

Kemampuan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematis Berorientasi *HOTS*

Wilfridus Beda Nuba Dosinaeng^{1*}, Samuel Igo Leton², Meryani Lakapu³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang, Indonesia; ^{1*}wilfridusdosinaeng@gmail.com; ²letonsamuel@gmail.com; ³meryanilakapu@gmail.com

Info Artikel: Dikirim: 1 Mei 2019; Direvisi: 25 Agustus 2019; Diterima: 3 September 2019

Cara sitasi: Dosinaeng, W. B. N., Leton, I. S., & Lakapu, M. (2019). Kemampuan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematis Berorientasi *HOTS*. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(2), 250-264.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematis berorientasi *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* tingkat Sekolah Menengah. Metode penelitian adalah kualitatif dengan subjek sebanyak 20 mahasiswa. Data berupa hasil tes dan wawancara dianalisis secara kualitatif. Pertama, peneliti menganalisis data hasil tes dan mendeskripsikan kemampuan para mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematis berorientasi *HOTS* tingkat Sekolah Menengah. Kemudian, peneliti memilih satu mahasiswa berkemampuan tinggi, satu mahasiswa berkemampuan sedang, dan satu mahasiswa berkemampuan rendah secara *purposive* dan menganalisisnya secara kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa para mahasiswa mampu memecahkan masalah: (1) bilangan dan operasinya dan (2) aljabar, namun mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah: (1) geometri, (2) analisis data, dan (3) probabilitas. Hanya mahasiswa berkemampuan tinggi yang mampu bekerja dengan geometri dan memecahkan masalah analisis data. Kesulitan ini disebabkan masih rendahnya kemampuan visual spasial dan kemampuan mencipta para mahasiswa. Berkaitan dengan taksonomi Bloom, kemampuan para mahasiswa pada umumnya masih berada pada kategori menganalisis masalah.

Kata Kunci: Kemampuan Matematis, Pemecahan Masalah, *HOTS*.

Abstract. This study aims to describe students' ability in solving math problems with high order thinking skill of secondary school. It was a qualitative research with 20 students as subjects. Data in the form of test results and interviews were analyzed qualitatively. Firstly, the researcher analyzed the results of the test with a quantitative description. Then, by purposive random sampling, the researcher chose one student respectively

of the higher group, medium group, and lower group to be analyzed with a qualitative method. The study shown that the students were able to solve problems (1) numbers and operation; (2) algebra. However many students found its difficult to solve: (1) geometry; (2) data analysis, and (3) probability. Only students of higher GPA group were able to solve the problems of geometry and data analysis. The study also revealed that the students with the difficulty had low visual-spatial and creative ability. Referring to Bloom taxonomy, it can be said that many of the students were still at analytic category.

Keywords: Mathematical Ability, Problem Solving, HOTS.

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam kehidupan dan dijadikan sebagai bagian dari Ujian Nasional yang diselenggarakan setiap tahunnya di Indonesia. Seiring dengan berjalannya waktu, pemerintah mulai memasukkan soal-soal berorientasi *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* ke dalam Ujian Nasional matematika (Sumaryanta, 2018). Sejalan dengan itu, hasil analisis Pratama & Retnawati (2018) terhadap konten dalam buku teks siswa juga menemukan bahwa di dalam buku-buku teks matematika siswa sudah mengandung masalah-masalah berorientasi *HOTS*. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi pergeseran perspektif terhadap matematika dari sekedar ilmu hitung menjadi sarana pembentuk kemampuan berpikir seseorang.

Secara umum, kemampuan berpikir seseorang terdiri dari *Lower Order Thinking Skills (LOTS)* dan *HOTS*. Berdasarkan taksonomi Bloom hasil revisi, *LOTS* mencakup kemampuan mengingat, memahami, dan mengaplikasikan, sedangkan *HOTS* mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Suryapuspitarini, Wardono, & Kartono, 2018). Walaupun termasuk dalam *LOTS* namun kemampuan mengingat, memahami, dan mengaplikasikan sangat berpengaruh terhadap *HOTS* (Wicasari & Ernarningsih, 2016). Ketiga kemampuan tersebut merupakan dasar untuk membentuk *HOTS* seseorang. Dilain pihak, seseorang yang mempunyai *HOTS* yang baik akan jauh lebih baik pula dalam mengerjakan soal-soal *LOTS*.

Sebagai suatu kemampuan berpikir, *HOTS* mencakup beberapa komponen. Dosinaeng (2019) menyatakan bahwa *HOTS* terdiri dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif. Menurut Brookhart, *HOTS* merupakan kemampuan seseorang dalam berlogika dan bernalar, menganalisis, mengevaluasi, mengkreasi, memecahkan masalah, dan

mengambil keputusan (Kurniati, Harimukti, & Jamil, [2016](#)). Sedangkan Marzano merincikan *HOTS* ke dalam 13 keterampilan yaitu: (1) membandingkan; (2) mengklasifikasikan; (3) menginduksikan; (4) mendeduksikan; (5) analisis kesalahan; (6) membangun pendukung; (7) menganalisis sudut pandang; (8) mengabstraksikan; (9) pembuatan keputusan; (10) menginvestigasi; (11) pemecahan masalah; (12) penyelidikan eksperimental; dan (13) penemuan (Heong, Othman, Yunos, Kiong, Hassan, & Mohamad, [2011](#)).

Uraian di atas mengimplisitkan *HOTS* sebagai kemampuan seseorang dalam mengolah informasi secara logis, kritis, dan kreatif untuk mengevaluasi dan memecahkan permasalahan yang dihadapi. Kemampuan ini muncul dan berkembang melalui kegiatan pemecahan masalah. Tanujaya, Mumu, & Margono ([2017](#)) menyatakan bahwa seseorang dapat mengaktifkan *HOTS* jika ia dihadapkan dengan masalah-masalah yang tidak familiar. Soal-soal pemecahan masalah matematis yang bersifat non rutin akan mendorong seseorang untuk mengembangkan *HOTS* guna memecahkan masalah yang diberikan (Dosinaeng, [2019](#)). Sebaliknya, dengan *HOTS* seseorang dapat menjadi pemecah masalah yang baik. Hasil penelitian Tajudin ([2016](#)) menunjukkan bahwa *HOTS* berperan secara signifikan dalam membentuk pemahaman dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Peran *HOTS* yang signifikan di atas menjadikannya perlu untuk dimiliki dan dikembangkan oleh siswa pada semua jenjang pendidikan. Kemampuan ini diperlukan oleh mahasiswa Pendidikan Matematika untuk dapat memahami konsep-konsep matematika tingkat tinggi di jenjang Perguruan Tinggi. Lebih dari itu, penguasaan *HOTS* yang baik perlu dimiliki oleh mahasiswa calon guru agar mampu membimbing para siswanya dalam mengembangkan *HOTS* kelak. Membantu para mahasiswa dalam mengembangkan *HOTS* penting untuk dilakukan sebab beberapa penelitian menunjukkan bahwa para guru matematika masih belum terbiasa dengan *HOTS*. Pratama & Retnawati ([2018](#)) berdasarkan hasil penelitiannya, mengungkapkan bahwa para guru, bahkan di jenjang Sekolah Menengah Atas, tidak familiar dengan *HOTS*. Rapih & Sutaryadi ([2018](#)) melakukan penelitian untuk mengetahui persepsi guru terhadap *HOTS* dan menyimpulkan bahwa 59% guru dari 7 kabupaten yang diteliti mengalami kesulitan dalam menyampaikan materi pembelajaran berorientasi *HOTS*, sedangkan berkaitan dengan evaluasi, 79% dari guru-guru tersebut mengalami kesulitan dalam merancang dan melakukan evaluasi berbasis *HOTS*. Ini merupakan kondisi yang

memperhatikan sebab guru mempunyai peran penting dalam mengembangkan dan mengevaluasi *HOTS* siswa (Sumaryanta, 2018).

HOTS perlu dikembangkan pada semua jenjang pendidikan. Kenedi (2018) menyatakan bahwa dengan *HOTS* seseorang dapat melatih kemampuannya dalam menghubungkan ide-ide matematis dan memperluas pemikirannya melalui pertanyaan-pertanyaan tingkat tinggi yang diberikan. Mengingat para mahasiswa berasal dari latar belakang yang berbeda-beda maka bagi para mahasiswa tingkat dasar perlu dianalisis kemampuannya dalam menyelesaikan masalah-masalah matematis berorientasi *HOTS* sebagai gambaran tentang kemampuan berpikir tingkat tingginya. Hasil analisis ini dapat digunakan sebagai acuan guna membantu para mahasiswa dalam meningkatkan *HOTS*. Bertolak dari latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematis berorientasi *HOTS*.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Subjek penelitian adalah 20 mahasiswa semester II Program Studi Pendidikan Matematika. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan dasar pertimbangan: (1) Subjek penelitian adalah para calon guru matematika; (2) Subjek penelitian berasal dari latar belakang sekolah asal yang berbeda-beda dengan kemampuan dasar yang berbeda-beda pula; (3) Subjek penelitian masih berada pada semester awal perkuliahan.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data hasil tes dan wawancara. Tes yang digunakan berupa tes uraian berisi masalah-masalah non rutin berorientasi *HOTS* untuk tingkat sekolah menengah. Masalah non rutin digunakan karena tidak mempunyai cara langsung untuk menjawab pertanyaan namun membutuhkan pemikiran yang kreatif dan mengaplikasikan beberapa strategi untuk memahami masalah dan menemukan cara terbaik untuk memecahkannya. Adapun masalah non rutin dalam penelitian ini dirancang berdasarkan standar isi *National Council Of Teaching Mathematics (NCTM, 2000)* yaitu: (1) bilangan dan operasinya; (2) aljabar; (3) geometri dan pengukuran; (4) analisis data; dan (5) probabilitas yang digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif para subjek dalam 3 kategori yaitu: (1) menganalisis; (2) mengevaluasi; dan (3) mencipta.

Penelitian dilakukan dalam 3 tahap yaitu: (1) pra-lapangan; (2) pekerjaan lapangan; dan (3) analisis data. Pada tahap pra-lapangan, peneliti menyusun rancangan penelitian serta menyiapkan instrumen pendukung dan

perengkapan penelitian. Selanjutnya, di tahap pekerjaan lapangan, peneliti meminta subjek penelitian untuk mengerjakan tes yang telah disusun, mengumpulkan dan mengklasifikasikan pekerjaan siswa, dan selanjutnya mewawancarainya. Berdasarkan hasil tersebut, peneliti kemudian melakukan analisis data dan mendeskripsikan data hasil tes untuk mengetahui gambaran kemampuan para subjek penelitian secara kuantitatif. Kemudian, peneliti mengelompokkan hasil tes ke dalam tiga kelompok berdasarkan Indeks Prestasi (IP) Semester I subjek penelitian, yaitu kelompok tinggi ($3,5 \leq IP \leq 4$), sedang ($3 \leq IP < 3,5$), dan rendah ($IP < 3$), memilih 1 subjek dari masing-masing kelompok secara *purposive*, dan selanjutnya menganalisis kemampuan ketiga subjek penelitian secara kualitatif dengan mengacu pada tahapan analisis data Miles dan Huberman (Sugiyono, 2010) yaitu: (1) reduksi data; (2) penyajian data; (3) penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi, data mentah berupa data tes, wawancara, dan catatan lapangan direduksi dan dikategorikan. Hasil pengkategorian kemudian disajikan dan digunakan untuk menarik kesimpulan.

Untuk menjamin keabsahan data hasil penelitian, peneliti senantiasa meningkatkan ketekunan dan melakukan triangulasi berdasarkan Gay, Mills, & Airasian (2012). Triangulasi dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, strategi pengumpulan data, dan sumber data untuk memperoleh gambaran yang lebih lengkap dan melakukan *cross-check* informasi. Pada penelitian ini peneliti mentriangulasikan strategi pengumpulan data yaitu tes dan wawancara.

Hasil dan Pembahasan

HOTS merupakan keterampilan yang para guru harapkan untuk dimiliki oleh para siswanya setelah mengikuti pembelajaran matematika di kelas. Seseorang yang mempunyai *HOTS* tidak hanya mampu mengingat rumus, memahami, dan mengaplikasikannya saja, namun ia juga mampu menganalisis masalah-masalah matematis yang diberikan, mengevaluasi hasil pekerjaannya, dan menciptakan cara atau sudut pandang baru ataupun mengkreasi pengetahuannya untuk memecahkan masalah yang dihadapi (Winarso, 2014). Selain siswa, keterampilan berpikir ini harus juga dimiliki oleh para mahasiswa calon guru agar mampu memahami konsep-konsep matematis dengan lebih baik dan kelak mampu membimbing para siswanya dalam mengembangkan *HOTS*.

Masalah geometri dan pengukuran merupakan masalah yang paling menyalutkan bagi para mahasiswa

Van Hiele menyatakan bahwa belajar geometri memerlukan *HOTS* (Budiman, 2015). Analisis yang dilakukan terhadap hasil tes kemampuan

mahasiswa dalam menyelesaikan masalah berorientasi *HOTS* menunjukkan bahwa masalah geometri dan pengukuran merupakan masalah yang paling banyak dihindari, hal ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Mahasiswa Yang Mengerjakan Masalah Matematis yang Diberikan

Standar Isi	Jumlah Mahasiswa Yang Mengerjakan (Orang)
Bilangan dan Operasinya	20
Aljabar	16
Geometri dan Pengukuran	7
Analisis Data	17
Probabilitas	14

Merujuk pada tabel 1, dari 20 orang mahasiswa, hanya 7 orang mahasiswa yang mencoba untuk memecahkan masalah geometri dan pengukuran.

Langkah selanjutnya yaitu membandingkan antara jumlah mahasiswa yang mengerjakan dan yang menyelesaikan masalah dengan tepat.

Tabel 2. Perbandingan Jumlah Mahasiswa Yang Mengerjakan dan Yang Menyelesaikan Masalah dengan Tepat

Standar Isi	Jumlah Mahasiswa Yang Mengerjakan (Orang)	Jumlah Mahasiswa Yang Menyelesaikan masalah dengan Tepat (Orang)
Bilangan dan Operasinya	20	17
Aljabar	16	14
Geometri dan Pengukuran	7	-
Analisis Data	17	1
Probabilitas	14	-

Tabel 2 memperlihatkan bahwa dari 7 orang tersebut, tidak satu orangpun yang mampu memecahkan masalah geometri yang diberikan dengan tepat.

Budiman (2015) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kesulitan mahasiswa dalam mengerjakan masalah geometri pada umumnya disebabkan masih lemahnya kemampuan berpikir geometris mahasiswa dalam memvisualiasi, menganalisis, dan mengabstraksi. Dalam penelitian ini, ketidakmampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah geometri dan pengukuran pada kelompok rendah dan sedang disebabkan oleh masih rendahnya kemampuan visual spasial para mahasiswa. Kemampuan visual spasial merupakan kemampuan yang berkaitan dengan pengenalan visual, perbedaan visual, pertimbangan ruang, manipulasi gambar, dan duplikasi

dari gambaran internal ataupun eksternal yang saling terkait dan dapat diekspresikan (Fadhli, 2016). Rendahnya kemampuan visual spasial ini terlihat ketika mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami gambar dan menentukan konsep-konsep matematis yang sesuai dan perlu dikaitkan untuk memecahkan masalah tersebut.

Kelemahan visual spasial ini ditunjukkan pula oleh Subjek B dan Subjek C, namun masalah yang berbeda dihadapi oleh Subjek A. Dalam mengerjakan masalah geometri dan pengukuran (Gambar 1), Subjek A mampu memahami dan menyusun rencana pemecahan masalah yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang diberikan namun mengalami kesulitan dalam melakukan manipulasi aljabar untuk menentukan perbandingan panjang sisi yang diminta.

Gambar visualisasi masalah oleh Subjek A

$x > y$

$z^2 = x^2 + y^2$

$z^2 (\text{Luas } \square \text{ kecil}) = \frac{4}{5} (x+y)^2$

$z^2 = \frac{4}{5} (x^2 + y^2 + 2xy)$

$z^2 = \frac{4}{5} (z^2 + 2xy)$

$5z^2 = 4z^2 + 8xy$

$z^2 = 8xy$

$x^2 + y^2 = 8xy$

$xy = \frac{x^2 + y^2}{8} = \frac{z^2}{8}$

$= \frac{1}{8} \text{ Luas } \square \text{ kecil}$

Kesulitan yang dihadapi oleh Subjek A

Gambar 1. Pekerjaan Masalah Geometri dan Pengukuran Subjek A

Ketika diminta untuk menentukan nilai $\frac{x}{y}$ dari keterangan yang diberikan pada soal, Subjek A mampu memvisualisasikan masalah tersebut dalam bentuk gambar geometris dan melakukan operasi aljabar untuk menentukan nilai yang diminta (Gambar 1). Kesulitan kemudian diperlihatkan oleh Subjek A ketika menentukan nilai perbandingan $\frac{x}{y}$ dari persamaan $x^2 + y^2 = 8xy$ untuk menyelesaikan pekerjaannya. Hal tersebut mengindikasikan masih rendahnya kemampuan mencipta Subjek A. Kemampuan mencipta menurut taksonomi Bloom hasil revisi merupakan kemampuan menempatkan elemen secara bersama-sama untuk membentuk suatu kesatuan yang utuh atau fungsional, yaitu menyusun kembali unsur-unsur ke dalam suatu struktur atau pola yang baru (Effendi, 2017). Kemampuan ini terbagi atas tiga fase yaitu: (1) merepresentasikan masalah;

(2) merencanakan solusi; dan (3) menjalankan solusi. Dalam kasus ini, Subjek A mampu merepresentasikan masalah yang diberikan dan merencanakan solusinya namun ia mengalami kesulitan dalam menjalankan solusinya tersebut. Ia belum menyadari bahwa ia bisa membuat persamaan baru, $c^2 - 8c + 1 = 0$, dengan memisalkan $x^2 + y^2 = 8xy$ sebagai $c + \frac{1}{c} = 8$ dengan $c = \frac{x}{y}$ untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Ketidakkampuan Subjek A dalam mencipta ini menyulitkannya dalam menghasilkan ide baru untuk membantunya dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Para mahasiswa "terkecoh" ketika menyelesaikan masalah probabilitas serta analisis data

Masalah probabilitas merupakan masalah yang identik dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Fischbein dan Schnarch (Aisyah, Sumintono, & Ismail, 2014) menyatakan bahwa probabilitas merupakan topik yang "tidak jelas dan formal". Pada topik ini, siswa dihadapkan dengan situasi-situasi yang tidak menentu dan didorong untuk membina pemikirannya dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalahnya. Karena sifatnya yang "tidak jelas", dalam memecahkan masalah probabilitas, mahasiswa dituntut untuk mampu menganalisis dengan seksama masalah yang diberikan, menciptakan ide yang tepat, dan mengevaluasi jawaban yang diberikan.

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa walaupun terdapat 14 orang mahasiswa yang coba memecahkan masalah probabilitas, namun tidak ada yang mampu menemukan solusi yang tepat dari masalah yang diberikan. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan para mahasiswa dalam menyelesaikan masalah probabilitas berorientasi *HOTS* masih rendah. Ketika dihadapkan dengan masalah penentuan banyaknya cara memilih satu kartu As dan satu kartu merah dari satu dek kartu (tanpa pengulangan), para subjek pada umumnya "terkecoh" dengan menganggap bahwa ini merupakan masalah bertingkat yang dapat diselesaikan hanya dengan menggunakan aturan perkalian.

Dalam memecahkan masalah tersebut, Subjek C pada mulanya bekerja dengan cara: (1) menentukan jumlah kartu As (empat kartu); (2) menentukan jumlah kartu merah untuk tiap angka (dua kartu); (3) mengalikan (1) dan (2); dan menentukan probabilitasnya $\left(\frac{2}{2 \times 4} = \frac{1}{4}\right)$. Kemudian, karena merasa kurang tepat, Subjek C mengubah prosedur kerjanya, yaitu: (1) menentukan banyaknya cara memilih 2 dari 4 kartu yang terdiri dari 2 kartu As merah dan 2 kartu merah lainnya ($4C_2$); dan (2) menentukan probabilitasnya $\left(\frac{8}{12}\right)$.

$$C_4 = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \times 1} = 4$$

$$C_2 = \frac{2 \times 1}{1} = 2$$

$$\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

Gambar 2. Pekerjaan Masalah Probabilitas Subjek C

Dari pekerjaan Subjek C pada Gambar 2 terlihat bahwa level berpikir Subjek C masih di level subjektif. Mengacu pada pelevelan kemampuan berpikir probabilistik, seseorang dikatakan berada pada level subjektif jika ia mengonstruksikan anggota suatu kejadian dengan tidak mengikuti pola tertentu (Hodiyanto & Oktaviana, 2018). Pada Gambar 2 terlihat bahwa, selain belum mempunyai pola yang jelas, Subjek C juga belum mampu mendefinisikan secara tepat kejadian dan anggota dari suatu kejadian dari ruang sampel.

Berbeda dengan Subjek C, Subjek B menggolongkan masalah tersebut sebagai kejadian bersyarat dan mengerjakannya secara bertingkat yaitu: (1) menentukan banyaknya cara mengambil As yaitu sebanyak 4 cara; (2) menentukan banyaknya cara mengambil kartu merah (tanpa As) yaitu sebanyak 24 cara; dan (3) mengalikan hasil pada langkah (1) dan (2). Di tahap ini, Subjek B memperlihatkan kemampuan berpikir probabilistiknya pada level kuantitatif informal. Mahyudi (2017) dan Murdiyani (2018) menjelaskan bahwa pemikiran probabilitas level kuantitatif dicirikan dengan adanya penggunaan strategi generatif. Pada level ini, dalam memecahkan masalah probabilitas, seseorang mengonstruksi anggota suatu kejadian dan menuliskannya sesuai dengan definisi yang dibuat (Hodiyanto & Oktaviana, 2018). Namun, kelemahan Subjek B (Gambar 3) yaitu tidak memperkirakan peluang terambilnya As hitam pada pengambilan yang pertama sehingga pada pengambilan kedua kartu merah masih berjumlah 26 menyebabkannya keliru dalam menentukan solusi dari masalah tersebut.

$$\begin{aligned}
 P_A \times P_B &= \frac{4}{52} \times \frac{24}{52} \\
 &= 0,076 \times 0,46 \\
 &= 0,034
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Pekerjaan Masalah Probabilitas Subjek B

Di lain pihak, dalam menyelesaikan masalah tersebut, Subjek A (lihat gambar 4) mampu menyadari bahwa ada kemungkinan kartu As yang terambil adalah As merah, sehingga ia membagi kejadian tersebut dalam beberapa kejadian namun belum mampu menentukan banyaknya cara kejadian tersebut bisa terjadi. Ia mampu mendefinisikan suatu kejadian dari ruang sampel namun mengalami kesulitan dalam mengonstruksi kejadian-kejadian tersebut dalam suatu pola penyelesaian masalah.

$$\begin{array}{l} \text{pengambilan 2 kartu} \\ \% \text{ Seimbang kartu} = 52.5 \\ \% \text{ kartu merah} = 26.25 \\ \% \text{ kartu merah bukan As} = 24.23 \\ \% \text{ kartu} \end{array}$$

Gambar 4. Pekerjaan Masalah Probabilitas Subjek A

Selain masalah probabilitas, para mahasiswa juga banyak yang “terkecoh” ketika menyelesaikan masalah analisis data. Dalam mengerjakan masalah analisis data yaitu menentukan bilangan asli terbesar yang mungkin jika rata-rata 15 bilangan asli berbeda adalah 12, Subjek C berasumsi bahwa kelimabelas bilangan asli tersebut haruslah bilangan 1 sampai 15. Karena rata-ratanya 12, maka Subjek C menebak bahwa bilangan asli terbesarnya yaitu 13 dan 14. Sedangkan Subjek B (lihat gambar 5) menyadari bahwa jumlah 15 bilangan asli tersebut adalah 180, namun ia salah dalam menginterpretasikan masalah yaitu 14 dipandang sebagai suatu bilangan, bukan sebagai banyaknya bilangan, sehingga melakukan kesalahan dalam penyelesaian masalah.

$$\begin{array}{l} \text{rata-rata} = \frac{\text{Jumlah Data}}{\text{Banyak Data}} \\ 12 = \frac{n}{15} \\ n = 180 \end{array}$$

Jumlah data = 180 maka nilai terbesar < 180 = 14
Maka nilai terbesar = 165

Gambar 5. Pekerjaan Masalah Analisis Data Subjek B

Dari 17 subjek yang mengerjakan masalah tersebut, hanya Subjek A saja yang mampu menganalisis dan memberikan solusi yang tepat. Dalam mengerjakan masalah analisis data yaitu menentukan bilangan asli terbesar yang mungkin jika rata-rata 15 bilangan asli berbeda adalah 12, Subjek A mampu mengaitkan beberapa aturan deret bilangan untuk memecahkan masalah tersebut. Walaupun ia belum mampu menciptakan suatu cara baru dalam menyelesaikan masalah tersebut, hal ini menunjukkan kemampuannya dalam menganalisis; ia mampu mengoneksikan konsep-

konsep matematis yang diingatkannya untuk memahami masalah dan memecahkannya.

Kemampuan para mahasiswa umumnya masih berada pada kategori menganalisis

Selanjutnya, jawaban mahasiswa akan dikategorikan berdasarkan taksonomi bloom hasil revisi (lihat tabel 3).

Tabel 3. Kriteria Jawaban Berdasarkan Taksonomi Bloom Hasil Revisi

Standar Isi	Jumlah Subjek Yang Menyelesaikan masalah dengan Tepat (Orang)						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Bilangan dan Operasinya	17				15	-	2
Aljabar	14				14	-	-
Geometri dan Pengukuran	-				-	-	-
Analisis Data	1				1	-	-
Probabilitas	-				-	-	-

Merujuk pada tabel 3, dari sisi taksonomi Bloom hasil revisi, para mahasiswa yang berhasil memecahkan masalah matematis yang diberikan pada umumnya berada pada kategori menganalisis. Effendi (2017) menjelaskan bahwa kategori ini ditandai dengan kemampuan seseorang dalam menguraikan suatu permasalahan ke unsur-unsur penyusunnya dan menentukan bagaimana unsur-unsur tersebut saling terkait dalam struktur besarnya guna memecahkan masalah. Berkaitan dengan standar isi NCTM, untuk standar bilangan dan operasinya, 17 orang mahasiswa mampu memecahkan masalah yang diberikan dengan 15 orang mahasiswa berada pada kategori menganalisis (C4) dan 2 orang mahasiswa berada pada kategori mencipta (C6). Untuk standar aljabar, 14 orang mahasiswa mampu memecahkan masalah tersebut dan berada pada kategori menganalisis. Sedangkan, untuk standar analisis data, ada 1 orang mahasiswa yang mampu memecahkan masalah tersebut dan berada pada kategori menganalisis.

Kemampuan mencipta merupakan kemampuan mereorganisasi unsur-unsur ke dalam suatu pola atau struktur yang baru (Wicasari & Ernaningsih, 2016; Effendi, 2017). Kemampuan ini diperlihatkan oleh seorang mahasiswa dari kelompok tinggi (lihat gambar 6) ketika memecahkan masalah bilangan dan operasinya yaitu menentukan nilai $n \in \mathbb{N}$ terkecil sedemikian hingga n bersisa 3 jika dibagi 7 dan bersisa 4 jika dibagi 5 (masalah bilangan). Dalam memecahkan masalah tersebut, ia bekerja dengan cara mengaitkan antara

yang diketahui di soal dengan konsep pembagian berekor dan pecahan untuk menyelesaikan masalah keterbagian.

1. Himpunan asli: bersisa 3 jika dibagi 7
bersisa 4 jika dibagi 5

Bersisa 3 jika dibagi 7		Bersisa 4 jika dibagi 5	
7	10	5	9
14	17	10	14
21	24	15	19
28	31	20	24
35	38	25	29
42	45	30	34
49	52	35	39
56	59	40	44
63	66	45	49
		50	54
		55	59
			64
			69
			74
			79
			84
			89
			94
			99
			104
			109
			114
			119
			124
			129
			134
			139
			144
			149
			154
			159
			164
			169
			174
			179
			184
			189
			194
			199
			204
			209
			214
			219
			224
			229
			234
			239
			244
			249
			254
			259
			264
			269
			274
			279
			284
			289
			294
			299
			304
			309
			314
			319
			324
			329
			334
			339
			344
			349
			354
			359
			364
			369
			374
			379
			384
			389
			394
			399
			404
			409
			414
			419
			424
			429
			434
			439
			444
			449
			454
			459
			464
			469
			474
			479
			484
			489
			494
			499
			504
			509
			514
			519
			524
			529
			534
			539
			544
			549
			554
			559
			564
			569
			574
			579
			584
			589
			594
			599
			604
			609
			614
			619
			624
			629
			634
			639
			644
			649
			654
			659
			664
			669
			674
			679
			684
			689
			694
			699
			704
			709
			714
			719
			724
			729
			734
			739
			744
			749
			754
			759
			764
			769
			774
			779
			784
			789
			794
			799
			804
			809
			814
			819
			824
			829
			834
			839
			844
			849
			854
			859
			864
			869
			874
			879
			884
			889
			894
			899
			904
			909
			914
			919
			924
			929
			934
			939
			944
			949
			954
			959
			964
			969
			974
			979
			984
			989
			994
			999
			1004
			1009
			1014
			1019
			1024
			1029
			1034
			1039
			1044
			1049
			1054
			1059
			1064
			1069
			1074
			1079
			1084
			1089
			1094
			1099
			1104
			1109
			1114
			1119
			1124
			1129
			1134
			1139
			1144
			1149
			1154
			1159
			1164
			1169
			1174
			1179
			1184
			1189
			1194
			1199
			1204
			1209
			1214
			1219
			1224
			1229
			1234
			1239
			1244
			1249
			1254
			1259
			1264
			1269
			1274
			1279
			1284
			1289
			1294
			1299
			1304
			1309
			1314
			1319
			1324
			1329
			1334
			1339
			1344
			1349
			1354
			1359
			1364
			1369
			1374
			1379
			1384
			1389
			1394
			1399
			1404
			1409
			1414
			1419
			1424
			1429
			1434
			1439
			1444
			1449
			1454
			1459
			1464
			1469
			1474
			1479
			1484
			1489
			1494
			1499
			1504
			1509
			1514
			1519
			1524
			1529
			1534
			1539
			1544
			1549
			1554
			1559
			1564
			1569
			1574
			1579
			1584
			1589
			1594
			1599
			1604
			1609
			1614
			1619
			1624
			1629
			1634
			1639
			1644
			1649
			1654
			1659
			1664
			1669
			1674
			1679
			1684
			1689
			1694
			1699
			1704
			1709
			1714
			1719
			1724
			1729
			1734
			1739
			1744
			1749
			1754
			1759
			1764
			1769
			1774
			1779
			1784
			1789
			1794
			1799
			1804
			1809
			1814
			1819
			1824
			1829
			1834
			1839
			1844
			1849
			1854
			1859
			1864
			1869
			1874
			1879
			1884
			1889
			1894
			1899
			1904
			1909
			1914
			1919
			1924
			1929
			1934
			1939
			1944
			1949
			1954
			1959
			1964
			1969
			1974
			1979
			1984
			1989
			1994
			1999
			2004
			2009
			2014
			2019
			2024
			2029
			2034
			2039
			2044
			2049
			2054
			2059
			2064
			2069
			2074
			2079
			2084
			2089
			2094
			2099
			2104
			2109
			2114
			2119
			2124
			2129
			2134
			2139
			2144
			2149
			2154
			2159
			2164
			2169
			2174
			2179
			2184
			2189
			2194
			2199
			2204
			2209
			2214
			2219
			2224
			2229
			2234
			2239
			2244
			2249
			2254
			2259
			2264
			2269
			2274
			2279
			2284
			2289
			2294
			2299
			2304
			2309
			2314
			2319
			2324
			2329
			2334
			2339
			2344
			2349
			2354
			2359
			2364

Berdasarkan kesimpulan di atas, peneliti merekomendasikan: (1) bagi para guru di Sekolah Menengah untuk lebih membiasakan siswa-siswinya bekerja dengan soal-soal non-rutin untuk mengembangkan *HOTS*; (2) bagi para mahasiswa calon guru untuk lebih membiasakan diri bekerja dengan masalah-masalah berorientasi *HOTS*; (3) bagi para dosen calon guru untuk membantu para mahasiswanya mengembangkan *HOTS* selama berkuliah sebagai bekalnya ketika menjadi guru kelak.

Daftar Pustaka

- Aisyah, N. M., 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.
- Budiman, H. (2015). Analisis Kemampuan Berpikir Geometri Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Jurnal Prisma*, 4(8), 28-40.
- Dosinaeng, W. B. N. (2019). *Analysis of students' higher order thinking skills in solving basic combinatorics problems*. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 133-147.
- Effendi, R. (2017). Konsep Revisi Taksonomi Bloom dan Implementasinya pada Pelajaran Matematika SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 72-78.
- Fadhli, M. (2016). Merangsang Kecerdasan Visual Spasial Anak Usia Dini dengan Media Video. *Paper presented at the Nasional Seminar with the theme of Entrepreneurship dalam Perspektif Paud*, 133-140. Malang: UM.
- Gay, R. L., Mills, E. G., & Airasian, W. P. (2012). *Educational Research*. USA: Pearson Education, Inc.
- Heong, Y. M., Othman, W. B., Yunos, J. B. M., Kiong, T. T., Hassan, R. B., & Mohamad, M. M. B. (2011). The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2), 121-125.
- Kurniati, D., Harimukti, R., & Jamil, N. A. (2016). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA. *Jurnal Penelitian & Evaluasi Pendidikan*, 20(6), 142-155.
- Kenedi, A. K. (2018). Desain Instrumen Higher Order Thinking pada Mata Kuliah Dasar-Dasar Matematika di Jurusan PGSD. *AR-RIAYAH: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1), 67-80.

- Mahyudi. (2017). Proses Berpikir Probabilistik Siswa SMA dalam Mengkonstruksi Konsep Permutasi dan Kombinasi. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 55-63.
- Murdiyani, N. M. (2018). Developing non-routine problems for assessing students' mathematical literacy. *Journal of Physics: Conference Series* 983(1), 012115. IOP Publishing.
- National Council Of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: The National Council of Teachers Mathematics, Inc.
- Hodiyanto, H., & Oktaviana, D. (2018). Proses Berpikir Probabilistik Mahasiswa Pendidikan Matematika ditinjau dari Gender di IKIP PGRI Pontianak. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 6(2), 109-118.
- Pratama, S, G., & Retnawati, H. (2018). Urgency of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Content Analysis in Mathematics Textbook. *Journal of Physics: Conference Series* 1097(1), 012147. IOP Publishing.
- Rapih, S., & Sutaryadi, S. (2018). Perspektif Guru Sekolah Dasar terhadap Higher Order Thinking Skills (HOTS): Pemahaman, Penerapan dan Hambatan. *Premiere Educandum (Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran)*, 8(1), 78-87.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sumaryanta. (2018). Penilaian HOTS dalam Pembelajaran Matematika. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 8(8), 500-509.
- Suryapuspitarini, B, K., Wardono, W., & Kartono, K. (2018). Analisis Soal-Soal Matematika Tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada Kurikulum 2013 untuk Mendukung Kemampuan Literasi Siswa. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 1*, 876-884.
- Tajudin, N. A. M., (2016). The Link between Higher Order Thinking Skills, Representation and Concepts in Enhancing TIMSS Tasks. *International Journal of Instruction*, 9(2), 199-214.
- Tanujaya, B., Mumu, J., & Margono, G. (2017). The Relationship between Higher Order Thinking Skills and Academic Performance of Student in Mathematics Instruction. *International Education Studies*, 10(11), 78-85.
- Wicasari, B., & Ernaningsih, Z. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Matematika yang Berorientasi Pada HOTS. In *Prosiding Seminar Nasional Reforming Pedagogy*, 249-254.

Winarso, W. (2014). Membangun Kemampuan Berfikir Matematika Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Induktif, Deduktif, dan Induktif-Deduktif dalam Pembelajaran Matematika. *EduMa: Mathematics Education Learning and Teaching*, 3(2), 95-118.