

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MAHASISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH KOMBINATORIKA DASAR

ANALYSIS OF STUDENTS' HIGHER ORDER THINKING SKILLS IN SOLVING BASIC COMBINATORICS PROBLEMS

Wilfridus Beda Nuba Dosinaeng

Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

wilfridusdosinaeng@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif berjenis studi kasus yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dalam memecahkan masalah kombinatorika dasar. Subjek penelitiannya yaitu tiga mahasiswa program studi pendidikan matematika yang terdiri dari satu mahasiswa berkemampuan tinggi, satu mahasiswa berkemampuan sedang, dan satu mahasiswa berkemampuan rendah yang dipilih secara *purposive*. Penelitian dilakukan dengan cara menganalisis kemampuan berpikir kritis dan kreatif subjek penelitian dalam memecahkan masalah kaidah penghitungan, permutasi, dan kombinasi. Dari sisi kemampuan berpikir kritis, hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan regulasi diri para mahasiswa masih rendah. Kemampuan berpikir kritis pada umumnya masih terbatas pada kemampuan menginterpretasi dan menganalisis masalah; hanya mahasiswa berkemampuan tinggi yang menunjukkan kemampuan dalam mengevaluasi masalah. Namun, rendahnya kemampuan regulasi diri menyebabkan ketiga mahasiswa tersebut belum mampu menyadari kesalahan pada strategi yang dibuat. Sedangkan, dari sisi kemampuan berpikir kreatif, para mahasiswa, terutama mahasiswa berkemampuan tinggi, mampu menghasilkan ide orisinal dalam memecahkan masalah kombinatorika dasar. Namun, rendahnya kemampuan berpikir fleksibel yang didukung oleh rendahnya kemampuan meregulasi diri menyebabkan ketiga mahasiswa tersebut mengalami kesulitan dalam menghasilkan ide-ide yang berbeda.

Kata Kunci: HOTS, Berpikir kritis, berpikir kreatif, kaidah penghitungan, kombinasi dan permutasi

Abstract: This is a case qualitative study that aims to describe students' ability in solving basic combinatorics problem with higher order thinking skills. The subjects of this study were three students of mathematics education study program consisting of one high-ability student, one medium-capable student, and one low-ability student selected *purposively*. This study was conducted by analysing the critical and creative thinking skills of the students in solving counting rules, permutation, and combination problems. In terms of critical thinking skills, the results of this study showed that the students' self-regulation ability were still low. Their critical thinking skills in general were still limited to the interpretive and analytical ability. Only high-ability student showed the problem evaluation ability. However, the three students were unable to realize the mistake in their designed strategy for problem solving because they still have low-self regulation ability. Meanwhile, in terms of the creative thinking skills, the three students were able to produce original ideas in solving basic combinatorics problems though the high-ability student was better compared to the other two. However, their low level of flexible thinking ability as well as their low ability of self-regulation prevent them from producing different ideas.

Keywords: HOTS, Critical thinking, Creative thinking, Counting rules, combinations and permutations

Cara Sitasi: Dosinaeng, W.B.N. (2019). Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dalam pemecahan masalah kombinatorika dasar. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 133-147. <https://doi.org/10.33654/math.v5.i2.611>

Submitted: May 30, 2019

Revised: July 3, 2019

Published: August 30, 2019

Available Online Since: July 24, 2019

Matematika dewasa ini telah mengalami pergeseran paradigma dari pelajaran berhitung menjadi sarana pembentuk kemampuan berpikir seseorang. Melalui matematika, seseorang dapat melatih kemampuan berpikirnya dengan memperhatikan ide-ide, struktur-struktur, dan pola-pola yang tersusun dalam sistematika tertentu dan membuktikannya melalui suatu proses bernalar.

Dari segi kognitif, kemampuan berpikir seseorang dapat dibagi dalam dua kelompok yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) adalah kemampuan berpikir yang mencakup kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif (Hashim, Ali, & Shamsudin, 2017; Jailani, *et al.*, 2017; Yuliati & Lestari, 2018). Facione (2015) menguraikan kemampuan berpikir kritis dalam 6 keterampilan kognitif yaitu: (1) menginterpretasi masalah; (2) menganalisis masalah; (3) menyimpulkan; (4) mengevaluasi; (5) menjelaskan; dan (6) meregulasi diri (Facione, 2015; Firdaus, dkk., 2015; Seventika, Sukestiyarno, & Mariani, 2018). Sedangkan, kemampuan berpikir kreatif akan menuntun seseorang pada perolehan wawasan, pendekatan, perspektif, atau cara baru dalam memahami masalah (Wahyudi, dkk., 2018). Kemampuan berpikir kreatif ini meliputi: (1) kemampuan berpikir lancar; (2) kemampuan berpikir fleksibel; (3) kemampuan berpikir orisinal; (4) kemampuan mengembangkan ide atau elaborasi; dan (5) kemampuan menghasilkan masalah baru sebagai respon terhadap masalah yang dihadapi (Nadjafikhah & Yaftian, 2013; Vale, dkk., 2012; Nasution, Surya, & Sinaga, 2014).

Kemampuan berpikir kritis dan kreatif seseorang dapat terlihat melalui kemampuannya dalam memecahkan masalah-masalah matematis. Masalah matematis

merupakan persoalan matematis yang tidak mempunyai aturan yang jelas dalam penyelesaiannya (Tambunan, 2019). Seseorang yang berpikir kritis dan kreatif akan mampu memecahkan masalah dengan lebih baik sebab ia mampu memahami secara lebih mendalam masalah yang dihadapi, menyusun rencana dengan lebih tepat dan kreatif, melaksanakan rencana dengan lebih rinci, dan lebih mampu dalam memeriksa kembali pekerjaannya yang didasari oleh kemampuannya dalam mengevaluasi dan meregulasi diri. Kemampuan berpikir tingkat tinggi akan mendorong seseorang untuk mengembangkan kreativitas dan logika berpikirnya serta membantunya untuk meninggalkan ketergantungannya pada hafalan rumus dalam memecahkan persoalan-persoalan matematis (Wicasari & Ernaningsih, 2016).

Kombinatorika merupakan salah satu konsep matematis yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Fischbein & Schnarch (dalam Aisyah, Sumintono, & Ismail, 2014) menyatakan bahwa topik dalam kombinatorika bersifat “tidak jelas dan formal”. Karena sifatnya itu maka pemecahan masalah-masalah kombinatorika perlu melibatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif (Syahputra, 2015). Kemampuan berpikir kritis dibutuhkan untuk membangun prosedur kerja berdasarkan pada proses bernalar yang berkesinambungan; sedangkan, kemampuan berpikir kreatif dibutuhkan untuk membangun koneksi antar konsep matematis dan atau antar disiplin ilmu untuk memecahkan masalah matematis yang diberikan.

Sifat non rutin pada masalah-masalah kombinatorika menyebabkannya sulit dipahami oleh siswa. Hasil penelitian Syahputra (2015) menunjukkan bahwa para siswa dalam mengerjakan masalah

kombinatorika pada umumnya mengalami kesulitan dalam memahami masalah yang diberikan. Mengingat para mahasiswa merupakan para calon guru matematika maka pemahaman kombinatorika yang baik perlu mereka miliki agar mampu membimbing para siswanya kelak dalam mempelajari kombinatorika dasar. Mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dalam memecahkan masalah kombinatorika dasar perlu dilakukan sehingga dapat memberikan bantuan yang tepat kepada para mahasiswa calon guru dalam memahami kombinatorika. Bertolak dari latar belakang tersebut maka peneliti kemudian melakukan penelitian tentang “Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa dalam Pemecahan Masalah Kombinatorika Dasar”.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif berjenis studi kasus. Gay, Mills, & Airasian (2012) menjelaskan bahwa metode studi kasus digunakan untuk mendeskripsikan apa yang terjadi atau mengeksplorasi bagaimana sesuatu terjadi. Sejalan dengan itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dalam memecahkan masalah kombinatorika dasar.

Subjek dalam penelitian ini yaitu tiga orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang terdiri dari satu orang mahasiswa berkemampuan tinggi (Subjek X), satu orang mahasiswa berkemampuan sedang (Subjek Y), dan satu orang mahasiswa berkemampuan rendah (Subjek Z). Ketiga subjek penelitian dipilih secara *purposive* dengan cara: (1) mengelompokkan para mahasiswa yang mengambil mata kuliah kombinatorika dalam tiga kelompok

berdasarkan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) yaitu kelompok mahasiswa berkemampuan tinggi ($IPK > 3.50$), berkemampuan sedang ($3.00 \leq IPK < 3.50$), dan berkemampuan rendah ($IPK < 3.00$); (2) memberikan tes kemampuan pemecahan masalah kombinatorika dasar pada setiap kategori; (3) memeriksa hasil pekerjaan dan mengelompokkannya lagi berdasarkan nilai dan keunikan jawaban tes yang diberikan untuk tiap kelompok; (4) melakukan wawancara awal bersama tiga mahasiswa terpilih dari setiap kelompok untuk mengetahui kemampuannya dalam mengemukakan pendapat; (5) memilih 1 mahasiswa dari setiap kategori berdasarkan hasil tes dan hasil wawancara awal tersebut sebagai subjek penelitian.

Berkaitan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi, peneliti membatasinya sebagai kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kritis diukur menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione (2015) yang difokuskan pada kemampuan: (1) menginterpretasi; (2) menganalisis; (3) mengevaluasi; dan (4) kemampuan meregulasi diri. Kemampuan berpikir kreatif difokuskan pada kemampuan: (1) berpikir lancar; (2) berpikir fleksibel; (3) berpikir orisinal; dan (4) mengelaborasi. Sedangkan, kemampuan pemecahan masalah difokuskan pada kemampuan pemecahan masalah menurut Polya yaitu: (1) memahami masalah; (2) menyusun rencana; (3) melaksanakan rencana; dan meninjau kembali (Zahriah, Hasan, & Jalil, 2016). Masalah kombinatorika pada penelitian ini dibatasi pada masalah: (1) aturan penghitungan; (2) permutasi; dan (3) kombinasi.

Langkah-langkah dalam penelitian ini dilakukan sesuai dengan tahapan penelitian

studi kasus (Gay, Mills, & Airasian, 2012) yaitu: (1) menentukan tujuan penelitian; (2) mengembangkan pertanyaan awal penelitian; (3) *review* literatur terkait; (4) memilih subjek penelitian; (5) menentukan strategi pengumpulan data (tes dan wawancara); (6) menganalisis data dan menginterpretasikannya. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis oleh Miles & Huberman (dalam Sugiyono, 2010) yaitu: (1) reduksi data; (2) penyajian data; dan (3) verifikasi data. Keabsahan data diuji dengan cara senantiasa meningkatkan ketekunan dan mentriangulasikan data hasil tes dan data hasil wawancara.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

Berkaitan dengan Kemampuan Berpikir Kritis Subjek X

Analisis kemampuan berpikir kritis yang pertama dilakukan berkaitan dengan kemampuan menginterpretasikan masalah. Subjek X memperlihatkan kemampuan ini dengan baik di mana ia mampu menentukan makna yang terkandung dalam pernyataan-pernyataan kombinatorika yang diberikan. Berdasarkan hasil interpretasinya ini, Subjek X kemudian mampu mengevaluasi kebenaran dari pernyataan-pernyataan kombinatorika tersebut berdasarkan analisisnya terhadap pernyataan yang diberikan.

Jika diambil satu kartu King maka ada dua kemungkinan
 ⇒ satu kartu King merah dan satu kartu merah.
 maka banyaknya cara
 $2C_1 \times 25C_1 = 2 \times 25 = 50$ cara
 dan satu kartu King Hitam dan satu kartu merah,
 maka banyaknya cara :
 $2C_1 \times 26C_1 = 2 \times 26 = 52$ cara
 Jadi banyak cara seluruhnya ada $50 + 52 = 102$ cara

Gambar 1. Evaluasi Subjek X terhadap pernyataan “Banyaknya cara mengambil satu kartu king dan satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 \times 2 = 1$ cara”

Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara bersama Subjek X berikut.

- P: “Banyaknya cara mengambil satu kartu king dan satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 \times 26 = 104$ cara”. Setujukah Anda dengan pernyataan ini? Jika ya, mengapa? Jika tidak, apa yang salah?
- X: Saya tidak setuju, alasannya, jika diambil satu kartu king maka ada dua kemungkinan; pertama, satu kartu king merah dan satu kartu merah ada sebanyak $2 \times 25 = 50$ cara; kedua satu kartu king hitam dan satu kartu merah ada sebanyak $2 \times 26 = 52$, jadi banyaknya cara seluruhnya ada $50 + 52 = 102$ cara.

Walaupun ia mampu mengevaluasi dengan tepat pernyataan di atas namun kemampuan regulasi diri Subjek X masih rendah. Dalam mengevaluasi pernyataan “banyaknya cara mengambil satu kartu king atau satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 + 26 = 30$ cara”, Subjek X menyatakannya sebagai pernyataan yang salah tetapi keliru dalam memberikan alasannya.

satu kartu king merah atau satu kartu merah
 maka banyaknya cara :
 $2C_1 + 25C_1 = 2 + 25 = 27$ cara
 satu kartu king hitam atau satu kartu merah
 maka banyaknya cara :
 $2C_1 + 26C_1 = 2 + 26 = 28$ cara
 Jadi banyak cara seluruhnya $27 + 28 = 55$ cara

Gambar 2. Evaluasi Subjek X terhadap pernyataan “Banyaknya cara mengambil satu kartu king atau satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 + 2 = 3$ cara”

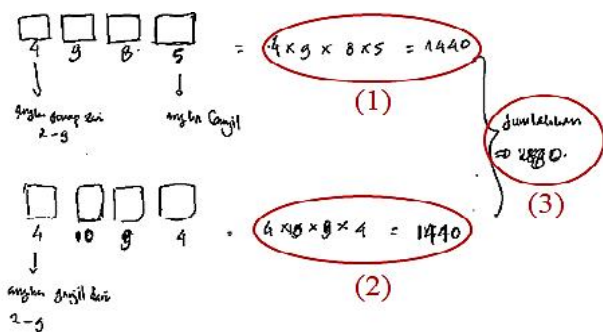
Kekeliruan ini diperkuat oleh hasil wawancara berikut.

P: “Banyaknya cara mengambil satu kartu king atau satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 + 26 = 30$ cara.” Setujukah dengan pernyataan ini? Jika ya, mengapa? Jika tidak, apa yang salah dari pernyataan ini?

X: Tidak Setuju Pak. Karena ada peluang kartu king merah yang terpilih maka kita membaginya dalam dua kasus. Kasus pertama terpilihnya king merah. Karena memakai kata penghubung atau jadi banyaknya cara mengambil satu king merah atau satu kartu lainnya ada $2C1 + 25C1 = 27$ cara; Kasus kedua yang terpilih king hitam. Banyaknya cara ada $2C1 + 26C1 = 28$ cara. Jadi banyaknya cara ada 55 cara.

Dalam kasus ini, Subjek X tidak menyadari bahwa ada 4 cara mengambil kartu king dan 26 cara mengambil kartu merah, sehingga banyaknya cara mengambil 1 kartu king atau 1 kartu merah haruslah lebih sedikit dari 30.

Rendahnya kemampuan regulasi diri Subjek X juga ditunjukkan ketika menentukan banyaknya bilangan ganjil antara 2000 dan 9999 (termasuk 2000 dan 9999) yang semua angkanya berbeda seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pekerjaan Subjek X dalam Menentukan Jumlah Bilangan Ganjil Antara 2000 dan 9999 (Termasuk 2000 dan 9999) yang Semua Angkanya Berbeda

Langkah kerja Subjek X pada Gambar 3 di atas logis berdasarkan aturan penghitungan, yaitu: (1) dan (2) merupakan dua kejadian yang saling lepas sehingga

dijumlahkan; sedangkan aturan perkalian diterapkan untuk pengerjaan tiap kasus. Namun, Subjek X melakukan kekeliruan pada saat menentukan lubang yang dimasukkan bola terlebih dahulu. Kekeliruan ini tidak disadari oleh Subjek X seperti pada hasil wawancara berikut:

P: Sudah yakinkah dengan hasil pekerjaan Anda ini?

X: Sudah Pak

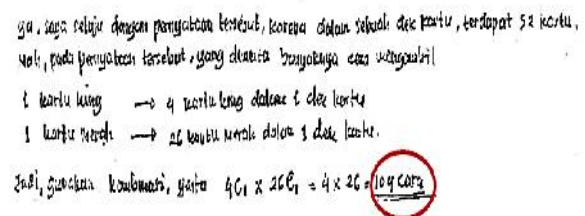
P: Mengapa untuk angka ganjil ada sebanyak 4440?

X: Terlebih dahulu tentukan banyaknya angka yang mungkin menempati tempat ribuan, kemudian berturut-turut berkurang satu sampai pada puluhan... Untuk satuan, hanya ada lima angka yang mungkin karena angka ribumannya harus ganjil.

Tidak menyadari kekeliruan yang dilakukan menunjukkan bahwa kemampuan regulasi diri Subjek X masih rendah.

Subjek Y

Dalam memahami pernyataan “banyaknya cara mengambil satu kartu king dan satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 \times 26 = 104$ cara”, Subjek Y menyadari bahwa ada 2 kejadian saling lepas yang bisa terjadi dari masalah tersebut yaitu: (1) pengambilan 1 kartu king hitam dan 1 kartu merah; dan (2) pengambilan 1 kartu king merah dan 1 kartu merah lainnya, namun ia belum mampu menginterpretasikannya sebagai masalah penjumlahan banyaknya cara 2 kejadian saling lepas bisa terjadi.



Gambar 6. Hasil Pekerjaan Subjek Y terhadap Pernyataan “Banyaknya cara mengambil satu kartu king dan satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 \times 2 = 1$ cara”

Hasil pada Gambar 6 didukung oleh hasil wawancara berikut.

P: *Banyaknya cara mengambil satu kartu king dan satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 \times 26 = 104$ cara. Setujukah dengan pernyataan ini? Jika ya, mengapa? Jika tidak, apa yang salah dari pernyataan ini?*

Y: *Ya, saya setuju dengan pernyataan tersebut....ada 4 kartu king dalam 1 dek kartu dan 26 kartu merah dalam 1 dek kartu. Jadi, gunakan kombinasi yaitu $4C1 \times 26C1 = 4 \times 26 = 104$ cara, jika diambil 1 kartu king dan dikembalikan lagi. Tetapi, jika diambil 1 kartu king tanpa pengembalian, maka ketika diambil kartu king yang berwarna merah ada $4C1 \times 25C1 = 4 \times 25 = 100$ cara*

Kesalahan dalam menginterpretasi masalah menyebabkan Subjek Y keliru dalam mengevaluasi pernyataan kombinatorika yang diberikan tersebut.

Walaupun masih belum mendalam, membagi masalah di atas ke dalam dua kejadian menunjukkan kemampuan Subjek Y dalam menganalisis masalah. Akan tetapi, kemampuannya ini masih belum disertai dengan kemampuan meregulasi diri. Hal ini dapat dilihat pada hasil pekerjaan Subjek Y berikut.

$$4C_1 + 26C_1 = 4 + 26 = 30 \text{ cara}$$

Gambar 7. Hasil Pekerjaan Subjek Y terhadap Pernyataan “Banyaknya cara mengambil satu kartu king atau satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 + 26 = 30$ cara”

Hasil pekerjaan di atas didukung oleh hasil wawancara berikut.

P: *“Banyaknya cara mengambil satu kartu king atau satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 + 26 = 30$ cara” Setujukah dengan pernyataan ini? Jika ya, mengapa? Jika tidak, apa yang salah dari pernyataan ini?*

Y: *Setuju Pak. Pengambilan dua buah kartu tersebut dihubungkan dengan kata atau. Ini berarti yang sudah dipilih pada pengambilan pertama bisa dipilih lagi pada pengambilan kedua. Karena pada pernyataan yang terambil pertama kartu king maka banyaknya cara ada $4C1 + 26C1 = 30$ cara.*

Pada hasil pekerjaan dan wawancara tersebut terlihat bahwa Subjek Y menganggap pernyataan tersebut sebagai pernyataan yang benar tanpa mempertimbangkan kembali kemungkinan pengambilan kartu king merah. Hal ini menunjukkan rendahnya kemampuan regulasi diri Subjek Y dalam memonitor kembali aktivitas kognitifnya.

Selanjutnya, ketika diminta untuk menentukan banyaknya cara menyusun sembilan bola yang terdiri dari dua bola A identik, tiga bola B identik, dan empat bola C identik, Subjek Y belum mampu menginterpretasikan masalah tersebut dengan tepat. Hal ini dapat dilihat pada hasil pekerjaan Subjek Y berikut.

2 bola A A B C
3 bola B 00 000 0000
4 bola C

untuk menyusun ketiga jenis bola A, B dan C diatas, maka:
 $2 \times 3 \times 4 = 24 \text{ cara}$

Gambar 8. Hasil Pekerjaan Subjek Y dalam Menentukan Banyaknya Cara Menyusun Sembilan Bola yang Terdiri dari Dua Bola A Identik, Tiga Bola B Identik, dan Empat Bola C Identik (Cara 1)

Dari hasil pekerjaan pada Gambar 8 terlihat bahwa Subjek Y salah menginterpretasikan masalah di atas sebagai masalah penentuan banyaknya pasangan bola A, bola B, dan bola C yang bisa dibentuk jika terdapat dua bola A identik, tiga bola B identik, dan empat bola C identik. Hal juga terlihat dalam hasil wawancara berikut.

P: *Apa yang Anda pahami dari masalah ini?*

Y: *...diminta untuk menentukan banyaknya cara menyusun 2 bola A, tiga bola B, dan 4 bola C. Karena “menyusun” maka kita menggunakan aturan perkalian, sehingga banyaknya cara ada $2 \times 3 \times 4 = 24$ cara.*

Kesalahan dalam interpretasi tersebut menyebabkan Subjek Y melakukan kesalahan dalam analisis dan penarikan kesimpulan.

Selain dalam interpretasi, Subjek Y juga menunjukkan kelemahan dalam regulasi

diri ketika menentukan banyaknya bilangan ganjil antara 2000 dan 9999 (termasuk 2000 dan 9999) yang semua angkanya berbeda. Subjek Y memakai strategi pemecahan masalah yang mirip dengan Subjek X namun memulai pekerjaannya dari kotak satuan kemudian dilanjutkan berturut-turut untuk kotak ribuan, ratusan, dan satuan.



Jadi banyaknya cara ada $8 \times 7 \times 6 \times 5 = 1680$ cara

Gambar 10. Hasil Pekerjaan Subjek Y dalam Menentukan Jumlah Bilangan Ganjil Antara 2000 dan 9999 yang Semua Angkanya Berbeda

Walaupun langkah pengerjaan yang dilakukan sudah benar namun rendahnya kemampuan regulasi diri Subjek Y menyebabkan kekeliruan dalam pengerjaan di mana Subjek Y memasukkan angka 1 ke kotak ribuan. Hal ini didukung pula oleh hasil wawancara berikut.

- P: *Berapa bilangan terkecil dan terbesar yang bisa dibentuk?*
- Y: *Bilangan terkecilnya 2001 dan yang terbesar 9999.*

Pada Gambar 10 di atas, Subjek Y memasukkan angka 1 ke bagian ribuan, walaupun ia mengetahui bahwa angka terkecil yang bisa dibentuk yaitu 2001. Selain itu, Subjek Y juga tidak memasukkan angka 0 ke dalam kotak ratusan dan puluhan. Hal ini menunjukkan rendahnya kemampuan regulasi diri Subjek Y.

Subjek Z

Hasil analisis menunjukkan bahwa Subjek Z mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah-masalah kombinatorika yang diberikan. Dalam mengevaluasi kebenaran pernyataan “*Banyaknya cara mengambil satu kartu king dan satu kartu*

merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 \times 26 = 104$ cara”, Subjek Z tidak mengerjakan soal ini pada lembar pekerjaannya. Pada tahap wawancara kemudian terungkap bahwa Subjek Z mengalami kesulitan dalam menginterpretasi masalah tersebut. Ini dapat dilihat pada penggalan wawancara berikut.

- P: *Banyaknya cara mengambil satu kartu king dan satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 \times 26 = 104$ cara* Setujukah dengan pernyataan ini? Jika ya, mengapa? Jika tidak, apa yang salah dari pernyataan ini?
- Z: *Jumlah kartu keseluruhan ada 52, jumlah kartu king ada 4 (2 king merah dan 2 king hitam), jumlah kartu merah ada 26. Karena sisa pengambilan 1 kartu king dan 1 kartu merah ada 50 kartu, ... Saya bingung Pak*

Kesulitan di atas menunjukkan rendahnya kemampuan Subjek Z dalam menganalisis masalah. Ia tidak menyadari kemungkinan bahwa kartu king yang terpilih berwarna merah sehingga menyebabkan jumlah kartu merah yang belum terpilih tersisa 25 kartu. Kelemahan yang sama juga ditunjukkan oleh Subjek Z ketika menganalisis pernyataan yang sama namun kata “*dan*” diganti dengan “*atau*”.

$$\begin{array}{l} \text{Jumlah kartu keseluruhan} = 52 \\ \text{Jumlah kartu king} = 4 \\ \text{Jumlah kartu merah} = 26 \\ 50 + 52 = 102 \text{ cara} \end{array}$$

Gambar 12. Hasil Evaluasi Subjek Z terhadap Pernyataan “Banyaknya cara mengambil satu kartu king atau satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 + 2 = 3$ cara”

- P: *Banyaknya cara mengambil satu kartu king atau satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 + 26 = 30$ cara. Setujukah dengan pernyataan ini? Jika ya, mengapa? Jika tidak, apa yang salah dari pernyataan ini?*
- Z: *Tidak setuju Pak. Soalnya jumlah seluruh kartu ada 52, kalau dikurangi satu kartu king dan satu kartu merah sisa 50 kartu. Karena “atau” maka banyaknya cara ada $50 + 52 = 102$ cara*

Dengan pola yang sama dan dengan pemahaman bahwa kata penghubung “*atau*”

identik dengan aturan penjumlahan, Subjek Z menyatakan bahwa pernyataan “*Banyaknya cara mengambil satu kartu king atau satu kartu merah dari sebuah dek kartu yaitu $4 + 26 = 30$ cara*” sebagai pernyataan yang salah namun tanpa menganalisisnya secara tepat.

Lemahnya kemampuan analisis Subjek Z juga terlihat ketika menentukan banyaknya cara menyusun 9 bola yang terdiri dari 2 bola A identik, 3 bola B identik, dan 4 bola C identik sebagai berikut.

$$\left. \begin{array}{l} 2 \text{ bola A identik} \\ 3 \text{ bola B identik} \\ 4 \text{ bola C identik} \end{array} \right\} 9C_2 + 9C_3 + 9C_4$$

Gambar 12. Hasil Pekerjaan Subjek Z dalam Menentukan Banyaknya Cara Menyusun Sembilan Bola yang Terdiri Dari Dua Bola A Identik, Tiga Bola B Identik, dan Empat Bola C Identik

Hasil di atas didukung pula oleh hasil wawancara berikut.

- P: *Bagaimana cara menentukan banyaknya cara menyusun sembilan bola yang terdiri dari dua bola A identik, tiga bola B identik, dan empat bola C identik?*
- Z: *Ada $9C_2$ cara memilih lubang untuk bola A, $9C_3$ cara memilih lubang untuk bola B, dan $9C_4$ cara memilih lubang untuk bola C. Banyaknya cara ada $9C_2 + 9C_3 + 9C_4$ cara*

Dalam mengerjakan soal tersebut, Subjek Z mampu memahami masalah tersebut sebagai masalah kombinasi yaitu menentukan banyaknya cara memasukkan sembilan bola ke sembilan lubang dengan tepat satu bola per lubang, namun kejadian tersebut dipandang sebagai tiga kejadian saling lepas seperti pada Gambar 12.

Kelemahan dalam menganalisis masalah juga diperlihatkan oleh Subjek Z ketika menentukan banyaknya bilangan ganjil di antara 2000 dan 9999 (termasuk 2000 dan 9999) yang semua angkanya berbeda.

Bilangan ganjil antara 2000 dan 9999 =
Terdapat 8000 bilangan berbeda diantara 2000 dan 9999
Untuk semua angka yang berbeda ada 4000 bilangan
Angka 4000 tersebut diperoleh dari $\frac{8000}{2}$

Gambar 13. Hasil Pekerjaan Subjek Z dalam Menentukan Jumlah Bilangan Ganjil Antara 2000 dan 9999 yang Semua Angkanya Berbeda

Dari pekerjaan di atas terlihat bahwa belum mampu menggunakan konsep dalam kombinatorika dasar untuk menentukan jumlah bilangan yang diminta. Hal ini dapat dilihat pada penggalan wawancara berikut.

- Pi: *Menurutmu, bagaimana cara menentukan banyaknya bilangan ganjil di antara 2000 dan 9999 (termasuk 2000 dan 9999) yang semua angkanya berbeda?*
- Z: *Hmmm... Ada 8000 bilangan dari 2000 sampai 9999. Banyaknya bilangan ganjil ada $8000:2 = 4000$ bilangan ganjil...Yang angkanya berbeda ini yang saya tidak tahu Pak.*

Dari wawancara yang dilakukan, Subjek Z belum mampu menganalisis masalah tersebut untuk merancang strategi pemecahan masalahnya. Hal ini didasari pada ketidakmampuannya dalam menginterpretasi masalah tersebut sebagai suatu masalah kombinatorika dasar.

Berkaitan dengan Kemampuan Berpikir Kreatif

Subjek X

Dari sisi kreativitas, Subjek X memperlihatkan kemampuan berpikir lancar dalam menentukan banyaknya cara menyusun sembilan bola yang terdiri dari 2 bola A identik, 3 bola B identik, dan 4 bola C identik. Ia mampu menentukan banyaknya cara yang diminta dalam dua cara:(1)menggunakan rumus menentukan banyaknya cara menyusun n objek yang terdiri dari k objek berbeda dengan tiap objeknya memiliki multiplisitas n_1, n_2, \dots, n_k yang dipelajarinya di Sekolah

Menengah Atas (Gambar 4);(2) menggunakan cara pendistribusian bola-bola identik ke dalam sembilan lubang berbeda (Gambar 5).

$$\frac{9!}{2! \cdot 3! \cdot 4!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1 \cdot 3 \times 2 \times 1 \cdot 4 \times 3 \times 2 \times 1}$$

$$= 36 \cdot 35$$

Gambar 4. Hasil Pekerjaan Subjek X dalam Menentukan Banyaknya Cara Menyusun Dua Bola A identik, Tiga Bola B Identik, dan Empat Bola C Identik (Cara 1)

Diagram of 9 holes: □ □ □ □ □ □ □ □ □

$$9C_2 \cdot 7C_3 \cdot 4C_4$$

$$= \frac{9!}{2! \cdot 3!} \cdot \frac{7!}{3! \cdot 4!} \cdot \frac{4!}{4!}$$

$$= \frac{9 \times 8}{2} \cdot \frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2} \cdot 1$$

$$= 36 \cdot 35$$

Gambar 5. Hasil Pekerjaan Subjek X dalam Menentukan Banyaknya Cara Menyusun Dua Bola A identik, Tiga Bola B Identik, dan Empat Bola C Identik (Cara 2)

Hasil di atas didukung oleh hasil wawancara berikut.

- P: *Selain caramu ini (Gambar 4), apakah Anda menemukan cara yang lain?*
- X: *Iya, Pak. Saya menghitungnya dengan cara memilih dua dari sembilan lubang dan meletakkan bola-bola A identik, memilih tiga dari tujuh lubang untuk meletakkan bola-bola B identik, dan meletakkan empat bola C identik di dalam empat lubang yang tersisa.*
- P: *Bagus.... Sekarang, apakah kamu bisa menemukan hubungan antara caramu yang pertama dan yang kedua?*
- X: *(berpikir sejenak)... Cara yang pertama bisa ditunjukkan dengan cara yang kedua, pertama pilih 2 dari 9 lubang untuk menempatkan dua bola A identik, selanjutnya 3 lubang untuk tiga bola B identik, dan 4 lubang untuk empat bola C identik.*

Hasil pekerjaan dan wawancara di atas menunjukkan kemampuan Subjek X dalam berpikir lancar. Selanjutnya, mampu membuat cara ketiga yaitu memilih 4 dari 9 lubang untuk

meletakkan bola C identik, memilih 3 dari 5 lubang untuk meletakkan bola B identik, dan meletakkan 2 bola A identik di 2 lubang yang tersisa dan menunjukkan bahwa dari cara (2) bisa ditunjukkan kebenaran dari rumus pada cara (1) menunjukkan kemampuan mengelaborasi Subjek X.

Di sisi lain, Subjek X menunjukkan Kemampuannya berpikir orisinal ketika menyusun strategi dalam mengevaluasi pernyataan kombinatorika yang diberikan. Hal ini dapat dilihat pada hasil wawancara terhadap hasil pekerjaan Subjek X berikut.

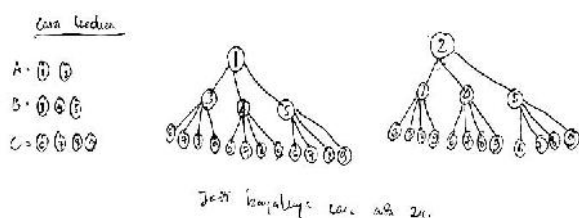
- P: *Apakah Anda pernah mengerjakan soal seperti ini? (pekerjaan mengevaluasi pernyataan pada Gambar 1)*
- X: *Belum pernah Pak. Biasanya soalnya itu dua kartu yang berbeda, seperti King dan As, tapi ini dua kartu yang ada kemungkinan warnanya sama-sama merah.*

Dari wawancara di atas terungkap bahwa pernyataan-pernyataan tersebut memuat masalah yang baru bagi Subjek X. Kemampuannya mengevaluasi pernyataan dengan tepat berdasarkan pemikirannya sendiri menunjukkan kemampuannya dalam menghasilkan ide-ide orisinal dalam usahanya memecahkan masalah kombinatorika tersebut. Namun kemampuan ini tidak didukung oleh kemampuan berpikir fleksibel yang baik. Ketika kata “dan” pada masalah diganti dengan kata “atau”, Subjek X melakukan kesalahan dalam mengevaluasi pernyataan yang diberikan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

Subjek Y

Dari sisi kreativitas, walaupun Subjek Y keliru dalam menginterpretasikan masalah menentukan banyaknya cara menyusun sembilan bola yang terdiri dari dua bola A identik, tiga bola B identik, dan empat bola C identik, namun ia mampu menentukan

banyaknya pasangan bola A, bola B, dan bola C dalam dua cara yang berbeda.



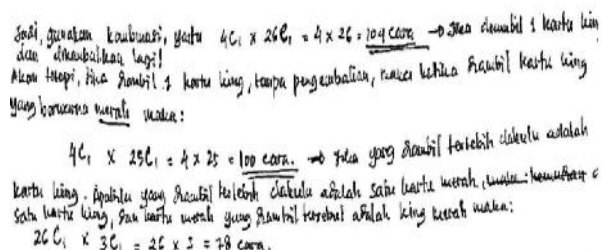
Gambar 9. Pekerjaan Subjek Y dalam Menentukan Banyaknya Cara Menyusun Sembilan Bola yang Terdiri dari Dua Bola A Identik, Tiga Bola B Identik, dan Empat Bola C Identik (Cara 2)

Hasil di atas didukung oleh hasil wawancara berikut:

- P: *Coba Anda jelaskan cara kedua Anda ini?*
 Y: *Di sini, saya menggunakan cara ranting pohon dalam dua kasus. Kasus pertama, saya awali dengan 1, setelah dibuat rantingnya didapat 12 cara. Selanjutnya, untuk kasus kedua saya awali dengan 12 dan didapat juga 12 cara. Sehingga banyaknya cara ada $12 + 12 = 24$ cara.*

Hasil pekerjaan dan wawancara di atas memperlihatkan kemampuan Subjek Y dalam berpikir lancar (*fluency*). Namun kelemahan dalam menginterpretasi masalah menyebabkannya belum mampu memecahkan masalah tersebut dengan tepat.

Selain menunjukkan kemampuan berpikir lancar, Subjek Y juga menunjukkan kemampuannya dalam berpikir orisinal. Hal ini dapat dilihat pada hasil pekerjaan Subjek Y berikut.



Gambar 11. Elaborasi Pemikiran oleh Subjek Y

Orisinalitas ide yang digunakan juga terungkap dari hasil wawancara bersama Subjek Y sebagai berikut.

P: *Apakah Anda sudah pernah bekerja dengan masalah seperti ini sebelumnya? (masalah mengevaluasi pernyataan; Gambar 6 dan Gambar 7)*

Y: *Belum Pak. Soalnya kartunya berhubungan jadi saya berpikir untuk membaginya dalam beberapa kemungkinan*

Dari hasil wawancara diketahui bahwa masalah yang diberikan merupakan masalah yang baru bagi Subjek Y sehingga ia menggunakan idenya sendiri untuk menyelesaikannya. Gambar tersebut juga menunjukkan kemampuan Subjek Y dalam berpikir fleksibel. Ia mampu memberikan beberapa kemungkinan jawaban dari masalah yang diberikan seperti yang terlihat pada penjelasan berikut.

P: *Coba Anda jelaskan jawaban Anda ini (Gambar 11)*

Y: *Jika yang terambil adalah 1 kartu king dan dikembalikan lagi maka banyaknya cara ada 104 cara. Tetapi jika setelah diambil tidak diambil dan diambil 1 kartu merah maka banyaknya cara ada 100 cara.*

Dari uraian di atas terlihat bahwa Subjek Y mengembangkan pemikirannya untuk menghasilkan beberapa kemungkinan berdasarkan masalah yang diberikan. Namun, fleksibilitas berpikir ini tidak didukung oleh kemampuan meregulasi diri sehingga menyebabkan kekeliruan dalam solusi yang diberikan.

Subjek Z

Berkaitan dengan kemampuan berpikir kreatif, Subjek Z belum memperlihatkan kemampuan itu. Hal ini ditunjukkan oleh ketidakmampuannya dalam memberikan ide penyelesaian terhadap masalah yang dihadapi. Kesulitannya dalam menghasilkan ide menyebabkannya belum mampu menyusun strategi pemecahan masalah dan mengembangkan pemikirannya lebih lanjut.

Pembahasan

Kombinatorika merupakan salah satu konsep matematika yang memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Untuk memecahkan masalah-masalah kombinatorika dibutuhkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta penalaran yang berkesinambungan (Syahputra, 2015). Kemampuan ini mendorong seseorang menjadi lebih kreatif, lebih teliti, dan lebih percaya diri dalam pemecahan masalah (Hidayati, dkk., 2019).

Ammamarihta, Syahputra, & Surya (2017) menyatakan bahwa untuk mampu mengembangkan pemikiran kombinatorika, kemampuan awal yang harus dikembangkan yaitu kemampuan pemecahan masalah. Sejalan dengan itu, penelitian ini difokuskan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai kemampuan berpikir kritis dan kreatif para subjek penelitian dalam pemecahan masalah kombinatorika dasar.

Berkaitan dengan Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan menginterpretasikan masalah merupakan dasar dari kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketika subjek penelitian salah menginterpretasikan masalah maka selanjutnya ia pun akan melakukan kesalahan dalam menganalisis dan mengevaluasi masalah tersebut. Dibandingkan dengan kedua subjek yang lain, Subjek X mampu menginterpretasikan masalah yang diberikan secara lebih tepat sehingga lebih tepat pula dalam analisis dan evaluasi masalah. Sedangkan, kesalahan Subjek Y dalam menginterpretasi masalah menyebabkan solusi yang dihasilkan tidak tepat walaupun strategi dan prosedur pemecahan masalah yang

dilakukan tepat sesuai dengan hasil interpretasinya. Dari ketiga subjek tersebut, Subjek Z memiliki kemampuan menginterpretasikan masalah yang terendah. Kesulitannya dalam menginterpretasikan masalah yang diberikan menyebabkannya mengalami kebingungan dan tidak mampu melanjutkan pekerjaannya.

Kemampuan menganalisis masalah diperlukan dalam menyusun strategi pemecahan masalah. Purwati, Hobri, & Fatahillah (2016) menyatakan bahwa kemampuan menganalisis masalah diperlukan dalam mengidentifikasi hubungan antara pernyataan pada soal dan konsep matematis. Kesulitan dalam menganalisis masalah akan menyebabkan kesulitan dalam membuat model yang tepat dari masalah. Kesulitan ini diperlihatkan oleh Subjek Z yang tidak mampu membuat model matematis yang tepat dari masalah yang diberikan yang disebabkan ketidakmampuannya dalam menganalisis masalah tersebut. Sebaliknya, kemampuan menganalisis masalah yang lebih baik dari Subjek X menyebabkannya mampu membuat model pemecahan masalah dengan lebih baik. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh Subjek Y di mana ia mampu menggunakan gambar-gambar ilustrasi yang mempermudahnya dalam menganalisis masalah dan menyusun strategi pemecahan masalah.

Koneksi yang baik antara kemampuan menginterpretasi dan menganalisis sangat diperlukan. Hal ini dikarenakan kesalahan dalam interpretasi dapat menyebabkan kesalahan dalam menganalisis masalah. Hal ini diperlihatkan oleh Subjek Y ketika salah dalam menginterpretasikan masalah memasukkan sembilan bola identik yang terdiri dari 2 bola identik A, 3 bola identik B, dan 4 bola identik C ke dalam 9 lubang berbeda. Analisis masalah

berdasarkan hasil interpretasi yang salah memberikan solusi yang salah pula terhadap masalah yang dihadapi.

Kemampuan mengevaluasi masalah memerlukan kemampuan menganalisis masalah dan regulasi diri yang baik. Kemampuan menganalisis berperan dalam mengidentifikasi hubungan antar pernyataan, data, atau konsep yang digunakan (Syahputra, 2015). Tanpa analisis yang tepat, evaluasi yang dilakukan dapat memberikan keputusan yang keliru. Kekeliruan Subjek Y dalam mengevaluasi kebenaran pernyataan disebabkan kesalahannya dalam menganalisis masalah matematis pada pernyataan tersebut. Sejalan dengan itu, kesulitan Subjek Z dalam menganalisis masalah juga menyebabkannya tidak mampu mengevaluasi secara tepat dengan kebenaran dari pernyataan tersebut. Di lain pihak, walaupun Subjek X mampu menganalisis pernyataan yang diberikan dengan lebih baik namun tanpa regulasi diri yang tepat, hasil evaluasi yang didasarkan pada kesalahan analisis dapat dipandang sebagai suatu kebenaran.

Kemampuan meregulasi diri erat kaitannya dengan kemampuan memeriksa kembali. Facione (2015) menyatakan bahwa kemampuan meregulasi diri seseorang berkaitan erat dengan kemampuannya dalam memonitor dan mengoreksi pikirannya. Dengan kata lain, kemampuan meregulasi diri mencakup kemampuan seseorang dalam memeriksa kembali proses kognitifnya dalam pemecahan masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan meregulasi diri ketiga subjek penelitian masih rendah. Walaupun Subjek X dan Subjek Y mampu menganalisis masalah yang diberikan namun rendahnya kemampuan meregulasi diri menyebabkan keduanya belum mampu memeriksa kembali proses analisis masalah

yang dilakukan. Sedangkan Subjek Z belum memperlihatkan kemampuan ini sebab masih mengalami kesulitan dalam menganalisis masalah yang diberikan.

Berkaitan dengan Kemampuan Berpikir Kreatif

Subjek berkemampuan rendah mengalami kesulitan dalam berpikir kreatif. Berdasarkan hasil penelitian, Subjek X dan Subjek Y telah menunjukkan kreativitasnya dalam memecahkan masalah yang diberikan sedangkan Subjek Z masih mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan tersebut. Nasution, Surya, & Sinaga (2014) menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan suatu proses mental yang meliputi kemampuan menghasilkan ide-ide baru. Ketidakmampuan Subjek Z dalam menghasilkan ide menyebabkannya mengalami kesulitan dalam menyusun rencana pemecahan masalah matematis yang diberikan.

Kemampuan berpikir kreatif sebagai kemampuan berpikir divergen. Nadjafikhah & Yaftian (2013) menyatakan bahwa seseorang yang kreatif mampu berpikir secara divergen yaitu melihat suatu masalah dari beragam sudut pandang. Hal ini berkaitan dengan kemampuan berpikir lancar dan berpikir fleksibel. Kemampuan berpikir lancar belum dimiliki oleh Subjek Z yang berkemampuan rendah namun telah diperlihatkan oleh Subjek X dan Subjek Y dalam memecahkan masalah penentuan banyaknya cara menyusun 2 bola A, 3 bola B, dan 4 bola C ke dalam 9 lubang berbeda dengan menggunakan dua cara berbeda. Sedangkan, kemampuan berpikir fleksibel sudah diperlihatkan oleh Subjek X dan Subjek Y namun masih dalam taraf yang rendah.

Subjek penelitian dikatakan mampu berpikir orisinal jika solusi yang diberikan yang berasal dari ide hasil pemikiran subjek itu sendiri. Gregoire (2016) menyatakan bahwa berpikir divergen merupakan salah satu kemampuan kognitif yang mendasari orisinalitas pemikiran seseorang. Sejalan dengan itu, Subjek X dan Subjek Y yang mampu berpikir secara divergen juga memperlihatkan kemampuan dalam berpikir orisinal. Sedangkan, Subjek Z yang belum mampu berpikir divergen juga mengalami kesulitan dalam menghasilkan ide orisinalnya guna memecahkan masalah kombinatorika yang diberikan.

Pemahaman konsep kombinatorika yang baik diperlukan dalam menghasilkan ide-ide atau strategi-strategi baru. Vale, Pemahaman awal tentang kombinatorika Subjek Z yang rendah menyebabkannya mengalami kesulitan dalam menghasilkan ide-ide atau strategi pemecahan masalah. Subjek Y yang memahami konsep aturan penjumlahan dan perkalian dapat menghasilkan ide-ide kreatif dalam memecahkan masalah berdasarkan pada pemahaman dasarnya itu. Namun, ketepatan dari solusi yang diberikan masih rendah yang disebabkan rendahnya kemampuan interpretasi dan analisis masalah Subjek Y. Subjek X memperlihatkan kemampuan pemahaman yang lebih baik dibandingkan kedua subjek yang lain berkaitan dengan konsep aturan penghitungan, permutasi, dan kombinasi. Pemahaman dasarnya ini digunakannya dalam menghasilkan ide-ide dan strategi-strategi baru dalam memecahkan masalah yang dihadapi.

Elaborasi berkaitan erat dengan orisinalitas. Pimentel, Cabrita, & Fonseca (2012) menyatakan bahwa seseorang mampu menghasilkan ide atau strategi yang orisinal jika ia telah terbiasa dengan ide atau strategi

yang umum digunakan, kemudian menghasilkan ide atau strateginya sendiri yang berbeda dari yang pada umumnya digunakan. Elaborasi merupakan kemampuan mengembangkan gagasan yang berkaitan dengan kemampuan mendeskripsikan, memperluas dan mengembangkan ide, strategi, serta fokus pada detail (Nadjafikhah & Yaftian, 2013). Kemampuan ini belum dikuasai oleh Subjek Z namun sudah diperlihatkan oleh Subjek X dan Subjek Y ketika menghasilkan ide-ide yang baru. Berdasarkan pemahaman yang dimiliki, Subjek X mampu memfokuskan masalah secara lebih detail; ia mampu mempartisi suatu masalah menjadi beberapa masalah yang lebih sederhana dan memecahkannya untuk menyelesaikan masalah sesungguhnya. Subjek Y mampu memodifikasi strategi pengerjaan yang biasa digunakan ketika bekerja dengan masalah permutasi untuk memecahkan masalah yang dihadapi.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir tingkat tinggi dibatasi pada kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis ketiga mahasiswa pada umumnya masih terbatas pada kemampuan menginterpretasi dan menganalisis masalah. Hanya mahasiswa berkemampuan tinggi yang menunjukkan kemampuan dalam mengevaluasi.

Dari sisi kemampuan berpikir kreatif, mahasiswa berkemampuan tinggi dan sedang telah menunjukkan kemampuannya berpikir lancar dan orisinal, namun masih mengalami kesulitan dalam berpikir fleksibel. Hanya

mahasiswa berkemampuan tinggi yang menunjukkan kemampuannya dalam mengelaborasi.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka beberapa saran yang dapat diberikan yaitu: (1) para mahasiswa perlu lebih giat dalam mempelajari konsep kombinatorika agar mampu memahaminya dengan baik; (2) karena sifatnya yang “tidak jelas”, kombinatorika perlu dipahami secara konseptual yaitu belajar kombinatorika bukan sebatas menghafalkan rumus dan cara pengaplikasiannya semata, namun perlu dipelajari sebagai satu kesatuan konsep yang saling terkait yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah.

Daftar Pustaka

- Aisyah, M. N., Sumintono, B., & Ismail, Z. (2014). Pemahaman siswa pada pokok bahasan peluang: Studi kasus di satu sekolah menengah di Johor Bahru, Malaysia. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 19(1), 19-28.
- Ammamarihta, A., Syahputra, E., & Surya, E. Development of Learning Devices Oriented Problem Based Learning to Increase Student's Combinatorial Thinking in Mathematical Problem Solving Ability. *2nd Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2017)*, pada Oktober 2017. Atlantis Press.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. USA: ASCD.
- Effendi, A. Implementation of Creative Problem Solving Model to Improve The High School Student's Metacognitive. *Journal of Physics: Conference Series*, 812(1), 012065. IOP Publishing.
- Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Diakses pada tanggal 20 April 2019 dari: https://www.researchgate.net/profile/Peter_Facione/publication/251303244_Critical_Thinking_What_It_Is_and_Why_It_Counts/links/5849b49608aed5252bcbe531/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts.pdf
- Firdaus, F., Kailani, I., Bakar, M. N. B., & Bakry, B. (2015). Developing critical thinking skills of students in mathematics learning. *Journal of Education and Learning*, 9(3), 226-236.
- Gay, R. L., Mills, E. G., & Airasian, W. P. (2012). *Educational Research. Competencies for Analysis and Applications*. USA: Pearson Education, Inc
- Grégoire, J. (2016). Understanding creativity in mathematics for improving mathematical education. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 15(1), 24-36.
- Hashim, H., Ali, M. N., & Shamsudin, M. A. (2017). Infusing High Order Thinking Skills (HOTS) through Thinking Based Learning (TBL) during ECA to enhance students interest in STEM. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(11), 1191-1199.
- Hidayati, Y. M., Sa'dijah, C., & Qohar, S. A. (2019). Combinatorial Thinking to Solve the Problems of Combinatorics in Selection Type. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(2), 65-75.
- Jailani, et al. (2017). *Desain Pembelajaran Matematika untuk Melatihkan Higher*

- Order Thinking Skills*. Yogyakarta: UNY Press.
- Nadjafikhah, M., & Yaftian, N. (2013). The frontage of creativity and mathematical Creativity. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 90, 344-350.
- Nasution, K. T., Surya, E., & Sinaga, B. (2017). An Analysis of Sudent's Mathematical Creative Thinking Ability senior high school on Geometry. *International Journal of Advance Research And Innovative Ideas In Education*, 3(2), 3860-3866.
- Purwati, R., Hobri, H., & Fatahillah, A. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Persamaan Kuadrat Pada Pembelajaran model *Creative Problem Solving*. *KadikmA*, 7(1), 84-93.
- Riadi, A. (2016). Problem-based learning meningkatkan higher-order thinking skills siswa kelas VIII SMPN 1 Daha Utara dan SMPN 2 Daha Utara. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 154-163.
- Seventika, S. Y., Sukestiyarno, Y. L., & Mariani, S. Critical thinking analysis based on Facione (2015)–Angelo (1995) logical mathematics material of vocational high school (VHS). *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1), 012067. IOP Publishing.
- Shanti, W. N., Sholihah, D. A., & Martyanti, A. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Problem Posing. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 8(1), 48-58.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Syahputra, E. (2015). Combinatorial Thinking (Analisis Kesulitan Siswa dan Contoh Alternatif Model Matematika). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika HIPPMI*, tanggal 21 November 2015. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Tambunan, H. (2019). The Effectiveness of the Problem Solving Strategy and the Scientific Approach to Students' Mathematical Capabilities in High Order Thinking Skills. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 293-302.
- Wahyudi., Waluya, S. B., & Suyitno, H. (2018). Mathematical Creative Thinking Ability and Scaffolding Process According With Learning Styles For Pre-Service Teachers. *Antolian Journal of Education*, 3(1), 39-50.
- Wicasari, B., & Erna Ningsih, Z. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Matematika yang Berorientasi pada HOTS. *Prosiding Seminar Nasional Reforming Pedagogy*, tanggal 24 November 2016. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Vale, I., Pimentel, T., Cabrita, I., Barbosa, A., & Fonseca, L. (2012). Pattern problem solving tasks as a mean to foster creativity in mathematics. *Proceedings of the 36th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, pada Juli 2012. Department of Mathematics, National Taiwan Normal University.
- Yuliati, S. R., & Lestari, I. (2018). Higher-Order Thinking Skills (Hots) Analysis of Students in Solving Hots Question In Higher Education. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 32(2), 181-188.
- Zahriah, Z., Hasan, M., & Jalil, Z. (2016). Penerapan Pemecahan Masalah Model Polya untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis dan Hasil Belajar pada Materi Vektor di SMAN 1 Darul Imarah. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 151-161.