

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 citasi: 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

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

$z^2 (\text{Luas } \square \text{ kecil}) = \frac{4}{5} (x+y)^2$
 $z^2 = \frac{4}{5} (x^2 + y^2 + 2xy)$
 $z^2 = \frac{4}{5} (z^2 + 2xy)$
 $5z^2 = 4z^2 + 8xy$
 $z^2 = 8xy$

Kesulitan yang dihadapi oleh Subjek A

$x^2 + y^2 = 8xy$
 $xy = \frac{x^2 + y^2}{8} = \frac{z^2}{8}$
 $= \frac{1}{8} \text{ Luas } \square \text{ kecil}$

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 $\left(\frac{8}{12}\right)$.

$$\text{Jwb} \Rightarrow 2 \times 4 = 8$$

$$2 \text{ kartu} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$8 \times \frac{1}{2} = 4$$

$$4 \times 3 = 12$$

$$C_4^2 = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1} = 6$$

$$P_4^2 = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2! \times (4-2)!} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1 \times 2 \times 1} = 12$$

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.

$$\begin{aligned}
 P_A \times P_B &= \frac{4}{52} \times \frac{26}{52} \\
 &= 0,076 \times 0,5 \\
 &= 0,039
 \end{aligned}$$

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.

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

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 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

Nilai terkecil = 24

(i)

x (keanggotaan A)	y (keanggotaan B)
6	5
17	14
24	19
31	24
38	29
45	34
52	39
59	44

Maka, nilai $N =$ irisan atau $B \cap A$ dari himpunan A dan B
 yaitu = 24
 Jadi nilai $N = 24$.

(ii)

$$\frac{\sqrt{H}}{3} = 3 \frac{3}{7} = \frac{24}{7}$$

$$\frac{\sqrt{N}}{4} = 4 \frac{4}{5} = \frac{24}{5}$$

(iii)

Gambar 6. Pekerjaan dalam menentukan nilai $n \in \mathbb{N}$ terkecil sedemikian hingga n bersisa 3 jika dibagi 7 dan bersisa 4 jika dibagi 5: (i) Subjek A; (ii) Subjek B; (iii) Salah seorang mahasiswa lain dari kelompok tinggi

Gambar 6 menunjukkan bahwa hasil pekerjaan mahasiswa tersebut berbeda dengan cara pengerjaan mahasiswa yang lain yaitu mendaftarkan anggota himpunan bilangan asli yang bersisa 3 jika dibagi 7, mendaftarkan anggota himpunan bilangan asli yang bersisa 4 jika dibagi 5, dan menentukan anggota irisan kedua himpunan yang terkecil.

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa para mahasiswa mampu memecahkan masalah: (1) bilangan dan operasinya, dan (2) aljabar namun mengalami kesulitan ketika bekerja dengan: (1) geometri, (2) analisis data, dan (3) probabilitas. Berkaitan dengan taksonomi Bloom, kemampuan para mahasiswa pada umumnya masih berada pada kategori menganalisis dan dan hanya dua orang yang mencapai level mencipta ketika menyelesaikan masalah aljabar.

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.