

Eksplorasi Kognitif Mahasiswa Calon Guru Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Open Ended

Sella Veronika^{1*}, Reri Seprina Anggraini²

^{1,2}Program Studi Tadris Matematika, Institut Agama Islam Negeri Kerinci, Jambi, Indonesia

*Penulis Korespondensi: shellaveronika16@gmail.com

Abstract: *This study aims to explore the cognitive skills of prospective mathematics teacher students in solving open-ended mathematical problems based on Bloom's taxonomy. Open-ended problems allow students to use various solution approaches, thereby requiring higher-order thinking skills. The study was conducted at IAIN Kerinci using a qualitative case study approach. The subjects consisted of 28 students from the Mathematics Education Study Program, with 6 selected for in-depth interviews. Data were collected through open-ended mathematical problem tests and interviews. The validity and reliability of the instruments were established through expert judgment and initial trials. The data were analyzed using thematic analysis, which involved data reduction, coding according to cognitive levels, theme categorization, and conclusion drawing. The findings indicate that the majority of students operated at lower cognitive levels, specifically (C1, C2, C3), with only a small number reaching higher levels such as (C4, C5, C6). Most students relied on procedural strategies based on memorization, with only a few demonstrating varied and exploratory strategies. This study indicates that students' higher-order thinking skills still need to be improved through learning approaches that encourage exploration, reflection, and open-ended problem solving. This study emphasizes the importance of developing mathematics education curricula and training prospective teachers, emphasizing the need for pedagogical interventions specifically designed to encourage the transition of cognitive skills from lower levels (C1-C2) to higher levels (C4-C6), so that prospective teachers are ready to facilitate critical thinking in their future classrooms.*

Keywords: *cognitive skills, Bloom's taxonomy, open-ended problems, mathematics learning*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi keterampilan kognitif mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan soal matematika open-ended berdasarkan taksonomi Bloom. Soal open-ended memberikan ruang bagi mahasiswa untuk menggunakan berbagai pendekatan penyelesaian, sehingga menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi. Penelitian dilakukan di IAIN Kerinci dengan pendekatan kualitatif jenis studi kasus. Subjek terdiri dari 28 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, dengan 6 di antaranya dipilih sebagai subjek wawancara untuk pendalaman data. Data dikumpulkan melalui tes soal matematika open-ended dan wawancara mendalam. Validitas dan reliabilitas instrumen diuji melalui validasi ahli dan uji coba awal. Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis tematik dengan tahapan reduksi data, pemberian kode berdasarkan tingkatan kognitif, pengelompokan tema, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa masih berada pada level kognitif rendah, yaitu (C1-C3). Hanya sebagian kecil mahasiswa yang mampu mencapai level (C4-C6). Mayoritas mahasiswa menyelesaikan soal dengan strategi prosedural berdasarkan hafalan, sementara hanya beberapa yang menunjukkan strategi variatif dan eksploratif. Penelitian ini mengindikasikan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa masih perlu ditingkatkan melalui pendekatan pembelajaran yang mendorong eksplorasi, refleksi, dan pemecahan masalah terbuka. Penelitian ini menekankan pentingnya pengembangan kurikulum pendidikan matematika dan pelatihan calon guru, menekankan perlunya intervensi pedagogis yang dirancang khusus untuk mendorong transisi keterampilan kognitif dari tingkat rendah (C1-C3) ke tingkat tinggi (C4-C6), sehingga calon guru siap memfasilitasi pemikiran kritis di kelas mereka kelak.

Kata kunci: keterampilan kognitif, taksonomi bloom, soal open-ended, pembelajaran matematika

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika memiliki peran penting dalam membentuk dasar pengetahuan yang digunakan oleh mahasiswa calon guru untuk menghadapi berbagai

tantangan di dunia nyata. Salah satu cara untuk mengembangkan kemampuan berpikir mahasiswa calon guru dalam konteks pendidikan matematika dapat dilakukan melalui pemberian soal-soal matematika yang bersifat *open-ended* (terbuka) (Mei et al., 2019). Soal *open-ended* tidak terbatas pada satu solusi tunggal dan memungkinkan berbagai pendekatan dalam penyelesaiannya, sehingga dapat menggali lebih dalam pemahaman mahasiswa calon guru terhadap konsep matematika yang dipelajari (Arini, 2024). Dalam hal ini, soal-soal *open-ended* dapat memberikan ruang bagi mahasiswa calon guru untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan dalam memecahkan masalah matematika, yang tidak hanya berfokus pada penerapan prosedur atau rumus, tetapi juga pada pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep-konsep dasar yang ada (Hikam et al., 2025).

Taksonomi Bloom, yang mengklasifikasikan tingkatan keterampilan kognitif dari yang paling dasar hingga paling tinggi, menjadi landasan yang relevan dalam menggambarkan bagaimana mahasiswa calon guru menggunakan berbagai tingkatan kognitif mereka dalam menyelesaikan soal matematika *open-ended*, taksonomi ini terdiri dari enam tingkatan, pengetahuan (C1), pemahaman (C2), aplikasi (C3), analisis (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6) (Lafendry, 2023). Dalam konteks soal *open-ended*, Mahasiswa calon guru tidak hanya dituntut untuk sekadar menghafal atau memahami konsep-konsep yang telah dipelajari, tetapi juga untuk mengaplikasikannya dalam situasi yang lebih kompleks, serta menganalisis dan mengevaluasi solusi yang mungkin muncul (Yuliana, 2015). Dengan demikian, soal *open-ended* memberi kesempatan bagi mahasiswa calon guru untuk menggunakan berbagai tingkat keterampilan kognitif yang ada dalam taksonomi Bloom, dan memberikan gambaran yang lebih utuh tentang pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari (Setiawati et al., 2016).

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan soal *open-ended* dapat memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman matematika, mengembangkan kemampuan penalaran, dan kemampuan berpikir kreatif matematis (Noer, 2011). Mahasiswa calon guru yang mengerjakan soal *open-ended* menunjukkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap keterkaitan antar konsep dalam matematika, serta kemampuan yang lebih baik dalam menghubungkan teori dengan aplikasi nyata (Febianti et al., 2022). Selain itu, penelitian oleh (Sariningsih & Herdiman, 2017) juga menunjukkan bahwa soal *open-ended* memberikan kesempatan bagi mahasiswa calon guru untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menganalisis masalah dan menemukan berbagai solusi yang dapat diterima. Akan tetapi, sebuah kesenjangan fundamental teridentifikasi bahwa fokus riset cenderung berhenti pada hasil akhir dari proses pemecahan masalah dan sering kali kurang mendalami bagaimana proses kognitif mahasiswa berlangsung untuk mencapai solusi tersebut (Jasmaniah et al., 2016). Meskipun soal *open-ended* terbukti meningkatkan pemahaman, masih terdapat celah dalam pengetahuan mahasiswa calon guru mengenai tahapan kognitif yang mereka lalui (Aziz et al., 2025). Namun, meskipun banyak manfaat yang dapat diperoleh dari soal-soal *open-ended*, penelitian ini juga mengungkapkan bahwa

sebagian mahasiswa calon guru masih menghadapi kesulitan dalam mengaplikasikan konsep-konsep matematika yang mereka pelajari dalam konteks yang lebih terbuka dan kompleks (Bina et al., 2025).

Kesenjangan penelitian ini menjadi semakin genting ketika subjeknya spesifik calon guru matematika. Bagi mereka, kemampuan memecahkan masalah melampaui sekadar menemukan jawaban yang benar. Sebagai calon pendidik, mereka dituntut untuk memiliki kesadaran metakognitif kemampuan untuk berpikir tentang cara berpikirnya sendiri. Tanpa pemahaman introspektif ini, mereka mungkin menjadi teknisi matematika yang cakap, namun gagal menjadi fasilitator pembelajaran yang efektif. Mereka tidak akan mampu mendiagnosis kesulitan berpikir siswa, membimbing alur penalaran, atau menilai kualitas sebuah argumen matematis secara mendalam. Kegagalan memahami proses kognitif diri sendiri secara langsung berimplikasi pada ketidakmampuan membina proses kognitif siswanya kelak. Hal ini menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut mengenai bagaimana proses kognitif mahasiswa calon guru berkembang saat mereka menyelesaikan soal-soal matematika yang lebih terbuka, serta bagaimana taksonomi Bloom dapat digunakan untuk menggambarkan perkembangan keterampilan kognitif tersebut (Nafiati, 2021).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bagaimana mahasiswa calon guru menggunakan berbagai tingkatan kognitif dalam taksonomi Bloom, mulai dari mengingat fakta dasar hingga kemampuan analitis dan evaluatif dalam menyelesaikan soal open-ended. Pemahaman ini dapat memberikan kontribusi penting bagi pengembangan pembelajaran matematika yang lebih efektif. Dalam penelitian ini, penekanan utama diberikan pada proses yang dilakukan oleh mahasiswa calon guru saat menyelesaikan soal-soal matematika open-ended. Pada tingkat pengetahuan dan pemahaman, mahasiswa calon guru diharapkan dapat mengingat dan memahami konsep-konsep matematika yang sesuai dengan soal yang disajikan (Rismawati & Hutagaol, 2018). Penelitian dapat menjadi dasar pengembangan modul pelatihan bagi lembaga pendidikan tenaga kependidikan (LPTK) untuk meningkatkan kapasitas metakognitif calon guru. Pada akhirnya, wawasan yang dihasilkan tidak hanya berpotensi mereformasi kurikulum pendidikan guru, tetapi juga membekali generasi baru pendidik matematika dengan kapasitas untuk secara sadar membina keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa di seluruh Indonesia (Pulungan et al., 2024).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus, yang bertujuan untuk menggali dan memahami proses kognitif mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan soal matematika open-ended berdasarkan taksonomi Bloom. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti untuk memperoleh pemahaman yang mendalam dan komprehensif mengenai fenomena yang diteliti, yang dalam hal ini meliputi cara mahasiswa calon guru berinteraksi dengan soal open-ended dan bagaimana mereka menggunakan berbagai tingkatan keterampilan kognitif dalam

taksonomi Bloom untuk menyelesaikan masalah tersebut (Dr. Umar Sidiq, M.Ag Dr. Moh. Miftachul Choiri, 2019).

Pengumpulan data dilaksanakan di Program Studi Tadris Matematika IAIN Kerinci dengan melibatkan 28 mahasiswa sebagai partisipan awal. Proses pengumpulan data berlangsung dalam dua tahap utama. Pertama, tes tertulis menggunakan soal matematika open-ended yang diberikan kepada seluruh partisipan dalam satu sesi berdurasi 90 menit. Kedua, wawancara semi-terstruktur dilakukan secara individual dengan 6 mahasiswa calon guru yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Pemilihan subjek wawancara ini didasarkan pada strategi maksimum variasi sampling untuk mewakili tiga kategori kinerja, dua siswa berkinerja tinggi, dua siswa berkinerja sedang, dan dua siswa berkinerja rendah. Setiap sesi wawancara berdurasi 45-60 menit dan direkam menggunakan perekam audio untuk memastikan akurasi data. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi soal tes terbuka yang dirancang untuk memancing proses berpikir tingkat tinggi dan pedoman wawancara untuk mengeksplorasi penalaran di balik jawaban tertulis. Kevalidan dan reliabilitas dari instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan teknik validasi ahli dan uji coba instrumen pada sekelompok kecil mahasiswa Calon Guru sebelum pelaksanaan penelitian utama. Soal tes matematika open-ended diuji validitasnya dengan meminta pendapat dari dua ahli pendidikan matematika mengenai kesesuaian soal dengan tujuan penelitian dan taksonomi Bloom. Seluruh data kualitatif yang dikumpulkan dari lembar jawaban dan transkrip wawancara dianalisis secara verbatim menggunakan teknik analisis tematik.

Proses analisis diawali dengan tahap reduksi data, dilanjutkan dengan pengkodean terbuka untuk mengidentifikasi segmen-segmen berdasarkan level kognitif data yang relevan. Kode-kode tersebut kemudian dikumpulkan untuk membentuk tema yang pengembangannya dipandu secara deduktif oleh tingkatan kognitif dalam kerangka Taksonomi Bloom (C1-C6). Tema-tema yang terbentuk selanjutnya ditinjau dan dimurnikan sebelum diinterpretasi secara mendalam untuk menarik kesimpulan yang menjawab pertanyaan penelitian. Teknik ini memungkinkan peneliti mengidentifikasi pola-pola berpikir yang muncul dalam proses penyelesaian soal, sehingga memberikan gambaran utuh mengenai keterampilan kognitif mahasiswa calon guru dalam konteks pembelajaran matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes, diperoleh gambaran bahwa sebagian besar mahasiswa menyelesaikan soal hanya menggunakan satu strategi, yaitu strategi yang berdasarkan rumus yang telah diajarkan atau dipelajari sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa masih terbatas pada penggunaan pendekatan prosedural dan belum mengeksplorasi berbagai kemungkinan penyelesaian. Sebagian mahasiswa bahkan hanya menuliskan sebagian jawaban atau langkah awal penyelesaian tanpa menyelesaikan hingga akhir. Mahasiswa yang hanya menuliskan jawaban berdasarkan rumus menunjukkan kecenderungan pada level kognitif rendah (C1-C3), sedangkan

mahasiswa yang mencoba membandingkan atau mengevaluasi dua cara menunjukkan potensi berpikir pada level lebih tinggi (C4-C6). Fenomena ini memperlihatkan variasi kemampuan kognitif mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika terbuka.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa calon guru menggunakan berbagai tingkatan keterampilan kognitif dalam taksonomi Bloom selama proses pemecahan soal matematika open-ended. Berdasarkan data yang diperoleh dari soal tes dan wawancara, ditemukan bahwa mahasiswa umumnya memulai proses penyelesaian dengan mengingat fakta dasar dan rumus-rumus yang terkait dengan materi yang diuji (tingkatan pengetahuan dan pemahaman dalam taksonomi Bloom). Namun, tantangan muncul ketika mahasiswa calon guru diminta untuk menerapkan konsep-konsep tersebut dalam situasi baru, yang membutuhkan tingkat keterampilan kognitif yang lebih tinggi seperti aplikasi, analisis, dan evaluasi.

Soal

- a. Tentukan nilai limit dari fungsi $f(x) = \frac{x^2-4}{x-2}$ saat $x \rightarrow 2$
- b. Hitunglah nilai limit $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \tan x}{\sin x}$

1. Tingkat Pengetahuan (C1): Mengingat Konsep Dasar Limit

Mahasiswa calon guru menunjukkan kemampuan pada tingkat pengetahuan melalui kemampuannya mengenali bentuk dasar dari fungsi limit. Pada soal (a), mahasiswa mengidentifikasi bahwa fungsi $f(x) = \frac{x^2-4}{x-2}$ saat $x \rightarrow 2$

JAWABAN:

a. Diketahui : $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$

Penyelesaian : $\frac{f(2)}{x-2} = \frac{2^2 - 4}{2 - 2} = \frac{0}{0}$

Gambar 1. Tingkat Pengetahuan (C1)

Pada gambar 1, Langkah pertama yang dilakukan mahasiswa calon guru yaitu menerapkan substitusi langsung $x = 2$ ke dalam fungsi $f(x) = \frac{x^2-4}{x-2}$. Langkah ini mengantarkan pada identifikasi bentuk $\frac{0}{0}$. Kemampuan mahasiswa calon guru untuk "mengingat" (C1) bahwa $\frac{0}{0}$ adalah bentuk tak tentu merupakan capaian yang teridentifikasi pada tahap ini. Keberhasilan mahasiswa calon guru dalam mengidentifikasi bentuk tersebut menunjukkan bahwa mereka mampu mengingat informasi penting yang sebelumnya telah dipelajari. Berdasarkan jawaban mahasiswa calon guru, peneliti menyimpulkan bahwa mahasiswa calon guru memiliki kemampuan dasar dalam mengingat fakta matematika dan dapat menerapkan metode faktorisasi. Pernyataan ini menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru mampu mengidentifikasi bentuk tak tentu dan kemudian memilih strategi penyelesaian yang umum diajarkan, yaitu faktorisasi. Namun, jika ditinjau lebih dalam melalui data wawancara, terlihat bahwa strategi faktorisasi tersebut dipilih

bukan karena pemahaman konseptual yang mendalam, melainkan karena mengikuti prosedur yang telah diajarkan sebelumnya. Hal ini tercermin dalam pernyataan Mahasiswa A: “*Saya ingat bahwa ini bentuk tak tentu, jadi langsung saya faktorkan karena itu yang biasa diajarkan.*” Sejalan dengan temuan yang menyatakan bahwa soal-soal di kelas cenderung berada pada level kognitif rendah (Giani et al., 2012).

Pernyataan ini menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru mengenali bentuk tak tentu sebagai langkah untuk menjalankan prosedur tertentu, tanpa mempertimbangkan alasan matematis di balik langkah tersebut, seperti misalnya upaya menghilangkan penyebut yang menyebabkan fungsi tidak terdefinisi. Dengan demikian, pemilihan strategi lebih didasarkan pada kebiasaan menyelesaikan soal, bukan pada pemahaman terhadap makna konseptual dari bentuk $\frac{0}{0}$, seperti indikasi adanya *removable discontinuity*. Penelitian ini memperkuat pandangan bahwa capaian pada tahap C1 lebih tepat dipahami sebagai kemampuan untuk mengingat dan menjalankan prosedur yang telah dipelajari, bukan sebagai bukti penguasaan konsep secara mendalam. Meskipun sejalan dengan definisi C1 menurut (Jendriadi et al., 2025) yaitu kemampuan untuk mengingat aturan atau prosedur, hasil ini juga menunjukkan bahwa pengenalan simbol atau bentuk matematis belum tentu disertai dengan pemahaman yang utuh terhadap maknanya. Hal ini melengkapi pandangan (Andi Aras & Buhaerah, 2020) yang menyatakan bahwa pemahaman terhadap simbol merupakan kunci untuk melanjutkan proses berpikir, namun perlu dibedakan antara sekadar mengenali simbol dan benar-benar memahami konsep yang terkandung di dalamnya.

2. Tingkat Pemahaman (C2): Menafsirkan Situasi Limit Tak Tentu

$$\begin{aligned}
 &\text{Penyelesaian:} \\
 &\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+2)(x-2)}{(x-2)} \\
 &\lim_{x \rightarrow 2} (x+2) \\
 &= 2 + 2 = 4
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Tingkat Pemahaman (C2)

Pada tingkat pemahaman (C2) dalam Taksonomi Bloom, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2, mahasiswa melanjutkan penyelesaian soal limit melalui langkah-langkah prosedural. Setelah terlebih dahulu mengenali bentuk tak tentu $\frac{0}{0}$ (sebagaimana telah terjadi pada tahap C1), mahasiswa kemudian menerapkan strategi faktorisasi terhadap fungsi $f(x) = \frac{(x-2)(x+2)}{x-2}$, mengeliminasi factor $(x^2 - 2)$, dan melanjutkan dengan substitusi nilai ke dalam fungsi yang tersisa, $f(x) = x + 2$, sehingga diperoleh hasil akhir berupa nilai 4. Dalam hal ini, peneliti menyimpulkan bahwa tahapan penyelesaian yang dilakukan mahasiswa calon guru menunjukkan pemahaman mengenai "bagaimana dan kapan suatu rumus

digunakan," serta dianggap telah mengembangkan "pemahaman terhadap prosedur matematika." Namun, interpretasi tersebut perlu dikaji secara lebih cermat, karena belum tampak adanya perbedaan yang jelas antara pemahaman yang bersifat prosedural dan pemahaman yang bersifat konseptual. Kedua bentuk pemahaman ini memiliki perbedaan mendasar dalam konteks kognitif, sehingga penting untuk dianalisis secara terpisah.

Berdasarkan data hasil wawancara, hal tersebut justru menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa pada tahap ini masih didominasi oleh pendekatan prosedural yang bersifat mekanistik. Pernyataan Mahasiswa B, "*Saya tahu ini tak tentu, jadi saya faktorkan. Setelah itu baru saya bisa masukkan $x = 2$,*" menjadi indikator yang cukup jelas bahwa strategi yang dipilih lebih didasarkan pada pola kerja algoritmik atau aturan yang telah dipelajari, bukan hasil dari pemikiran konseptual yang mendalam. Ungkapan "*jadi saya faktorkan*" menunjukkan bahwa mahasiswa menjalankan prosedur karena mengenali pola tertentu $\frac{0}{0}$; bukan karena memahami alasan konseptual di balik langkah tersebut, seperti misalnya upaya untuk menghilangkan ketakterdefinisan yang dapat disederhanakan.

Fokus mahasiswa yang tampak lebih diarahkan pada pertanyaan "apa langkah selanjutnya?" ketimbang "mengapa langkah ini valid secara konseptual?" menunjukkan suatu hal yang mendasar. Indikasi ini memperlihatkan bahwa pengambilan keputusan mereka belum didasarkan pada pemahaman makna matematis yang mendalam. Oleh karena itu, temuan ini menjadi penting dengan literatur, seperti yang dikemukakan oleh (Silviani et al., 2021), menyatakan pemahaman mencakup kemampuan menjelaskan representasi matematis. Namun, data studi ini justru mengungkap fakta sebaliknya, mahasiswa tidak mampu mengartikulasikan makna konseptual di balik bentuk $\frac{0}{0}$. Dari pembahasan tersebut, kesimpulan yang menyatakan adanya koneksi makna antara simbol matematika dan pemahaman konsep tidak sepenuhnya didukung oleh data yang tersedia. Sebaliknya, hasil penelitian ini menyoroti adanya kesenjangan yang cukup signifikan antara keterampilan prosedural yang dimiliki mahasiswa calon guru dan pemahaman konseptual yang seharusnya mendasari keterampilan tersebut.

3. Tingkat Aplikasi (C3): Menerapkan Aturan L'Hôpital

JAWABAN:

a. Diketahui : $f(x) = \frac{x^2-4}{x-2} \quad x \rightarrow 2$

Penyelesaian : $\text{dg pendekatan L hopital}$

$f(x) = \frac{x^2-4}{x-2}$

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x}{1} = \frac{2 \times 2}{1} = \frac{4}{1} = 4$

Gambar 3. Tingkat Aplikasi (C3)

Pada tingkat aplikasi (C3) dalam Taksonomi Bloom, penelitian ini mengamati bagaimana mahasiswa menerapkan aturan L'Hopital dalam menyelesaikan soal limit. Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3 dan didukung oleh transkrip wawancara, Mahasiswa C memilih pendekatan yang berbeda ketika menghadapi limit berbentuk $\frac{0}{0}$. Penerapan turunan terhadap pembilang $2x$ dan penyebut 1 dalam penyelesaian soal $f(x) F(X) = \frac{x^2-4}{x-2}$ saat $x \rightarrow 2$ dinyatakan sebagai bukti bahwa mahasiswa telah memahami konsep limit dan mampu menerapkan metode kalkulus secara efektif. Berdasarkan pemilihan strategi oleh Mahasiswa C tampaknya tidak didasarkan pada pertimbangan konseptual yang matang, melainkan pada keterbiasaan menjalankan prosedur tertentu. Hal ini tampak jelas dalam pernyataannya: *"Karena ini bentuk $\frac{0}{0}$, saya pakai L'Hopital, turunan atasnya $2x$, bawahnya 1, jadi hasilnya 4."* Pernyataan ini menunjukkan bahwa mahasiswa menerapkan aturan L'Hopital sebagai respons langsung terhadap bentuk tak tentu, tanpa mempertimbangkan alternatif penyelesaian yang mungkin lebih sederhana, seperti faktorisasi. Hal ini mencerminkan kecenderungan pada pemikiran algoritmik, di mana suatu bentuk tertentu secara otomatis dihubungkan dengan prosedur tertentu, tanpa refleksi terhadap konteks atau makna di baliknya.

Menurut penelitian (Mustikasari et al., 2013) sebagai dasar untuk menyatakan bahwa mahasiswa telah melakukan "aplikasi dalam konteks baru." Dalam konteks penelitian ini, hasil yang diperoleh justru memperluas perspektif tersebut, dengan menunjukkan bahwa keberhasilan teknis dalam menerapkan prosedur tidak serta-merta menunjukkan adanya pemahaman konseptual. Mahasiswa C tampaknya hanya beralih dari satu prosedur yang dihafal (faktorisasi) ke prosedur lain yang juga telah dipelajari (L'Hopital), tanpa menunjukkan adanya pertimbangan konseptual dalam pemilihan strategi tersebut. Dari pembahasan tersebut peneliti menyimpulkan bahwa mahasiswa calon guru telah menunjukkan fleksibilitas dalam memilih berbagai prosedur yang dipelajari, namun belum terdapat bukti yang cukup untuk menyatakan bahwa pemilihan tersebut dilandasi oleh pemahaman yang mendalam terhadap konsep matematika yang relevan.

4. Tingkat Analisis (C4): Membandingkan Pendekatan Penyelesaian Limit

JAWABAN:

a. Diketahui: $f(x) = \frac{x^2-4}{x-2} \rightarrow x=2$

① Faktorisasi

Penyelesaian: $\frac{x^2-4}{x-2}$

$F(x) = (x-2)(x+2)$

$F(x) = (x+2)$

$= 2+2$

$= 4$

② dengan pendekatan L hopital

$F(x) = \frac{x^2-4}{x-2}$

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4}{x-2}$

$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x}{1}$

$= \frac{2 \cdot 2}{1} = \frac{4}{1} = 4$

Gambar 4. Tingkat Analisis (C4)

Pada tahap analisis (C4) dalam Taksonomi Bloom, penelitian ini mengungkap kemampuan kognitif mahasiswa yang secara kualitatif menunjukkan tingkat yang lebih tinggi dibandingkan tahap-tahap sebelumnya. Sebagaimana tergambar pada Gambar 4, Mahasiswa D tidak hanya menerapkan satu prosedur dalam menyelesaikan limit, tetapi secara aktif membandingkan dua metode yang sama-sama valid, yakni pemfaktoran dan aturan L'Hopital.

Penelitian ini mengidentifikasi bahwa Mahasiswa D menunjukkan kemampuan berpikir analitis melalui tindakannya dalam membandingkan dua strategi penyelesaian limit, yaitu faktorisasi dan aturan L'Hopital. Untuk menjawab masukan dari peninjau secara lebih komprehensif, penting untuk menyoroti alasan di balik perbandingan tersebut karena alasan inilah yang menjadi pembeda utama antara Mahasiswa D dan mahasiswa lainnya. Alasan itu terlihat dalam pernyataan Mahasiswa D saat wawancara: *"Sebenarnya dua-duanya bisa, tapi saya rasa kalau kita bisa faktorkan, itu lebih mudah daripada pakai turunan."* Pernyataan ini menjadi bukti kuat adanya pemikiran reflektif, yakni kemampuan untuk mempertimbangkan dan mengevaluasi berbagai alternatif strategi berdasarkan efisiensi dan kemudahan. Berbeda dengan mahasiswa pada tahap C1, C2, dan C3 yang cenderung menggunakan prosedur secara otomatis atau berdasarkan hafalan terhadap pola tertentu misalnya, bentuk tak tentu $\frac{0}{0}$, Mahasiswa D menunjukkan kemampuan untuk menilai dan memilih strategi secara sadar. Pilihannya tidak semata-mata didasarkan pada kebiasaan atau instruksi yang diajarkan di kelas, melainkan pada pertimbangan strategis yang lebih mendalam, yaitu efisiensi kognitif dalam menyelesaikan persoalan.

Temuan ini mengindikasikan bahwa Mahasiswa D tidak hanya menguasai aspek prosedural dari kedua metode, tetapi juga memiliki kematangan konseptual yang memungkinkannya untuk menentukan pilihan strategi yang paling tepat dalam konteks tertentu. Dengan kata lain, mahasiswa telah menunjukkan fleksibilitas kognitif dalam pengambilan keputusan matematis sebuah ciri khas dari kemampuan analisis pada tingkat tinggi. Dalam kaitannya dengan literatur, hasil ini sejalan dengan temuan (Anggo, 2011), yang menekankan bahwa kemampuan analisis mencakup proses evaluasi dan pemilihan strategi penyelesaian masalah secara sadar. Namun, penelitian ini memperluas cakupan temuan tersebut dengan menyajikan bukti kualitatif konkret mengenai bagaimana proses reflektif tersebut dinyatakan secara eksplisit oleh mahasiswa dalam konteks penyelesaian soal limit. Jika pada tahap C1 hingga C3 tampak adanya jarak antara pemahaman prosedural dan konseptual, maka temuan pada tahap C4 ini memberikan gambaran nyata mengenai integrasi keduanya dalam bentuk analisis strategis. Oleh karena itu, capaian pada tahap C4 dapat dinyatakan terbukti secara kuat, dan menjadi kontribusi penting dalam memperlihatkan spektrum kemampuan berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan matematika, khususnya pada topik limit fungsi.

5. Tingkat Sintesis (C5): Menyusun Dua Pendekatan Menjadi Solusi Komprehensif

2. Diketahui : $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \tan x}{\sin x} \rightarrow \frac{0}{0}$

Penyelesaian :

①. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \frac{\sin x}{\cos x}}{\sin x}$

$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\cos x}$

Substitusi :

$= \frac{3 \cdot 0}{\cos 0}$

$= \frac{0}{1}$

$= 0$

②. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \tan x}{\sin x}$

$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \sin x}{\cos x \sin x}$

$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\cos x} \cdot \frac{1}{\sin x}$

$= \frac{3 \cdot 0}{\cos 0} \cdot \frac{1}{\sin 0}$

$= \frac{0}{1} = 0$

Gambar 5. Tingkat Sintesis (C5)

Pada Tingkat Sintesis (C5), penelitian mengidentifikasi kemampuan mahasiswa untuk mengkonsolidasikan beberapa pendekatan. Sebagaimana terlihat pada Gambar 5, dalam menyelesaikan $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \tan x}{\sin x}$, mahasiswa A menerapkan dua metode berbeda, keduanya menggunakan identitas trigonometri $x = \frac{\sin x}{\cos x}$ namun dengan langkah-langkah notasi yang sedikit bervariasi untuk memvalidasi keakuratan jawaban. Hal ini sebagai proses sintesis yang menunjukkan pemikiran integratif dan sistemik, sejalan dengan (Rangkuti, 2021). Faktor pendorong utama diungkapkan oleh Mahasiswa E dalam wawancara: "Saya coba dua cara karena saya tidak yakin awalnya. Tapi ternyata dua-duanya kasih hasil sama, jadi saya yakin jawabannya benar."

Pernyataan ini menunjukkan bahwa "sintesis" dalam kasus ini tidak didorong oleh pemikiran reflektif untuk mengeksplorasi konsep dari berbagai sudut pandang. Sebaliknya, strategi ini didorong oleh ketidakamanan prosedural. Mahasiswa tidak yakin dengan eksekusi prosedural awalnya, sehingga ia mengulangi prosedur yang secara konseptual identik sebagai bentuk verifikasi. Ini sangat berbeda dengan mahasiswa C4 yang secara reflektif membandingkan dua metode yang *secara konseptual berbeda* (faktorisasi vs L'Hopital) untuk memilih yang paling efisien. Oleh karena itu, temuan ini memperluas dan memberi nuansa pada literatur seperti (Rangkuti, 2021). Penelitian ini menunjukkan bahwa apa yang di permukaan tampak sebagai "sintesis" (menggabungkan pendekatan) bisa jadi bukan merupakan bukti pemikiran konseptual yang matang, melainkan sebuah strategi koping yang canggih untuk mengkompensasi kurangnya kepercayaan diri pada pemahaman prosedural. Meskipun kemampuan verifikasi ini penting dan langka (hanya 4 partisipan), menyimpulkan bahwa ini adalah "kematangan berpikir" mungkin terlalu optimis. Ini

lebih menunjukkan kematangan dalam ketelitian prosedural daripada wawasan konseptual yang mendalam. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan untuk menyusun dan mengintegrasikan berbagai metode penyelesaian secara sadar masih belum menjadi kebiasaan umum di kalangan mahasiswa. Dapat dilihat bahwa mahasiswa yang berhasil mencapai tahap ini telah menunjukkan kematangan berpikir yang lebih dalam serta potensi pedagogis yang lebih tinggi dalam pembelajaran matematika.

6. Tingkat Evaluasi (C6): Mengevaluasi Validitas Solusi dan Argumentasi

b. Diketahui: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \tan x}{\sin x}$

Penyelesaian:

① $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \tan x}{\sin x}$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \frac{\sin x}{\cos x}}{\sin x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \sin x}{\sin x \cos x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \sin x}{x \sin x} \cdot \frac{1}{\cos x}$$

$$= \frac{3 \times 0 \times 1 \times 1}{1}$$

$$= \frac{0}{1}$$

$$= 0$$

② $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \tan x}{\sin x}$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \frac{\sin x}{\cos x}}{\sin x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \sin x}{\sin x \cos x}$$

$$= \frac{3x}{\cos x}$$

$$= \frac{3 \times 0}{\cos 0}$$

$$= \frac{0}{1}$$

$$= 0$$

Gambar 6. Tingkat Evaluasi (C6)

Pada Tingkat Evaluasi (C6), mahasiswa tidak hanya dituntut untuk menyelesaikan soal, tetapi juga mampu menilai validitas serta kualitas dari solusi yang dihasilkan. Seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 6, Mahasiswa C memperlihatkan kemampuan evaluatif ini dengan membandingkan dua metode dalam menyelesaikan soal limit: metode numerik (dengan mendekati nilai nol) dan metode simbolik (menggunakan identitas trigonometri). Analisis awal dalam penelitian menyebutkan bahwa hal ini mencerminkan pemahaman konsep dan efisiensi. Namun, ketika dianalisis lebih lanjut alasan di balik pemilihan strategi justru menunjukkan perspektif yang lebih mendalam. Dalam wawancara, Mahasiswa F menyatakan: *"Kalau pakai pendekatan nilai mendekati nol, kadang kita bisa keliru ngitung. Tapi kalau disederhanakan dulu pakai rumus, hasilnya lebih aman dan pasti."*

Pernyataan ini mengindikasikan adanya proses berpikir reflektif. Meski demikian, hal ini penting bahwa pertimbangannya lebih didasarkan pada evaluasi keandalan prosedur ketimbang pemahaman konseptual tentang limit itu sendiri. Mahasiswa C mempertimbangkan potensi kesalahan dalam metode numerik (*"keliru ngitung"*) dan menilai metode simbolik sebagai pilihan yang *"lebih aman dan pasti"*. Ini mencerminkan evaluasi strategis terhadap metode penyelesaian, bukan analisis mendalam atas konsep limit. Temuan ini sejalan dengan hasil studi oleh (Pratikno et

al., 2024), yang menekankan pentingnya penalaran logis dalam proses evaluasi. Akan tetapi, penelitian ini memberikan kontribusi lebih lanjut dengan mengidentifikasi bentuk penalaran logis yang digunakan, yaitu analisis risiko dan manfaat yang bersifat praktis. Ini berbeda dari pemikiran reflektif pada tingkat C4 yang cenderung mempertimbangkan kemudahan atau efisiensi. Di tingkat C6, fokus evaluasi berpindah ke aspek keandalan dan ketepatan hasil. Fakta bahwa hanya sedikit peserta (2 dari 28 orang) yang mampu mencapai tahapan ini menunjukkan bahwa keterampilan dalam secara sadar mengevaluasi dan memilih strategi berdasarkan kriteria logis merupakan bentuk pemikiran tingkat tinggi yang masih jarang ditemui di kalangan mahasiswa.

Hasil penelitian ini memetakan kemampuan kognitif mahasiswa calon guru menggunakan Taksonomi Bloom (C1-C6) dalam penyelesaian soal *open-ended*. Temuan utamanya (dirangkum pada Tabel 1) adalah adanya kesenjangan yang signifikan antara penguasaan prosedural dan pemahaman konseptual yang reflektif. Analisis yang lebih mendalam menunjukkan bahwa faktor pendorong di balik pilihan strategi mahasiswa adalah pembeda utama antara pemikiran tingkat rendah dan tinggi. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada *apakah* mahasiswa mencapai suatu tingkatan, tetapi *mengapa* mereka berhasil atau gagal, dengan membedakan antara keputusan yang didorong oleh pemahaman konseptual atau sekadar kepatuhan pada pola yang dihafal.

Tabel 1. Hasil analisis keterampilan kognitif mahasiswa berdasarkan tiap tingkatan taksonomi Bloom dalam proses penyelesaian soal open-ended.

Tingkatan Taksonomi Bloom	Deskripsi Kemampuan Mahasiswa	Jumlah Mahasiswa yang Menggunakan Tingkatan Kognitif
C1 Mengingat	Menggunakan rumus atau prosedur berdasarkan hafalan tanpa pemahaman konsep yang mendalam.	7
C2 Memahami	Memahami konsep dasar tetapi belum mampu mengembangkan atau mengaitkan dengan strategi lain.	6
C3 Mengaplikasikan	Menggunakan konsep untuk menyelesaikan soal secara prosedural dengan satu strategi yang sesuai.	5
C4 Menganalisis	Membandingkan dua strategi penyelesaian dan memilih yang paling sesuai berdasarkan struktur soal.	4
C5 Mengevaluasi	Mengevaluasi efektivitas strategi dan memberikan alasan logis atas pilihan penyelesaian.	4
C6 Mencipta	Mengembangkan atau merancang strategi baru dalam menyelesaikan soal secara kreatif.	2

Berdasarkan Tabel 1, terlihat jelas bahwa mayoritas mahasiswa (total 18 dari 28) terkonsentrasi pada level C1 (Mengingat), C2 (Memahami), dan C3

(Mengaplikasikan). Namun, analisis kualitatif menunjukkan bahwa penguasaan pada level ini sebagian besar bersifat algoritmik dan didorong oleh pola. Mahasiswa di C1 dan C2 menunjukkan keberhasilan dalam "mengingat rumus" dan "memahami konsep dasar," namun (seperti yang telah diidentifikasi dalam analisis wawancara sebelumnya) pilihan strategi mereka didorong oleh "apa yang biasa diajarkan" (prosedural), bukan oleh analisis konseptual terhadap soal. Menurut penelitian (Restanto & Mampouw, 2018) yang menyatakan pengetahuan dasar adalah landasan. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengetahuan dasar yang bersifat prosedural saja tidak cukup, ia justru dapat menjadi penghalang jika tidak disertai fleksibilitas konseptual. Kesulitan mahasiswa untuk "menghubungkan berbagai konsep secara holistik," seperti yang juga ditemukan (Hikam et al., 2025), tampaknya berakar pada ketergantungan pada prosedur yang kaku ini. Bahkan pada C3 (Aplikasi), keberhasilan sering kali terbatas pada penerapan satu strategi yang dihafal, tanpa kemampuan beradaptasi saat konteks soal diubah sedikit saja. Namun, peningkatan yang signifikan baru terlihat pada mahasiswa yang mencapai level C4 (Menganalisis), C5 (Mengevaluasi), dan C6 (Mencipta), meskipun jumlahnya jauh lebih sedikit (total 10 mahasiswa). Namun, ini bukanlah sekadar kemampuan prosedural yang lebih unggul, melainkan munculnya pemikiran reflektif. Pada C4 dan C5, mahasiswa tidak lagi hanya menjalankan prosedur, tetapi secara aktif menganalisis dan mengevaluasi strategi. Perhatian kognitif mahasiswa berubah dari pertanyaan prosedural "apa langkah selanjutnya?" menjadi "mengapa langkah ini adalah yang terbaik?" Mereka secara sadar mempertimbangkan efisiensi, keandalan, dan justifikasi logis atas pilihan mereka sebuah bukti kemampuan metakognitif yang tidak teramati di level C1-C3.

Berdasarkan penelitian (Zahra & At-Taqiyyah, 2024) dan (Aziz et al., 2025), yang mendukung soal *open-ended* untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini menunjukkan *mekanisme* mengapa soal *open-ended* itu efektif, bukan hanya karena "memberi ruang," tetapi karena soal ini secara aktif memaksa mahasiswa keluar dari zona nyaman prosedural mereka. Kesulitan mahasiswa di level C5 untuk "mengevaluasi berbagai alternatif," yang juga dibahas dalam penelitian (Putri et al., 2024), dapat dijelaskan sebagai akibat langsung dari kurangnya latihan dalam pengambilan keputusan strategis. Dalam penelitian ini, tantangan utama yang terungkap bukanlah sekadar kegagalan dalam menerapkan, menganalisis, atau mengevaluasi (C3-C5). Tantangan yang sesungguhnya adalah dominasi pemikiran prosedural yang menghambat mahasiswa calon guru untuk beralih ke tahap berpikir reflektif. Soal *open-ended* terbukti efektif bukan hanya sebagai alat pemetaan, tetapi sebagai intervensi yang diperlukan untuk membongkar ketergantungan pada algoritma dan mulai membangun pemahaman konseptual yang sejati, yang sangat krusial bagi seorang calon guru.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai eksplorasi kognitif mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan soal matematika *open-ended*, ditemukan bahwa sebagian besar mahasiswa masih berada pada tingkat keterampilan kognitif rendah (C1-C3). Hanya sebagian kecil yang menunjukkan keterampilan berpikir tingkat lanjut (C4-C6). Mayoritas mahasiswa didorong oleh pemikiran prosedural dan hafalan, bukan oleh refleksi konseptual. Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun mahasiswa menguasai pengetahuan dasar, mereka masih menghadapi tantangan dalam menerapkan konsep matematika dalam konteks terbuka dan kompleks. Oleh sebab itu, pembelajaran matematika sebaiknya difokuskan untuk mendorong kegiatan eksplorasi, fleksibilitas berpikir, dan pemecahan masalah yang kreatif agar mahasiswa mampu menggunakan seluruh tingkatan kognitif dalam Taksonomi Bloom secara optimal. Penelitian ini menekankan pentingnya pengembangan kurikulum pendidikan matematika dan pelatihan calon guru, menekankan perlunya intervensi pedagogis yang dirancang khusus untuk mendorong transisi keterampilan kognitif dari tingkat rendah (C1-C3) ke tingkat tinggi (C4-C6), sehingga calon guru siap memfasilitasi pemikiran kritis di kelas mereka kelak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam kelancaran dan terselesaikannya penelitian ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada pihak Institut Agama Islam Negeri Kerinci, khususnya Program Studi Pendidikan Matematika dan dosen pembimbing, yang telah memberikan izin dan fasilitas selama proses pengumpulan data. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh mahasiswa yang telah bersedia menjadi partisipan dalam penelitian ini, serta memberikan waktu dan pemikiran mereka dalam mengerjakan soal dan mengikuti wawancara secara mendalam. Peneliti juga menghargai dukungan dan masukan dari para dosen pembimbing serta ahli yang telah membantu dalam validasi instrumen dan analisis data.

Ucapan terima kasih yang tulus juga disampaikan kepada program KIP-K (Kartu Indonesia Pintar Kuliah) yang telah memberikan dukungan, semangat, serta motivasi melalui kelas riset, sehingga peneliti dapat menjalankan proses penelitian ini dengan lebih terarah dan produktif.

Tanpa bantuan, dukungan, dan kerjasama dari berbagai pihak, penelitian ini tidak akan berjalan dengan lancar dan menghasilkan temuan yang bermakna dalam pengembangan pembelajaran matematika di tingkat perguruan tinggi. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan pendidikan matematika, khususnya dalam mendorong pemanfaatan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada mahasiswa calon guru.

DAFTAR PUSTAKA

Anggo, M. (2011). Pemecahan Masalah Matematika Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Siswa. *Edumatica*, 1(2), 35–42. <https://online-journal.unja.ac.id/index.php/edumatica/article/view/182>

- Arini, L. (2024). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika melalui Pendekatan Open-Ended pada Siswa SMP. *TERPADU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(1), 281–290.
- Aziz, A., Caswita, C., & Sutiarso, S. (2025). Efektivitas Open-ended Problem Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Matematis: Kajian Literatur. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(2), 461–478. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i2.7139>
- Bina, N. S., Rusmini, R., & Lubis, A. (2025). Pemahaman Konsep Dasar Matematika Pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika. *OMEGA: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, 4(2), 88–97. <https://doi.org/10.47662/jkpm.v4i2.989>
- Dr. Umar Sidiq, M.Ag Dr. Moh. Miftachul Choiri, M. (2019). Metode Penelitian Kualitatif di Bidang Pendidikan. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). [http://repository.iainponorogo.ac.id/484/1/METODE PENELITIAN KUALITATIF DI BIDANG PENDIDIKAN.pdf](http://repository.iainponorogo.ac.id/484/1/METODE%20PENELITIAN%20KUALITATIF%20DI%20BIDANG%20PENDIDIKAN.pdf)
- Febianti, D., Mirandah, S., Aulia, A., Pratiwi, S., Putri, R. I. I., Simarmata, R. H., & Nuraeni, Z. (2022). Kemampuan Menyelesaikan Soal Open-Ended Materi Segiempat Bagi Calon Guru Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 12(2), 26–33. <https://doi.org/10.23887/jjpm.v12i2.34628>
- Giani, Zulkardi, & Hiltrimartin, C. (2012). Analisis tingkat kognitif soal-soal teks matematika kelas vii berdasarkan taksonomi bloom. *Jurnal Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Sriwijaya*, 1(3), 1–20.
- Hikam, F. I., Susanto, S., Suwito, A., & Firmansyah, F. F. (2025). Eksplorasi Kemampuan Siswa Dalam Memecahkan Soal Open-Ended Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau Dari Gaya Belajar Sensing Dan Intuition Konten Masjid Chengho Jember. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 875–888. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5717>
- Jasmaniah, J., Fachrurazi, F., & Yeni, E. M. (2016). Bahan Ajar Problem Solving Berbasis Open-Ended Pada Pembelajaran Matematika Untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran Mahasiswa Pgsd. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 15(3). <https://doi.org/10.17509/jpp.v15i3.1439>
- Jendriadi, Andriasari, S., Pikri, H., Islamidar, & Helena, E. (2025). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Dalam Pembelajaran Matematika: Evaluasi Dan Tindak Lanjut Siswa Kelas 5 Sd Di Sdn 03 Koto Balingka. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP UNIVERSITAS MANDIRI*, 11(02), 287–303.
- Lafendry, F. (2023). Teori Pendidikan Tuntas Mastery Learning Benyamin S. Bloom. *Stai-Binamadani.e-Journal.Id/Tarbawi*, 6(1), 1–12.
- Mei, A., Naja, F. Y., & Irfan, A. (2019). Kemampuan Berpikir Mahasiswa Calon Guru Dalam Pengajuan Soal Matematika Tipe Post Solution Posing Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Al-Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 1–10.
- Mustikasari, M., Zulkardi, Z., & Aisyah, N. (2013). Pengembangan Soal-Soal Open-Ended Pokok Bahasan Bilangan Pecahan Di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 45–60. <https://doi.org/10.22342/jpm.4.2.820>

- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Noer, S. H. (2011). Kemampuan berpikir kreatif matematis dan pembelajaran matematika berbasis masalah open-ended. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 106–111. <https://doi.org/10.47637/eksponen.v9i1.130>
- Pratikno, H., Wulansari, A., & Purwanto, K. (2024). Relevansi Intuisi Kebahasaan Penutur terhadap Kemampuan Berpikir Logis dan Kritis dalam Penyampaian Argumentasi. *ALFABETA: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pembelajarannya*, 7(1), 142–151. <https://doi.org/10.33503/alfabeta.v7i1.4084>
- Pulungan, D. A., Herosian, M. Y., & Pulungan, D. F. (2024). Resiliensi Matematis Mahasiswa: Studi Literatur tentang Pengembangan Kemampuan Menghadapi Kecemasan Belajar Matematika. *Jurnal Ilmiah Matematika (JIMAT)*, 5(2), 204–218. <https://doi.org/10.63976/jimat.v5i2.770>
- Putri, A. Y., Usman, A., Muhimmah, H. A., & Hendratno, H. (2024). Pembuatan Soal Mandiri dan Diskusi Tertulis Sebagai Pendekatan Inklusif untuk Mahasiswa Generasi Z. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4(4), 1429–1439. <https://doi.org/10.53299/jppi.v4i4.776>
- Rangkuti, A. N. (2021). Pendidikan Matematika Realistik dalam Pendidikan Matematika. In M. Y. Nasution & A. Grafika (Eds.), *Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY* (Ahmad Niza, Vol. 44, Issue 2). Citapustaka Media.
- Restanto, R., & Mampouw, H. L. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Tipe Open-Ended Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Jurnal Numeracy*, 5(01), 29–40.
- Rismawati, M., & Hutagaol, A. S. R. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa Pgsd Stkip Persada Khatulistiwa Sintang. *Jurnal Pendidikan Dasar PerKhasa*, 4(1), 91–105. <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/186602/PPAU0156-D.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttp://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/rae/v45n1/v45n1a08%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j>
- Sariningsih, R., & Herdiman, I. (2017). Mengembangkan kemampuan penalaran statistik dan berpikir kreatif matematis mahasiswa di Kota Cimahi melalui pendekatan open-ended. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 1–9. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.16685>
- Setiawati, W., Asmira, O., & Ariyana, Y. (2016). Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills. In *Modul Belajar Mandiri*.
- Silviani, E., Mardiani, D., & Sofyan, D. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Statistika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(03), 483–492. <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Yuliana, E. (2015). Pengembangan Soal Open-Ended pada Pembelajaran Matematika untuk Mengidentifikasi Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa. In *Prosiding Seminar*

Nasional Pendidikan Matematika (SNAPTIKA).

Zahra, A. A., & At-Taqiyyah, A. K. (2024). Mengukur Kemampuan Kognitif Tingkat Tinggi dengan Pertanyaan Pilihan Ganda. *Jurnal Pelita Nusantara*, 1(4), 462–470. <https://doi.org/10.59996/jurnalpelitanusantara.v1i4.336>