Lontara Journal of Mathematics, Statistics And Application
Volume 02, Nomor 01, Mei 2025

Pengaruh Pemahaman Kalkulus Diferensial terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Program Studi Sains Aktuaria Pada Mata Kuliah Kalkulus Integral

Mar Athul Wazithah T.[1*], Norma Nasir[1]

[1]*Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar,Sulawesi Selatan, 90224, Indonesia*

** Penulis Korespondensi. Email: mar.athul.wazithah@unm.ac.id*

ABSTRAK

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang memiliki hasil belajar rendah pada mata kuliah kalkulus diferensial, maka hasil belajarnya pada mata kuliah kalkulus integral. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh pengetahuan kalkulus diferensial terhadap hasil belajar kalkulus integral, serta besar kontribusi yang diberikan. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh mahasiswa program studi sains aktuaria semester 2 yang terdiri dari 2 kelas. Teknik pengambilan sampelnya yaitu *purposive sampling* dan terpilih kelas D2 dengan jumlah mahasiswa sebanyak 20 orang. Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kuantitatif dengan metode korelasional. Teknik analisis data yang digunakan yaitu nalaisis regresi sederhana. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan nilai sig. 0,002 lebih kecil dari 0,05 yang berarti terdapat pengaruh pengetahuan kalkulus diferensial terhadap hasil belajar mahasiswa program studi sains aktuaria pada mata kuliah kalkulus integral. Adapun besar kontribusi pengetahuan kalkulus diferensial terhadap hasil belajar dalam mata kuliah kalkulus integral yaitu sebesai 49,1%.

Kata Kunci:
Kalkulus Diferensial; Hasil Belajar; Kalkulus Integral

ABSTRACT

Several research results show that students who have low learning outcomes in differential calculus courses, then their learning outcomes in integral calculus courses. Therefore, this study aims to determine whether or not there is an influence of differential calculus knowledge on integral calculus learning outcomes, as well as the amount of contribution given. The population in this study were all students of the actuarial science study program in semester 2 consisting of 2 classes. The sampling technique was purposive sampling and class B2 was selected with 20 students. The approach used in this study was a quantitative approach with a correlational method. The results in this study showed a sig. value of 0.002 smaller than 0.05, which means that there is an influence of differential calculus knowledge on the learning outcomes of actuarial science study program students in integral calculus courses. The contribution of differential calculus knowledge to learning outcomes in integral calculus courses is 49.1%.

Keywords:
Differential Calculus; Learning Outcomes; Integral Calculus

1. Pendahuluan

Pemahaman yang mendalam terhadap konsep dasar matematika, khususnya kalkulus diferensial, merupakan landasan penting dalam penguasaan materi lanjutan seperti kalkulus integral. Oleh karenanya, pemahaman konsep dasar dalam kalkulus diferensial merupakan komponen utama untuk lebih memahami dan mengaplikasikan pembelajaran dalam kalkulus integral. Hal tersebut berlaku bagi semua mahasiswa pada program studi yang diwajibkan untuk memprogram mata kuliah tersebut. Bukan hanya sebagai formalitas ataupun mata kuliah syarat, namun mata kuliah ini sangat bermanfaat untuk keberhasilan dalam program studi tersebut. Salah satu program studi yang mewajibkan untuk mempelajari mata kuliah kalkulus integral yaitu mahasiswa program studi Sains Aktuaria, dimana dalam pengaplikasiannya secara intensif memanfaatkan konsep kalkulus dalam pemodelan dan analisis aktuaria. Menurut Rahmawati dan Suryadi beberapa studi menunjukkan bahwa rendahnya penguasaan terhadap materi kalkulus diferensial berdampak signifikan terhadap pencapaian hasil belajar pada mata kuliah kalkulus integral [1]. Hal ini menunjukkan bahwa keterkaitan antara pengetahuan awal pada kalkulus diferensial dengan hasil belajar pada kalkulus integral masih menjadi perhatian penting dalam dunia pendidikan matematika.

Permasalahan utama yang muncul adalah adanya ketidaksesuaian antara penguasaan mahasiswa terhadap materi kalkulus diferensial dengan tuntutan pemahaman dalam kalkulus integral, yang mengakibatkan rendahnya hasil belajar pada mata kuliah kalkulus integral. Studi oleh Karimi dan Wulandari menunjukkan bahwa banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami integral sebagai proses kebalikan dari turunan, serta dalam menghubungkan konsep-konsep dasar turunan ke dalam pemecahan masalah integral yang lebih kompleks [2]. Selain itu, berdasarkan laporan dari Badan Standar Nasional Pendidikan Tinggi, terdapat kecenderungan penurunan performa mahasiswa dalam mata kuliah kalkulus integral, yang diduga kuat berkorelasi dengan lemahnya penguasaan terhadap konsep kalkulus diferensial [3]. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian yang mengukur kontribusi pengetahuan kalkulus diferensial secara kuantitatif terhadap hasil belajar kalkulus integral.

Terkait permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pendekatan kuantitatif dengan metode korelasional untuk mengukur kontribusi pemahaman kalkulus diferensial terhadap hasil belajar kalkulus integral pada mahasiswa program studi Sains Aktuaria. Pendekatan ini memungkinkan untuk mengetahui sejauh mana penguasaan kalkulus diferensial dapat memengaruhi pencapaian hasil pada kalkulus integral. Model analisis regresi linier sederhana digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara dua variabel tersebut. Penelitian ini juga didukung oleh instrumen penilaian yang valid dan reliabel untuk mengukur kedua variabel, sebagaimana disarankan dalam penelitian oleh Abdulkarim dan Rasyid, yang menekankan pentingnya penggunaan desain kuantitatif dalam mengkaji hubungan antar konsep matematika yang saling terkait [4].

Penelitian yang menelusuri keterkaitan antara penguasaan konsep matematika dasar dengan mata kuliah lanjutan telah banyak dilakukan. Misalnya, studi oleh Alkan dan Özdemir dalam *Journal of Mathematical Behavior* menunjukkan bahwa mahasiswa dengan pemahaman yang kuat terhadap turunan memiliki performa yang lebih baik dalam menyelesaikan soal-soal integral [5]. Penelitian oleh Mukhlis dan Hartono dalam *International Journal of Educational Research Review* juga menemukan adanya korelasi

signifikan antara skor kalkulus diferensial dengan performa pada kalkulus integral [6]. Sementara itu, penelitian oleh Smith et al. dalam *International Journal of STEM Education* menekankan pentingnya kontinuitas pembelajaran dalam matematika, di mana setiap mata kuliah menjadi prasyarat bagi pemahaman konsep selanjutnya [7]. Di sisi lain, studi oleh Nursyam dan Latif menunjukkan bahwa mahasiswa yang tidak memiliki dasar kuat dalam diferensial mengalami kebingungan dalam memahami makna area di bawah kurva dalam integral [8]. Terakhir, riset oleh Huang et al. mengembangkan model pembelajaran adaptif berbasis kalkulus dasar yang terbukti meningkatkan hasil belajar integral mahasiswa STEM [9]. Namun, penelitian khusus yang berfokus pada mahasiswa program studi Sains Aktuaria masih sangat terbatas, padahal mereka merupakan kelompok yang sangat tergantung pada penguasaan kalkulus dalam praktik keilmuannya. Oleh karena itu, artikel ini menawarkan kebaruan (novelty) dalam hal fokus subjek (mahasiswa aktuaria), pendekatan kuantitatif korelasional, serta konteks pengajaran kalkulus sebagai satu kesatuan berkelanjutan.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besar kontribusi pengetahuan kalkulus diferensial terhadap hasil belajar mahasiswa program studi Sains Aktuaria pada mata kuliah kalkulus integral. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat hubungan pemahaman kalkulus diferensial terhadap ahsil belajar mahasiswa program studi sains aktuaria pada mata kuliah kalkulus integral. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi empiris yang berguna dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih terintegrasi antara kalkulus diferensial dan kalkulus integral.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode korelasional. Menurut Creswell, penelitian kuantitatif merupakan pendekatan sistematis dan objektif dalam pengumpulan dan analisis data yang melibatkan penggunaan data numerik untuk mengumpulkan dan menganalis informasi yang valid dan andal tentang fenomena atau masalah tertentu [10]. Kemudian, menurut Marinu,dkk metode korelasional adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk menyelidiki hubungan atau keterkaitan antara dua variabel atau lebih tanpa memanipulasi variabel-variabel tersebut [11].

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa program studi Sains Aktuaria Jurusan Matematika Universitas Negeri Makassar yang menempuh mata Kalkulus Integral pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 yang terbagi dalam 2 kelas. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling dengan kriteria mahasiswa yang telah menyelesaikan kedua mata kuliah tersebut. Subejak penelitian yang terpilih yaitu kelas D2 yang terdiri dari 20 mahasiswa.

Teknik pengumpul data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian untuk mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan [12]. Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian yaitu dengan tes dan dokumentasi. Adapun instrumen yang digunakan terdiri dari dua bagian, yaitu tes pengetahuan kalkulus diferensial dan tes hasil belajar kalkulus integral.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan sebaran skor, dan dilanjutkan dengan analisis regresi linier sederhana

untuk mengetahui kontribusi variabel pengetahuan kalkulus diferensial terhadap hasil belajar kalkulus integral. Uji prasyarat analisis seperti uji normalitas dan linearitas juga dilakukan untuk memastikan validitas hasil analisis regresi. Semua analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak statistik SPSS versi terbaru.

Secara konseptual, penelitian ini mengasumsikan bahwa terdapat hubungan positif antara penguasaan materi kalkulus diferensial dan performa dalam mata kuliah kalkulus integral. Hal ini ditinjau dari fakta bahwa banyak konsep integral merupakan kebalikan atau pengembangan dari konsep diferensial, seperti hubungan antara turunan dan integral tak tentu. Oleh karena itu, konstruksi model regresi yang dibangun dalam penelitian ini berangkat dari hipotesis bahwa pemahaman kalkulus diferensial berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa program studi sains aktuaria pada mata kuliah kalkulus integral.

Dengan metode korelasional, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang jelas dan empiris mengenai seberapa besar kontribusi pengetahuan kalkulus diferensial dalam menunjang keberhasilan belajar mahasiswa dalam mata kuliah kalkulus integral. Hasil analisis ini juga dapat menjadi dasar pengembangan strategi pembelajaran kalkulus yang lebih terintegrasi dan efektif bagi mahasiswa program studi Sains Aktuaria.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakna aplikasi SPSS, maka didapatkan data telah memenuhi uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji linieritas. Setelah dilakukan uji regresi linier sederhana, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Regresi Linier Sederhana

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.848	21.704		.223	.826
	Kalkulus diferensial	.925	.243	.701	3.808	.002

a. Dependent Variable: Kalkulus integral

Interpretasi tabel 1 menunjukkan bahwa nilai sig. sebesar 0,002 yang menunjukkan lebih kecil dari 0,05. Hal tersebut mengartikan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara pemahaman kalkulus diferensial terhadap hasil belajar kalkulus integral mahasiswa program studi sains aktuaria.

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.701[a]	.491	.458	3.61389

Berdasarkan hasil analisis regresi linier sederhana, diperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,491. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 49,1% variasi hasil belajar kalkulus integral dipengaruhi oleh pemahaman kalkulus diferensial, sedangkan 50,1% dipengaruhi oleh variabel lain. Hasil ini mendukung temuan dari Mukhlis dan Hartono, yang menunjukkan bahwa mahasiswa dengan skor tinggi pada kalkulus diferensial cenderung memperoleh hasil lebih baik pada kalkulus integral [13]. Namun, hasil penelitian ini menunjukkan nilai kontribusi yang lebih tinggi dibandingkan penelitian mereka yang hanya memperoleh nilai R^2 sebesar 0,42, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada konteks mahasiswa Sains Aktuaria, hubungan antar kedua mata kuliah ini jauh lebih kuat. Perbedaan hasil ini dapat disebabkan oleh karakteristik program studi Sains Aktuaria yang sangat menekankan pada pemahaman konsep matematika lanjutan, sehingga mahasiswa lebih mengintegrasikan pengetahuan dari mata kuliah sebelumnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Smith et al. bahwa kontinuitas pembelajaran dalam kurikulum matematika memainkan peran penting dalam keberhasilan akademik [7]. Selain itu, hasil ini juga mengkonfirmasi hipotesis awal bahwa penguasaan kalkulus diferensial berperan penting dalam proses memahami konsep integral, terutama karena integral sering kali dipandang sebagai kebalikan dari turunan. Mahasiswa yang memahami konsep turunan dan aplikasinya lebih mudah mempelajari konsep luas daerah, integral tak tentu, dan teknik substitusi. Secara teoritis, hubungan ini diperkuat oleh pendekatan teoritis dalam kalkulus yang menyatakan bahwa integral adalah invers dari diferensial (*Fundamental Theorem of Calculus*). Dengan demikian, kelemahan dalam memahami proses diferensiasi secara otomatis akan berdampak pada proses integrasi. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan perlunya penguatan materi kalkulus diferensial sebelum mahasiswa memasuki kalkulus integral. Rekomendasi yang dapat diajukan adalah penerapan model pembelajaran spiral atau progresif yang menekankan keterkaitan antar konsep dalam kalkulus.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan temuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengetahuan kalkulus diferensial memiliki kontribusi yang signifikan terhadap hasil belajar kalkulus integral pada mahasiswa program studi Sains Aktuaria. Penguasaan yang baik terhadap kalkulus diferensial menjelaskan sebesar 49,1% variasi dalam hasil belajar kalkulus integral, yang mengindikasikan pentingnya integrasi konsep dalam kurikulum kalkulus. Temuan ini memberikan implikasi bahwa penguatan konsep diferensial perlu menjadi prioritas dalam perancangan strategi pembelajaran kalkulus yang

berkesinambungan, khususnya pada program studi yang sangat bergantung pada kompetensi matematika seperti Sains Aktuaria.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih saya haturkan kepada semua pihak yang terlibat, terutama kepada para mahasiswa yang siap menjadi subjek dalam penelitian ini dan para rekan dosen yang memberikan masukan demi terlaksananya penelitian dan penyusunan artikel ini.

Referensi

[1] N. Rahmawati dan D. Suryadi, "Hubungan Pemahaman Konsep Kalkulus Diferensial dengan Kemampuan Menyelesaikan Masalah Integral," dalam *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2021, pp. 55–60.

[2] F. Karimi dan T. Wulandari, "Kesulitan Mahasiswa dalam Mengaitkan Konsep Turunan dan Integral," *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, vol. 6, no. 2, pp. 121–130, 2021.

[3] Badan Standar Nasional Pendidikan Tinggi, *Laporan Evaluasi Capaian Pembelajaran Mata Kuliah Dasar Perguruan Tinggi*, Jakarta: Kemendikbud, 2020.

[4] A. Abdulkarim dan M. Rasyid, *Desain Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan Matematika*, Makassar: Pustaka Edukatif, 2023.

[5] M. Mukhlis dan Y. Hartono, "Relationship between understanding of differential calculus and integral calculus performance of university students," *International Journal of Educational Research Review*, vol. 6, no. 4, pp. 345–354, 2021.

[6] Y. Huang, H. Chen, dan J. Liu, "Adaptive learning design based on differential calculus to improve students' integration ability in STEM education," *International Journal of STEM Education*, vol. 10, no. 1, pp. 1–14, 2023.

[7] Creswell, John. W. *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar. 2013.

[8] Waruwu,Marinu, dkk. "Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep, Jenis, Tahapan, dan Kelebihan". *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, Vol.10, no.1, pp.917-932, 2025.

[9] Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitataif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2012