dan kebaruan (Pehkonen, 1999; Krutetskii, 1976; Haylock, 1997; Silver, 1997).

Silver (1997) memberikan indikator untuk menilai berpikir kreatif siswa (kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan) menggunakan pengajuan masalah dan pemecahan masalah. Ketiga komponen untuk menilai berpikir kreatif dalam matematika tersebut meninjau hal yang berbeda dan saling berdiri sendiri, sehingga siswa atau individu dengan kemampuan dan latar belakang berbeda akan mempunyai kemampuan yang berbeda pula sesuai tingkat kemampuan ataupun pengaruh lingkungannya. Dengan demikian memungkinkan akan terdapat suatu jenjang atau tingkat dalam berpikir kreatif sesuai dengan pencapaian siswa dari ketiga komponen berpikir kreatif tersebut. Mungkin akan terdapat siswa yang memenuhi ketiga komponen berpikir kreatif sekaligus, dua komponen atau satu komponen saja.

Pengembangan tingkat berpikir kreatif sebenarnya telah dilakukan peneliti sebelumnya, tetapi hanya untuk pengajuan masalah dalam matematika, seperti dalam Siswono (2004a), Siswono (2004b, 2004c) dan Siswono & Kurniawati (2005). Perbaikan pengembangan tingkat berpikir kreatif dalam matematika berikutnya didasarkan pada produk berpikir kreatif siswa yang terdiri dari 3 komponen, yaitu kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan dalam memecahkan masalah dan mengajukan masalah. Tingkat berpikir kreatif (TBK) ini terdiri dari 5 tingkat, yaitu tingkat 4 (sangat kreatif), tingkat 3 (kreatif), tingkat 2 (cukup kreatif), tingkat 1 (kurang kreatif), dan tingkat 0 (tidak kreatif). Teori hipotetik tingkat berpikir kreatif ini dinamakan *draf tingkat berpikir kreatif*. Tingkat berpikir kreatif ini menekankan pada pemikiran divergen dengan urutan tertinggi (aspek yang paling penting) adalah kebaruan, kemudian fleksibilitas dan yang terendah adalah kefasihan. Kebaruan ditempatkan pada posisi tertinggi karena merupakan ciri utama dalam menilai suatu produk pemikiran kreatif, yaitu harus berbeda dengan sebelumnya dan sesuai dengan permintaan tugas. Fleksibilitas ditempatkan sebagai posisi penting berikutnya karena menunjukkan pada produktivitas ide (banyaknya ide-ide) yang digunakan untuk menyelesaikan suatu tugas. Kefasihan lebih menunjukkan pada kelancaran siswa memproduksi ide yang berbeda dan sesuai permintaan tugas. *Draf tingkat berpikir tersebut adalah sebagai berikut.*

Tingkat Berpikir Kreatif 4

Siswa mampu menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu alternatif jawaban maupun cara penyelesaian atau membuat masalah yang berbeda-beda dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *sangat kreatif*.

Tingkat Berpikir Kreatif 3

Siswa mampu menunjukkan suatu jawaban yang baru dengan cara penyelesaian yang berbeda (fleksibel) meskipun tidak fasih atau membuat berbagai jawaban yang baru meskipun tidak dengan cara yang berbeda (tidak fleksibel). Selain itu, siswa dapat membuat masalah yang berbeda dengan lancar (fasih) meskipun jawaban masalah tunggal atau membuat masalah yang baru dengan jawaban divergen. Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *kreatif*.

Tingkat Berpikir Kreatif 2

Siswa mampu membuat satu jawaban atau masalah yang berbeda dari kebiasaan umum meskipun tidak dengan fleksibel atau fasih, atau mampu menunjukkan berbagai cara penyelesaian yang berbeda dengan fasih meskipun jawaban yang dihasilkan tidak baru. Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *cukup kreatif*.

Tingkat Berpikir Kreatif 1

Siswa tidak mampu membuat jawaban atau membuat masalah yang berbeda (baru), meskipun salah satu kondisi berikut dipenuhi, yaitu cara penyelesaian yang dibuat berbeda-beda (fleksibel) atau jawaban/masalah yang dibuat beragam (fasih). Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *kurang kreatif*.

Tingkat Berpikir Kreatif 0

Siswa *tidak* mampu membuat alternatif jawaban maupun cara penyelesaian atau membuat masalah yang berbeda dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *tidak kreatif*.

Draf tingkat berpikir kreatif ini divalidasikan kepada ahli untuk mengetahui validitas isi maupun konstruksinya. Hasil penilaian menunjukkan bahwa teori yang dikembangkan secara teoritis cukup valid, artinya tingkat tersebut sesuai dengan teori yang diungkapkan atau berdasar teori yang ada, serta jalan pikiran peneliti untuk mengkonstruksi tingkat itu dapat diterima atau sudah logis. Draf tingkat berpikir kreatif ini yang akan dibuktikan keberadaannya di lapangan, apakah terdapat siswa yang memiliki karakteristik seperti tingkat yang dirumuskan ini.

Anderson (2001) mengembangkan suatu taxonomi untuk pembelajaran dan penilaian berdasar dimensi pengetahuan dan proses kognitif yang merevisi taxonomi Bloom. Proses kognitif meliputi mengingat (*remember*), memahami (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), evaluasi (*evaluate*) dan mencipta (*Create*). Dalam kategori proses kognitif, kategori tertinggi berupa *create*, yang berhubungan dengan proses kreatif. Mencipta artinya meletakkan elemen-elemen secara bersama-sama untuk membentuk suatu keseluruhan yang berkaitan dan fungsional atau mengatur kembali (reorganisasi) elemen-elemen ke dalam suatu struktur atau pola-pola baru. Dalam mencipta tersebut dikaitkan dengan tiga proses kognitif, yaitu pembangkitan (*generating*), perencanaan (*planning*) dan menghasilkan (*producing*). Pembangkitan merupakan fase divergen yang meminta siswa memperhatikan kemungkinan-kemungkinan solusi dari suatu tugas. Bila mereka mendapatkan kemungkinan penyelesaian, maka dipilih suatu metode yang berupa rencana tindakan. Akhirnya, rencana tersebut diimplementasikan dengan pengkonstruksian sebuah penyelesaian.

Proses itu identik dengan indikator dalam tingkat berpikir kreatif yang dibuat oleh Krulik & Rudnick (1999), yaitu mensintesis ide-ide, membangun (*generating*) ide-ide, dan menerapkan ide-ide tersebut. Sedang Isaksen (2003) menguraikan proses kreatif yang dikenal dengan "*Creative Problem Solving (CPS)*" dalam tiga langkah utama yaitu memahami masalah, membangun ide dan merencanakan tindakan. Memahami masalah meliputi tahapan menemukan tujuan, menemukan data atau fakta-fakta dan menemukan masalah sebagai target pertanyaan. Membangkitkan ide mencakup penurunan pilihan-pilihan untuk menjawab masalah terbuka (*open-ended*). Merencanakan tindakan meliputi tahap menemukan solusi dan menemukan dukungan (*acceptance-finding*). Dalam tahap

ini, individu menganalisis, memperhalus atau mengembangkan pilihan ide yang sesuai. Selanjutnya, menyiapkan suatu pilihan atau alternatif untuk meningkatkan dukungan dan nilainya. Proses berpikir kreatif yang ringkas tetapi mendasar ditunjukkan oleh Hermain (Lumsdaine & Lumsdaine, 1995) terdiri dari penciptaan (generating) ide, dan mewujudkan (memanifestasikan) ide. Proses ini merupakan penyederhanaan (simplifikasi) dari beberapa pendapat yang telah disebutkan.

Proses berpikir kreatif yang telah dijelaskan oleh beberapa ahli di atas sebenarnya mempunyai tahapan yang sama, hanya salah satu lebih rinci daripada yang lain. Sehingga dalam penelitian ini proses berpikir kreatif terdiri dari tahapan, yaitu mensintesis ide (fakta-fakta yang diketahui), membangkitkan ide-ide, merencanakan dan menerapkan ide.

Berdasar latar belakang, maka pertanyaan penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat siswa yang memiliki karakteristik seperti pada karakteristik tingkat berpikir kreatif (draf tingkat berpikir kreatif) dalam matematika yang sudah dikembangkan?
2. Bagaimanakah karakteristik proses berpikir kreatif siswa untuk tiap tingkat berpikir kreatif?

Agar tidak menimbulkan penafsiran ganda, maka didefinisikan beberapa istilah berikut.

1. Berpikir kreatif merupakan suatu proses mental yang digunakan seseorang untuk memunculkan suatu ide atau gagasan yang “baru” secara fasih dan fleksibel. Ide dalam pengertian di sini adalah ide dalam memecahkan atau mengajukan soal (masalah) matematika. Proses berpikir kreatif adalah tahapan berpikir yang meliputi tahap mensintesis ide-ide, membangun suatu ide, kemudian merencanakan dan menerapkan ide tersebut untuk menghasilkan sesuatu (produk) yang “baru” secara fasih (fluency) dan fleksibel.
2. Mensintesis ide artinya menjalin atau memadukan ide-ide (gagasan) yang dimiliki yang dapat bersumber dari pembelajaran di kelas maupun pengalamannya sehari-hari.
3. Membangun ide-ide artinya memunculkan ide-ide yang berkaitan dengan masalah yang diberikan sebagai hasil dari proses sintesis ide sebelumnya.
4. Merencanakan penerapan artinya memilih suatu ide tertentu untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan atau yang ingin diselesaikan. Menerapkan ide artinya mengimplementasikan atau menggunakan ide yang direncanakan untuk menyelesaikan masalah.

5. Pengajuan masalah (*problem posing*) matematika merupakan tugas yang meminta siswa untuk mengajukan atau membuat soal atau masalah matematika berdasar informasi yang diberikan, sekaligus menyelesaikan soal atau masalah yang dibuat tersebut. Pengajuan masalah diberikan setelah siswa menyelesaikan suatu masalah matematika.
6. Kefasihan dalam pemecahan masalah mengacu pada keberagaman (bermacam-macam) jawaban masalah yang dibuat siswa dengan benar, sedang dalam pengajuan masalah mengacu pada banyaknya atau keberagaman masalah yang diajukan siswa sekaligus penyelesaiannya dengan benar. Jawaban yang beragam belum tentu berbeda. Beberapa jawaban masalah dikatakan beragam tetapi tidak berbeda bila jawaban-jawaban itu tidak sama satu dengan yang lain, tetapi tampak didasarkan pada suatu pola atau urutan tertentu. Dalam pengajuan masalah, suatu masalah merupakan ragam dari masalah sebelumnya bila masalah itu hanya mengubah nama subjek tetapi isi atau konsep atau konteks yang digunakan sama. Dua masalah yang diajukan berbeda bila konsep matematika atau konteks yang digunakan berbeda.
7. Fleksibilitas dalam pemecahan masalah mengacu pada kemampuan siswa memecahkan masalah dengan berbagai cara yang berbeda. Sedang fleksibilitas dalam pengajuan masalah mengacu pada kemampuan siswa mengajukan masalah yang mempunyai cara penyelesaian berbeda-beda.
8. Kebaruan dalam pemecahan masalah mengacu pada kemampuan siswa menjawab masalah dengan beberapa jawaban yang berbeda-beda tetapi bernilai benar atau satu jawaban yang “tidak biasa” dilakukan oleh individu (siswa) pada tahap perkembangan mereka atau tingkat pengetahuannya. Kebaruan dalam pengajuan masalah mengacu pada kemampuan siswa mengajukan suatu masalah yang berbeda dari masalah yang diajukan sebelumnya.

Lingkup penelitian ini terbatas untuk berpikir kreatif siswa dalam belajar matematika sekolah setingkat sekolah menengah pertama (SMP). Bidang kajian terbatas pada tugas-tugas matematika yang terdiri dari pemecahan masalah matematika dan pengajuan masalah matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif-kualitatif, artinya menggambarkan atau mendeskripsikan kejadian-kejadian yang menjadi pusat perhatian (karakteristik tingkat berpikir kreatif dan proses berpikir kreatif) secara kualitatif dan

berdasar data kualitatif. Subjek penelitian dipilih 2 orang siswa kelas VIII dari SMP Negeri 5 Sidoarjo, yaitu GW (Kelas VIII-2) dan SBR (Kelas VIII-1) dan 2 orang siswa kelas VIII SMP Negeri 6 Sidoarjo, yaitu DPS (Kelas VIII-c) dan DN (Kelas VIII-a). Dasar pemilihannya adalah siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dan sedang menurut pengamatan guru masing-masing kelas, dan mampu mengkomunikasikan pikirannya secara lisan dan tulisan. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara berbasis tugas, yaitu siswa diberikan tugas yang memuat pemecahan masalah dan pengajuan masalah dan diberikan waktu untuk menyelesaikannya. Setelah itu, subjek diwawancarai berdasar pekerjaan yang dilakukan dengan jawaban sebelumnya tidak diperlihatkan. Triangulasi dilakukan dengan cara memberi tugas lain yang serupa dan juga melakukan wawancara.

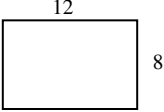
Analisis tugas dengan memeriksa kebenaran jawaban yang dibuat siswa, kemudian melihat aspek kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan dari pemecahan masalah dan pengajuan masalah yang dibuat. Setelah itu ditentukan dugaan tingkat berpikir kreatif subjek tersebut. Bila masih terdapat aspek-aspek yang belum jelas ditriangulasi dengan wawancara. Sedang untuk mengetahui proses berpikir kreatif dilakukan dengan wawancara, yang analisisnya meliputi reduksi data, pemaparan data dan menarik kesimpulan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini ternyata dua orang siswa (GW dan DPS) berada pada tingkat berpikir kreatif 0 (tidak kreatif), satu orang (DN) berada pada tingkat berpikir kreatif 1 (kurang kreatif) dan satu orang siswa (SBR) berada pada tingkat berpikir kreatif 4 (sangat kreatif).

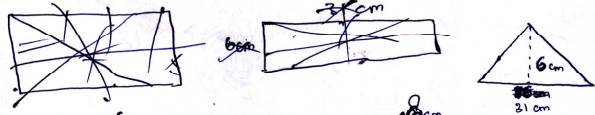
Contoh hasil tugas yang dibuat GW adalah sebagai berikut.

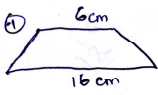
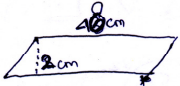
Diketahui persegi panjang berikut.



- Buatlah bangun datar yang luasnya sama dengan luas bangun persegi panjang itu dan tuliskan ukuran-ukurannya.
- Apakah ada bangun datar lain yang luasnya sama dengan bangun datar itu? Gambarkan 2 bangun datar itu dan tunjukkan ukuran-ukurannya.
- Perhatikan satu bangun datar yang telah kamu buat. Tunjukkan cara yang berbeda untuk mendapatkan bangun datar itu?
- Buatlah 2 soal berbeda tentang persegi panjang itu dan berikan penyelesaian soal yang kamu buat.
- Dari soal yang telah kamu buat, manakah yang penyelesaiannya lebih dari satu cara? Tunjukkan cara penyelesaian yang berbeda dari soal itu.

SMP : S. Sidoarjo Kls : 8-2

1. a). 

b) ada. ①  ② 

c) ~~Luas = 12 x 8 = 96~~

$$\frac{1}{2} \times 12 \times 16 = 96 \text{ cm}$$

d) ① Berapa $\frac{1}{2}$ keliling persegi panjang diatas?
 ② Berapa luas persegi panjang diatas?

① $K = 2 \cdot (p + l)$ ② $L = p \cdot l$
 $= 2 \cdot (12 + 8)$ $= 12 \cdot 8$
 $= 2 \cdot 20$ $= 96 \text{ cm}$
 $= 40 \text{ cm}$ $= 20$

Berdasar metode perbandingan tetap dari dua subjek GW dan DPS didapatkan karakteristik siswa pada TBK 0 yaitu siswa *tidak* mampu membuat alternatif jawaban maupun cara penyelesaian atau membuat masalah yang berbeda dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Kesalahan penyelesaian suatu masalah disebabkan karena konsep yang terkait dengan masalah tersebut (dalam hal ini rumus luas) tidak dipahami dengan benar.

Hasil analisis tugas tertulis SBR pada tugas pertama sebagai berikut.

No.	Indikator	Keterangan	Penjelasan/alasan
1.	Kebenaran jawaban tugas memecahkan masalah (butir a)	Benar	Segitiga yang dibuat luasnya sama dengan luas persegi panjang yang diketahui.
2.	Kefasihan memecahkan masalah (butir b)	Fasih	Karena dapat membuat bangun datar yang beragam, yaitu segitiga, trapezium dan jajargenjang,
3.	Kebaruan memecahkan masalah (butir b)	Belum Jelas	Meskipun bangun datar yang dibuat berbeda, tetapi masih "umum" yang sudah dipelajari di kelas. Apabila ia mampu membuat bangun datar lain, misalkan gabungan dari beberapa bangun datar atau bangun lain yang tidak mempunyai nama khusus atau yang tidak "biasa" dipelajari di kelas (Misalkan segienam, segitujuh, dan sebagainya), maka ia dapat dikatakan memenuhi kebaruan. Hasil ini perlu ditriangulasi dengan hasil wawancara.
4.	Fleksibilitas memecahkan masalah (butir c)	Belum Jelas	Karena jawaban tertulis hanya menyebutkan rumus mencari luas trapezium. Ini akan lebih jelas bila dicocokkan dengan hasil wawancara.
5.	Kebenaran membuat soal dan menyelesaikan soal yang dibuatnya.	Soal dan penyelesaian benar.	Semua soal (4 soal) yang dibuat merupakan soal matematika yang berkaitan dengan persegi panjang dan dapat diselesaikan karena informasi (apa yang diketahui) cukup dan tidak bermakna ganda, serta pertanyaannya ada dan jelas yang diinginkan.
6.	Kefasihan membuat soal (butir d)	Memenuhi	Karena dapat membuat soal yang beragam, meskipun masih sangat umum berkaitan dengan persegi panjang, seperti luas, keliling, panjang atau lebarnya.
7.	Kebaruan membuat soal (butir d)	Belum jelas	Karena tidak ada perbedaan konsep yang digunakan, yaitu menanyakan keliling atau luas bangun datar (konsep yang berdekatan). Konteks kedua soal yang dibuat masih matematis tidak mengaitkan dengan benda-benda sekitar yang sebenarnya maupun imajinatif. Perlu triangulasi dengan hasil wawancara apakah ia mampu membuat soal dengan konteks atau konsep yang berbeda.
8.	Fleksibilitas membuat soal (butir e)	Belum Jelas	Meskipun ia menunjukkan dengan bentuk rumus keliling persegi panjang yang berbeda dari sebelumnya, tapi rumus itu sebenarnya sama. Akan lebih jelas pada hasil triangulasi dengan hasil wawancara, apakah ia mampu membuat soal yang cara penyelesaiannya lebih dari satu

			cara.
--	--	--	-------

Dugaan tingkat berpikir kreatif SBR adalah TBK 4, 3, atau 2. Sehingga dilakukan *triangulasi* (triangulasi metode: wawancara dan hasil tulisan) dengan hasil wawancara mendalam yang hasilnya sebagai berikut:

1. SBR ternyata dapat membuat bangun datar lain yang merupakan gabungan dari dua bangun datar, seperti pada kutipan berikut.

P: Sekarang ada tidak bangun datar lain yang luasnya sama dengan luas persegipanjang itu dan tidak harus ada namanya seperti jajargenjang, trapesium atau belah ketupat?

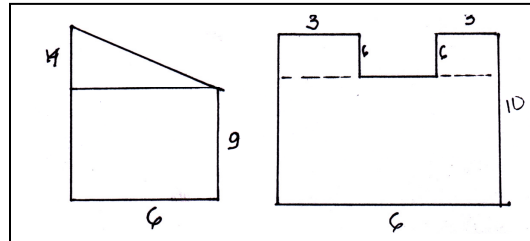
SBR: Ada...

P: Apa?

SBR: Gabungan itu...

P: Coba kamu buat?

SBR: (*Langsung membuat satu gambar dibawah ini tanpa memberi ukurannya dulu*) Segitiga dan persegipanjang....



P: Ada yang lain lagi?

SBR: Ya.

P: Coba buat lagi.

SBR: (*membuat gambar lain disamping gambar di atas*)

Hasil ini menunjukkan bahwa ia mampu membuat bangun datar lain yang berbeda dari sebelumnya, karena tidak "biasa" diberikan atau dipelajari di kelas. Sehingga dikatakan memenuhi kebaruan dalam memecahkan masalah. Selain itu hasil ini memperkuat simpulan bahwa ia memenuhi kefasihan dalam membuat bangun datar yang luasnya sama dengan persegipanjang yang diketahui.

Dalam mengajukan masalah ia ternyata dapat membuat beberapa soal yang lain, seperti ditunjukkan dalam petikan wawancara berikut.

P: Sekarang buat soal lagi yang tidak sama dengan soal yang kamu buat tetapi masih berkaitan dengan persegipanjang.

SBR: Itu.. apa mencari luas papan tulis bentuknya 'kan persegipanjang.

P: Coba yang lain bukan mencari luasnya..

SBR: Garis miring yang ada dalam persegipanjang.

P: Coba ditulis soalnya...bagaimana?

SBR: (*Membuat soal tentang diagonal sisi persegipanjang*) Cari jawabannya juga?

c) Carilah garis diagonal di dalam bangun persegi panjang yang mempunyai panjang 12cm dan lebar 8cm?

$$\rightarrow \text{diagonal}^2 = p^2 + l^2$$

$$d^2 = 12^2 + 8^2$$

$$d^2 = 144 + 64$$

$$d = \sqrt{208}$$

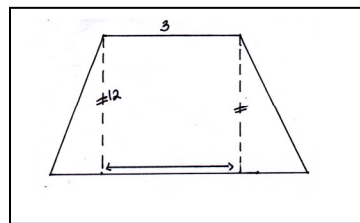
P: Ya. Bagaimana penyelesaiannya?
 SBR: Pakai Phytagoras. (Menyelesaikan jawabannya).

Berdasar soal yang dibuat ia ternyata mampu membuat soal yang konsepnya berbeda dari sebelumnya, yaitu tentang diagonal bidang. Meskipun konteksnya masih matematis, sehingga ia dapat dikatakan memenuhi kebaruan dalam mengajukan masalah (soal). Hasil ini juga memperkuat kefasihannya dalam membuat soal. Dengan demikian SBR telah memenuhi *kebaruan* dalam menyelesaikan maupun mengajukan masalah.

2. SBR dalam membuat bangun datar ternyata dengan beberapa cara yang berbeda. Pertama, dengan menggambar dulu baru menentukan ukurannya (bangun datar yang berupa gabungan dari beberapa bangun lain); Kedua, dengan menentukan ukurannya dulu baru menggambar (bangun datar yang sudah umum diketahui rumusnya, seperti segitiga, trapesium atau jajargenjang); Ketiga dengan dipotong atau dibayangkan dibongkar-pasang. Berikut petikan wawancara yang menunjukkan cara yang dilakukannya.

P: Sekarang kalau disuruh menggunakan cara lain bagaimana?
 SBR: Ini....dipotong. Trapesium kan terdiri dari 3 bangun. Persegipanjang dan dua segitiga. Bagian yang tengahnya ini persegipanjang dan dua segitiga siku-siku. Jadi luasnya dijumlah kan sama dengan persegipanjang ini (*yang diketahui*)

P: Mana yang dipotong?
 SBR: Dipotong disini...disini (*menjadi trapesium tetapi ukurannya tidak sama dengan yang dibuat pada b*)

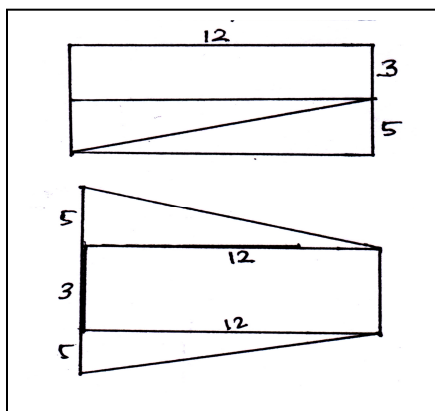


P: Ukurannya kan berbeda dengan yang kamu buat?

SBR: Ya. Ini kan bisa dibuat tengahnya lalu dibuat segitiga...ditempelkan

P: Sekarang buat saja, mana yang dipotong dan ukurannya tunjukkan.

SBR: (*Memotong dengan menggaris bagian-bagiannya seperti gambar dibawah ini*)



P: Mana trapesiumnya itu?

SBR: Gambarnya beda ya... tapi ukurannya sama. Ini (*segitiga*) dibalik saja... (*Membuat trapesium seperti gambar di atas*).

Berdasar hasil wawancara ini dapat dikatakan bahwa SBR memenuhi fleksibilitas dalam memecahkan masalah, karena ia telah menunjukkan tiga cara berbeda untuk membuat bangun datar yang luasnya sama dengan luas persegi panjang yang diketahui.

SBR juga mampu membuat soal yang penyelesaiannya ada dua cara berbeda, seperti petikan wawancara berikut.

P: Sekarang cari soal lain yang cara menyelesaikan lebih dari satu cara atau soal yang tidak sama dengan sebelumnya. Tetapi harus berkaitan dengan persegi panjang...

SBR: (*Diam... dan berpikir lama sambil bertanya-tanya "apa ya", merenung...sampai sekitar 15 menit*)

P: Ditulis saja apa soalnya.... jadi nanti tinggal diganti kalau tidak tepat...

SBR: Ditulis apa... (*Melanjutkan berpikir mencarinya dan menuliskan soal nomor 6 sekaligus penyelesaiannya*)

6) Sebuah persegi panjang, perbandingan panjang dan lebar 3:2. Dengan keliling 40cm. Berapakah panjang dan lebar?

→ Panjang
keliling = $2(p+l)$
 $40:2 = 20$
Panjang = $\frac{3}{5} \times 20 = 12 \text{ cm}$

→ lebar = $\frac{2}{5} \times 20 = 8 \text{ cm}$

→ Panjang
 $p:l=3:2$
 $\frac{p}{l} = \frac{3}{2}$
 $p = \frac{3}{2}l$

→ lebar
 $2p+2l=40$
 $2(\frac{3}{2}l)+2l=40$
 $2p=40-16$
 $p = \frac{24}{2} \quad p=12$

$\Rightarrow 2p+2l=40$
 $p = \frac{3}{2}l$
 $\Rightarrow 2(\frac{3}{2}l)+2l=40$
 $3l+2l=40$
 $5l=40$
 $l=8$

P: Coba cari cara penyelesaiannya yang lain?

SBR: (*Berpikir lagi cukup lama sekitar 15 menit [9.45-9.59]*)

P: Bisa tidak ditulis perbandingan panjang dan lebar ditulis p:l?

SBR: Bisa....

P: Terus bagaimana?

SBR: (*Diselesaikan dengan cara substitusi, sampai selesai*)

Berdasar hasil petikan wawancara di atas maka disimpulkan bahwa SBR memenuhi *fleksibilitas* dalam menyelesaikan masalah maupun membuat soal.

Berdasar hasil tugas tertulis dan wawancara disimpulkan bahwa SBR memenuhi ketiga komponen produk berpikir kreatif, yaitu kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan

dalam memecahkan maupun mengajukan masalah. Berdasar ciri itu SBR berada pada tingkat berpikir kreatif keempat atau TBK 4 (sangat kreatif), yaitu mampu menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu alternatif jawaban maupun cara penyelesaian atau membuat masalah yang berbeda-beda dengan lancar (fasih) dan fleksibel.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat berpikir kreatif ini secara empirik ada atau dimiliki siswa, meskipun tidak semua tingkat dipenuhi tetapi adanya tingkat yang tertinggi (TBK 4) sudah cukup memperkuat keberadaan teori hipotetik yang dikembangkan, karena tingkat berpikir kreatif ini bersifat hierarkhis. Selama penelitian ini, peneliti mengamati bahwa tugas untuk mencari cara yang berbeda sama sulitnya untuk mencari jawaban yang berbeda, artinya fleksibilitas sama pentingnya dengan kebaruan atau bobotnya sama. Hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya (Siswono, 2005) tentang upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pengajuan masalah dalam menyelesaikan masalah tentang materi Garis dan Sudut di kelas VII SMPN 6 Sidoarjo menunjukkan bahwa fleksibilitas merupakan aspek yang sulit untuk ditingkatkan.

Beberapa ahli sebenarnya lebih menekankan aspek fleksibilitas untuk menunjukkan ciri berpikir kreatif. Haylock (1997) mengatakan bahwa berpikir kreatif selalu tampak menunjukkan fleksibilitas. Sedang Krutetskii (1976) menjelaskan bahwa fleksibilitas merupakan komponen kunci kemampuan kreatif matematis di sekolah. Berdasar kenyataan tersebut, maka teori hipotetik tentang tingkat berpikir kreatif dilakukan perbaikan dengan memberi bobot atau penekanan yang sama terhadap aspek kebaruan dan fleksibilitas. Untuk membedakan dengan sebelumnya tingkat berpikir kreatif ini dinamakan *perbaikan tingkat berpikir kreatif*. Perubahan ciri atau karakteristik dari draf tingkat berpikir kreatif dan perbaikan tingkat berpikir kreatif ditunjukkan pada tabel berikut.

Tingkat Berpikir Kreatif	Draf Tingkat Berpikir Kreatif	Perbaikan Tingkat Kerpikir Kreatif (Setelah pra-penelitian)
<p>TBK 4 (Sangat Kreatif)</p>	<p>Siswa mampu menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu alternatif jawaban maupun cara penyelesaian atau membuat masalah yang berbeda-beda dengan lancar (fasih) dan fleksibel.</p>	<p>Siswa mampu menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu alternatif jawaban maupun cara penyelesaian dan membuat masalah yang berbeda-beda dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Dapat juga siswa hanya mampu mendapat satu jawaban yang baru (tidak biasa dibuat siswa pada tingkat berpikir umumnya) tetapi dapat menyelesaikan dengan berbagai cara (fleksibel).</p>
<p>TBK 3</p>	<p>Siswa mampu menunjukkan suatu jawaban yang baru dengan cara</p>	<p>Siswa mampu menunjukkan suatu jawaban yang baru dengan fasih, tetapi</p>

(Kreatif)	penyelesaian yang berbeda (fleksibel) meskipun tidak fasih atau membuat berbagai jawaban yang baru meskipun tidak dengan cara yang berbeda (tidak fleksibel). Selain itu, siswa dapat membuat masalah yang berbeda dengan lancar (fasih) meskipun jawaban masalah tunggal atau membuat masalah yang baru dengan jawaban divergen.	tidak dapat menunjukkan cara berbeda (fleksibel) untuk mendapatkannya atau dapat menunjukkan cara yang berbeda (fleksibel) untuk mendapatkan jawaban yang beragam, meskipun jawaban tersebut tidak baru. Selain itu, siswa dapat membuat masalah yang berbeda (baru) dengan lancar (fasih) meskipun cara penyelesaian masalah itu tunggal atau dapat membuat masalah yang beragam dengan cara penyelesaian yang berbeda-beda, meskipun masalah tersebut tidak baru.
TBK 2 (Cukup Kreatif)	Siswa mampu membuat satu jawaban atau masalah yang berbeda dari kebiasaan umum meskipun tidak dengan fleksibel atau fasih, atau mampu menunjukkan berbagai cara penyelesaian yang berbeda dengan fasih meskipun jawaban yang dihasilkan tidak baru.	Siswa mampu membuat satu jawaban atau masalah yang berbeda dari kebiasaan umum (baru) meskipun tidak dengan fleksibel ataupun fasih, atau mampu menunjukkan berbagai cara penyelesaian yang berbeda meskipun tidak fasih dalam menjawab maupun membuat masalah dan jawaban yang dihasilkan tidak baru.
TBK 1 (Kurang Kreatif)	Siswa tidak mampu membuat jawaban atau membuat masalah yang berbeda (baru), meskipun salah satu kondisi berikut dipenuhi, yaitu cara penyelesaian yang dibuat berbeda-beda (fleksibel) atau jawaban/masalah yang dibuat beragam (fasih)	Siswa <i>tidak</i> mampu membuat jawaban atau membuat masalah yang berbeda (baru), dan tidak dapat menyelesaikan masalah dengan cara berbeda-beda (fleksibel), tetapi mampu menjawab atau membuat masalah yang beragam (fasih)
TBK 0 (Tidak Kreatif)	Siswa <i>tidak</i> mampu membuat alternatif jawaban maupun cara penyelesaian atau membuat masalah yang berbeda dengan lancar (fasih) dan fleksibel.	Siswa <i>tidak</i> mampu membuat alternatif jawaban maupun cara penyelesaian atau membuat masalah yang berbeda dengan lancar (fasih) dan fleksibel.

Dalam penelitian selanjutnya yang menjadi teori hipotetik adalah tingkat berpikir hasil revisi atau perbaikan tingkat berpikir kreatif ini.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik proses berpikir kreatif untuk siswa yang menempati tingkat tertinggi (TBK 4) berbeda dengan siswa yang berada pada tingkat dibawahnya. Misalkan siswa pada TBK 0 cenderung sintesis ide-idenya berdasar rumus yang diketahui saja dengan jenis/macam-macam bangun datar yang sudah diajarkan di kelas, tetapi seringkali salah atau mengalami kesulitan. Seperti ditunjuk pada petikan wawancara dengan GW berikut.

P: Kalau yang pertama ini bagaimana, kok dapat angka-angka ini gimana?

GW: Atas kali bawah? Oh 96. Berapa kali berapa biar jadi 96. (96 adalah luas yang didapat dari perhitungan luas persegi panjang pada soal).

P: Jadi apa? Rumusnya dulu? Kamu tahu rumusnya gitu?

GW: ya rumusnya. Coba-coba satu-satu, berapa kali berapa gitu.

P: Ya dari rumusnya. Rumus apa? (menunjuk gambar yang dibuat GW)

GW: Rumus trapezium. Jajargenjang.

....

P: Kamu ingat rumusnya ya. Apa harus pakai rumus untuk menjawabnya?

GW: Kalau luasnya sih nggak tinggal menulis angka-angkanya tapi ini pakai rumus.

P: Kalau misalkan nggak pakai rumus apa bisa dapat kelilingnya?

GW: Nggak bisa...tapi kalau dicocok-cocokkan gini... kelilingnya harus 40.

Sedangkan siswa pada TBK 4 sintesis ide-idenya berdasar rumus bangun datar, bilangan untuk ukuran-ukurannya, gambarnya dan macam-macam bangun datar yang diketahui. Selain itu, ia dapat melepas cara yang umum (berdasar rumus) untuk mendapatkan bangun datar lain yang luasnya sama, yaitu dengan memecah-mecah (memotong) bangun datar yang diketahui menjadi bangun lain yang luasnya sama.

Informasi awal tentang proses berpikir kreatif yang meliputi tahap mensintesis ide, membangun ide, merencanakan dan menerapkan ide masih untuk TBK 4, 1 dan 0, sedang TBK lain belum diketahui. Selain itu, informasi ini belum memenuhi kriteria hasil pengembangan yang ditetapkan yaitu harus valid dan reliabel. Untuk itu perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut agar didapat tingkat dan karakteristik berpikir kreatif yang valid dan reliabel, serta karakteristik proses berpikir kreatif untuk masing-masing tingkat yang dikembangkan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dari hasil penelitian ini adalah didapatkan siswa yang memiliki karakteristik tingkat berpikir kreatif, yaitu tingkat berpikir kreatif 4, 1, dan 0. Meskipun tidak semua tingkat terisi tetapi karena sifat hierarkhis tingkat tersebut, maka cukup memberi bukti tentang kebenaran teori yang dikembangkan. Karakteristik proses berpikir kreatif untuk siswa yang menempati tingkat tertinggi (TBK 4) berbeda dengan siswa yang berada pada tingkat dibawahnya.

Dalam penelitian ini dilakukan revisi atau perbaikan tingkat berpikir kreatif yang didasarkan pada aspek kebaruan dan fleksibilitas sebagai komponen penting, bukan satu lebih baik dari lainnya seperti pada pengembangan sebelumnya (draf tingkat berpikir kreatif). Dengan demikian perbaikan tingkat berpikir kreatif sebagai teori hipotetik perlu dibuktikan keberadaannya di lapangan (sebagai penelitian lanjutan). Untuk mengetahui kualitas hasil penelitian perlu diketahui validitas dan reliabilitasnya dengan cara validasi isi dan konstruk pada ahli, validasi internal dan analisis perbandingan tetap. Dengan demikian, subjek penelitian perlu ditambah minimal masing-masing tingkat 2 subjek.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Lorin W., Krathwohl, David R. (editors). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc
- Barak, Moses. & Doppelt, Yaron. (2000). *Using Portfolio to Enhance Creative Thinking*. The Journal of Technology Studies Summer-Fall 2000, Volume XXVI, Number 2. Didownload 27 Desember 2004
- Gotoh, George. 2004. *The Quality of The Reasoning in Problem Solving Processes*. The 10th International Congress on Mathematical Education, July 4-11, 2004. Copenhagen, Denmark.
- Haylock, Derek. (1997). *Recognising Mathematical Creativity in Schoolchildren*. <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm> ZDM Volum 29 (June 1997) Number 3. Electronic Edition ISSN 1615-679X
- Isaksen, Scott G. (2003). *CPS: Linking Creativity and Problem Solving*. www.cpsb.com. Download Agustus 22, 2004
- Krulik, Stephen & Rudnick, Jesse A. (1999). *Innovative Tasks To Improve Critical and Creative Thinking Skills*. p.138-145. from Developing Mathematical reasoning in Grades K-12. 1999 Year book. Stiff, Lee V. Curcio, Frances R. Reston, Virginia: The National Council of teachers of Mathematics, Inc.
- Krutetskii, V.A. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren*. Chicago: The University of Chicago Press
- Lumsdaine, Edward & Lumsdine, Monika.(1995). *Creative Problem Solving. Thinking Skills for a Changing World*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Pehkonen, Erkki (1997). *The State-of-Art in Mathematical Creativity*. <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm> ZDM Volum 29 (June 1997) Number 3. Electronic Edition ISSN 1615-679X
- Silver, Edward A. (1997). *Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Thinking in Problem Posing*. <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm> ZDM Volum 29 (June 1997) Number 3. Electronic Edition ISSN 1615-679X. didownload tanggal 6 Agustus 2002
- Siswono, Tatag Y. E. (2004a). *Mendorong Berpikir Kreatif Siswa melalui Pengajuan Masalah (Problem Posing)*. Makalah disajikan dalam Konferensi Himpunan Matematika Indonesia di Denpasar, Bali. 23-27 Juli 2004.
- _____. (2004b). *Identifying Creative Thinking Proceess of Students through Mathematics Problem Posing*. International Conference on Statistics and Mathematics and Its Application in the Development of Science and Technology. © Bandung Islamic University, October 4-6, 2004. "MATEMATIKA" Jurnal Teori dan Terapan Matematika Volume 4 Nomor 1. Nopember 2004. ISSN: 1412-5056, p. 201-206
- _____. (2005). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pengajuan Masalah*. Jurnal terakreditasi "Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains", FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Tahun X, No. 1, Juni 2005. ISSN 1410-1866, hal 1-9.
- Siswono, Tatag Y. E., dan Kurniawati, Yeva. (2005). *Identifikasi Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Pengajuan Masalah dengan Informasi Gambar: Penerapan Model Wallas*.

Jurnal terakreditasi “Matematika atau Pembelajarannya”. Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang. Tahun XI, Nomor 1, April 2005. ISSN 0852-7792, hal. 52-67.

Sriraman, Bharath. (2005). *The Characteristics of Mathematical Creativity*. The Mathematics Educator. 2004. Volume 14. Number I, 19-34.
<http://jwilson.coe.uga.edu/DEPT/TME/Issues/v14n1.sriraman.pdf>

Solso, Robert L. (1995). *Cognitive Psychology*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon