



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 1 (2026) pp: 14811-14818

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

---

## Kontribusi Pembelajaran Kalkulus terhadap Kemampuan Analitis dan Pemecahan Masalah Mahasiswa

Fadiyah Syafiqah, Miftahul Jannah, Miranda, Meisya Nazelina, Syaela Oktaviani, Almi Saputra, Muhammad Win Afgani

Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Fatah Palembang  
[fadiisyaf2311@gmail.com](mailto:fadiisyaf2311@gmail.com)\*, [miftahulj212606@gmail.com](mailto:miftahulj212606@gmail.com), [mrnd0102@gmail.com](mailto:mrnd0102@gmail.com), [mnazelina4@gmail.com](mailto:mnazelina4@gmail.com),  
[syaelaoktaviani8@gmail.com](mailto:syaelaoktaviani8@gmail.com), [almisptr24@gmail.com](mailto:almisptr24@gmail.com), [muhhammadwinafgani\\_uin@radenfatah.ac.id](mailto:muhhammadwinafgani_uin@radenfatah.ac.id)

### Abstrak

*Kalkulus merupakan mata kuliah dasar dalam pendidikan matematika yang berperan penting dalam mengembangkan kemampuan analitis dan pemecahan masalah mahasiswa. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa sekitar 68% mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar seperti limit, turunan, dan integral yang bersifat abstrak. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan konsep matematis pada permasalahan kontekstual. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kontribusi pembelajaran kalkulus terhadap kemampuan analitis dan pemecahan masalah mahasiswa serta menganalisis faktor-faktor penghambat dalam proses pembelajaran tersebut. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Data sekunder diperoleh dari jurnal ilmiah nasional dan internasional yang dipublikasikan pada rentang tahun 2017–2025 melalui database seperti Google Scholar. Analisis data dilakukan melalui pembacaan mendalam, pengelompokan temuan berdasarkan tema, serta sintesis hasil secara sistematis untuk memperoleh gambaran yang komprehensif. Hasil kajian menunjukkan bahwa terdapat 45 jenis kesulitan yang dialami mahasiswa, mulai dari kesulitan dalam visualisasi grafik hingga kesalahan dalam perhitungan. Faktor penyebab kesulitan tersebut meliputi aspek internal, seperti rendahnya kepercayaan diri dan kemampuan berpikir abstrak, serta aspek eksternal seperti lingkungan belajar yang kurang mendukung. Meskipun demikian, pembelajaran kalkulus terbukti memberikan kontribusi signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah hingga 87,9% melalui pengembangan logika dan penalaran. Oleh karena itu, diperlukan penerapan strategi pembelajaran aktif untuk mengoptimalkan hasil belajar mahasiswa.*

*Kata kunci: Kalkulus, Kemampuan Analitis, Pemecahan Masalah, Berpikir Kritis, Mahasiswa, Studi Literatur.*

### 1. Latar Belakang

Pembelajaran kalkulus menempati posisi strategis dalam kurikulum pendidikan matematika di perguruan tinggi karena berkontribusi langsung terhadap pengembangan kemampuan analitis dan pemecahan masalah mahasiswa. Kemampuan ini menjadi semakin penting dalam menghadapi tuntutan era industri 4.0 yang menekankan pada kemampuan analisis data, pengambilan keputusan berbasis logika, serta pemecahan masalah kompleks secara sistematis. Namun demikian, berbagai temuan empiris menunjukkan bahwa penguasaan konsep kalkulus di kalangan mahasiswa masih tergolong rendah. Sekitar 68% mahasiswa dilaporkan mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar seperti limit, turunan, dan integral, yang pada akhirnya berdampak pada lemahnya kemampuan analitis secara keseluruhan. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara peran ideal kalkulus sebagai penguat kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan realitas pembelajaran yang masih menghadapi berbagai hambatan.

Permasalahan tersebut tidak hanya berkaitan dengan tingkat kesulitan materi yang bersifat abstrak, tetapi juga dengan kemampuan mahasiswa dalam mengaitkan konsep baru dengan pengetahuan sebelumnya. Anderson et al. (2001:70) menyatakan bahwa pemahaman matematis melibatkan proses menghubungkan pengetahuan baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki melalui representasi grafis, tertulis, maupun lisan. Hal ini diperkuat oleh Oktaviani, Widoyani, dan Ferdianto (2019:40) yang menekankan bahwa kemampuan menerapkan konsep dalam berbagai konteks, baik matematis maupun non-matematis, menjadi indikator penting dari pemahaman tersebut. Dalam konteks kalkulus, kemampuan ini sangat krusial karena mahasiswa dituntut tidak hanya memahami prosedur, tetapi juga mampu menginterpretasikan makna konsep dalam berbagai situasi nyata.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji kesulitan mahasiswa dalam pembelajaran kalkulus serta implikasinya terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Penelitian yang dilakukan oleh Renaya Dwi Septiani dan Harisman (2025) menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan tinggi cenderung mampu menginterpretasikan konsep integral dalam konteks fenomena nyata, sementara mahasiswa dengan kemampuan rendah masih mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan kontekstual. Temuan ini mengindikasikan adanya perbedaan signifikan dalam kemampuan transfer pengetahuan yang dipengaruhi oleh tingkat penguasaan konsep dasar.

Sejalan dengan itu, penelitian oleh Nia Kurniawati (2023) mengidentifikasi beberapa kesulitan utama yang dihadapi mahasiswa, antara lain kesulitan dalam memahami konsep abstrak, kesalahan dalam penerapan rumus, kekeliruan dalam perhitungan, serta kebingungan dalam menentukan langkah awal penyelesaian masalah. Faktor penyebabnya meliputi kurangnya ketelitian, kecenderungan menghafal tanpa memahami konsep, serta lemahnya penguasaan materi prasyarat seperti limit dan turunan. Sementara itu, Fitriani Rahayu (2017) menemukan bahwa pembelajaran kalkulus memiliki kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis, meskipun masih terdapat hambatan dalam proses pemahaman konsep.

Lebih lanjut, Ennis (2015) menjelaskan bahwa berpikir kritis matematis mencakup kemampuan menganalisis masalah, memilih strategi penyelesaian yang tepat, serta melakukan refleksi terhadap hasil yang diperoleh. Kemampuan ini bahkan dilaporkan memiliki kontribusi hingga 87,9% terhadap keberhasilan dalam pemecahan masalah. Temuan ini menunjukkan bahwa kalkulus tidak hanya berfungsi sebagai alat hitung, tetapi juga sebagai sarana untuk melatih penalaran logis dan sistematis.

Namun, berbagai studi juga mengungkap bahwa kesulitan dalam pembelajaran kalkulus masih menjadi permasalahan yang dominan di berbagai jenjang pendidikan. Studi yang dilakukan oleh UNNES menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep limit dan turunan akibat lemahnya penguasaan konsep dasar, yang kemudian berdampak pada kesulitan dalam memahami materi lanjutan. Selain itu, penelitian yang dipublikasikan dalam *Prismatik* (8(2), 2023) menunjukkan bahwa sekitar 72% mahasiswa mengalami kesulitan pada materi *precalculus*, yang berdampak pada kemampuan mereka dalam mengaplikasikan konsep kalkulus dalam bidang yang lebih kompleks, seperti *gradient descent* pada *neural networks*.

Permasalahan serupa juga ditemukan pada tingkat pendidikan menengah, di mana hanya sekitar 15% siswa yang mencapai kemampuan tinggi dalam pemecahan masalah kalkulus. Kelemahan utama terletak pada aspek pemahaman konsep dan evaluasi solusi, sehingga direkomendasikan penggunaan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan dalam pembelajaran kalkulus bersifat sistemik dan berkelanjutan, sehingga memerlukan pendekatan yang lebih komprehensif.

Di sisi lain, kebijakan pendidikan seperti Kurikulum Merdeka telah mendorong penerapan pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual, partisipatif, dan berpusat pada mahasiswa. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran serta mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis. Namun, implementasinya di lapangan masih menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait kesiapan dosen dalam merancang dan melaksanakan strategi pembelajaran yang efektif.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji kesulitan belajar kalkulus dan hubungannya dengan kemampuan berpikir kritis, masih terdapat kesenjangan dalam kajian yang secara komprehensif mengintegrasikan kontribusi pembelajaran kalkulus terhadap kemampuan analitis dan pemecahan masalah sekaligus mengidentifikasi faktor penghambatnya secara sistematis. Sebagian besar penelitian cenderung berfokus pada aspek kesulitan belajar atau efektivitas metode tertentu secara parsial, tanpa mengaitkannya secara menyeluruh dengan pengembangan kemampuan analitis dan pemecahan masalah dalam konteks pendidikan matematika.

Selain itu, belum banyak penelitian yang mensintesis berbagai temuan empiris dari berbagai sumber dalam rentang waktu yang luas untuk menghasilkan rekomendasi pedagogis yang relevan dengan kebijakan pendidikan terkini, khususnya dalam kerangka Kurikulum Merdeka. Padahal, pendekatan sintesis melalui studi literatur memiliki potensi untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi pembelajaran kalkulus serta strategi yang dapat diterapkan untuk mengatasinya.

Berdasarkan analisis tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan dalam upaya mengintegrasikan berbagai temuan penelitian terkait pembelajaran kalkulus, kemampuan analitis, dan pemecahan masalah dalam satu kerangka kajian yang sistematis. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi kontribusi pembelajaran kalkulus terhadap kemampuan tersebut, tetapi juga menganalisis faktor-faktor penghambat serta merumuskan rekomendasi pedagogis yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran saat ini.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi pola kontribusi pembelajaran kalkulus terhadap kemampuan analitis mahasiswa, seperti kemampuan logika deduktif dan visualisasi; (2) menganalisis kontribusi tersebut terhadap kemampuan pemecahan masalah, khususnya dalam konteks aplikasi kontekstual; (3) mengidentifikasi faktor-faktor penghambat yang memengaruhi efektivitas pembelajaran kalkulus berdasarkan temuan penelitian terdahulu; serta (4) mensintesis rekomendasi pedagogis berbasis Kurikulum Merdeka yang dapat diterapkan oleh dosen dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kalkulus.

Kajian ini dilakukan melalui penelusuran literatur dari berbagai sumber ilmiah, seperti jurnal nasional dan internasional yang dipublikasikan dalam rentang tahun 2017–2025 melalui database seperti Google Scholar. Hasil kajian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif serta menjadi referensi bagi dosen dan peneliti dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kalkulus di perguruan tinggi.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (*literature review*) dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Desain ini difokuskan pada pengumpulan, seleksi, dan analisis data sekunder berupa hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik kontribusi pembelajaran kalkulus terhadap kemampuan analitis dan pemecahan masalah mahasiswa. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menafsirkan makna, pola, dan hubungan antar temuan penelitian secara mendalam berdasarkan konteks yang ada, tanpa melakukan pengukuran kuantitatif langsung di lapangan.

Sumber data dalam penelitian ini berupa artikel jurnal ilmiah nasional dan internasional serta buku yang berkaitan dengan pembelajaran kalkulus, kemampuan analitis, dan pemecahan masalah. Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran database ilmiah, khususnya *Google Scholar* dan jurnal terindeks lainnya. Proses pencarian literatur menggunakan kata kunci yang relevan, seperti “pembelajaran kalkulus”, “kemampuan analitis”, “pemecahan masalah”, “berpikir kritis matematis”, serta kombinasi kata kunci tersebut dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Rentang tahun publikasi yang digunakan adalah 2017–2025 untuk memastikan keterbaruan dan relevansi data terhadap perkembangan penelitian terkini.

Tahap seleksi literatur dilakukan secara bertahap dengan mempertimbangkan beberapa kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel yang secara langsung membahas pembelajaran kalkulus pada tingkat pendidikan menengah atau perguruan tinggi, (2) penelitian yang mengkaji kemampuan analitis, pemecahan masalah, atau berpikir kritis dalam konteks matematika, (3) artikel yang memiliki kejelasan metode penelitian dan hasil yang dapat dianalisis, serta (4) publikasi dalam rentang waktu yang telah ditentukan. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak memiliki keterkaitan langsung dengan variabel penelitian, tidak menyajikan data atau hasil yang jelas, serta publikasi yang tidak dapat diakses secara lengkap.

Berdasarkan proses tersebut, literatur yang terpilih kemudian dikompilasi dan didokumentasikan untuk dianalisis lebih lanjut. Setiap artikel yang lolos seleksi dianalisis dengan mengidentifikasi komponen utama penelitian, meliputi tujuan penelitian, metode yang digunakan, subjek penelitian, serta temuan utama yang berkaitan dengan kontribusi pembelajaran kalkulus dan faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan analitis dan pemecahan masalah. Proses ini dilakukan secara sistematis untuk memastikan konsistensi dalam pengolahan data.

Teknik analisis data dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, peneliti melakukan pembacaan mendalam (*in-depth reading*) terhadap setiap literatur yang terpilih untuk mengidentifikasi poin-poin penting yang relevan dengan fokus penelitian. Informasi yang tidak relevan dengan tujuan penelitian dieliminasi, sedangkan data yang memiliki keterkaitan diklasifikasikan berdasarkan tema tertentu. Tema-tema tersebut meliputi kontribusi pembelajaran kalkulus terhadap kemampuan analitis, kontribusi terhadap pemecahan masalah, serta faktor penghambat dalam pembelajaran.

Tahap selanjutnya adalah pengelompokan dan kategorisasi data. Pada tahap ini, temuan dari berbagai penelitian dikelompokkan berdasarkan kesamaan pola, pendekatan, dan hasil yang diperoleh. Pengelompokan ini bertujuan untuk mempermudah proses perbandingan antar penelitian sehingga dapat ditemukan kecenderungan umum maupun perbedaan yang signifikan. Selain itu, tahap ini juga digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel pembelajaran kalkulus dengan kemampuan analitis dan pemecahan masalah.

Selanjutnya, dilakukan proses sintesis data dengan cara menghubungkan dan membandingkan temuan dari berbagai sumber untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif. Sintesis dilakukan dengan mengintegrasikan hasil penelitian yang memiliki kesamaan maupun perbedaan, sehingga diperoleh gambaran menyeluruh mengenai kontribusi pembelajaran kalkulus. Proses ini tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga analitis, karena melibatkan interpretasi terhadap hubungan antar variabel serta identifikasi faktor penyebab yang mendasari temuan tersebut.

Untuk menjaga keakuratan dan konsistensi analisis, peneliti melakukan pengecekan ulang terhadap data yang telah dikumpulkan dengan membandingkan informasi dari berbagai sumber. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa interpretasi yang dihasilkan sesuai dengan data yang tersedia dan tidak menyimpang dari temuan asli penelitian yang dianalisis. Selain itu, penggunaan beberapa sumber yang relevan juga bertujuan untuk memperkuat validitas hasil kajian melalui triangulasi sumber data.

Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk uraian naratif yang sistematis sesuai dengan fokus penelitian. Penyajian data dilakukan dengan menghubungkan antara temuan penelitian dengan konsep yang relevan, sehingga menghasilkan penjelasan yang terstruktur mengenai bagaimana pembelajaran kalkulus berkontribusi terhadap kemampuan analitis dan pemecahan masalah mahasiswa. Selain itu, hasil sintesis juga digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penghambat yang sering muncul dalam pembelajaran kalkulus, baik yang berasal dari aspek internal mahasiswa maupun dari lingkungan pembelajaran.

Seluruh proses penelitian ini dilakukan secara bertahap dan sistematis untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Dengan menggunakan metode studi literatur yang terstruktur, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kondisi pembelajaran kalkulus serta kontribusinya terhadap pengembangan kemampuan analitis dan pemecahan masalah mahasiswa.

### **3. Hasil dan Diskusi**

#### **3.1 Hasil**

Berdasarkan hasil penelusuran dan seleksi literatur dari berbagai sumber ilmiah pada rentang tahun 2017–2025, diperoleh sejumlah temuan utama terkait kontribusi pembelajaran kalkulus terhadap kemampuan analitis dan pemecahan masalah mahasiswa. Proses seleksi dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian topik, tujuan penelitian, serta relevansi temuan terhadap fokus kajian, sehingga literatur yang digunakan benar-benar merepresentasikan kondisi empiris pembelajaran kalkulus di tingkat pendidikan tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran kalkulus memiliki hubungan yang signifikan dengan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya dalam aspek analisis, penalaran logis, serta kemampuan menyusun strategi dalam pemecahan masalah matematis.

Dari berbagai penelitian yang dikaji, ditemukan bahwa penguasaan konsep kalkulus memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap kemampuan pemecahan masalah, dengan persentase kontribusi mencapai 87,9% sebagaimana dikemukakan oleh Ennis (2015). Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran kalkulus tidak hanya berfungsi sebagai sarana penguasaan prosedural atau kemampuan berhitung semata, tetapi juga berperan dalam membentuk pola pikir kritis, sistematis, dan reflektif pada mahasiswa. Dengan kata lain, kemampuan memahami konsep seperti limit, turunan, dan integral berkontribusi langsung terhadap kemampuan mahasiswa dalam menganalisis permasalahan serta menentukan solusi yang tepat.

Selain itu, hasil kajian juga mengidentifikasi adanya berbagai kesulitan yang dialami mahasiswa dalam mempelajari kalkulus. Berdasarkan penelitian Susilo et al. (2022), terdapat 45 jenis kesulitan yang dialami mahasiswa, yang terdiri dari 41 kesulitan pada aspek materi dan 4 faktor lain yang memengaruhi proses pembelajaran. Kesulitan tersebut tidak hanya terbatas pada aspek konseptual, seperti pemahaman limit, turunan,

dan integral, tetapi juga mencakup aspek prosedural, seperti kesalahan dalam perhitungan, ketidaktepatan dalam penggunaan rumus, serta kesulitan dalam menginterpretasikan hasil secara grafis maupun analitis. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan dalam pembelajaran kalkulus bersifat kompleks dan melibatkan berbagai dimensi kemampuan kognitif.

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan yang cukup signifikan antara mahasiswa dengan tingkat penguasaan konsep yang berbeda. Mahasiswa dengan kemampuan tinggi cenderung mampu menginterpretasikan konsep integral dalam konteks nyata serta mengaitkannya dengan permasalahan kehidupan sehari-hari, sedangkan mahasiswa dengan kemampuan rendah mengalami kesulitan dalam memahami makna soal dan menentukan langkah awal penyelesaian masalah (Septiani & Harisman, 2025). Temuan ini mengindikasikan adanya kesenjangan kemampuan analitis yang erat kaitannya dengan pemahaman konsep dasar kalkulus.

Selain faktor kognitif, hasil kajian juga menunjukkan bahwa faktor internal dan eksternal turut memengaruhi proses pembelajaran kalkulus. Faktor internal meliputi rendahnya kepercayaan diri, keterbatasan dalam berpikir abstrak, serta kesulitan dalam mengingat dan mengaitkan konsep (Waskitoningtyas, 2016). Sementara itu, faktor eksternal meliputi lingkungan belajar, metode pembelajaran yang digunakan, serta dukungan dari dosen dan lingkungan sosial (Sari et al., 2024). Kombinasi dari kedua faktor tersebut berkontribusi terhadap keberhasilan maupun hambatan dalam proses pembelajaran kalkulus.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran kalkulus memiliki kontribusi yang signifikan terhadap kemampuan analitis dan pemecahan masalah mahasiswa. Namun demikian, kontribusi tersebut belum dapat dimaksimalkan sepenuhnya karena masih terdapat berbagai hambatan yang bersumber dari aspek konseptual, prosedural, maupun faktor psikologis dan lingkungan belajar. Oleh karena itu, diperlukan upaya yang lebih sistematis dalam merancang pembelajaran yang mampu mengatasi berbagai kesulitan tersebut sekaligus mengoptimalkan potensi kalkulus sebagai sarana pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

### 3.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran kalkulus memiliki kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan kemampuan analitis mahasiswa, khususnya dalam konteks pendidikan matematika. Kalkulus diferensial sebagai bagian fundamental dalam kurikulum memiliki keterkaitan erat dengan berbagai mata kuliah lain dalam Program Studi Pendidikan Matematika, sehingga berperan sebagai fondasi dalam memahami konsep matematika yang lebih kompleks (Ario et al., 2020). Selain itu, pembelajaran kalkulus juga berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan analisis mahasiswa melalui proses berpikir yang sistematis dan logis (Sopiany & Rikayanti, 2018).

Secara konseptual, kalkulus memungkinkan mahasiswa untuk memahami perubahan dan hubungan antar variabel dalam suatu sistem. Kemampuan ini sangat penting dalam membangun pola pikir analitis, karena mahasiswa tidak hanya dituntut untuk memahami konsep secara prosedural, tetapi juga mampu menginterpretasikan makna dari setiap proses matematis yang dilakukan. Hal ini sejalan dengan pendapat Silvia et al. (2020) yang menyatakan bahwa kalkulus berperan dalam membantu individu memahami dinamika perubahan serta dampaknya dalam berbagai konteks, baik dalam ilmu pengetahuan maupun kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, kalkulus tidak hanya berfungsi sebagai alat hitung, tetapi juga sebagai sarana untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Namun demikian, hasil kajian juga menunjukkan bahwa pembelajaran kalkulus masih menghadapi berbagai kendala yang cukup kompleks. Salah satu faktor utama yang menyebabkan kesulitan adalah sifat abstrak dari materi kalkulus itu sendiri. Matematika sebagai ilmu yang berbasis pada struktur abstrak sering kali sulit dipahami oleh mahasiswa, terutama bagi mereka yang belum memiliki kemampuan berpikir abstrak yang memadai. Imelda (2018) menyatakan bahwa pendekatan formal dalam matematika yang menggunakan aksioma, simbol, dan notasi sering kali menjadi hambatan dalam proses pembelajaran. Hal ini diperkuat oleh Sari et al. (2024) yang mengungkapkan bahwa sifat abstrak matematika masih menjadi tantangan utama bagi siswa maupun mahasiswa.

Kesulitan dalam memahami konsep kalkulus juga berkaitan erat dengan lemahnya penguasaan konsep dasar. Ramadanti dan Pujiastuti (2020) menyatakan bahwa kompleksitas materi kalkulus serta banyaknya prosedur penyelesaian yang harus dikuasai menyebabkan mahasiswa sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal. Kondisi ini diperparah oleh keterbatasan mahasiswa dalam membentuk konsep secara mandiri, melakukan

generalisasi, serta berpikir secara deduktif (Waskitoningtyas, 2016). Akibatnya, mahasiswa cenderung menganggap bahwa kalkulus merupakan mata kuliah yang sulit dan menakutkan.

Selain faktor kognitif, kesulitan dalam pembelajaran kalkulus juga dipengaruhi oleh faktor psikologis. Suryani (2010) menjelaskan bahwa kesulitan belajar sering kali bersifat tidak terlihat secara langsung (*hidden disability*), sehingga sulit untuk diidentifikasi secara kasat mata. Mahasiswa yang mengalami kesulitan sering kali menunjukkan gejala seperti kurang percaya diri, kecemasan saat menghadapi soal, serta ketidakmampuan dalam mengelola proses berpikir secara efektif. Kondisi ini berdampak pada rendahnya performa akademik mahasiswa dalam pembelajaran kalkulus.

Temuan mengenai 45 jenis kesulitan belajar yang diidentifikasi oleh Susilo et al. (2022) semakin memperjelas kompleksitas permasalahan dalam pembelajaran kalkulus. Kesulitan tersebut tidak hanya terbatas pada pemahaman konsep dasar seperti limit dan turunan, tetapi juga mencakup kemampuan dalam memvisualisasikan grafik, menginterpretasikan hasil secara matematis, serta menerapkan konsep dalam konteks yang lebih luas. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran kalkulus memerlukan pendekatan yang lebih komprehensif dan tidak hanya berfokus pada aspek prosedural.

Dalam konteks kemampuan pemecahan masalah, pembelajaran kalkulus terbukti memberikan kontribusi yang cukup besar. Ennis (2015) menyatakan bahwa berpikir kritis matematis melibatkan kemampuan analisis, evaluasi, dan refleksi yang sangat penting dalam proses pemecahan masalah. Kontribusi sebesar 87,9% menunjukkan bahwa penguasaan kalkulus memiliki hubungan yang kuat dengan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Septiani dan Harisman (2025) yang menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan tinggi mampu menginterpretasikan konsep integral dalam fenomena nyata.

Namun demikian, tidak semua mahasiswa mampu mencapai tingkat kemampuan tersebut. Kurniawati (2023) menemukan bahwa banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep abstrak, menerapkan rumus, serta menentukan langkah awal dalam penyelesaian masalah. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kesenjangan kemampuan yang cukup signifikan di antara mahasiswa. Kesenjangan ini menunjukkan bahwa pembelajaran kalkulus belum sepenuhnya mampu mengakomodasi perbedaan kemampuan individu mahasiswa.

Faktor penyebab kesulitan tersebut dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori utama, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi kemampuan kognitif, kesiapan belajar, serta kondisi psikologis mahasiswa. Sementara itu, faktor eksternal meliputi lingkungan belajar, metode pembelajaran, serta interaksi antara dosen dan mahasiswa (Sari et al., 2024). Jamaris (2014:188) juga menambahkan bahwa kesulitan dalam pembelajaran matematika dapat disebabkan oleh keterbatasan dalam komputasi, kesulitan dalam mentransfer pengetahuan, serta ketidakmampuan dalam memodelkan masalah ke dalam bentuk matematis.

Dalam upaya mengatasi berbagai permasalahan tersebut, peran dosen sebagai fasilitator pembelajaran menjadi sangat penting. Dosen tidak hanya bertugas menyampaikan materi, tetapi juga harus mampu menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dan mendukung pengembangan kemampuan berpikir mahasiswa. Hal ini dapat dilakukan melalui pemilihan strategi pembelajaran yang tepat, sesuai dengan karakteristik mahasiswa dan tujuan pembelajaran.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pembelajaran aktif dan kooperatif. Susilo et al. (2022) menyatakan bahwa strategi seperti diskusi kelompok, debat, dan tanya jawab dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran serta membantu mereka mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Pendekatan ini memungkinkan mahasiswa untuk berinteraksi secara aktif, berbagi ide, serta mengembangkan pemahaman secara lebih mendalam.

Selain itu, penggunaan pertanyaan tingkat tinggi juga dapat mendorong mahasiswa untuk berpikir secara lebih kritis dan analitis. Cahyono (2017) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis dapat diukur melalui beberapa indikator, seperti fokus, alasan, simpulan, situasi, kejelasan, dan tinjauan ulang. Dengan menerapkan teknik bertanya yang efektif, dosen dapat membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan tersebut secara bertahap.

Strategi lain yang dapat diterapkan adalah penggunaan masalah terbuka (*open-ended problems*). Zhao et al. (2016) menyatakan bahwa pembelajaran yang memberikan ruang bagi mahasiswa untuk mengeksplorasi berbagai solusi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara signifikan. Pendekatan ini juga memungkinkan mahasiswa untuk mengembangkan kreativitas dalam menyelesaikan masalah.

Dalam konteks hasil belajar, Mutakin (2015) menyatakan bahwa terdapat tiga faktor utama yang memengaruhi pencapaian belajar mahasiswa, yaitu faktor individual, lingkungan, dan pendekatan pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran kalkulus tidak hanya ditentukan oleh metode yang digunakan, tetapi juga oleh kondisi mahasiswa dan lingkungan belajar yang mendukung.

Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, diperlukan penerapan prinsip-prinsip pembelajaran yang tepat. Nisa dan Suyadi (2020) menyatakan bahwa pembelajaran yang dimulai dari contoh konkret menuju konsep abstrak dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi secara lebih baik. Selain itu, pemberian latihan yang berulang juga dapat memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap konsep yang telah dipelajari.

Secara keseluruhan, pembelajaran kalkulus memiliki kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan kemampuan analitis dan pemecahan masalah mahasiswa. Namun, efektivitasnya masih dipengaruhi oleh berbagai faktor yang perlu diperhatikan dalam perancangan pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih inovatif, adaptif, dan berpusat pada mahasiswa untuk mengatasi berbagai tantangan yang ada. Dengan demikian, pembelajaran kalkulus dapat berfungsi secara optimal sebagai sarana dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis mahasiswa.

#### 4. Kesimpulan

Kalkulus diferensial memiliki peranan penting dalam Program Studi Pendidikan Matematika karena berkaitan dengan berbagai mata kuliah lain serta berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan analisis dan berpikir kritis mahasiswa. Kalkulus mempelajari konsep perubahan yang memiliki banyak aplikasi dalam berbagai bidang ilmu, sehingga penguasaannya menjadi penting bagi mahasiswa, khususnya calon guru matematika. Namun, sifat kalkulus yang abstrak sering menimbulkan kesulitan belajar bagi mahasiswa, seperti dalam memahami konsep dasar, memvisualisasikan grafik fungsi, menentukan limit dan turunan, serta menginterpretasikan hasil secara matematis maupun visual. Kesulitan memahami Pelajaran kalkulus dipengaruhi oleh faktor internal, seperti keterbatasan kemampuan berpikir abstrak dan rendahnya kepercayaan diri. Oleh karena itu, dosen perlu merancang strategi pembelajaran yang mendorong partisipasi aktif mahasiswa, seperti diskusi kelompok, tanya jawab, dan penyelesaian masalah terbuka. Strategi tersebut diharapkan dapat membantu mahasiswa memahami konsep kalkulus dengan lebih baik sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika.

#### Referensi

1. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R., et al. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy* (p. 70). Longman.
2. Apriliyanto, B. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam pemecahan masalah turunan fungsi aljabar. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 117–125.
3. Ario, M., Annajmi, A., & Isharyadi, R. (2020). Pengembangan video pembelajaran kalkulus diferensial berbasis pen tablet. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1129–1142. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.363>
4. Cahyono, B. (2017). Analisis keterampilan berpikir kritis dalam memecahkan masalah ditinjau dari perbedaan gender. *Aksioma: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 50–64.
5. Ennis, R. H. (2015). Critical thinking: A streamlined conception. In *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education* (pp. 31–46).
6. Hakiki, A. F., Livana, A., Selvianti, I., Febrianti, S. M., & Hernaeny, U. (2025). Kesulitan mahasiswa pada kalkulus diferensial dengan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 1–12. <https://doi.org/10.47134/ppm.v2i2.1187>
7. Husna, L. D., Hasibuan, Y. R., Fadilah, A., Dama, M. M., & Sari, D. N. (2025). Analisis kemampuan pemecahan masalah peserta didik SMA dalam menyelesaikan materi kalkulus dasar. *Jurnal Educatio*, 11(1), 213–220. <https://doi.org/10.31949/educatio.v11i1.12423>
8. Imelda, I. (2018). Analisis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah pada mata kuliah aljabar dan trigonometri. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*.
9. Jamaris, M. (2014). *Perkembangan dan pengembangan anak usia taman kanak-kanak*. Gramedia.
10. Kaliky, S., & Juhaevah, F. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA dalam menyelesaikan masalah identitas trigonometri ditinjau dari gender. *Matematika dan Pembelajaran*, 6(2), 111–126.
11. Khasanah, N. D. M., & Febriana, R. (2024). Filosofi kalkulus dalam sejarah matematika. *Absis: Mathematics Education Journal*, 6(1), 43–51. <https://doi.org/10.32585/absis.v6i1.4902>

12. Kurniawati, N., Liana, M., & Fera, M. (2023). Kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau dari tingkat kecemasan matematis pada siswa kelas VII SMP. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*.
13. Mutakin, T. Z. (2015). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 45–55.
14. Nisa, K., & Suyadi. (2020). Perkembangan kognitif anak usia dini dalam perspektif teori Jean Piaget. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 45–58.
15. Oktoviani, V., Widoyani, W. L., & Ferdianto, F. (2019). Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa SMP pada materi SPLDV. *Edumatica*, 9(1), 39–45. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v9i1.6346>
16. Rahayu, F. (2017). *Analisis pemahaman konsep kalkulus pada mahasiswa jurusan pendidikan matematika semester 1 tahun akademik 2016/2017 fakultas tarbiyah dan keguruan UIN Alauddin Makassar* (Skripsi). Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
17. Ramadanti, F., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis kesulitan mahasiswa pendidikan matematika menyelesaikan soal pada mata kuliah kalkulus I. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 487–494. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.248>
18. Sari, D. N., Dewi, S. E., Khadijah, S., Berutu, A. F., & Nabillah, S. (2024). Meta analisis: Analisis kesulitan matematis mahasiswa pada persamaan diferensial. [*Nama jurnal tidak lengkap*], 7(1).
19. Septiani, R. D., & Harisman, Y. (2025). Studi pemahaman kalkulus: Uji kemampuan mahasiswa pendidikan matematika dalam perhitungan integral dan diferensial. *JRPMS (Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah)*, 9(1), 28–42.
20. Silvia, S., Fernandez, Y. Z., & Limbong, Y. A. C. (2020). Hubungan hasil belajar kalkulus diferensial dan kalkulus integral terhadap hasil belajar kalkulus lanjut mahasiswa pendidikan matematika Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 3(2), 58–65. <https://doi.org/10.24246/juses.v3i2p58-65>
21. Sumargiyani, & Nafi'ah, B. (2020). Analisis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal kalkulus diferensial. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 591–599.
22. Suryani, Y. E. (2010). Kesulitan belajar. *Magistra*, 22(73), 33.
23. Susilo, B. E., Darhim, D., & Prabawanto, S. (2019). Kesulitan belajar mahasiswa pada materi aplikasi integral untuk luas daerah dalam perspektif disposisi matematis. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 86–93. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.19373>
24. Susilo, B. E., Winarti, E. R., & Soedjoko, E. (2022). *Analisis kesulitan belajar kalkulus, reduksi, dan strateginya sebagai upaya konstruksi kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru*.
25. Susilo, H., et al. (2022). Pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 123–135.
26. Waskitoningtyas, R. S. (2016). Analisis kesulitan belajar matematika siswa kelas V sekolah dasar Kota Balikpapan pada materi satuan waktu tahun ajaran 2015/2016. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 5(1), 24. <https://doi.org/10.25273/jipm.v5i1.852>
27. Weir, M. D., & Hass, J. (2014). *Thomas' calculus: Early transcendentals* (13th ed.). Pearson.
28. Zhao, Y., et al. (2016). The relationship between students' critical thinking and academic achievement: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 18, 1–14.