

## PROSES BERPIKIR KREATIF SISWA SMA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA *OPEN-ENDED* DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA

**Nadilah Muslimatus Huriyah**

Jurusan Matematika, Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya,

e-mail: nadilahhuriyah@mhs.unesa.ac.id.

### **Abstrak**

Tantangan masa depan dengan persaingan yang semakin ketat memerlukan kompetensi lulusan yang tidak hanya terampil namun juga kreatif. Proses berpikir kreatif merupakan proses berpikir seseorang dalam menemukan ide baru dengan cara sintesis ide, membangun ide, merencanakan penerapan ide, dan menerapkan ide. Untuk mengetahui proses berpikir kreatif siswa, guru dapat memberikan masalah matematika yang *open-ended*. Siswa memecahkan masalah tersebut dengan ide yang berbeda-beda berdasarkan kemampuan yang dimilikinya. Apabila proses berpikir kreatif siswa dengan tingkat kemampuan matematika berbeda dapat dideskripsikan diharapkan bisa bermanfaat untuk mengoptimalkan pembelajaran matematika. Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan proses berpikir kreatif siswa SMA dalam memecahkan masalah matematika *open-ended* ditinjau dari kemampuan matematika. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif di kelas XI SMA Negeri 1 Sidoarjo. Berdasarkan hasil tes kemampuan matematika, siswa dikelompokkan dalam tiga kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah. Kemudian, setiap kategori dipilih satu siswa sebagai subjek dalam penelitian ini. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode tes dan wawancara.

Hasil penelitian menunjukkan proses berpikir kreatif siswa berkemampuan matematika tinggi dalam (1) tahap menyintesis ide berdasarkan pengalaman belajar di kelas, dengan melihat gambar, rumus-rumus bangun datar dan ukurannya; (2) tahap membangun ide, mempertimbangkan kemudahan cara dalam menggunakan rumus yang sudah diketahui, subjek menggunakan rumus bangun datar yang lain; (3) tahap merencanakan penerapan ide, dilakukan dengan lancar dan produktif; (4) tahap menerapkan ide, subjek memenuhi semua aspek berpikir kreatif.

Proses berpikir kreatif siswa berkemampuan matematika sedang dalam (1) tahap menyintesis ide berdasarkan pengalaman belajar di kelas, dengan melihat gambar dan rumus-rumus bangun datar; (2) tahap membangun ide mempertimbangkan kesesuaian hasil akhir dari cara berbeda, menggunakan rumus bangun datar lain; (3) tahap merencanakan penerapan ide, dilakukan dengan dengan lancar dan produktif, menggunakan cara yang lebih sederhana; (4) tahap menerapkan ide, subjek memenuhi semua aspek berpikir kreatif.

Proses berpikir kreatif siswa berkemampuan matematika rendah dalam (1) menyintesis ide berdasarkan pada pengalaman belajar di kelas, dengan melihat gambar dan rumus bangun datar; (2) tahap membangun ide menggunakan rumus bangun datar yang diketahui, mempertimbangkan kemudahan cara dengan memperhatikan hal-hal yang diketahui dari masalah tersebut; (3) tahap merencanakan penerapan ide, dilakukan dengan tidak produktif; (4) tahap menerapkan ide, subjek tidak memenuhi aspek berpikir kreatif.

**Kata kunci:** Proses Berpikir Kreatif, Masalah Matematika *Open-ended*, Kemampuan Matematika.

### **Abstract**

The challenges of the future with increasingly fierce competition requires competence of graduates who are not only skilled but also creative. The process of creative thinking is the thought process of someone to find a new idea by synthesizing the idea, building the idea, planning the application of the idea, and applying it. To know the process of creative thinking of students, teachers can give open-ended mathematic problem. Students solve the problem with their ideas based on their abilities. If the process of creative thinking of students with different levels of math skills can be described, is expected to be useful for optimizing the learning of mathematics. The purpose of this research is to describe the process of creative thinking of senior high school students in open-ended mathematic problem solving based on mathematic ability of student. This research is a qualitative descriptive research in 11<sup>th</sup> grade of SMA Negeri 1 Sidoarjo. Based on the results of math skill test, students are grouped into three categories, they are high, intermediate, and low capability students. Next, from each category is selected one student as a subject for this research. Data collection methods that are used are the method of tests and interviews.

The result showed that the creative thinking processes of student who have high mathematic ability in (1) the stage of synthesizing idea, she depending on the formula that had been taught, by saw the picture, the formulas of the planes and its measures; (2) in the stage of building the idea, she was considering the easiest way in using the formula that was known, she also was using the formula of the other plane; (3) in the stage of planning the implementation of the idea, she was answering fluently and productively; (4) in the stage of applying ideas, she was fulfilling all aspects of creative thinking.

The creative thinking processes of student who have intermediate mathematic ability in (1) the stage of synthesizing ideas based on his learning experience in the classroom, by saw the picture and the formulas of the planes; (2) in the stage of building the idea, he was considering in common end result by using in various ways; (3) in the stage of planning the implementation of the idea, he was answering fluently and productively, he was using a more simple way; (4) in the stage of applying ideas, he was fulfilling all aspects of creative thinking.

The creative thinking processes of student who have low mathematic ability in (1) the stage of synthesizing ideas based on her learning experience in the classroom, by saw the picture and the formula of the plane; (2) the stage of building the idea, she was using the formula of plane that is known, and she was considering a more simple way by paying attention something that was given in the problem; (3) the stage of planning the implementation of the idea, she was answering unproductively; (4) in stages of applying the idea, she wasn't fulfilling all aspects of creative thinking.

**Keywords:** Creative Thinking Processes, Open-ended Mathematical Problems, Mathematical Ability.

## PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman, tantangan dunia semakin besar dan persaingan menjadi semakin ketat sehingga memerlukan kompetensi lulusan yang tidak hanya terampil dalam suatu bidang namun juga kreatif dalam mengembangkan bidang yang ditekuninya. Oleh karena itu, para pakar dan penilik pendidikan secara intensif mencerahkan perhatiannya untuk mengembangkan konsep keberbakatan, yang diyakini tersusun atas tiga aspek, yaitu keunggulan intelektual, keterikatan pada tugas (motivasi), dan kreativitas. Upaya pengembangan konsep tersebut telah mewarnai arah perbaikan dan kebijakan pendidikan Nasional. Hal tersebut telah terlihat pada proses pembelajaran di setiap mata pelajaran yang ada di sekolah tak terkecuali matematika.

Berpikir kreatif termasuk salah satu berpikir tingkat tinggi, sehingga lebih sesuai jika diterapkan dalam pembelajaran siswa SMA. Hal ini sesuai dengan tujuan Permendikbud No. 59 tahun 2014 tentang Kurikulum Matematika SMA yang menyatakan bahwa siswa ditekankan pada berpikir logis dan kreatif bukan hanya sekedar berpikir mekanistik.

Produk dari berpikir kreatif adalah kreativitas. Menurut Silver (1997), ada tiga komponen untuk menilai kreativitas pada siswa, di antaranya yaitu: kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Kefasihan merupakan kemampuan siswa untuk menghasilkan banyak alternatif jawaban dalam memecahkan masalah. Fleksibilitas merupakan kemampuan siswa menggunakan cara yang berbeda dalam memecahkan masalah. Kebaruan mengacu pada kemampuan siswa dalam memeriksa metode atau jawaban, kemudian menghasilkan sesuatu yang berbeda (baru).

Cara berpikir kreatif harus dapat dikembangkan salah satunya melalui pembelajaran matematika. Sedangkan pemecahan masalah merupakan sebuah tradisi lama dalam pembelajaran matematika. Pehkonen (1997) menyebutkan salah satu alasan untuk membelajarkan pemecahan masalah adalah mendorong kreativitas siswa. Hal ini sejalan dengan Marchis (2012) bahwa berpikir kreatif dan berpikir kritis merupakan komponen penting dari kompetensi pemecahan masalah. Ini berarti suatu masalah tidak dapat dipecahkan tanpa berpikir, dan

banyak masalah memerlukan pemecahan yang baru bagi orang-orang atau kelompok. Sebaliknya menghasilkan sesuatu yang baru bagi seseorang itu mencakup pemecahan masalah.

Berpikir kreatif melibatkan suatu proses berpikir yang disebut proses berpikir kreatif. Proses berpikir kreatif dalam memecahkan masalah matematika mempunyai beberapa tahapan. Siswono (2008) menyebutkan empat tahap proses berpikir kreatif yaitu mensintesis ide, membangun (*generating*) ide, merancang penerapan ide, dan menerapkan ide tersebut. Tahap Siswono ini dipilih karena merupakan rangkuman tahap berpikir kreatif dari beberapa tokoh seperti Krulik dan Rudnick, Airasian, Isaksen, Herman. Selain itu tidak terdapat tahap inkubasi seperti yang terdapat pada teori Wallas. Tahap inkubasi tersebut sulit diidentifikasi karena terjadi di luar kesadaran.

Untuk mengetahui proses berpikir kreatif siswa, guru dapat memberikan masalah matematika *open-ended* kepada siswa. Hal ini didasarkan pada pernyataan Mihajlovic dan Dejic (2015) bahwa salah satu keuntungan penggunaan masalah *open-ended* ialah mengembangkan berpikir kreatif siswa. Salah satu materi matematika SMA yang *open-ended* yaitu materi luas segitiga dengan aturan sinus dan cosinus. Siswa memecahkan masalah tersebut dengan ide yang berbeda-beda berdasarkan kemampuan yang dimilikinya.

Penelitian Dalal dan Rani (2013) menunjukkan bahwa kecerdasan dan kreativitas siswa memiliki korelasi yang positif. Ini berarti berpikir kreatif dalam memecahkan masalah matematika dipengaruhi oleh kemampuan matematika. Makin tinggi kemampuan matematika seseorang berarti makin banyak informasi atau pengetahuan yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam memecahkan masalah. Sehingga dapat dimungkinkan dua orang yang berbeda tingkat kemampuan matematikanya akan berbeda proses berpikir kreatif. Apabila proses berpikir kreatif siswa dengan tingkat kemampuan matematika berbeda yaitu tinggi, sedang dan rendah dapat dideskripsikan maka diharapkan dapat bermanfaat untuk mengoptimalkan pembelajaran matematika.

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan, peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul penelitian **“Proses Berpikir Kreatif Siswa SMA dalam**

## Memecahkan Masalah Matematika *Open-Ended* Ditinjau dari Kemampuan Matematika”.

Dari latar belakang yang telah disampaikan di atas, pertanyaan penelitian yang diajukan adalah bagaimanakah proses berpikir kreatif siswa SMA yang memiliki kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah dalam memecahkan masalah matematika *open-ended*.

Agar dapat menjawab pertanyaan penelitian di atas, perlu adanya pengetahuan tentang beberapa teori yang mendukung penelitian ini, antara lain: proses berpikir kreatif, masalah matematika *open-ended*, dan kemampuan matematika.

Berpikir kreatif merupakan aktivitas mental untuk menciptakan sesuatu yang baru. Proses berpikir kreatif dalam memecahkan masalah matematika mempunyai beberapa tahapan. Banyak ahli (dalam Rakhmat, 2012) menyebutkan lima tahap berpikir kreatif yaitu: orientasi, preparasi, inkubasi, iluminasi, dan verifikasi. Wallas (dalam Munandar, 2012) mengemukakan empat tahap berpikir kreatif yaitu: persiapan, inkubasi, iluminasi, dan verifikasi. Sedangkan, Siswono (2008) menyebutkan bahwa proses berpikir kreatif meliputi tahap menyintesis ide-ide, membangkitkan/membangun ide-ide, merancang penerapan ide, dan menerapkan ide-ide tersebut. Dalam penelitian ini untuk melihat proses berpikir kreatif siswa adalah dengan melalui empat tahap Siswono. Tahapan Wallas dan tahapan para ahli lain tidak digunakan karena adanya tahap inkubasi. Proses inkubasi tersebut terjadi di luar kesadaran sehingga sulit untuk diidentifikasi.

Dalam pembelajaran matematika, pertanyaan yang diberikan pada siswa biasanya disebut soal. Hudojo (2001) menyatakan bahwa masalah matematika merupakan suatu masalah yang berkaitan dengan matematika sekolah dan memenuhi tiga syarat yaitu: (1) menantang untuk diselesaikan dan dapat dipahami siswa; (2) tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin yang telah dikuasai siswa; (3) melibatkan ide-ide matematika. Berdasarkan penjelasan yang tersebut, dapat disimpulkan bahwa masalah matematika adalah pertanyaan yang melibatkan ide-ide matematika dan membutuhkan jawaban atau penyelesaian, namun masih belum ada aturan atau langkah-langkah yang tepat untuk menemukan jawabannya.

Mihajlovic dan Dejic (2015) menyatakan bahwa keuntungan penggunaan masalah *open-ended* yaitu siswa lebih aktif dalam pembelajaran, lebih sering mengungkapkan ide, mampu memecahkan masalah dengan cara yang unik, serta mampu mengembangkan kemampuan matematika siswa dan berpikir kreatif siswa. Berdasarkan pernyataan tersebut, karakteristik masalah matematika yang mampu membuat siswa berpikir kreatif adalah masalah yang *open-ended*. Sedangkan masalah *open-ended* menurut Shimada (dalam Yusuf, dkk, 2009) adalah masalah yang diformulasikan mempunyai banyak jawaban benar. Hal ini sejalan dengan Eric (2007), penugasan dengan masalah *open-ended* merupakan penugasan dengan kemungkinan jawaban benar lebih dari satu dan dapat memberikan tantangan terhadap siswa dengan beberapa syarat-syarat pada soal. Oleh karena itu, masalah matematika *open-ended* yang dimaksud dalam

penelitian ini adalah masalah matematika yang dibuat dengan banyak jawaban atau banyak cara penyelesaian yang benar. Dengan masalah ini diharapkan dapat membantu siswa agar terbiasa untuk menjawab permasalahan dengan banyak cara sehingga dapat mengembangkan potensi intelektual dan pengalaman siswa dalam proses menemukan sesuatu baru.

Ketika seseorang menghadapi suatu masalah, maka orang tersebut dituntut untuk memecahkannya sehingga dia akan melakukan suatu usaha agar dapat memecahkan masalah tersebut. Pemecahan masalah pada umumnya berarti proses yang harus ditempuh untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Untuk mengetahui proses berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah diperlukan indikator. Indikator proses berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah matematika *open-ended* yang digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari tahap proses berpikir kreatif Siswono seperti yang tertulis pada Tabel berikut.

No	Tahap	Indikator
1.	Mensintesis ide	Memadukan ide-ide atau gagasan yang dimiliki baik bersumber dari pembelajaran di kelas maupun pengalaman sehari-hari
2.	Membangun ide	Memunculkan ide-ide yang berkaitan dengan masalah yang diberikan dari berbagai sudut pandang
3.	Merencanakan penerapan ide	Memilih suatu ide tertentu untuk digunakan dalam memecahkan masalah yang diberikan atau yang ingin diselesaikan
4.	Menerapkan ide	Menerapkan beberapa ide sehingga menghasilkan beberapa alternatif penyelesaian

Proses berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah matematika dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah kemampuan matematika. Kemampuan matematika siswa dapat dikelompokkan dalam kriteria tertentu. Pengelompokan kemampuan matematika dilakukan berdasarkan tes kemampuan matematika dengan menggunakan penilaian acuan patokan (PAP), yaitu untuk menentukan angka batas dengan menerapkan standar yang ditentukan sebelum pelaksanaan tes dan tidak melibatkan perbandingan angka pada peserta tes (Ratumanan dan Laurens, 2006). Dalam acuan tersebut, Ratumanan dan Laurens (2006) membuat konversi seperti berikut.

$$80 \leq \text{skor tes} \leq 100 \text{ (kategori tinggi)}$$

$$60 \leq \text{skor tes} < 80 \text{ (kategori sedang)}$$

$$\text{skor tes} < 60 \text{ (kategori rendah)}$$

Yang dimaksud dengan kemampuan matematika dalam penelitian ini yaitu skor yang diperoleh siswa dari hasil tes kemampuan matematika dengan menjawab soal-soal matematika yang telah diberikan. Dalam hal ini peneliti menggunakan acuan tersebut. Siswa dikatakan

berkemampuan tinggi jika skor tes yang diperoleh lebih dari atau sama dengan 80 dan kurang dari atau sama dengan 100. Siswa dikatakan berkemampuan sedang jika skor tes yang diperoleh lebih dari atau sama dengan 60 dan kurang dari 80. Siswa dikatakan berkemampuan rendah jika skor tes yang diperoleh kurang dari 60.

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Dikatakan deskriptif kualitatif karena penelitian ini ditujukan untuk mendeskripsikan proses berpikir kreatif siswa SMA dalam memecahkan masalah matematika *open-ended* ditinjau dari kemampuan matematika. Instrumen pendukung yang digunakan peneliti dalam penelitian ini berupa soal tes kemampuan matematika, tes pemecahan masalah matematika *open-ended*, dan pedoman wawancara.

Analisis data dilakukan dengan menganalisis data tes kemampuan matematika untuk mengelompokkan siswa ke dalam tiga kategori yaitu kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Dari pengelompokan tersebut, diambil tiga subjek penelitian yang mewakili setiap kategori. Metode yang digunakan dalam pengambilan subjek ialah metode kriteria karena didasarkan pada kriteria tertentu, yaitu kriteria kemampuan matematika (Siswono, 2010). Analisis data selanjutnya ialah analisis data tes pemecahan masalah matematika *open-ended* yang dilakukan dengan melihat kebenaran jawaban yang dilakukan siswa. Kemudian, analisis data wawancara dengan tujuan untuk mengetahui secara mendalam tentang proses berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah matematika pada setiap kemampuan matematika yang meliputi proses sintesis ide, proses membangun ide, proses merencanakan penerapan ide, dan proses menerapkan ide. Analisis data wawancara tersebut dilakukan dengan cara reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Untuk menjaga keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan uji kredibilitas yang dilakukan dengan strategi pantas/kaya karena peneliti menjelaskan dengan detail partisipan atau setting studinya (Siswono, 2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Berpikir Kreatif Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Matematika *Open-Ended* Ditinjau dari Kemampuan Matematika

Tes tulis kemampuan matematika diberikan kepada siswa kelas XI IA 7 SMA Negeri 1 Sidoarjo pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Tes diikuti oleh 30 siswa dari 34 siswa. Empat siswa tidak mengikuti tes karena ada panggilan pengurus OSIS. Tes yang diberikan kepada siswa sebanyak sepuluh butir dalam bentuk uraian dengan waktu 90 menit dan dikerjakan secara individu. Peneliti kemudian menentukan tiga siswa yang dijadikan subjek dengan kriteria yang sudah ditentukan yaitu satu siswa dengan kemampuan matematika tinggi, satu siswa dengan kemampuan matematika sedang, dan satu siswa dengan kemampuan matematika rendah. ketiga siswa tersebut juga dipilih berdasarkan pertimbangan dari guru mitra.

Ketiga subjek tersebut disajikan dalam tabel berikut

Tabel Subjek Penelitian Terpilih

No.	Kode Nama	No. Urut	Nilai	Kode Subjek
1	MZA	19	90	Kt
2	GAWS	12	65	Ks
3	ZDQA	30	8	Kr

1. Proses Berpikir Kreatif Siswa SMA dengan Kemampuan Matematika Tinggi dalam Memecahkan Masalah Matematika *Open-Ended*

MZA merupakan subjek kemampuan tinggi (Kt). Subjek kemampuan tinggi dalam menyintesis ide menggunakan konsep mudah. Subjek Kt menyintesis ide dengan melihat gambar bangun datar tersebut. Karena yang tidak tertutupi adalah dua segitiga kongruen sehingga ia menggunakan rumus luas segitiga. Pada tahap ini, awalnya subjek Kt merasa kesulitan dalam mencari luas segienam beraturan. Ia lupa dengan rumus yang dulu pernah diajarkan. Namun setelah ia melihat gambar pada soal tersebut, ia bisa ingat kembali, sehingga pada cara kedua ia menggunakan selisih antara luas segienam beraturan dan luas persegi panjang. Ide jawaban yang digunakan berdasarkan pada pengalaman belajar di kelas. Hal ini dibuktikan bahwa ia pernah mendapatkan soal luas segi-n beraturan namun terdapat dalam lingkaran. Ia bergantung dengan rumus yang sudah pernah diajarkan. Subjek Kt selalu berpikir dengan menggunakan rumus yang sudah diketahui.

Pada tahap kedua subjek Kt membangun ide dari hasil sintesis ide, pertimbangannya adalah kemudahan cara (yang teringat) untuk memecahkan masalah tersebut. Untuk cara pertama, ia menggunakan dua luas segitiga yang tidak tertutupi dan cara kedua ialah dengan selisih luas segienam beraturan dan luas persegi panjang. Pertimbangan lain yang ia lakukan adalah kesamaan hasil yang diperoleh. Maksudnya, pada tahap ini subjek Kt menggunakan rumus bangun datar yang lainnya yaitu rumus luas jajargenjang. Yang pertama, ia membelah persegi panjang secara diagonal menjadi dua segitiga siku-siku. Yang kedua, ia memecah persegi panjang menjadi sebuah jajargenjang dan dua segitiga siku-siku kongruen. Subjek Kt bisa memunculkan ide yang seperti ini karena mencari cara lain untuk bisa mencari luas persegi panjang. Awalnya ia merasa kesulitan ketika memunculkan ide. Letak kesulitan tersebut ialah menentukan ukuran bangun datar tersebut. Setelah diamati dengan cermat, subjek Kt mampu mengatasi kesulitan tersebut. Adanya dorongan dan keyakinan bahwa ia mampu memecahkan masalah tersebut.

Pada tahap merencanakan penerapan ide, subjek Kt mempunyai ide lain seperti memotong-motong segitiga yang tidak tertutupi menjadi bangun datar lain. Subjek Kt dalam merencanakan penerapan ide dilakukan dengan lancar dan produktif. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya cara yang dihasilkan

dalam memecahkan masalah tersebut. Selain itu, ia juga menggunakan rumus bangun datar lain seperti luas jajargenjang. Pertimbangannya adalah logika yang ia gunakan ketika memecah-mecah bangun. Pada tahap merencanakan penerapan ide pertama yang digunakan oleh subjek Kt adalah dengan menggunakan rumus luas segitiga. Ide kedua dengan menggunakan bangun datar segienam beraturan dan bangun persegi panjang. Ide ketiga yaitu bangun datar segienam beraturan dan persegi panjang yang dibelah menjadi dua secara diagonal sehingga terbentuk dua segitiga siku-siku yang kongruen. Ide keempat yang ia gunakan adalah memotong segitiga yang tidak tertutupi menjadi empat buah segitiga, sehingga terbentuklah delapan segitiga. Dan ide yang terakhir ia gunakan adalah memotong segitiga yang tidak tertutupi menjadi sebuah jajargenjang dan dua buah segitiga. Dalam merencanakan penerapan ide, ia sempat mengalami kesulitan dalam menentukan ukuran dari bangun-bangun tersebut. Namun hal tersebut menjadi menarik dan tertantang bagi dia untuk bisa memecahkan masalah tersebut.

Dalam menerapkan ide, subjek Kt dapat memecahkan masalah dengan benar dan menggunakan berbagai cara baik cara yang umum digunakan dan cara yang jarang digunakan pada saat pembelajaran di kelas. Subjek ini yakin bahwa cara yang ia gunakan adalah cara yang berbeda dan belum pernah digunakan sebelumnya. Pada tahap menerapkan ide ini, subjek Kt memenuhi aspek kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Aspek kefasihan ditunjukkan dengan adanya beragam jawaban benar yang digunakan oleh siswa ini. Aspek fleksibilitas ditunjukkan dengan adanya cara yang berbeda-beda dan benar. Aspek kebaruan ditunjukkan dengan adanya ide memecah-mecah bangun datar. Cara yang digunakan siswa ini berbeda dari cara sebelumnya dan jarang digunakan oleh siswa.

Berdasarkan pembahasan tersebut, siswa berkemampuan matematika tinggi dapat memenuhi semua komponen berpikir kreatif. Siswa berkemampuan matematika tinggi tersebut memikirkan perencanaan memecahkan masalah dengan hati-hati dan baik.

## 2. Proses Berpikir Kreatif Siswa SMA dengan Kemampuan Matematika Sedang dalam Memecahkan Masalah Matematika *Open-Ended*

GAWS merupakan subjek kemampuan matematika sedang (Ks). Subjek berkemampuan matematika sedang dalam menyintesis idenya menggunakan konsep mudah namun seperti bekerja dua kali. Ia mengingat-ingat rumus luas segi- $n$  beraturan yang dulu pernah ia peroleh. Namun karena ia masih lupa, ia mencari terobosan baru yaitu dengan memperhatikan rumus luas persegi panjang dan rumus luas segitiga dalam mencari luas segienam beraturan. Dari hasil tersebut, ia mencoba menghitung luas segienam beraturan menggunakan konsep yang ia miliki bahwa segienam beraturan terdiri dari enam segitiga yang luasnya sama sehingga ia menghitung 6 kali luas segitiga. Melihat

hasil tes tampak bahwa ide penyelesaiannya berdasarkan pada pengalaman belajar di kelas. Ia tidak terlalu bergantung dengan rumus yang sudah pernah diberikan seperti pada rumus luas segi- $n$  beraturan. Subjek Ks mencoba mencari sendiri luas segienam beraturan dengan cara menghitung luas persegi panjang dan dua luas segitiga dengan rumus yang telah diajarkan.

Pada tahap membangun ide, pertimbangannya adalah kesamaan hasil akhir jawaban dengan menggunakan dua cara berbeda. Subjek Ks yakin dengan ide pemecahannya karena setelah memakai dua cara berbeda, dia memperoleh hasil akhir yang sama. Cara pertama yang ia gunakan adalah dengan menghitung luas segienam beraturan dengan menjumlahkan luas persegi panjang dan dua luas segitiga. Kemudian cara kedua, ia menghitung luas bangun yang tidak ditutupi dengan cara mengurangi luas segienam beraturan (yang dicari dengan menggunakan rumus luas segitiga dengan aturan sinus) dan luas persegi panjang. Dalam membangun ide, subjek Ks dapat menggunakan rumus bangun datar yang lain seperti dalam mencari luas persegi panjang, ia menggunakan dua kali luas segitiga. Dalam membentuk ide tersebut, ia awalnya tidak menyadari namun akhirnya menyadari. Motivasi subjek Ks dalam memecahkan masalah ini adalah rasa yang mengganjal di hati apabila ia tidak menemukan jawaban dari masalah tersebut.

Pada tahap merencanakan penerapan ide, subjek Ks memiliki ide lain yaitu dengan dua luas segitiga. Pertimbangan yang dilakukan subjek ini adalah karena dari gambar sudah jelas bahwa kedua segitiga tersebut tidak tertutupi oleh segienam beraturan. Oleh karena itu, pada tahap merencanakan penerapan ide, subjek Ks menggunakan rumus luas segitiga, luas segienam beraturan, dan rumus luas persegi panjang.

Subjek Ks dalam menerapkan ide, subjek ini yakin dengan cara yang sudah digunakan. Subjek Ks dapat memecahkan permasalahan dengan benar dalam dua cara. Pertama cara luas segienam beraturan dikurangi luas persegi panjang. Dalam menghitung luas persegi panjang, ia menggunakan rumus luas persegi panjang dan rumus luas segitiga. Kedua ia menggunakan cara luas dua segitiga yang tidak tertutupi oleh luas persegi panjang. Pada tahap ini subjek Ks dikatakan memenuhi ketiga aspek berpikir kreatif karena bisa menghasilkan tiga jawaban benar, cara yang digunakan juga jarang dilakukan pada pembelajaran di kelas seperti cara menghitung luas persegi panjang menggunakan pendekatan segitiga.

Berdasarkan pembahasan tersebut, tampak bahwa subjek berkemampuan matematika sedang memenuhi ketiga aspek berpikir kreatif. Aspek kefasihan dapat dilihat dari banyaknya jawaban. Aspek fleksibilitas dapat dilihat dari cara yang ia gunakan berbeda-beda. Aspek kebaruan dapat dilihat dari cara yang ia gunakan dalam menghitung luas

persegi panjang ialah dengan menggunakan dua luas segitiga.

3. Proses Berpikir Kreatif Siswa SMA dengan Kemampuan Matematika Rendah dalam Memecahkan Masalah Matematika *Open-Ended*

ZDQA merupakan subjek kemampuan rendah (Kr). Subjek kemampuan matematika rendah pada saat menyintesis ide, menggunakan konsep mudah. Subjek Kr memperhatikan rumus luas segitiga dalam memecahkan masalah. Pada tahap ini subjek Kr menyintesis ide awalnya dengan menggunakan luas dua trapesium yang pernah dipelajari sebelumnya. Akan tetapi, subjek Kr merasa kesulitan dalam menentukan panjang sisi sejajar yang lain dari trapesium tersebut. Kemudian subjek Kr memecahkan permasalahan tersebut dengan menghitung luas dua segitiga yang tidak tertutupi. Melihat hasil tes tampak bahwa ide penyelesaiannya berdasarkan pada pengalaman belajar di kelas. Ia sangat bergantung dengan rumus yang sudah pernah diajarkan.

Pada tahap membangun ide, pertimbangannya adalah kemudahan dalam menggunakan rumus. Subjek Kr merasa yakin dengan ide yang ia gunakan. Menurutnya ide tersebut merupakan ide yang paling mudah karena melihat dari hal yang diketahui. Dalam membangun ide, subjek Kr merasa menggabungkan ide yaitu dengan teorema Phytagoras dan rumus luas segitiga. Teorema Phytagoras ia gunakan untuk menghitung tinggi segitiga. Dalam menentukan tinggi segitiga ia tidak merasa kesulitan. Dari tinggi tersebut ia gunakan untuk menghitung luas segitiga. Motivasi subjek Kr dalam memecahkan masalah ini adalah tidak mau kalah sama teman.

Pada tahap merencanakan penerapan ide, subjek Kr memiliki ide lain namun ia merasa kesulitan dalam menggunakan ide tersebut. Subjek Kr dalam merencanakan penerapan ide dilakukan dengan tidak produktif. Hal ini ditunjukkan dengan adanya satu jawaban yang digunakan dalam memecahkan masalah tersebut. Sebenarnya subjek Kr bisa memunculkan idenya yang lain yaitu luas segienam beraturan dikurangi dengan luas persegi panjang, namun ia kesulitan dalam menghitung luas segienam beraturan. Ia lupa dalam dengan rumus luas segi- $n$  beraturan yang pernah dia dapatkan. Selain itu, ia tidak berusaha dalam menghitung luas segienam beraturan menggunakan pendekatan trapesium seperti yang telah ia paparkan dalam kutipan wawancara kode Kr-007 sebelumnya. Oleh karena itu pertimbangan yang digunakan oleh subjek ini hanya kemudahan penggunaan rumus yang telah ia dapatkan. Jadi ide yang dirancang oleh subjek ini hanya pada rumus luas segitiga.

Pada tahap menerapkan ide, subjek ini dapat memecahkan masalah dengan benar dan dalam satu cara. Cara yang digunakan tersebut bukan cara baru yang ia terapkan dan bukan ide pertama kali ketika membaca masalah. Hal yang perlu diperhatikan dalam memecahkan masalah bagi subjek Kr adalah

yang kemungkinan bisa dihitung dan melihat hal yang diketahui dari masalah tersebut.

Berdasarkan pembahasan tersebut, subjek berkemampuan matematika rendah tidak dapat memenuhi komponen berpikir kreatif. Hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman konsep materi yang diberikan. Siswa berkemampuan matematika rendah tersebut hanya bisa memberikan satu jawaban dan benar.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

Proses berpikir kreatif siswa SMA dalam memecahkan masalah matematika *open-ended*

- a. Siswa dengan kemampuan matematika tinggi

Pada tahap menyintesis ide, siswa melihat bangun datar tersebut. Karena yang tidak tertutupi adalah dua segitiga kongruen sehingga ia menggunakan rumus luas segitiga. Selain itu, ia juga menggunakan rumus luas segienam beraturan dan rumus luas persegi panjang. Awalnya ia merasa kesulitan dalam mencari luas segienam beraturan, namun setelah melihat gambar, ia bisa ingat kembali. Melihat hasil tes dan wawancara tampak bahwa ide jawaban berdasarkan pada pengalaman belajar di kelas. Ia bergantung dengan rumus yang sudah pernah diajarkan dan selalu berpikir dengan menggunakan rumus yang sudah diketahui.

Pada tahap membangun ide, siswa menggunakan rumus bangun datar lain seperti rumus luas jajargenjang dan segitiga. Siswa mempertimbangkan kemudahan cara untuk memecahkan masalah tersebut dan kesamaan hasil yang diperoleh dengan menggunakan cara yang berbeda-beda.

Pada tahap merencanakan penerapan ide, siswa memiliki ide lain yaitu memotong-motong segitiga yang tidak tertutupi menjadi bangun datar lain. Siswa ini merencanakan penerapan ide dengan lancar dan produktif. Siswa merencanakan penerapan idenya dengan pertimbangan yang didasarkan pada logika dan kesamaan hasil yang diperoleh. Ide-ide yang akan ia gunakan di antaranya ide luas segitiga, ide selisih antara luas segienam beraturan dan luas persegi panjang, ide memecah-mecah bangun datar baik bangun persegi panjang maupun bangun segitiga.

Pada tahap menerapkan ide, siswa menjawab masalah dengan benar. Cara yang digunakan juga berbeda-beda, ada cara umum dan ada pula cara baru (jarang) dilakukan di kelas seperti ide memecah-mecah bangun. Dengan demikian subjek memenuhi semua aspek berpikir kreatif.

- b. Siswa dengan kemampuan matematika sedang

Pada tahap menyintesis ide, siswa menyintesis ide menggunakan konsep mudah namun seperti bekerja dua kali. Ia mengingat-ingat rumus luas segi- $n$  beraturan yang dulu pernah ia peroleh. Namun karena ia masih lupa, ia mencari terobosan baru yaitu dengan memperhatikan rumus luas persegi panjang dan rumus luas segitiga dalam mencari luas segienam beraturan.

Dari hasil tersebut, ia mencoba menghitung luas segienam beraturan menggunakan konsep yang ia miliki bahwa segienam beraturan terdiri dari enam segitiga yang luasnya sama sehingga ia menghitung 6 kali luas segitiga. Melihat hasil tes tampak bahwa ide penyelesaiannya berdasarkan pada pengalaman belajar di kelas. Ia tidak terlalu bergantung dengan rumus yang sudah pernah diberikan seperti pada rumus luas segi- $n$  beraturan.

Pada tahap membangun ide, siswa menggunakan rumus bangun datar lain seperti dalam mencari luas persegi panjang, ia menggunakan dua kali luas segitiga. Pertimbangan yang ia lakukan adalah kesesuaian hasil akhir dari cara berbeda yang ia gunakan.

Pada tahap merencanakan penerapan ide, siswa memiliki ide lain. Ia merencanakan dengan cermat karena mampu memecahkan masalah menggunakan cara yang lebih sederhana. Siswa ini mempertimbangkan atas dasar karena dari gambar sudah jelas bahwa dua segitiga tersebut tidak tertutupi oleh segienam beraturan. Dengan demikian, ide-ide yang akan ia gunakan di antaranya ide selisih luas segienam beraturan dengan luas persegi panjang, ide memecah-mecah persegi panjang, dan ide luas segitiga.

Pada tahap menerapkan ide, siswa mampu menjawab masalah dengan benar dalam berbagai cara. Terdapat cara umum dan cara yang jarang digunakan pada pembelajaran di kelas seperti dalam mencari luas persegi panjang menggunakan dua luas segitiga siku-siku. Dengan demikian subjek memenuhi semua aspek berpikir kreatif.

#### c. Subjek dengan kemampuan matematika rendah

Pada tahap menyintesis ide awalnya ia menggunakan luas segienam beraturan seperti yang pernah diajari sebelumnya. Namun, ia lupa rumus tersebut sehingga mencoba menggunakan luas dua trapesium. Akan tetapi, siswa merasa kesulitan dalam menentukan panjang sisi sejajar yang lain dari trapesium tersebut. Kemudian siswa memecahkan permasalahan tersebut dengan menghitung luas dua segitiga yang tidak tertutupi. Melihat hasil tes tampak bahwa ide penyelesaiannya berdasarkan pada pengalaman belajar di kelas. Ia sangat bergantung dengan rumus yang sudah pernah diajarkan.

Pada tahap membangun ide, ia menggunakan cara yang lebih sederhana yaitu luas dua segitiga yang tidak tertutupi. Siswa mempertimbangkan kemudahan cara dengan memperhatikan hal-hal yang diketahui dari masalah tersebut.

Pada tahap merencanakan penerapan ide, ia tidak produktif. Sebenarnya siswa memiliki ide lain yaitu selisih antara luas segienam beraturan dan luas persegi panjang. Namun ia lupa caranya menghitung luas segienam beraturan seperti yang pernah ia peroleh sebelumnya. Ia juga mencari dengan menggunakan luas trapesium namun juga kesulitan dalam menentukan panjang sisi sejajar yang lainnya. Oleh karena itu, siswa tidak jadi menerapkan ide ini. Siswa merencanakan penerapan idenya dengan

mempertimbangkan kemudahan penggunaan rumus dengan melihat hal-hal yang diketahui dalam soal.

Pada tahap menerapkan ide, siswa menggunakan satu ide dari ide-ide yang ia miliki. Ide tersebut juga bukan ide baru (jarang) dilakukan pada pembelajaran. Dengan demikian siswa tidak dapat memenuhi ketiga aspek berpikir kreatif.

#### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan yang diuraikan pada bab sebelumnya, adapun saran yang perlu disampaikan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Bagi guru, sebaiknya merancang pembelajaran yang dapat meningkatkan berpikir kreatif siswanya namun perlu memperhatikan ciri-ciri proses berpikir kreatif tersebut terutama siswa yang memiliki kemampuan sedang atau rendah. Hal ini disebabkan karena terdapat siswa dengan kemampuan rendah tidak kreatif. Apabila berpikir kreatif diterapkan ke dalam pembelajaran, maka pembelajaran akan lebih optimal.
2. Bagi peneliti lain yang akan meneliti tentang proses berpikir kreatif siswa, hendaknya dilakukan dengan metode triangulasi agar data yang diperoleh terjaga kreabilitasnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dalal, S. and Rani, G. 2013. "Relationship of Creativity and Intelligence of Senior High Secondary Student". *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, ISSN (online): 2319-7722, ISSN (print): 2319-7714, vol. 2, issue7, hlm. 70-74.
- Eric, C. 2007. *Using Open-Ended Mathematics Problems A Classroom Experience (Primary)*. Singapore: Nanyang Technological University.
- Hudojo, Herman. 2001. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Marchis, I. 2012. "Non Routine Problems in Primary Mathematics Workbooks from Romania". *Acta Didactica Napocensia*. Vol. 5, No. 3, pp 49-56.
- Mihajlovic & Dejic. 2015. "Using Open-Ended Problems And Problem Posing Activities In Elementary Mathematics Classroom". *The 9<sup>th</sup> International MCG Conference*. Sinaia, Romania.
- Munandar, U. 2012. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pehkonen, E. 1997. "The state of Art in Mathematical Creativity". *ZDM International Reviews on Mathematical Education Articles. Electronic Edition*. Vol. 29 No. 3, pp 63-67.
- Permendikbud No. 59. 2014. *Kurikulum Matematika SMA/MA*. Jakarta.
- Rakhmat, Jalaluddin. 2012. *Psikologi Komunikasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ratumanan, TG dan Laurens, T. 2006. *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan KBK*. Surabaya: Unesa University Press.
- Silver. Edwar A. 1997. "Fostering Creativity Through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing". *Zdm International Reviews*

*on Mathematical Education Articles. Electronic edition.* Vol.29 no.3, pp 75-80.

Siswono, T.Y.E. 2008. *Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan dan Mengajukan Masalah Matematika.pdf.* (online).

([http://www.academia.edu/4068950/PROSES\\_BERPIKIR\\_KREATIF\\_SISWA\\_DALAM\\_MEMECAHKAN\\_DAN\\_MENGAJUKAN\\_MASALAH\\_MATEMATIKA](http://www.academia.edu/4068950/PROSES_BERPIKIR_KREATIF_SISWA_DALAM_MEMECAHKAN_DAN_MENGAJUKAN_MASALAH_MATEMATIKA), diakses pada 12 Januari 2017).

Siswono, T.Y.E. 2010. *Penelitian Pendidikan Matematika.* Surabaya: Unesa University Press.

Yusuf, M, dkk. 2009. *Pengembangan Soal-Soal Open-Ended pada Pokok Bahasan Segitiga.* Jurnal Pendidikan Matematika. (online), (<http://ejurnal.unsri.ac.id/index.php/ipm/article/view/327/91>, diakses pada 4 Januari 2017).

