

## ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MAHASISWA DALAM MENKONSTRUKSI REPRESENTASI BINER BILANGAN REAL

Yuni Suryaningsih\* dan Noor Fajriah

Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

\*[yuni\\_mtk@ulm.ac.id](mailto:yuni_mtk@ulm.ac.id)

**Abstract.** Higher-order thinking skills (HOTS) are needed to determine the student's ability to construct an answer. In this study, researchers analyzed the higher-order thinking skills of students of the Mathematics Education Study Program in constructing one of the test answers, namely constructing a binary representation of real numbers in the Introduction to Real Analysis course. Fifty-two students taking the Introduction to Real Analysis course in the odd semester 2020/2021 are the subjects of this research. Data was collected using a test that was analyzed based on the indicator of higher-order thinking ability created (C6). It was revealed that the students' higher-order thinking skills were in the sufficient category. This means that most students have not been able to construct and analyze information into the right strategy. The results of this study are expected to be a reference for the lecture process where students are familiarized with giving HOTS-oriented questions during exams and practice questions for lectures to help develop higher-order thinking skills.

**Keywords:** Binary representation; Bloom's taxonomy-C6; Higher order thinking skill

**Abstrak.** Kemampuan berpikir tingkat tinggi diperlukan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa mengkonstruksi suatu jawaban. Pada studi ini, peneliti menganalisis kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika dalam mengkonstruksi salah satu jawaban tes yaitu mengkonstruksi representasi biner bilangan real pada mata kuliah Pengantar Analisis Real. Lima puluh dua mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah Pengantar Analisis Real pada semester ganjil 2020/2021 sebagai subjek penelitian ini. Data dikumpulkan dengan tes yang dianalisis berdasarkan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi *create* (C6). Terungkap bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa berada pada kategori cukup. Ini berarti sebagian besar mahasiswa belum mampu mengkonstruksi dan menganalisis informasi menjadi strategi yang tepat. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi acuan untuk proses perkuliahan dimana mahasiswa dibiasakan dengan pemberian soal yang berorientasi HOTS baik itu pada saat ujian maupun latihan-latihan soal perkuliahan untuk membantu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

**Kata Kunci:** Representasi biner; Taksonomi Bloom-C6; Kemampuan berpikir tingkat tinggi

© 2020 Vidya Karya

DOI : <https://doi.org/10.20527/jvk.v35i2.10539>

Artikel ini di bawah lisensi CC-BY-SA 

### PENDAHULUAN

Memasuki abad ke-21 banyak tantangan yang dihadapi dalam dunia pendidikan diantaranya harus bisa membuat sumber daya manusia yang

mempunyai keterampilan abad 21, yaitu keterampilan kreatif, kritis, komunikatif, dan kolaboratif (Setiawan, Malik, Suhandi, & Permanasari, 2018; Umam, Dafik, & Irvan, 2019).

Pendidik dituntut mampu menggali kemampuan peserta didik dalam berkreaitivitas dan berpikir kritis memecahkan masalah. Peserta didik yang mampu memiliki kemampuan tersebut dapat dikatakan memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi atau sering disebut *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

Berpikir tingkat tinggi atau HOTS adalah peningkatan kemampuan pemahaman dan penguasaan peserta didik atas materi pembelajaran agar peserta didik dapat berpikir kritis (*critical thinking*), kreatif (*creative thinking*), mampu memecahkan masalah (*problem solving*), dan mampu membuat putusan (*making decision*) dalam situasi-situasi yang sulit (Setiawan et al., 2018; Supeno, Astutik, Bektiarso, Lesmono, & Nuraini, 2019; Yunita, Wahidin, & Tsurayya, 2018).

Selain itu, HOTS ini juga dapat diartikan sebagai tingkat berpikir yang lebih tinggi dari sekedar menghapalkan fakta tetapi juga meliputi kemampuan berpikir kritis, kreatif, pemecahan masalah, dan mampu menghubungkan antara informasi yang sudah tersimpan di dalam ingatannya dengan masalah baru kemudian memberikan kesimpulan sehingga mampu menemukan suatu solusi dari masalah yang sukar diselesaikan (Irawati, 2018; Wulan, Susanti, & Aisyah, 2017).

Proses kognitif berdasarkan taksonomi Bloom yang telah direvisi terbagi menjadi dua yaitu: (1) kemampuan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking Skills*) meliputi kemampuan mengingat (*remember-C1*), memahami (*understand-C2*), serta menerapkan (*apply-C3*) dan (2) kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan menganalisis (*analyze-C4*), mengevaluasi (*evaluate-C5*), dan menciptakan (*create-C6*) (Anderson et al., 2001; Hatton & Smith, 1995). Ranah menganalisis yaitu kemampuan berpikir dalam menentukan spesifikasi aspek-aspek dari sebuah

konteks tertentu, ranah mengevaluasi yaitu kemampuan berpikir dalam memilih keputusan berdasarkan informasi atau fakta, dan ranah mencipta yaitu kemampuan berpikir dalam membangun sebuah ide (Zulkarnain, Kusumawati, & Marlina, 2018).

Kemampuan berpikir seseorang dapat mempengaruhi kemampuan pembelajaran, kecepatan dan efektivitas pembelajaran. Kincaid dan Duffus (Siswono, 2018) menjelaskan bahwa seorang mahasiswa hanya dapat berpikir kritis atau bernalar sampai tingkat tinggi jika ia dengan cermat memeriksa pengalaman, menilai pengetahuan dan ide-idenya, dan menimbang argumen-argumen sebelumnya. Oleh karena itu, kemampuan berpikir tingkat tinggi menjadi fokus pembelajaran matematika di semua jenjang pendidikan.

Hampir setiap mata kuliah di Prodi Pendidikan Matematika FKIP ULM memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk menguasainya. Memperhatikan pentingnya kemampuan berpikir tingkat tinggi, maka mahasiswa Pendidikan Matematika sudah seharusnya dibiasakan diberikan soal-soal yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tingginya, yaitu disediakan soal-soal yang *illogical* atau soal yang memuat kontradiksi di dalamnya sehingga dapat menjadikan mahasiswa bertindak lebih hati-hati dalam menghadapi masalah (As'ari, Mahmudi, & Nuerlaelah, 2017; Nugroho et al., 2018). Penelitian tentang kemampuan berpikir tingkat tinggi penalaran pada analisis real banyak dilakukan dimana hasilnya tidak mengembirakan (Adamura & Susanti, 2018; Septian, 2014). Ada juga penelitian mengenai menganalisis kemampuan pembuktian matematis mahasiswa pada mata kuliah analisis real masih rendah (Lestari, 2015; Perbowo & Pradipta, 2017). Adapun penelitian kali ini akan menganalisis kemampuan berpikir

tingkat tinggi berdasarkan taksonomi Bloom tingkat C6.

Pengantar analisis real merupakan salah satu mata kuliah wajib Prodi Pendidikan Matematika FKIP ULM diberikan pada mahasiswa semester V yang telah memenuhi mata kuliah yang telah memenuhi mata kuliah prasyarat diantaranya Pengantar Dasar Matematika dan Kalkulus. Mata kuliah ini termasuk dalam kategori mata kuliah yang dinilai sangat sulit bagi mahasiswa pendidikan matematika (Fajriah & Suryaningsih, 2020). Alasannya, dikarenakan materi Analisis Real banyak membahas pembuktian-pembuktian teorema yang sangat memerlukan berpikir analitis yang tinggi (Bartle & Sherbert, 1992). Berdasarkan karakteristik materi, pada perkuliahan Pengantar Analisis Real dapat dilakukan penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa yang dapat dijadikan acuan untuk mengetahui bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa (Supeno et al., 2019) salah satunya melalui pemberian soal-soal berorientasi HOTS pada saat UTS dan UAS.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa melalui pemberian soal UTS berorientasi HOTS ditingkat C6 (*create*/mencipta) sebagai salah satu upaya untuk mengatasi ketergantungan mahasiswa terhadap penggunaan rumus-rumus dalam memecahkan masalah matematika.

#### METODE PENELITIAN

Metode penelitian dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif, yaitu dengan menganalisis jawaban UTS mahasiswa mata kuliah Pengantar Analisis Real. Subjek penelitian adalah 52 mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FKIP ULM yang mengambil mata kuliah Pengantar Analisis Real pada semester ganjil 2020/2021 yang terlibat selama proses

perkuliahan. Berikut rincian langkah-langkah penelitian.

Langkah pertama adalah memberikan soal UTS yang berorientasi HOTS, yaitu berdasarkan salah satu indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi tingkat C6 (*create*). Langkah ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan mencipta mahasiswa. Soal berorientasi HOTS tingkat C6 yang diberikan pada UTS berjumlah 1 seperti pada Gambar 1.

#### Soal :

Konstruksi representasi biner dengan menggunakan sifat Interval Susut (*Nested Interval Property*) dari suatu bilangan  $x \in \mathbb{R}$  dimana  $50 < x < 100$ .

Gambar 1 Instrumen Soal

Langkah kedua adalah mahasiswa mengerjakan soal tersebut dengan kemampuan berpikirnya masing-masing dan diberikan kebebasan untuk menemukan sendiri solusi dari soal yang diberikan sesuai dengan pengetahuan yang mereka miliki dengan cara mengkonstruksi atau mencipta.

Langkah ketiga adalah melakukan analisis terhadap jawaban UTS mahasiswa. Analisis yang dilakukan dengan prosedur atau langkah-langkah yang diuraikan mahasiswa dalam menemukan penyelesaian dari soal berdasarkan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi C6. Kriteria rubrik pemberian skor kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS mahasiswa disajikan pada Tabel 1 (Prasetyani, Hartono, & Susanti, 2016).

Tabel 1 Indikator Penskoran Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Skor	Indikator Penskoran
	<b>Indikator Mencipta (<i>Create</i>)</b>
4	Mampu merancang solusi dari suatu permasalahan atau menggabungkan informasi menjadi strategi yang tepat.
3	Mampu merancang solusi dari suatu permasalahan atau

Skor	Indikator Penskoran
	<b>Indikator Mencipta (Create)</b>
	menggabungkan informasi menjadi strategi hampir tepat atau masih ditemukan sedikit kesalahan ketika menuliskan jawaban.
2	Mampu merancang solusi dari suatu permasalahan tetapi belum bisa menggabungkan informasi menjadi strategi yang benar.
1	Belum bisa merancang solusi dari suatu permasalahan atau menggabungkan informasi dengan benar tetapi desain jawaban sudah hampir mengarah ke cara yang benar.
0	Tidak bisa merancang solusi atau menggabungkan informasi menjadi strategi untuk menyelesaikan masalah.

Selanjutnya perolehan skor kemampuan berpikir tingkat tinggi tersebut akan dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Perolehan Skor}}{\sum \text{Total Skor}} \times 100$$

Kemudian dicari nilai rata-ratanya dengan kualifikasi nilai disajikan pada Tabel 2 (Prasetyani et al., 2016).

Tabel 2 Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa

Nilai Mahasiswa	Kategori Penilaian
81,00 – 100,00	Sangat Baik
61,00 – 80,99	Baik
41,00 – 60,99	Cukup
21,00 – 40,99	Kurang
0,00 – 20,99	Sangat kurang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa untuk indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi mencipta ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Nilai Rata-Rata Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi C6

Indikator	Rata-rata Pencapaian	Kategori
Mencipta	44,23	Cukup

Berdasarkan Tabel 3 bahwa rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada indikator mencipta

berada pada kategori cukup. Walaupun berada dalam kategori cukup tetapi rata-rata pencapaian masih berada pada batas bawah kategori tersebut. Keadaan tersebut merupakan hal yang umum karena kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada umumnya menganalisis masalah (Dosinaeng, 2019) selain kemampuan visual juga rendah (Hendroanto, Fitriyani, & Anggoro, 2019).

Data skor kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa disajikan pada Tabel 4. Tabel 4 Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Berdasarkan Skor

Skor	Jumlah Mahasiswa	Persentase (%)
4	8	15,38
3	3	5,77
2	16	30,77
1	19	36,54
0	6	11,54
	52	100,00

Berdasarkan data pada Tabel 4 ada 51,92% mahasiswa yang mampu merancang suatu cara menyelesaikan masalah tetapi hanya 21,15% mahasiswa yang mampu memadukan informasi menjadi strategi yang tepat. Terlihat bahwa sebagian besar mahasiswa belum mampu mengkonstruksi dan memadukan informasi menjadi strategi yang tepat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang memperoleh bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa tidak begitu mengembirakan (As'ari et al., 2017) dimana mayoritas mahasiswa belum dapat dikategorikan pemikir kritis. Hal yang logis bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa C6 masih belum maksimal karena pada tingkat SLTA belum ada siswa yang mampu mencapai berpikir tersebut (Budiarti, Suparmi, Sarwanto, & Harjana, 2017).

Akan dianalisis jawaban subjek berdasarkan skor yang diperoleh. Pertama, subjek yang memperoleh skor 4 berarti subjek tersebut mempunyai kemampuan merancang suatu cara atau mengkonstruksi penyelesaian soal

tersebut sehingga diperoleh jawaban yang benar.

Subjek A memilih bilangan 50,375 diantara  $50 < x < 100$  yang akan dikonstruksi representasi binernya dengan menggunakan Sifat Interval Susut (*Nested Interval Property*). Proses yang dilakukan untuk merepresentasikan bilangan real  $x$  tersebut dalam bentuk biner sudah tepat sesuai dengan prosedur sifat Interval Susut sehingga memperoleh jawaban yang benar. Proses awal yang dilakukan adalah mengkonversi 50 terlebih dahulu ke bilangan basis 2 sehingga diperoleh  $50 = (110010)_2$  sebagai representasi biner dari 50. Selanjutnya mengkonversi bilangan desimal 0,375 ke basis bilangan 2 dengan menggunakan sifat Interval Susut. Langkah pertama membagi interval  $[0,1]$  menjadi dua sama panjang yaitu subinterval kiri  $\left[0, \frac{1}{2}\right]$  dan subinterval kanan  $\left[\frac{1}{2}, 1\right]$ . Karena  $x = 0,375$  berarti  $x$  berada pada subinterval kiri  $\left[0, \frac{1}{2}\right]$  sehingga subjek A mengambil  $a_1 = 0$ . Prosedur selanjutnya diteruskan subjek A menggunakan sifat Interval Susut sehingga diperoleh  $0,375 = (0,010111 \dots)_2 = (0,010\bar{1})_2$  dan  $0,375 = (0,011000 \dots)_2 = (0,011\bar{0})_2$  sebagai representasi biner dari  $\frac{3}{8} = 0,375$ . Selanjutnya subjek A menyimpulkan bahwa representasi biner dari 50,375 adalah  $(110010,010\bar{1})_2 = (110010,011\bar{0})_2$ . Berdasarkan jawaban tersebut terlihat bahwa subjek A memahami konsep sifat Interval Susut dengan tepat sehingga mampu mengkonstruksi/mencipta representasi biner berdasarkan bilangan yang dipilihnya dengan benar. Biasanya mahasiswa yang memahami konsep bilangan real dan sifat interval susut adalah mahasiswa yang mempunyai prestasi akademik tinggi (Fajriah, Sari, & Suryaningsih, 2020).

Kedua, namun ada beberapa subjek yang sudah benar dalam prosedur penyelesaiannya tetapi terdapat

kesalahan pada proses akhir. Jawaban subjek seperti ini dikategorikan dengan skor 3. Subjek yang memperoleh skor 3 berarti subjek tersebut mempunyai kemampuan merancang suatu cara atau mengkonstruksi penyelesaian soal tetapi masih terdapat kesalahan yaitu subjek B.

Subjek B memilih 55,5 diantara  $50 < x < 100$  sebagai bilangan real yang akan dibuat representasi binernya dengan menggunakan sifat Interval Susut (*Nested Interval Property*). Proses awal yang dilakukan dalam merepresentasikan bilangan real dalam bentuk biner sudah tepat, yaitu mengkonversi bilangan 55 terlebih dahulu ke bilangan basis 2 sehingga diperoleh  $55 = (110111)_2$  sebagai representasi biner dari 55. Selanjutnya merepresentasikan biner bilangan desimal 0,5 tetapi terdapat sedikit kesalahan dalam menuliskan penyelesaiannya tersebut sehingga tidak diperoleh jawaban akhirnya. Seharusnya karena bilangan desimalnya adalah 0,5 maka pertama-tama bisa mengambil 0 atau 1 sebagai  $a_1$  sehingga diperoleh interval baru yaitu  $\frac{a_1}{2} \leq x \leq \frac{a_1+1}{2}$ . Prosedur selanjutnya dilanjutkan dengan membagi dua interval  $\left[\frac{1}{2}a_1, \frac{1}{2}(a_1+1)\right]$ . Jika  $x$  bukan titik tengah dan merupakan anggota subinterval kiri, maka ambil  $a_2 = 0$  dan jika  $x$  anggota subinterval kanan maka ambil  $a_2 = 1$ . Jika  $x$  pada titik-titik bagi, maka dapat mengambil  $a_2$  untuk menjadi salah satu dari 0 atau 1 yang membentuk interval baru lagi, yaitu  $\frac{a_1}{2} + \frac{a_2}{2^2} \leq x \leq \frac{a_1}{2} + \frac{a_2+1}{2^2}$ . Prosedur bagi dua sama panjang dilanjutkan sampai  $n$  pembagian sehingga akan membentuk interval, yaitu  $\frac{a_1}{2} + \frac{a_2}{2^2} + \dots + \frac{a_n}{2^n} \leq x \leq \frac{a_1}{2} + \frac{a_2}{2^2} + \dots + \frac{a_n+1}{2^n}$ . Adapun kesalahan yang dilakukan subjek B tersebut adalah belum menyelesaikan menentukan  $a_2, a_3, \dots, a_n$  untuk  $a_1 = 1$  sehingga tidak diperoleh jawaban akhir untuk menyelesaikan soal tersebut.

Selanjutnya analisis jawaban subjek C yang memperoleh skor 2 artinya subjek

tersebut mampu mendesain solusi dari suatu permasalahan tetapi belum mampu menggunakan informasi yang diperoleh menjadi strategi yang tepat.

Subjek C memilih 75 diantara  $50 < x < 100$  sebagai bilangan real yang akan dibuat representasi binernya dengan menggunakan Sifat Interval Susut (*Nested Interval Property*). Setelah mengkonversi 75 ke bilangan basis 2 kemudian membuat interval baru dengan menetapkan 50 sebagai  $r_1$  dan 100 sebagai  $r_2$ , prosedur membuat interval baru tersebut keliru karena tidak sesuai dengan Sifat Interval Susut. Kesalahan sudah dilakukan sejak awal pengerjaan, yaitu pengambilan bilangan real  $x$  diantara  $50 < x < 100$ . Untuk merepresentasikan biner suatu bilangan real  $x$  menggunakan sifat Interval Susut, bilangan yang diambil harus berupa bilangan desimal karena berdasarkan sifat tersebut akan membentuk barisan interval susut yang anggotanya terdiri dari 0 atau 1. Namun karena subjek C sudah menganggap bahwa 75 sudah tepat dalam pengambilan bilangan real yang akan direpresentasikan ke bilangan biner, subjek melanjutkan dengan menunjukkan bahwa 75 dapat direpresentasikan biner dengan sifat Interval Susut. Akan tetapi subjek C tidak menyadari kesalahan tersebut.

Selanjutnya analisis jawaban subjek yang memperoleh skor 1 artinya subjek tersebut belum mampu mendesain solusi dari suatu permasalahan atau menganalisis informasi dengan tepat, tetapi desain jawaban sudah hampir mengarah ke cara yang tepat.

Subjek D tidak memilih bilangan real  $x$  diantara  $50 < x < 100$  sebagai bilangan real yang akan dibuat representasi binernya tetapi memilih 50 sebagai  $a_1$ . Kemudian menggunakan sifat Interval Susut, subjek D membuat interval baru sehingga diperoleh representasi biner dari 50. Berdasarkan jawaban subjek D, terlihat bahwa kesalahan dilakukan dari awal yaitu subjek tidak memahami

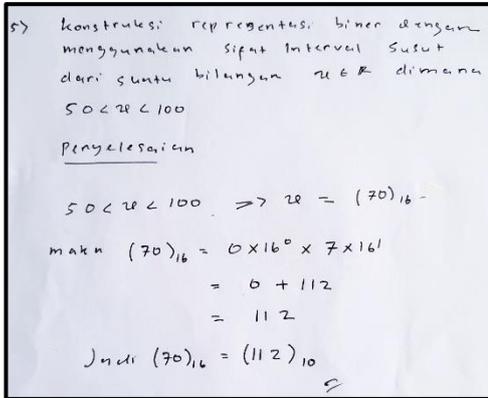
perintah soal dengan benar. Pada soal tersebut diminta untuk memilih bilangan real  $x$  diantara  $50 < x < 100$ . Artinya bilangan real  $x$  yang dipilih lebih dari 50 dan kurang dari 100, namun subjek D justru memilih 50 sebagai bilangan yang akan direpresentasikan ke bilangan biner. Tentunya hal tersebut tidak tepat karena 50 bukan termasuk pilihan bilangan real yang dipilih. Selain itu, subjek D kurang memahami konsep sifat interval susut, karena bilangan yang akan direpresentasikan ke bilangan biner menggunakan sifat tersebut mensyaratkan berada pada interval  $[0, 1]$  dan bilangan real yang dipilih tidak termasuk dalam interval tersebut.

Kesalahan yang hampir sama juga dilakukan oleh subjek E yang memperoleh skor 1.

Subjek E juga tidak memilih bilangan real  $x$  diantara  $50 < x < 100$  tetapi  $\frac{1}{2}$  sebagai bilangan real yang akan dibuat representasi binernya. Kemudian menggunakan sifat Interval Susut, subjek E mengkonversi  $\frac{1}{2}$  ke bilangan biner sehingga diperoleh  $\frac{1}{2} = (0,101011 \dots)_2 = (0,10\bar{1})_2$ . Berdasarkan jawaban subjek E, kesalahan yang dilakukan subjek E hampir sama dengan kesalahan subjek D. Kedua subjek tersebut tidak memahami perintah soal dengan tepat dimana mereka memilih bilangan real  $x$  diluar interval  $50 < x < 100$ . Tetapi untuk subjek E, prosedur mengkonversi  $\frac{1}{2}$  ke bilangan biner dengan sifat interval susut hampir tepat, namun langkah awalnya salah karena jika  $x = \frac{1}{2}$  maka boleh mengambil 0 atau 1 sebagai  $a_1$  karena  $x$  merupakan titik tengah. Namun, subjek E tidak mengklasifikasikan  $x = \frac{1}{2}$  sebagai titik tengah tapi merupakan anggota subinterval kanan sehingga untuk proses selanjutnya juga salah.

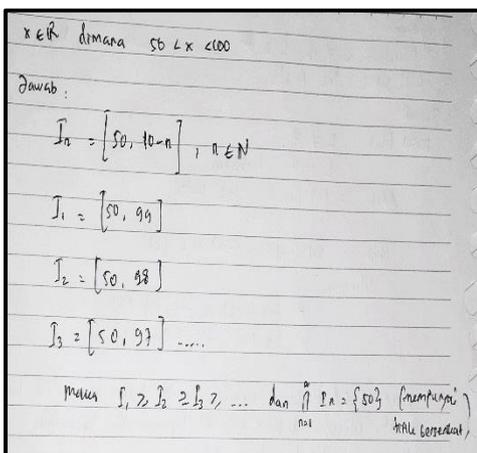
Selanjutnya analisis jawaban subjek yang memperoleh skor 0 artinya subjek

tersebut tidak mampu sama sekali mendesain solusi dari suatu permasalahan atau menganalisis informasi menjadi strategi seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Contoh Jawaban Subjek F Skor 0

Berdasarkan Gambar 2, subjek F memilih 70 diantara  $50 < x < 100$  sebagai bilangan real yang akan dibuat representasi binernya dengan menggunakan Sifat Interval Susut (*Nested Interval Property*). Namun subjek F tidak mengkonversi bilangan 70 ke bilangan basis 2 melainkan ke basis bilangan 10 sangat jauh dari yang diminta pada soal. Ini berarti subjek F belum mampu memahami konsep bilangan biner sehingga tidak mampu merancang suatu cara untuk mencari penyelesaian soal tersebut. Kesalahan yang sama juga dilakukan subjek G seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Contoh Jawaban Subjek G Skor 0

Berdasarkan Gambar 3, subjek G juga tidak memilih bilangan real  $x$  diantara  $50 < x < 100$  sebagai bilangan real yang akan dibuat representasi binernya tetapi subjek G menguraikan interval bersarang dari  $I_1$  sampai  $I_n$  yang keluar dari konteks pertanyaan soal. Hal tersebut terjadi karena mahasiswa kurang memahami konsep yang diperlukan untuk dapat mengkonstruksi representasi biner. Kesalahan memahami konsep tersebut merupakan salah satu kelemahan mahasiswa dalam keterampilan proses (Syahlan & Saragih, 2020).

Subjek yang memperoleh skor maksimal 2 terlihat belum mampu mengkonstruksi dan memadukan informasi menjadi strategi yang tepat. Sesuai dengan temuan (Adamura & Susanti, 2018) bahwa mahasiswa pada tahap penyelesaian masalah tidak mampu menggunakan penalaran matematis sesuai yang direncanakan dan mengevaluasi kembali.

Adapun hasil studi menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi C6 mahasiswa mata kuliah Pengantar Analisis Real belum menggembirakan seperti penelitian terdahulu bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi penalaran dan pembuktian mahasiswa juga rendah (Adamura & Susanti, 2018; Lestari, 2015; Perbowo & Pradipta, 2017; Septian, 2014).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi C6 mahasiswa perlu ditingkatkan maka perlu dilakukan beberapa usaha oleh dosen. Usaha yang dilakukan dengan mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis HOTS. Misalkan LKM berbasis HOTS akan meningkatkan hasil belajar mahasiswa yang akhirnya meningkatkan HOTS juga (Fajriah & Suryaningsih, 2020; Nurmala & Mucti, 2019). Bahan ajar berbasis HOTS juga akan meningkatkan kemampuan memecahkan masalah mahasiswa (Anisah & Lastuti, 2018). Selain itu, jika dibiasakan memberikan soal yang berorientasi pada proses

berpikir tingkat tinggi, mahasiswa akan terlatih untuk mengembangkan kreatifitas dan logika berpikir mereka untuk menemukan penyelesaian dari soal yang diberikan (Fajriah et al., 2020; Pasani & Kamaliyah, 2017; Puspa, As'ari, & Sukoriyanto, 2019).

### SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) mahasiswa pada mata kuliah pengantar analisis real Prodi Pendidikan Matematika FKIP ULM berada pada kategori cukup dengan sebaran memusat pada skor maksimal 2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi maupun acuan dalam proses perkuliahan dimana para mahasiswa dibiasakan dengan pemberian soal yang berorientasi *HOTS* untuk membantu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tingginya. Penelitian ini terbatas pada tahap mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir mahasiswa pada tingkat C6 (*create/mencipta*). Untuk selanjutnya bisa dikembangkan bagaimana penerapan pembelajaran dengan menggunakan instrumen berorientasi pada *HOTS*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adamura, F., & Susanti, V. D. (2018). Penalaran matematis mahasiswa dengan kemampuan berpikir intuitif sedang dalam memecahkan masalah analisis real. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 6(2), 77–92. <https://doi.org/10.25273/jems.v6i2.5366>
- Anderson, L. W., Krathwohl Peter W Airasian, D. R., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: David McKay Company, Inc.
- Anisah, & Lastuti, S. (2018). Pengembangan bahan ajar berbasis hots untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa. *KREANO: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(2), 191–197. <https://doi.org/10.15294/kreano.v9i2.16341>
- As'ari, A. R., Mahmudi, A., & Nuerlaelah, E. (2017). Our prospective mathematic teachers are not critical thinkers yet. *Journal on Mathematics Education*, 8(2), 145–156.
- Bartle, R. G., & Sherbert, D. R. (1992). *Introduction to Real Analysis*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Budiarti, I. S., Suparmi, A., Sarwanto, & Harjana. (2017). Analyzes of students' higher-order thinking skills of heat and temperature concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 909(1), 0–6.
- 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. <https://doi.org/10.33654/math.v5i2.611>
- Fajriah, N., Sari, A., & Suryaningsih, Y. (2020). Higher-order thinking (HOT) oriented learning: Exploration of mathematics teachers' perception. *Journal of Physics: Conference Series*, 1422(1).
- Fajriah, N., & Suryaningsih, Y. (2020). The development of constructivism-based student worksheets. *Journal of Physics: Conference Series*, 1470(1).
- Hatton, N., & Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: Towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*, 11(1), 33–49.
- Hendroanto, A., Fitriyani, H., & Anggoro, R. P. (2019). Level berpikir

- van hiele dan kemampuan spasial: apakah pengaruhnya terhadap ketrampilan HOTS mahasiswa? *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v4i1.3662>
- Irawati, T. N. (2018). Analisis kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa smp dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika pada materi bilangan bulat. *Jurnal Gammath*, 03(2), 1–7.
- Lestari, K. E. (2015). Analisis kemampuan pembuktian matematis mahasiswa menggunakan pendekatan induktif-deduktif pada mata kuliah analisis real. *MENDIDIK: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pengajaran*, 1(2), 128–135.
- Nugroho, P. B., Nusantara, T., As'ari, A. R., Sisworo, Hidayanto, E., & Susiswo. (2018). Critical thinking disposition: Students skeptic in dealing with ill-logical mathematics problem. *International Journal of Instruction*, 11(3), 635–648.
- Nurmala, R., & Mucti, A. (2019). Efektivitas penggunaan LKM berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills) terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Journal of Honai Math*, 2(2), 117–128.
- Pasani, C. F., & Kamaliyah, M. (2017). Developing student worksheet for learning matrix. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 100(1), 58–60.
- Perbowo, K. S., & Pradipta, T. R. (2017). Pemetaan kemampuan pembuktian matematis sebagai prasyarat mata kuliah analisis real mahasiswa pendidikan matematika. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 81–90. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol2no1.2017pp81-90>
- Prasetyani, E., Hartono, Y., & Susanti, E. (2016). Trigonometri berbasis masalah di sma negeri 18 palembang. *Jurnal Gantang Pendidikan Matematika FKIP - UMRAH*, 1(1), 31–40.
- Puspa, R. D., As'ari, A. R., & Sukoriyanto. (2019). Order thinking skills (HOTS) ditinjau dari tahapan pemecahan. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika (JKPM)*, 3(2017), 86–94.
- Septian, A. (2014). Pengaruh kemampuan prasyarat terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa dalam matakuliah analisis real. *ATIKAN: Jurnal Kajian Pendidikan*, 4(2), 179–188.
- Setiawan, A., Malik, A., Suhandi, A., & Permanasari, A. (2018). Effect of higher order thinking laboratory on the improvement of critical and creative thinking skills. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 306(1), 0–7.
- Siswono, T. Y. E. (2018). *Pembelajaran matematika berbasis pengajaran dan pemecahan masalah*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Supeno, Astutik, S., Bektiarso, S., Lesmono, A. D., & Nuraini, L. (2019). What can students show about higher order thinking skills in physics learning? *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 243(1), 0–10.
- Syahlan, & Saragih, H. S. (2020). Analisis higher order thinking skill mahasiswa pendidikan matematika pada materi geometri. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 89–99.
- Umam, H., Dafik, & Irvan, M. (2019). The Analysis of implementation of discovery based learning to improve students higher order thinking skills in solving r-dynamic vertex coloring problem based on their reflective thinking skill. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 243(1), 0–17.
- Wulan, D. A., Susanti, E., & Aisyah, N.

- (2017). Meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sma melalui teknik probing – prompting. *JES-MAT, Vol. 3 No.2 September 2017, 3(2)*, 205–216.
- Yunita, Y., Wahidin, W., & Tsurayya, A. (2018). The development of mathematics higher order thinking skills instrument for grade VIII junior high school. *Journal of Physics: Conference Series, 1088(1)*, 0–6.
- Zulkarnain, I., Kusumawati, E., & Marlina, L. (2018). Instrumen penilaian berbasis lingkungan lahan basah untuk mengukur higher order thinking skills (HOTS) siswa kelas xi mipa di sman 7 banjarmasin. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika, 6(2)*, 125–134. <https://doi.org/10.20527/edumat.v6i2.5656>