



Pendekatan Filsafat Sains sebagai Strategi Pembelajaran Diferensial di Perguruan Tinggi

Alhidayatuddiniyah T. W.^{1*}, Aliffia Teja Prasasty²

^{1,2} Universitas Indraprasta PGRI

* E-mail: alhida.dini@gmail.com

Abstract

The philosophy of science approach in mathematics learning provides a conceptual foundation for students to understand the essence of differential concepts more deeply. This study aims to examine the effectiveness of applying the philosophy of science approach in improving students' understanding of the fundamental principles of differentiation in higher education. The research employed a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design. The research instruments consisted of a conceptual understanding test and semi-structured interviews. The t-test results indicated a significant difference ($t = 7.04$; $p < 0.05$) between the control and experimental groups. Students who learned through the philosophy of science approach demonstrated higher conceptual gains than those who received conventional instruction. This approach encouraged students not merely to memorize differentiation formulas but to comprehend the essence, process, and scientific meaning of differentiation within the context of science and real-life applications.

Keywords: *philosophy of science, differentiation, conceptual understanding, mathematics learning.*

Abstrak

Pendekatan filsafat sains dalam pembelajaran matematika memberikan landasan konseptual bagi mahasiswa untuk memahami hakikat konsep diferensial secara lebih mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penerapan pendekatan filsafat sains dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap prinsip-prinsip dasar diferensial di perguruan tinggi. Metode penelitian menggunakan eksperimen semu (quasi experiment) dengan desain *pretest-posttest control group*. Instrumen penelitian terdiri atas tes pemahaman konsep dan wawancara semi terstruktur. Hasil uji-t menunjukkan terdapat perbedaan signifikan ($t = 7,04$; $p < 0,05$) antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Mahasiswa yang belajar dengan pendekatan filsafat sains menunjukkan peningkatan pemahaman konseptual yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Pendekatan ini mendorong mahasiswa untuk tidak sekadar menghafal rumus turunan, melainkan memahami hakikat, proses, dan makna ilmiah dari diferensial dalam konteks sains dan kehidupan.

Kata kunci: filsafat sains, diferensial, pemahaman konsep, pembelajaran matematika.

PENDAHULUAN

Konsep diferensial merupakan salah satu fondasi utama dalam kalkulus dan ilmu eksakta yang memiliki peran penting dalam memahami perubahan serta laju pertumbuhan berbagai fenomena. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa perguruan tinggi sering kali mengalami kesulitan dalam memahami makna konseptual dari turunan fungsi, dan cenderung berfokus hanya pada prosedur matematis. Kesulitan mahasiswa dalam materi kalkulus diferensial umumnya berasal dari lemahnya pemahaman konseptual dan pendekatan pembelajaran yang terlalu berfokus pada prosedur (Meiliasari, M., & Nuryadi, D., 2021).

Senada dengan Winsaputri & Setiawan, (2025), bahwa Senada kesulitan utama yang ditemukan terletak pada kemampuan mengidentifikasi aturan yang tepat, mentransformasikan fungsi ke dalam bentuk turunan, dan menerapkannya dalam konteks yang sesuai. Hajizah & Salsabila (2024) menyatakan bahwa sebagai mata kuliah dasar, Kalkulus sangat penting untuk dipahami oleh mahasiswa, karena kalkulus sangat terkait dengan mata kuliah lainnya dan merupakan pondasi untuk mempelajari mata kuliah selanjutnya.

Kesalahan umum tersebut terjadi karena pendekatan pembelajaran yang digunakan masih berorientasi pada hasil perhitungan semata, bukan pada pemaknaan filosofis yang mendasari konsep diferensial. Rochaminah, dkk., (2025) menyoroti pentingnya memiliki pemahaman konseptual yang mendalam ketika memilih dan mengembangkan prosedur pemecahan masalah yang efektif.

Dalam hal ini, pendekatan filsafat sains menawarkan paradigma baru yang membantu mahasiswa menelusuri hakikat konsep diferensial melalui tiga dimensi utama, yaitu ontologis, epistemologis, dan aksiologis. Rifqi, Dewi, & Aziz, (2024) menjelaskan bahwa ontologi membahas tentang apa yang ada; epistemologi membahas bagaimana pengetahuan diperoleh; dan aksiologi membahas bagaimana serta untuk tujuan apa pengetahuan tersebut digunakan. Sebagai landasan, Asyha, dkk. (2024) menjelaskan bahwa dalam kajian filsafat sains, "*ontologi, epistemologi, dan aksiologi merupakan tiga dimensi utama dalam filsafat sains*". Samosir, K., dkk. (2024) menyebutkan bahwa filsafat pendidikan memberikan kerangka teoritis yang mendalam untuk memahami tujuan dan nilai-nilai dalam pendidikan. Dimana, filsafat sains membantu peserta didik untuk memahami asumsi-asumsi yang mendasari teori-teori. (Sopiah, dkk., 2024)

Dari dimensi ontologis, diferensial tidak hanya dipahami sebagai hasil limit atau perubahan kecil pada suatu fungsi, melainkan sebagai representasi hubungan sebab-akibat antara variabel, yakni perubahan sebagai suatu realitas yang dapat dianalisis secara matematis. Dari dimensi epistemologis, diferensial dipandang sebagai produk dari proses berpikir ilmiah yang melibatkan observasi, abstraksi, serta pembuktian matematis.

Sementara itu, dari dimensi aksiologis, konsep diferensial memiliki peran penting dalam menjelaskan berbagai fenomena alam, ekonomi, dan teknologi modern, yang menunjukkan nilai aplikatif serta kebermanfaatannya dalam konteks kehidupan nyata. Dengan mengintegrasikan aspek pemodelan, visualisasi, dan logika ilmiah, mahasiswa tidak sekadar mengikuti prosedur, melainkan memahami makna ilmiah. (Alhidayatuddiniyah T. W., 2023)

Penguasaan konsep diferensial tidak hanya tergantung pada aspek prosedural (merumus dan menghitung), tetapi sangat dipengaruhi oleh kondisi emosional dan reflektif mahasiswa dalam menghadapi masalah turunan, yang selaras dengan pendekatan filsafat sains (dimensi epistemologis dan aksiologis) (Hiltrimartin, C., dkk., 2025; Mkhathshwa, T. P., 2024). Juga guna mendorong kemampuan peserta didik dalam menemukan solusi terhadap berbagai permasalahan yang berkaitan dengan konsep turunan. (Nga, Duong, & Chau, 2023)

Dengan demikian, mengintegrasikan filsafat sains ke dalam pembelajaran diferensial memungkinkan mahasiswa tidak hanya sekadar "menghitung", tetapi juga "memahami" esensi perubahan, keteraturan, serta hubungan fungsional antarvariabel. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran diarahkan pada pemahaman yang mendalam mengenai bagaimana dan mengapa konsep turunan muncul, serta bagaimana relevansinya dalam menjelaskan fenomena dunia nyata. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas pendekatan filsafat sains sebagai strategi pembelajaran diferensial di perguruan tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan desain *pretest-posttest control group design*. Desain ini dipilih karena kondisi kelas di perguruan tinggi tidak memungkinkan peneliti untuk melakukan pengacakan penuh terhadap subjek. Dua kelas digunakan sebagai kelompok kontrol (24 Mahasiswa) dan kelompok eksperimen (24 Mahasiswa) yang memiliki kemampuan awal relatif setara berdasarkan hasil pretest.

Berikut tabel desain penelitian ini:

Tabel 1. *Quasi-Experimental Design* Penelitian

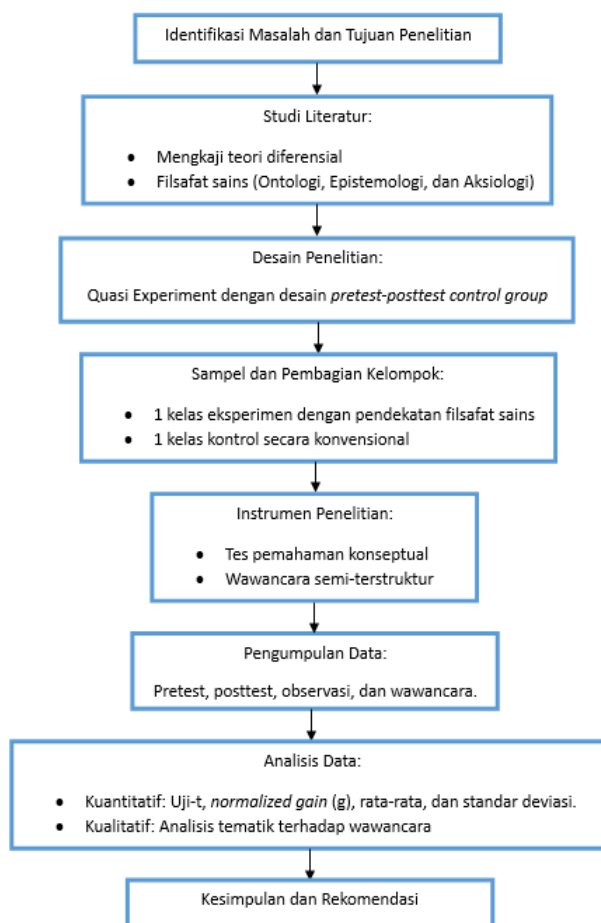
Kelompok	<i>Pre-Test</i>	Perlakuan	<i>Post-Test</i>
Eksperimental	Y_1	X	Y_2
Kontrol	Y_1	-	Y_2

Penelitian ini berdasarkan RPS Kalkulus Dasar 1, Prodi Teknik Industri sebagai berikut:

Tabel 2. RPS Kalkulus Dasar 1

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Indikator	Kriteria & Teknik	Bantu Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, Estimasi Waktu.	Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
7	Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian, serta dapat menghitung turunan fungsi dasar.	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar pembentukan turunan dan menghitung turunan fungsi dasar	Kriteria: Ketepatan dan penguasaan masalah Teknik: Tatap muka dan diskusi	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk Pembelajaran: Kuliah tatap muka Metode Pembelajaran: Diskusi dan tanya jawab Penugasan Mahasiswa: Tugas Mandiri Estimasi Waktu: TM: $3 \times 50 = 150$ menit PT: $3 \times 60 = 180$ menit BM: $3 \times 60 = 180$ menit 	Turunan	5%

Berikut adalah diagram alur penelitian yang mencakup langkah-langkah utama sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan desain *pretest–posttest control group design*. Dua kelas digunakan sebagai subjek penelitian, yaitu satu kelas sebagai kelompok eksperimen yang diajar menggunakan pendekatan filsafat sains, dan satu kelas sebagai kelompok kontrol yang diajar menggunakan pendekatan konvensional.

Desain penelitian ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3. *Quasi Experiment* dengan Desain *Pretest–Posttest Control Group*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	Y ₁	X (Pendekatan Filsafat Sains)	Y ₂
Kontrol	Y ₁	– (Pendekatan Konvensional)	Y ₂

Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas pendekatan filsafat sains dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep diferensial di perguruan tinggi. Berdasarkan hasil analisis data kuantitatif dan kualitatif, ditemukan bahwa pendekatan filsafat sains memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa. Penerapan pembelajaran yang mengintegrasikan dimensi ontologis, epistemologis, dan aksiologis terbukti mampu mengubah orientasi belajar mahasiswa dari sekadar prosedural menuju pemahaman yang lebih reflektif dan bermakna.

Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pendekatan induktif dalam pembelajaran differensial, maka penelitian ini dimulai dengan menentukan hipotesis, yaitu:

Tabel 4. Hipotesis

Hipotesis	Keterangan
Hipotesis Nol (H ₀)	Tidak ada perbedaan signifikan dalam peningkatan pemahaman konsep differensial antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol
Hipotesis Alternatif (H ₁)	Ada perbedaan signifikan dalam peningkatan pemahaman konsep differensial antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* yang diolah menggunakan *normalized gain score* (Hake, 1998) dan uji-t independen untuk menguji signifikansi perbedaan antara kedua kelompok. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara dan observasi untuk memperkuat interpretasi hasil.

Rumus *gain score normalized* digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar secara proporsional:

$$g = \frac{(\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest})}{(100 - \text{Skor Pretest})} \quad \dots (1)$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan pemahaman konseptual yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Berikut hasilnya:

Tabel 5. Rata-rata Pretest dan Posttest serta Gain pada Masing-masing Kelompok

Kelompok	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Gain (g)	Kategori
Eksperimen	58,12	87,06	0,69	Tinggi
Kontrol	57,89	76,83	0,44	Sedang

Hasil analisis kuantitatif menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai yang cukup signifikan pada kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol. Sebelum perlakuan, nilai rata-rata *pretest* kelompok eksperimen sebesar 58,12 dan meningkat menjadi 87,06 pada *posttest*. Sementara itu, kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan dari 57,89 menjadi 76,83. Nilai *gain score normalized* pada kelompok eksperimen sebesar 0,69 termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 0,44 termasuk kategori sedang. Data ini menunjukkan bahwa penerapan filsafat sains dalam pembelajaran diferensial lebih efektif dalam membantu mahasiswa memahami konsep secara mendalam dibandingkan dengan pendekatan konvensional yang cenderung mekanistik.

Selanjutnya dilakukan uji-t dua sampel independen menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_{post_Eks} - \bar{X}_{post_Kontrol}}{\sqrt{\frac{SD_{Post_Eks}^2}{n_{Post_Eks}} + \frac{SD_{Post_Kontrol}^2}{n_{Post_Kontrol}}}} \dots (2)$$

$$t = \frac{(87,06 - 76,83)}{\sqrt{\frac{4,92^2}{24} + \frac{5,14^2}{24}}} = 7,04$$

Lebih lanjut, hasil uji-t independen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok dengan nilai $t_{hitung} = 7,04 > t_{tabel} = 2,01$ pada taraf signifikansi 0,05, sehingga H_0 ditolak. Artinya, terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol atau dengan kata lain hal ini menandakan bahwa peningkatan pemahaman mahasiswa pada kelompok eksperimen tidak terjadi secara kebetulan, melainkan merupakan hasil nyata dari penerapan pendekatan filsafat sains dalam pembelajaran. Secara empiris, temuan ini memperkuat pendapat Aniswita, dkk. (2024) dan Meirani, dkk. (2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis pemahaman konseptual dan reflektif mampu memperbaiki miskonsepsi mahasiswa dalam memahami turunan fungsi, yang sebelumnya hanya dipandang sebagai sekadar simbol matematis tanpa makna konseptual yang mendalam. Dengan demikian, terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar mahasiswa yang diajar dengan pendekatan filsafat sains dan pembelajaran konvensional.

Dilanjutkan penelitian secara kualitatif, dimulai dengan diberikannya tes pemahaman konseptual sebagai berikut:

Tabel 6. Soal Esai Tes Pemahaman Konseptual

No	Soal Esai	Aspek yang Diukur
1	Jelaskan dengan kata-kata sendiri apa yang dimaksud dengan turunan dari suatu fungsi! Mengapa konsep ini penting dalam memahami perubahan dalam ilmu pengetahuan dan kehidupan sehari-hari?	Ontologis
2	Berdasarkan sejarah kalkulus, Newton dan Leibniz memiliki pendekatan berbeda dalam mendefinisikan turunan. Jelaskan perbedaan tersebut dan apa implikasinya terhadap cara kita mempelajari diferensial saat ini.	Epistemologis
3	Diketahui fungsi posisi ($s(t) = 5t^2 + 2t$). Jelaskan secara konseptual apa makna dari hasil turunan fungsi ini terhadap waktu, dan bagaimana Anda menafsirkan nilai yang diperoleh.	Aksiologis
4	Dalam ekonomi, turunan sering digunakan untuk menentukan titik maksimum atau minimum keuntungan. Jelaskan bagaimana proses diferensiasi merepresentasikan prinsip rasionalitas dalam pengambilan keputusan ekonomi!	Aksiologis
5	“Turunan tidak hanya proses hitung, tetapi juga cara berpikir ilmiah.” Jelaskan pendapat Anda berdasarkan pemahaman filsafat sains (ontologi, epistemologi, dan aksiologi).	Integratif

Selanjutnya dilakukan wawancara semi-terstruktur, yang dilakukan kepada 6 mahasiswa dari kelompok eksperimen untuk menggali persepsi mereka tentang:

- a. Perubahan cara berpikir setelah mengikuti pembelajaran berbasis filsafat sains.
- b. Hubungan antara pemahaman matematis dan nilai tambah di balik konsep diferensial.
- c. Pandangan mereka terhadap relevansi konsep turunan dalam kehidupan nyata.

Data wawancara dianalisis secara tematik menggunakan teknik *coding* untuk menemukan pola kesadaran konseptual dan reflektif mahasiswa. Dengan cara:

- a. Memberi kode (*coding*) pada setiap bagian penting dari pernyataan, misalnya:
 - “Turunan itu bukan cuma hitungan, tapi cara kita melihat perubahan.” Masuk kode: *pemahaman konseptual*
 - “Sekarang saya tahu kenapa limit penting, karena itu cara ilmuwan berpikir.” Masuk kode: *kesadaran epistemologis*
- b. Mengelompokkan kode menjadi tema, dimana dari berbagai pernyataan serupa muncul tema “kesadaran konseptual” dan “kesadaran reflektif”.
- c. Menafsirkan hubungan antar tema untuk menjelaskan bagaimana pembelajaran berbasis filsafat sains memengaruhi cara berpikir mahasiswa.

Data wawancara yang dianalisis, diperoleh tiga tema utama sebagai berikut:

Tabel 7. Temuan Tema Aspek Filsafat Sains

Tema	Temuan	Kutipan Mahasiswa
Pemahaman Ontologis	Mahasiswa memahami diferensial sebagai fenomena nyata, bukan sekedar simbol matematis semata.	“Saya menyadari turunan menggambarkan perubahan sesaat, seperti kecepatan atau pertumbuhan.”
Kesadaran Epistemologis	Mahasiswa mulai memahami asal-usul dan logika ilmiah di balik konsep diferensial.	“Saya sadar Newton tidak asal membuat rumus, tapi menemukan hubungan logis antara perubahan dan waktu.”
Pemaknaan Aksiologis	Mahasiswa mampu mengaitkan turunan dengan fenomena nyata dan manfaat praktis dalam kehidupan.	“Turunan bisa menjelaskan efisiensi energi atau tren ekonomi, jadi bukan sekedar hitungan.”

Berdasarkan wawancara tersebut, hal ini senada dengan penelitian Kholifah, dkk. (2025), bahwa penerapan konsep turunan tidak hanya terbatas pada bidang akademik atau ilmiah, tetapi juga pada kegiatan sehari-hari. Misalnya, seorang pengendara yang memahami laju kecepatan dan percepatan kendaraan dapat mengambil keputusan lebih baik untuk mengendalikan kendaraannya dengan aman.

Secara kualitatif, hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa pada kelompok eksperimen mengalami perubahan cara berpikir yang lebih reflektif dan bermakna. Mereka memahami turunan bukan sekedar rumus, melainkan konsep yang menjelaskan fenomena perubahan nyata.

Dari hasil wawancara, mahasiswa menyatakan bahwa pendekatan filsafat sains membantu mereka memahami “mengapa” suatu konsep matematika digunakan, bukan hanya “bagaimana” cara menghitungnya. Misalnya, beberapa mahasiswa menggambarkan bahwa turunan fungsi posisi terhadap waktu memberikan makna fisik berupa kecepatan sesaat, sementara turunan kedua menggambarkan percepatan. Pemahaman ini muncul karena mahasiswa diajak menelusuri hakikat perubahan (aspek ontologis) dan cara kerja berpikir ilmuwan dalam membangun konsep diferensial (aspek epistemologis).

Hal ini menguatkan hasil penelitian Verawati, N. N. S. P., dkk. (2023), bahwa mahasiswa dilibatkan dalam tugas reflektif yang menuntut mereka untuk mempertanyakan ‘mengapa’ dan ‘bagaimana’ konsep ilmiah bekerja, bukan hanya ‘apa’ yang harus dihitung.

Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang menekankan dimensi ontologis mampu menumbuhkan kesadaran akan makna realitas dari konsep matematika, dimensi epistemologis menumbuhkan kemampuan berpikir logis dan ilmiah, sedangkan dimensi aksiologis memperluas wawasan mahasiswa tentang relevansi dan nilai praktis diferensial dalam berbagai bidang kehidupan. Mahasiswa mampu mengaitkan penerapan turunan tidak hanya dalam bidang fisika, tetapi juga dalam ekonomi, biologi, dan teknologi. Salah satu mahasiswa menyatakan bahwa turunan tidak lagi dipandang sebagai rumus abstrak, melainkan alat untuk memahami prinsip efisiensi dan perubahan dalam sistem kehidupan nyata. Senada dengan penelitian Septiani, dkk., (2025), bahwa mahasiswa tidak hanya memahami mekanisme matematis, tetapi juga dapat menghubungkan konsep turunan dengan konteks aplikasinya.

Secara umum, pendekatan filsafat sains terbukti memberikan transformasi epistemik terhadap cara mahasiswa memahami matematika. Mereka tidak hanya menghafal rumus, melainkan juga belajar mengaitkan teori dengan realitas, serta menyadari proses penemuan ilmiah di balik konsep yang dipelajari. Hal ini sejalan dengan temuan Asyha, dkk. (2024) yang menegaskan bahwa filsafat sains, melalui tiga dimensinya, dapat menjadi dasar penguatan berpikir ilmiah dan pengembangan literasi konseptual mahasiswa di bidang sains dan matematika.

Hasil penelitian ini juga memperkuat pandangan bahwa pembelajaran matematika yang mengintegrasikan filsafat sains sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka dan *Profil Pelajar Pancasila*, terutama dalam aspek bernalar kritis dan berpikir reflektif. Pembelajaran seperti ini menempatkan mahasiswa sebagai subjek yang aktif membangun pengetahuannya, bukan sebagai penerima pasif rumus-rumus abstrak. Oleh karena itu, pendekatan filsafat sains tidak hanya meningkatkan pemahaman matematis, tetapi juga menumbuhkan kesadaran filosofis dan sikap ilmiah yang lebih dalam.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan filsafat sains efektif sebagai strategi pembelajaran diferensial di perguruan tinggi. Pendekatan ini memungkinkan mahasiswa memahami hakikat perubahan secara konseptual, menalar secara ilmiah, dan menilai manfaat matematika secara reflektif dalam konteks kehidupan nyata.

Dengan demikian, filsafat sains dapat berperan sebagai jembatan antara dunia abstraksi matematis dengan realitas empiris, yang menjadikan proses belajar lebih bermakna, rasional, dan kontekstual bagi mahasiswa.

PENUTUP

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan filsafat sains dalam pembelajaran diferensial memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa. Mahasiswa yang belajar melalui integrasi tiga dimensi filsafat sains, yakni ontologi, epistemologi, dan aksiologi, menunjukkan kemampuan yang lebih tinggi dalam memahami hakikat perubahan, proses penalaran ilmiah, serta relevansi konsep turunan dalam berbagai konteks kehidupan. Hal ini dibuktikan melalui peningkatan skor *gain normalized* sebesar 0,69 (kategori tinggi) dan perbedaan signifikan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Secara kualitatif, pendekatan filsafat sains juga berhasil mengubah pola pikir mahasiswa dari mekanistik menuju reflektif dan kritis. Mahasiswa tidak lagi sekadar menghafal rumus, tetapi mampu menjelaskan makna ilmiah di balik konsep diferensial dan mengaitkannya dengan fenomena nyata di bidang sains, ekonomi, serta teknologi. Pendekatan ini membentuk kesadaran ilmiah yang lebih mendalam, menumbuhkan kemampuan bernalar kritis, dan mendorong terbentuknya karakter pembelajar yang memiliki integritas intelektual.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar dosen matematika dan pengembang kurikulum mengintegrasikan filsafat sains ke dalam pembelajaran kalkulus di perguruan tinggi. Selain memperkuat aspek kognitif, strategi ini juga menumbuhkan nilai-nilai reflektif dan etis dalam berpikir ilmiah.

Penelitian lanjutan dapat memperluas penerapan pendekatan ini pada materi integral, limit, atau persamaan diferensial untuk menguji konsistensi efektivitasnya dalam meningkatkan literasi konseptual dan kesadaran filosofis mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhidayatuddiniyah, T. W. (2023). Perancangan Aplikasi Konversi Satuan Berbasis Matlab. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 5(1), 22-28.
- Aniswita, A., Nusantara, T., Lukito, A., & Sa'dijah, C. (2024). Unravelling Undergraduate Mathematics Students' Conceptual Understanding of Derivative. *JRAME: Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 9(1), 1-17.
- Asyha, A. F., Mustofa, M., & Pahrudin, A. (2024). Philosophy of Science Review: Historical Analysis and Perspectives of Ontology, Epistemology, and Axiology. *FOKUS: Jurnal Kajian Keislaman dan Kemasyarakatan*, 9(2), 119–134.
- Hajizah, M. N., & Salsabila, E. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Kalkulus Diferensial untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNJ. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 8(1), 17–26.
- Hiltrimartin, C., Kartasasmita, B. G., & Setiawan, D. (2025). Problem-solving skills among students on the topic of derivatives: Differences in the changes of achievement emotions. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(6), 1-22.
- Kholifah, Y. N. (2025). Penerapan Konsep Turunan dalam Penggunaan Motor Mahasiswa Menuju Kampus: Studi Laju Perubahan Jarak-Waktu Berbasis Data. *NUJESS: Nusantara Journal of Education and Social Sciences*, 3(1), 10–18.
- Meiliasari, M., & Nuryadi, D. (2021). An Error Analysis of Students' Difficulties in Differential Calculus. *Jurnal Matematika*, 7(2), 45–55.
- Meirani, A. P., Fauzia, N. A., Kurniasih, A. W., & Agoestanto, A. (2025). *Systematic Literature Review: Integrasi Filsafat Pendidikan dalam Pembelajaran Matematika*. Prosiding PRISMA: Universitas Negeri Semarang.
- Mkhatshwa, T. P. (2024). Best Practices For Teaching The Concept of The Derivative: Lessons From Experienced Calculus Instructors. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(4).
- Nga, N. T., Duong, H. T., & Chau, L. T. H. (2023). The Effectiveness of Teaching Derivatives in Vietnamese High Schools Using APOS Theory and ACE Learning Cycle. *European Journal of Educational Research*, 12(1), 125–140.
- Rifqi, A., Dewi, E., & Aziz, M. Z. (2024). Dissecting the Foundations of the Philosophy of Science: Ontology, Epistemology, and Axiology in a Contemporary Perspective. *International Journal of Education, Social Studies and Management (IJESSM)*, 4(3), 1259-1267.
- Rochaminah, S., Wahyono, U., Nursupiamin, & Badjeber, R. (2025). Conceptual and Procedural Knowledge of Prospective Mathematics Teachers in Solving Derivative Problems. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 1(1), 105-117.
- Samosir, K., Pratama, R., & Siregar, A. (2024). Integrasi Filsafat Pendidikan dan Sejarah Matematika: Implikasinya Terhadap Kurikulum Kontemporer. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(4), 19322–19330.
- Septiani, R. D., Pratama, A., & Amelia, N. (2025). Studi pemahaman kalkulus: Uji kemampuan mahasiswa pada materi turunan dan aplikasinya. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 9(1), 45–58.
- Sopiah, T., Hasanah, A., & Irawan. (2022). Peran Sejarah dan Filsafat Sains dalam Pengajaran Konseptual. *Indonesian Journal of Innovation Science and Knowledge*, 1(1), 520–530.
- Verawati, N. N. S. P., Hikmawati, & Prayogi, S. (2023). Penerapan Pendekatan Filsafat Sains dalam Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa STEM. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(2), 1081–1088.

Winsaputri, K. D., & Setiawan, D. (2025). The Analysis of Students' Learning Difficulties in Solving Algebraic Function Derivative Problems in Higher Education. *JERS: Journal of Education, Research and Studies*, 5(1), 48-55.