

PROFIL KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS MAHASISWA TINGKAT 1 TEKNIK MESIN PADA MATERI BANGUN RUANG

Indah Riezky Pratiwi¹

Teknik Perancangan Mekanik¹, Fakultas Teknik Mesin¹, Politeknik Manufaktur
Negeri Bangka Belitung¹
Indah_riezky@yahoo.com¹

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil keterampilan berpikir kreatif matematis mahasiswa tingkat 1 Diploma 3 dalam menyelesaikan soal open ended materi bangun ruang. Indikator kemampuan berpikir kreatif matematis yang digunakan, yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keterincian (*elaboration*), dan kebaruan/ keaslian (*originality*). Metode penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian nampak bahwa indikator keterampilan berpikir kreatif kelancaran (*fluency*) dan keterincian (*elaboration*) baik pada soal nomor 1 maupun soal nomor 2. Namun untuk indikator keluwesan (*flexibility*) tidak bisa ditunjukkan oleh subjek 2 (S₂) pada soal nomor 1. Dari hasil analisis yang dilakukan, diperoleh juga informasi bahwa baik S₁ maupun S₂ tidak bisa menunjukkan indikator keterampilan berpikir kreatif matematis kebaruan (*originality*). Diperlukan penelitian lebih lanjut yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif matematis khususnya pada indikator kebaruan (*originality*) dengan membiasakan peserta didiknya melalui tugas tugas yang bersifat *open ended*.

Kata kunci: Keterampilan berpikir kreatif, *open ended*,

A. Pendahuluan

Revolusi industri 4.0 merupakan fase perkembangan dunia yang mampu mengubah seluruh cara pandang dan aktifitas manusia dalam skala, ruang lingkup, kompleksitas, dan transformasi dari pengalaman hidup sebelumnya (Zubaidah, 2018). Setiap bidang kehidupan harus segera mungkin dapat menyesuaikan diri agar tidak tergerus oleh alur kehidupan yang terus bergerak dengan sangat cepat. Griffin & Care (2015) menjelaskan bahwa keterampilan dan sikap yang ditekankan pada abad 21 ini adalah *ways to thinking (knowledge, critical and creative thinking)*, *ways to learning (literacy and softskills)*, dan *ways to learning with other (personal, social, and civic responsibilities)*. Keterampilan abad 21 ini mencakup

keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan komunikasi, dan keterampilan kolaborasi.

Matematika merupakan salah satu bidang ilmu yang bisa digunakan untuk mengembangkan ke-empat kemampuan berpikir tingkat tinggi tersebut. Keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu dari empat keterampilan fundamental dalam memecahkan masalah. (Liliawati, 2011; Selwanus, 2012) memaparkan keterampilan berpikir kreatif sebagai keterampilan kognitif yang bertujuan untuk memunculkan dan mengembangkan gagasan/ ide baru yang lahir dari ide sebelumnya yang seseorang miliki untuk memecahkan permasalahan secara divergen (berdasarkan berbagai sudut pandang). Munandar (2012) mengelompokkan keterampilan berpikir kreatif kedalam empat indikator yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keterincian (*elaboration*), dan kebaruan/ keaslian (*originality*).

Matematika merupakan salah satu bidang ilmu yang bisa digunakan untuk mengeksplorasi keterampilan berpikir kreatif matematis mahasiswa melalui kegiatan pemecahan masalah. Keterampilan berpikir kritis merupakan isu penting dan menarik untuk dieksplorasi dalam dunia pendidikan (Fardah, 2012). Untuk mengkaji keterampilan berpikir kritis diperlukan instrumen yang tepat agar peserta didik dapat mengeksplorasi keterampilan berpikir kreatifnya dengan sangat luas. Instrumen yang tepat digunakan untuk mengeksplorasi kemampuan berpikir kreatif adalah permasalahan open ended. Permasalahan open ended diyakini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif karena mampu memfasilitasi peserta didik untuk dapat menemukan, menggabungkan dan mengkritik informasi bukan hanya sekedar mengingat fakta sehingga dapat memberikan solusi dari berbagai sudut pandang yang berbeda (Kampylis, Panagiotis, & Berki, 2014; Kang Sup, Dong-jou, Hwang, & Jong Jin, 2003).

Politeknik merupakan salah satu lembaga pendidikan yang difokuskan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang siap terjun ke dunia kerja setelah lulus pendidikan. Keterampilan berpikir kreatif sangat penting dikembangkan untuk mahasiswa diploma-III maupun diploma-IV agar mereka mampu menjadi problem solver yang baik sehingga dapat bersaing dengan lulusan dari diploma lainnya di Indonesia. Namun kenyataannya diketahui bahwa tidak banyak mahasiswa yang

terbiasa mengeksplorasi keterampilan berpikir kreatif matematis yang mereka miliki. Berdasarkan tes yang diberikan kepada mahasiswa tingkat satu diploma-IV di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung melalui pengerjaan soal open-ended, disimpulkan bahwa hanya 10% mahasiswa yang mampu memberikan solusi yang beragam dari permasalahan open-ended yang memberikan kesempatan untuk mahasiswa mengeksplorasi berbagai solusi yang berbeda. Sedangkan 90% nya merasa cukup setelah memberikan satu solusi saja.

Penelitian mendalam berkaitan dengan profil keterampilan berpikir kreatif matematis mahasiswa sangat dibutuhkan untuk mengetahui bagaimana mahasiswa dalam menunjukkan keterampilan berpikir kreatif matematis yang mereka miliki dalam pemecahan masalah. Pendalaman kajian berkaitan keterampilan berpikir kreatif sangat penting untuk dilakukan mengingat pernyataan dari Richard, dkk (2015) dalam Global Creativity Index yang memberikan informasi bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik di Indonesia berada pada peringkat 115 dari total 139 negara.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka kajian lebih mendalam berkaitan dengan bagaimana mahasiswa dalam mengeksplorasi kemampuan berpikir kreatif matematis yang mereka miliki dalam menyelesaikan soal open ended sangat diperlukan untuk menjadi dasar penelitian selanjutnya.

Pendahuluan mencakup latar belakang atas isu atau permasalahan serta urgensi dan rasionalisasi kegiatan. Tujuan kegiatan dan rencana pemecahan masalah disajikan dalam bagian ini. Tinjauan pustaka yang relevan dan pengembangan hipotesis (jika ada) dimasukkan dalam bagian ini.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh gambaran keterampilan berpikir kreatif matematis mahasiswa Mahasiswa tingkat 1 TMM B (Teknik Mesin dan Manufaktur) Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dalam menyelesaikan soal open ended materi bangun ruang. Subjek penelitian ini adalah 27 mahasiswa tingkat 1 TMMB Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. 27 mahasiswa kelas 1 TMMB diminta untuk mengerjakan permasalahan open

ended sebanyak tiga soal essay dengan tema bangun ruang. Dari 27 mahasiswa akan dipilih 2 orang mahasiswa perwakilan dari masing-masing siswa kelas atas, sedang, dan bawah untuk dilihat profil keterampilan berpikir kreatif mereka dalam menyelesaikan permasalahan open ended pada materi bangun ruang.

Variabel penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah open ended materi bangun ruang dengan menggunakan definisi operasional variabel yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keterincian (*elaboration*), dan kebaruan/ keaslian (*originality*).

Tabel 1. Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif yang diamati

Aspek yang diamati	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif
Fluency	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan jawaban untuk setiap item pertanyaan b. Mengungkapkan setiap gagasan dengan lengkap dan jelas c. Dapat mengamati kata – kata kunci yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan
Flexibility	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan ide dari berbagai sudut pandang baik dari cerita, gambar, maupun masalah b. Mampu memberikan berbagai solusi pemecahan masalah (lebih dari satu) untuk memecahkan masalah c. Mampu mengelompokkan beberapa variabel ke dalam kategori-kategori tergantung definisi dan sifatnya
Originality	<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu menemukan ide dan strategi baru (tidak baku dan unik) untuk menyelesaikan permasalahan b. Mengemukakan pendapat sendiri yang dapat dipahami dengan baik
Elaboration	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan makna yang lebih rinci dan mendalam dalam memecahkan masalah b. Mengembangkan ide lain dengan memperkaya ide/gagasan orang lain c. Menyampaikan ide secara terperinci dan lugas

Metode penelitian menjelaskan rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat penelitian, tempat, teknik pengumpulan data, definisi operasional variable penelitian, dan teknik analisis.

C. Hasil Dan Pembahasan

Penelitian ini melibatkan 27 mahasiswa tingkat 1 TMM B. Seluruh mahasiswa diminta untuk menyelesaikan tes berupa dua soal *open ended* dengan bentuk *essay* pada materi bangun ruang. Adapun *instrument* yang digunakan untuk menggali keterampilan berpikir kreatif mahasisnya seperti yang tampak pada gambar berikut.

Perhatikan plat baja berikut ini!

Gambar berikut menunjukkan plat besi yang berbentuk kotak persegi panjang dengan salah satu bidangnya FDCE dapat bergerak buka tutup. Diketahui $KF = 1,5$ m, $HK = 5$ m, $HF = 1,5$ m dan $AI = 8$ m. Pak Amin, Pak Badrun, dan Pak Candra mendapatkan upah dari pengecatan sejumlah cat besi itu sebesar Rp. 10.000.000. Plat besi diatas seluruh bagian luarnya akan dicat menggunakan cat berwarna silver. 1 kaleng cat bisa digunakan untuk mengecat 25 m² permukaan. Pak Amin menghabiskan 14 kaleng cat, Pak Badrun menghabiskan 9,5 kaleng cat, dan Pak Candra menghabiskan 16 kaleng cat. Mereka membagi uang itu sesuai dengan porsi jumlah plat baja yang dicat.

- Bantulah Pak Amin, Pak Badrun, dan Pak Candra mendapatkan berapa besar uang yang akan mereka terima masing-masing? Bagaimana caramu menentukannya?
- Apakah ada cara lainnya untuk membantu mereka selain dengan cara yang telah kamu dapatkan pada poin (a)? Jika ada, tuliskan setiap Langkah-langkahmu dalam menentukannya?
- Menurutmu cara manakah yang paling unik? Mengapa?

Gambar 1. Soal Open Ended nomor 1

Soal nomor 1 mengambil tema tentang bangun ruang balok. Melalui soal ini mahasiswa dapat memberi ide mengenai berbagai strategi yang bisa digunakan untuk menghitung biaya pengecatan dari plat besi yang ada pada gambar 1.

Pak Parmin merupakan seorang pengusaha oli. Oli yang diproduksinya selanjutnya akan dipasarkan ke beberapa bengkel-bengkel. Hari ini Pak Parmin kebingungan untuk merancang desain wadah oli yang paling memungkinkan untuk kemasan oli yang dia produksi. Setiap satu kemasan memiliki kapasitas 0,3 L. Ayo kita bantu Pak Parmin untuk merancang beberapa pilihan desain wadah oli (bebas bentuk apa) untuk Pak Parmin, dengan ketentuan setiap desain merupakan ukuran paling minimum dalam hal keefektifan penggunaan bahan! (1 L = 1000 cm³)

- Buatlah desain kemasan oli yang bisa memuat kapasitas oli yang diinginkan oleh Pak Parmin (cantumkan ukuran dari masing-masing unsur!)
- Apakah ada kemungkinan desain kemasan oli lainnya yang juga memenuhi kondisi yang diharapkan oleh Pak Parmin? Jika iya, coba buatlah desain nya beserta ukuran dari masing-masing unsurnya?
- Menurutmu desain kemasan manakah (dari yang sudah kalian rancang) memiliki biaya bahan paling murah? Jelaskan!

Gambar 2. Soal Open Ended nomor 2

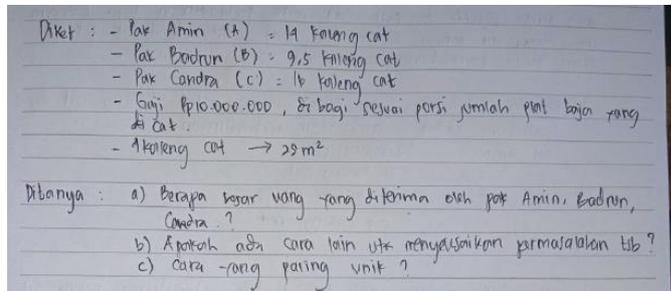
Melalui soal nomor 2, mahasiswa dapat memberi ide dalam mendesain bentuk kemasan oli yang sesuai dengan volume yang telah ditentukan oleh Pak Parmin. Ada syarat-syarat yang harus diperhatikan oleh mahasiswa agar dapat memberikan solusi yang tepat dari permasalahan pada gambar 2.

Setelah 27 mahasiswa menyelesaikan kedua soal tersebut, dipilih 2 orang mahasiswa yang hasil pengerjaannya akan dianalisis lebih lanjut. Ke-dua mahasiswa yang hasilnya dianalisis lebih lanjut diwakilkan dengan nama **S₁**, dan **S₂**

Hasil analisis pengerjaan soal yang diberikan oleh S_1 , S_2 , dan S_3 dapat dilihat sebagai berikut.

1. Subjek 1 (S_1)

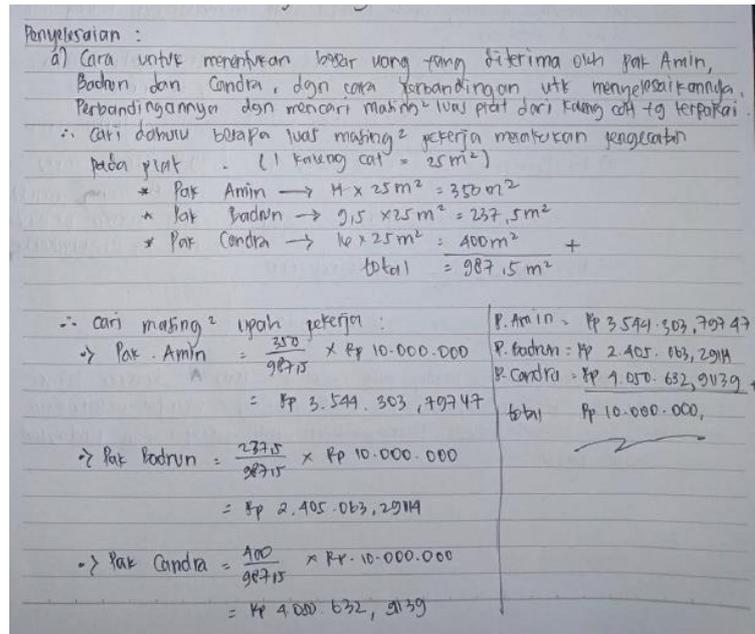
Subjek 1 (S_1) memulai pengerjaan dengan mengidentifikasi masalah, hal ini terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. S_1 mengidentifikasi masalah

Permasalahan yang dipaparkan pada soal 1 adalah berupa soal cerita dimana seorang mahasiswa harus memahami permasalahan terlebih dahulu agar dapat melanjutkan pengerjaan pada tahap berikutnya. Pada tahapan ini, S_1 sedang mengamati kata-kata kunci yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. S_1 memilah informasi yang ada pada soal untuk dapat digunakan dalam penentuan solusi pemecahan masalahnya. Pada tahap ini, S_1 sudah menunjukkan aspek *fluency*.

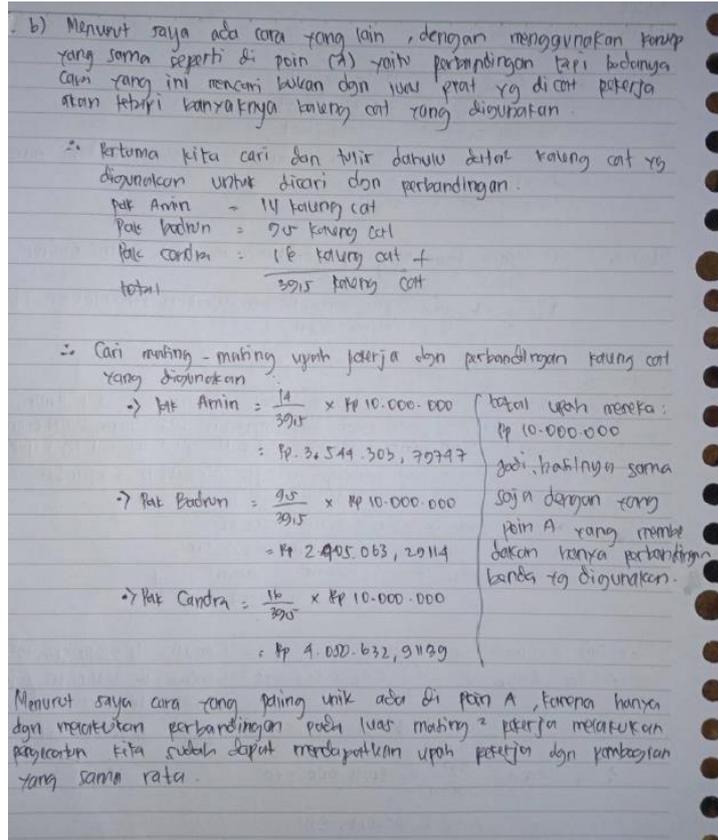
Selanjutnya, berdasarkan hasil proses identifikasi masalah, S_1 mulai menuliskan strategi pemecahan masalah pertama yang diyakininya dapat menjadi solusi dari permasalahan nomor 1. Hal ini terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. S₁ menulis strategi pemecahan masalah

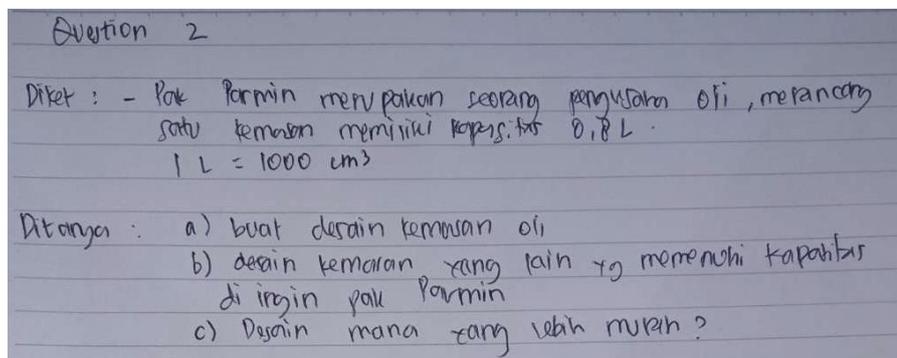
Pada tahapan ini S₁ mampu mengungkapkan setiap gagasan dengan lengkap dan jelas. Hal ini terlihat dari bagaimana S₁ menjelaskan dengan narasi bagaimana langkah-langkah strategi yang dia rencanakan untuk menyelesaikan masalah dengan bahasa Indonesia, sebelum menerjemahkannya ke dalam bahasa Matematika. Hal ini menunjukkan aspek keterampilan berpikir kreatif *fluency* dan *elaboration*.

Pada soal nomor 1, S₁ dapat menunjukkan aspek keterampilan berpikir kreatif *flexibility*. Hal ini nampak ketika S₁ mampu memberikan alternatif solusi yang ditulisnya pada bagian b. S₁ terlihat mampu memberikan ide dari berbagai sudut pandang untuk menyelesaikan masalah. Munculnya aspek keterampilan berpikir kreatif *flexibility* yang diberikan oleh S₁ dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. S₁ memberikan solusi pemecahan berbeda lebih dari satu

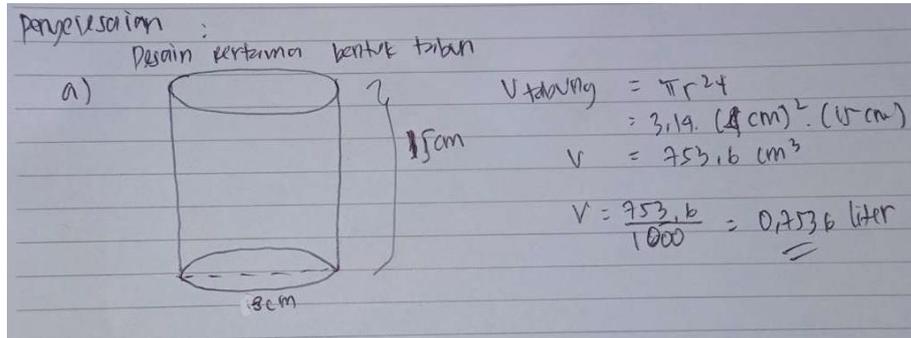
Selain memberikan respon terhadap soal 1, S₁ juga memberikan respon yang cukup baik pada soal nomor 2. Pada gambar 6 tampak bahwa S₁ memulai tindakan selalu dengan tahapan identifikasi masalah. S₁ mengidentifikasi masalah dengan memilah informasi penting dari serangkaian narasi yang panjang. S₁ menunjukkan karakteristik keterampilan berpikir kreatif *fluency* pada tahap awal pemecahan masalah.



Gambar 6. S₁ mengidentifikasi masalah pada soal 2

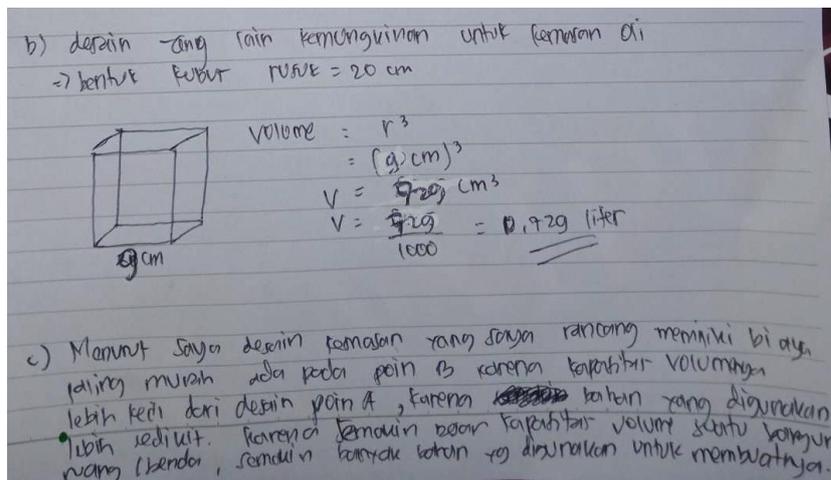
Setelah memahami masalah, S₁ mulai menuangkan idenya dalam memecahkan masalah dengan menuliskan strategi melalui gambar. Pada tahap ini, S₁ mampu

memberikan makna pada gambar desain kemasan yang dia buat dengan rinci (dimensi kemasan). Melalui gambar 7, S₁ menunjukkan karakteristik keterampilan berpikir kreatif *fluency* dan *elaboration*.



Gambar 7. S₁ menuliskan solusi penyelesaian masalah

Seperti halnya pada soal nomor 1, S₁ juga memberikan alternatif solusi terhadap permasalahan. S₁ menunjukkan karakteristik keterampilan berpikir kreatif *flexibility* dengan memberikan ide dari sudut pandang yang berbeda. Melalui gambar 8, S₁ memberikan alternatif solusi pemecahan masalah untuk memecahkan masalah pada soal 2.



Gambar 8. S₁ memberikan solusi pemecahan berbeda lebih dari Satu

2. Subjek 2 (S₂)

Subjek 2 (S₂) memulai pengerjaan dengan mengidentifikasi masalah, hal ini terlihat pada gambar 9.

1. A Dik. Upah pengcatan 10.000.000,-
1 Kaleng cat : 25 m²
Pak Amin : 14 kaleng
Pak Badrun : 9,5 kaleng
Pak Chandra : 16 kaleng

Jawab.
Pak Amin : $14 \times 25 = 350 \text{ m}^2$
Pak Badrun : $9,5 \times 25 = 237,5 \text{ m}^2$
Pak Chandra : $16 \times 25 = 400 \text{ m}^2$

$$\begin{aligned} 10.000.000,- &\div (350 + 237,5 + 400) \\ &= 10.000.000 \div 987,5 \\ &= 10.126 \end{aligned}$$

Pak Amin = $350 \times 10.126 = 3.544.100,-$
Pak Badrun = $237,5 \times 10.126 = 2.404.925,-$
Pak Chandra = $400 \times 10.126 = 4.050.400,-$

Gambar 9. S₂ Mengidentifikasi masalah soal 1

Tahapan identifikasi masalah dilakukan agar S₂ dapat dengan lebih mudah memberikan solusi pemecahan masalah soal nomor 1. Pada Tahapan ini, S₂ merinci apa saja yang diketahui dari soal. Dengan mengelompokkan beberapa kata kunci dari permasalahan, S₂ menunjukkan karakteristik keterampilan berpikir kreatif *fluency*. Pada proses pengerjaan soal nomor 2, S₂ mampu merinci strategi yang S₂ pilih untuk menyelesaikan masalah. Melalui pengerjaan pada gambar 9, S₂ menunjukkan karakteristik keterampilan berpikir kreatif *elaboration*. Namun, pada soal nomor 1, S₂ hanya mampu memberikan satu solusi pemecahan masalah. Hal ini nampak pada gambar nomor 10.

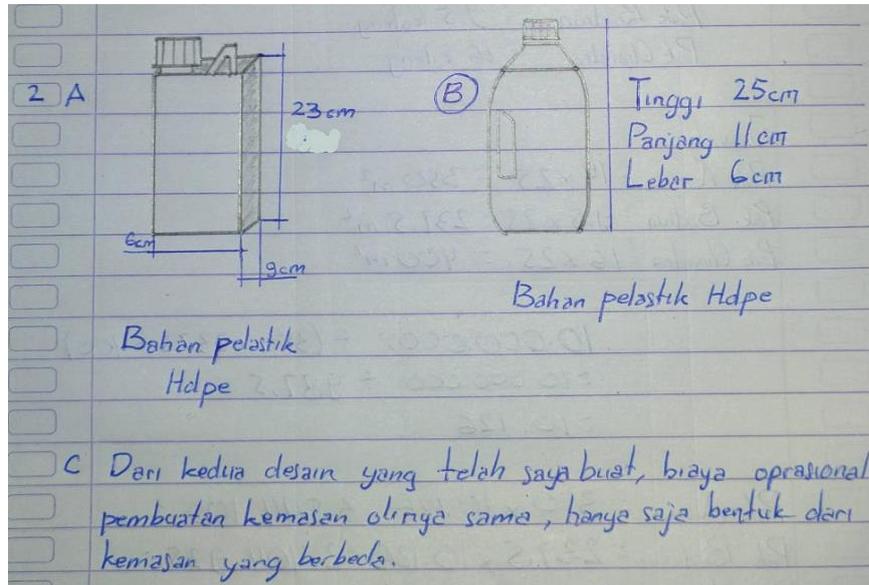
B Mungkin saja ada, tapi saya tidak mencari jawaban dengan cara lain karena keterbatasan waktu dan keterbatasan diri saya dalam mengerjakan soal hitung-hitungan.

C Berhubung saya tidak mencari dengan cara lain, jadi saya pikir cara yang saya gunakan adalah cara yang paling unik.

Gambar 10. S₂ tidak memberikan alternatif solusi untuk soal nomor 1

Selanjutnya untuk soal nomor 2, S₂ memberikan jawaban untuk setiap item pertanyaan. Hal ini terlihat pada gambar 11, S₂ menunjukkan karakteristik keterampilan berpikir kreatif *fluency*. Selain itu, untuk memberikan solusi soal

nomor 2, S₂ mampu menyampaikan ide secara terperinci dan lugas. Melalui gambar 11. S₂ menunjukkan karakteristik keterampilan berpikir kreatif *elaboration* dan *flexibility*.



Gambar 11. Hasil pengerjaan S₂ untuk soal nomor 2

Berdasarkan hasil analisis kedua subjek di atas, profil pencapaian indikator keterampilan berpikir kreatif disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 2. Profil Pencapaian Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif

Subjek	Profil Pencapaian Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	
	Soal nomor 1	Soal nomor 2
S ₁	a. Kelancaran (<i>fluency</i>) b. Keluwesan (<i>flexibility</i>), c. Keterincian (<i>elaboration</i>)	a. Kelancaran (<i>fluency</i>) b. Keluwesan (<i>flexibility</i>), c. Keterincian (<i>elaboration</i>)
S ₂	a. Kelancaran (<i>fluency</i>) b. Keterincian (<i>elaboration</i>)	a. Kelancaran (<i>fluency</i>) b. Keluwesan (<i>flexibility</i>), c. Keterincian (<i>elaboration</i>)

Sesuai dengan data yang dipaparkan pada tabel 2, terlihat bahwa indikator keterampilan berpikir kreatif matematis kelancaran (*fluency*) dan keterincian (*elaboration*) dapat ditunjukkan oleh kedua subjek secara keseluruhan, namun untuk indikator keluwesan (*flexibility*) tidak bisa ditunjukkan oleh subjek 2 (S₂). Jika dilihat juga pada tabel 2, indikator kebaruan (*originality*) belum dapat

dieksplor oleh kedua subjek baik pada soal nomor 1 maupun soal nomor 2. Strategi yang dipilih masih bersifat lama (sering digunakan sebelumnya).

D. Kesimpulan

Sesuai dengan hasil pembahasan dan temuan-temuan yang telah diperoleh sepanjang proses penelitian, disimpulkan bahwa kedua subjek dapat memenuhi indikator kelancaran (*fluency*) dan keterincian (*elaboration*) baik pada soal nomor 1 maupun soal nomor 2. Namun untuk indikator keluwesan (*flexibility*) tidak bisa ditunjukkan oleh subjek 2 (S_2) pada soal nomor 1. Dari hasil analisis yang dilakukan, diperoleh juga informasi bahwa baik S_1 maupun S_2 tidak bisa menunjukkan indikator keterampilan berpikir kreatif matematis kebaruan (*originality*).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan kepada peneliti lain untuk dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif matematis khususnya pada indikator kebaruan (*originality*) dengan membiasakan peserta didiknya melalui tugas tugas yang bersifat *open ended*. Soal-soal yang dilatih juga dapat diberikan secara rutin dan bervariasi agar dapat memunculkan keempat indikator keterampilan berpikir kreatif matematis peserta didik.

Daftar Pustaka

- Fardah, D. K. (2012). Analisis Proses dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Matematika Melalui Tugas Open-Ended. *Jurnal Kreano*.
- Griffin, P., & Care, E. (2015). Assessment And Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach. *Dodrech :Springer Business Media*.
- Kampylis, Panagiotis, & Berki, E. (2014). *Nurturing creative thinking*. Prancis: Gonnet Imprimeur.
- Kang Sup, L., Dong-jou, Hwang, & Jong Jin, S. (2003). A development of the test for mathematical creative problem solving ability. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series*, 163-189.
- Liliawati, W. (2011). PEMBEKALAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MASALAH. *Jurnal Pengajaran MIPA, Volume 16, Nomor 2*, 93-98.
- Munandar, U. (2012). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Richard, F., & dkk. (2015). *The Global Creativity Index 2015*. Toronto: Martin Prosperity Institute.

- Selwanus, R. A. (2012). *Pembelajaran IPS dengan Metode Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa di SD Negeri Naikoten Satu Kota Kupang*. Surabaya: Tesis Pendidikan Dasar, Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Zubaidah, S. (2018). MENGENAL 4C: LEARNING AND INNOVATION SKILLS UNTUK MENGHADAPI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0. *2nd Science Education National Conference*.