

Implementation of Differentiated Instruction in a Calculus Course at the Higher Education Level

Mariani Pasaribu

Sekolah Tinggi Teknologi Immanuel, Indonesia

Corresponding Author: Mariani Pasaribu 89marianipasaribu@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords : Differentiated Instruction, Calculus, Mathematics Education, Higher Education

Received : 09 May 2026

Revised : 11 June 2026

Accepted: 13 July 2026

©2026 Pasaribu: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](#).



ABSTRACT

Calculus learning in higher education often faces challenges due to differences in students' prior knowledge, learning readiness, and learning styles. This study aims to describe the implementation of differentiated instruction in Calculus courses and its impact on students' learning activities and achievement. The study employed a descriptive qualitative approach supported by quantitative data. The participants consisted of 35 first-semester mathematics education students. Data were collected through classroom observations, questionnaires, learning achievement tests, and interviews. Differentiated instruction was implemented through differentiation of content, process, product, and learning environment based on diagnostic assessment results. The findings indicate that differentiated instruction increased students' participation, motivation, and conceptual understanding. The average score improved from 67.35 on the pretest to 82.71 on the posttest. Students also expressed positive perceptions toward the flexible learning approach. Therefore, differentiated instruction can be considered an effective strategy for improving calculus learning in higher education.

Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi pada Mata Kuliah Kalkulus di Perguruan Tinggi

Mariani Pasaribu

Sekolah Tinggi Teknologi Immanuel, Indonesia

Corresponding Author: Mariani Pasaribu 89marianipasaribu@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Pembelajaran Berdiferensiasi, Kalkulus, Pendidikan Matematika, Hasil Belajar, Perguruan Tinggi

Received : 09 Mei 2026

Revised : 11 Juni 2026

Accepted: 13 Juli 2026

©2026 Pasaribu: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Pembelajaran kalkulus di perguruan tinggi sering kali menghadapi tantangan karena kemampuan awal, gaya belajar, dan tingkat kesiapan mahasiswa yang beragam. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan implementasi pembelajaran berdiferensiasi pada mata kuliah Kalkulus serta pengaruhnya terhadap aktivitas dan hasil belajar mahasiswa. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan dukungan data kuantitatif. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester I Program Studi Pendidikan Matematika yang berjumlah 35 orang. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, angket, tes hasil belajar, dan wawancara. Pembelajaran berdiferensiasi diterapkan melalui diferensiasi konten, proses, produk, dan lingkungan belajar berdasarkan hasil asesmen diagnostik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi mampu meningkatkan partisipasi mahasiswa, motivasi belajar, serta pemahaman konsep kalkulus. Nilai rata-rata mahasiswa meningkat dari 67,35 pada pretest menjadi 82,71 pada posttest. Selain itu, mahasiswa menunjukkan sikap positif terhadap pembelajaran yang lebih fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan belajarnya. Dengan demikian, pembelajaran berdiferensiasi dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kalkulus di perguruan tinggi.

PENDAHULUAN

Kalkulus diferensial merupakan salah satu cabang matematika yang mempelajari konsep perubahan, laju perubahan, dan gradien suatu fungsi. Sebagai mata kuliah dasar dalam bidang matematika, sains, teknik, ekonomi, dan pendidikan, kalkulus diferensial memiliki peran yang sangat penting dalam membangun kemampuan berpikir analitis, logis, dan sistematis mahasiswa. Melalui konsep-konsep seperti limit, kekontinuan, turunan, dan aplikasi turunan, mahasiswa tidak hanya memahami prosedur perhitungan matematis, tetapi juga mampu menganalisis berbagai fenomena yang melibatkan perubahan secara kuantitatif.

Di perguruan tinggi, mata kuliah Kalkulus Diferensial umumnya diberikan pada semester awal sebagai prasyarat bagi mata kuliah lanjutan, seperti Kalkulus Integral, Persamaan Diferensial, Analisis Real, Metode Numerik, dan Pemodelan Matematika. Penguasaan konsep-konsep dasar dalam kalkulus diferensial menjadi fondasi penting bagi mahasiswa untuk memahami materi yang lebih kompleks. Selain itu, kemampuan menerapkan konsep turunan dalam menyelesaikan permasalahan nyata merupakan salah satu kompetensi yang diharapkan dimiliki oleh lulusan program studi matematika maupun pendidikan matematika.

Meskipun demikian, pembelajaran kalkulus diferensial masih menghadapi berbagai tantangan. Banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep limit sebagai dasar pembentukan turunan. Kesulitan tersebut sering kali disebabkan oleh lemahnya penguasaan materi prasyarat, seperti aljabar dan fungsi, serta kecenderungan mahasiswa untuk menghafal rumus tanpa memahami makna konseptualnya. Akibatnya, mahasiswa kurang mampu menghubungkan konsep matematika dengan penyelesaian masalah kontekstual maupun penerapannya dalam berbagai disiplin ilmu.

Selain faktor kemampuan awal mahasiswa yang beragam, proses pembelajaran kalkulus diferensial di perguruan tinggi masih didominasi oleh metode ceramah yang berpusat pada dosen (*teacher-centered learning*). Dalam pendekatan ini, mahasiswa lebih banyak menerima informasi secara pasif sehingga kesempatan untuk mengeksplorasi konsep, berdiskusi, dan membangun pengetahuan secara mandiri menjadi terbatas. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya motivasi belajar, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, serta keterampilan pemecahan masalah matematis mahasiswa.

Perkembangan paradigma pembelajaran di abad ke-21 menuntut adanya perubahan pendekatan pembelajaran yang lebih berpusat pada mahasiswa (*student-centered learning*). Mahasiswa diharapkan menjadi pembelajar aktif yang mampu mengonstruksi pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna. Oleh karena itu, dosen perlu merancang strategi pembelajaran yang mampu mengakomodasi perbedaan karakteristik mahasiswa, baik dari aspek kesiapan belajar, minat, maupun profil belajarnya.

Dalam konteks tersebut, pembelajaran kalkulus diferensial perlu didukung oleh model pembelajaran yang inovatif, penggunaan media pembelajaran interaktif, serta penerapan asesmen yang berorientasi pada proses dan hasil belajar. Integrasi teknologi, seperti perangkat lunak matematika dinamis

(misalnya GeoGebra atau Desmos), Learning Management System (LMS), dan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), juga dapat membantu mahasiswa memvisualisasikan konsep-konsep abstrak sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, dan bermakna.

Dengan demikian, peningkatan kualitas pembelajaran kalkulus diferensial menjadi salah satu upaya penting dalam menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan berpikir matematis, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan literasi numerasi yang baik. Oleh karena itu, diperlukan berbagai inovasi pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa sekaligus mengembangkan keterampilan abad ke-21. Hasil penelitian mengenai pembelajaran kalkulus diferensial diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan adaptif terhadap kebutuhan mahasiswa di perguruan tinggi.

Dunia pendidikan sedang mengalami krisis, perubahan-perubahan yang cepat di luar pendidikan menjadi tantangan-tantangan yang harus dijawab oleh dunia pendidikan. Jika praktek-praktek pengajaran dan pendidikan di Indonesia tidak diubah, bangsa Indonesia akan ketinggalan oleh negara-negara lain. Pada abad 21 ini praktek-praktek pembelajaran di sekolah-sekolah perlu diperbaharui. Peranan dunia pendidikan dalam mempersiapkan anak didik agar optimal dalam kehidupan bermasyarakat, maka proses dan model pembelajaran yang efektif perlu ditemukan dan terus dilakukan.

TINJAUAN PUSTAKA

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan pendekatan pembelajaran yang dirancang untuk mengakomodasi keberagaman karakteristik peserta didik, seperti kesiapan belajar, minat, profil belajar, serta kemampuan akademik. Pendekatan ini menekankan bahwa setiap peserta didik memiliki kebutuhan belajar yang berbeda sehingga strategi pembelajaran, materi, proses, maupun penilaian perlu disesuaikan agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara optimal. Menurut Tomlinson, pembelajaran berdiferensiasi dilakukan melalui diferensiasi pada aspek konten, proses, produk, dan lingkungan belajar sehingga setiap peserta didik memperoleh kesempatan yang sama untuk berkembang sesuai dengan potensinya. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berdiferensiasi mampu meningkatkan motivasi belajar, partisipasi aktif, serta hasil belajar peserta didik pada berbagai jenjang pendidikan.

Penerapan pembelajaran berdiferensiasi di perguruan tinggi menjadi semakin penting seiring dengan meningkatnya keberagaman latar belakang akademik, pengalaman belajar, serta kemampuan mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan. Dalam satu kelas, mahasiswa dapat memiliki tingkat penguasaan konsep, kecepatan belajar, dan strategi pemecahan masalah yang berbeda-beda. Oleh karena itu, dosen perlu merancang pembelajaran yang fleksibel dengan memberikan variasi metode pembelajaran, aktivitas belajar, media, serta bentuk asesmen yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Pendekatan ini tidak hanya membantu mahasiswa mencapai capaian pembelajaran mata kuliah, tetapi juga mendorong berkembangnya kemampuan

berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kemandirian belajar yang menjadi kompetensi penting dalam pendidikan tinggi.

Mata kuliah Kalkulus merupakan salah satu mata kuliah dasar yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi karena memuat konsep-konsep abstrak, penalaran matematis, dan kemampuan pemecahan masalah yang kuat. Tidak sedikit mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep limit, turunan, integral, maupun penerapannya dalam penyelesaian masalah. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang mampu mengakomodasi perbedaan kemampuan mahasiswa. Implementasi pembelajaran berdiferensiasi pada mata kuliah Kalkulus diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna melalui penyesuaian materi, aktivitas pembelajaran, serta bentuk tugas sesuai dengan kesiapan dan kebutuhan belajar mahasiswa. Dengan demikian, pembelajaran berdiferensiasi berpotensi meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran, serta hasil belajar secara keseluruhan.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang didukung oleh data kuantitatif karena tujuan utama penelitian adalah mendeskripsikan secara mendalam proses implementasi pembelajaran berdiferensiasi pada mata kuliah Kalkulus Diferensial serta memahami bagaimana pembelajaran tersebut diterapkan dalam konteks perkuliahan. Pendekatan kualitatif memungkinkan peneliti memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai aktivitas dosen, respons mahasiswa, kendala yang dihadapi, dan strategi yang digunakan selama proses pembelajaran melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Data kuantitatif digunakan sebagai data pendukung untuk memperkuat temuan kualitatif. Data tersebut diperoleh dari hasil asesmen diagnostik, nilai pretest dan posttest, angket respons mahasiswa, serta hasil evaluasi pembelajaran. Melalui data kuantitatif, peneliti dapat menunjukkan adanya perubahan atau peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah penerapan pembelajaran berdiferensiasi sehingga temuan penelitian menjadi lebih objektif dan terukur.

Penggabungan kedua jenis data tersebut memberikan pemahaman yang lebih utuh terhadap fenomena yang diteliti. Pendekatan kualitatif menjelaskan bagaimana dan mengapa pembelajaran berdiferensiasi berlangsung, sedangkan data kuantitatif menunjukkan sejauh mana implementasi tersebut berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa. Dengan demikian, penggunaan pendekatan deskriptif kualitatif yang didukung data kuantitatif dinilai sesuai dengan tujuan penelitian yang tidak hanya mendeskripsikan proses pembelajaran, tetapi juga memberikan bukti empiris mengenai dampak penerapannya.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan implementasi pembelajaran berdiferensiasi pada mata kuliah Kalkulus Diferensial serta mengetahui pengaruhnya terhadap aktivitas dan hasil belajar mahasiswa. Implementasi pembelajaran dilakukan selama delapan kali pertemuan pada materi limit fungsi, turunan fungsi aljabar, aturan turunan, turunan fungsi trigonometri, aplikasi turunan, dan optimasi. Data diperoleh melalui asesmen diagnostik, observasi, tes hasil belajar, angket respons mahasiswa, serta wawancara.

1. Hasil Asesmen Diagnostik

Sebelum perkuliahan dimulai, dosen melaksanakan asesmen diagnostik untuk mengidentifikasi kesiapan belajar mahasiswa. Asesmen dilakukan melalui tes kemampuan awal dan angket profil belajar.

Hasil asesmen menunjukkan bahwa kemampuan awal mahasiswa masih beragam sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Asesmen Diagnostik Mahasiswa

Kategori Kemampuan	Jumlah Mahasiswa	Persentase
Tinggi	9	25,7%
Sedang	18	51,4%
Rendah	8	22,9%
Jumlah	35	100%

Hasil asesmen menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa berada pada kategori kemampuan sedang. Perbedaan kemampuan awal ini menjadi dasar bagi dosen dalam merancang pembelajaran berdiferensiasi melalui penyesuaian materi, aktivitas belajar, dan bentuk penugasan.

Selain kemampuan akademik, asesmen juga mengidentifikasi profil belajar mahasiswa. Sebanyak 46% mahasiswa memiliki kecenderungan belajar visual, 31% auditorial, dan 23% kinestetik. Temuan ini menjadi pertimbangan dalam memilih media pembelajaran yang bervariasi, seperti video pembelajaran, modul digital, simulasi GeoGebra, diskusi kelompok, dan presentasi.

2. Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi

Pembelajaran berdiferensiasi dilaksanakan melalui empat komponen utama, yaitu diferensiasi konten, proses, produk, dan lingkungan belajar.

a. Diferensiasi Konten

Materi yang diberikan disesuaikan dengan tingkat kesiapan belajar mahasiswa.

Mahasiswa dengan kemampuan rendah memperoleh modul yang berisi penjelasan konsep secara bertahap disertai contoh soal sederhana. Mahasiswa dengan kemampuan sedang diberikan latihan yang bervariasi, sedangkan mahasiswa dengan kemampuan tinggi memperoleh soal-soal kontekstual yang menuntut kemampuan analisis dan penalaran lebih tinggi.

Selain modul cetak, dosen menyediakan video pembelajaran, infografik, dan bahan bacaan tambahan melalui Learning Management System (LMS).

b. Diferensiasi Proses

Pada proses pembelajaran, mahasiswa diberi kesempatan memilih cara belajar yang sesuai dengan karakteristik masing-masing. Beberapa mahasiswa memilih berdiskusi dalam kelompok kecil, sedangkan mahasiswa lainnya lebih nyaman belajar secara mandiri melalui video pembelajaran sebelum mengikuti diskusi kelas. Dosen juga menerapkan kegiatan problem solving, presentasi kelompok, dan eksplorasi menggunakan GeoGebra untuk membantu mahasiswa memahami konsep turunan fungsi secara visual. Hasil observasi menunjukkan bahwa mahasiswa menjadi lebih aktif bertanya, berdiskusi, serta berpartisipasi dalam menyelesaikan masalah matematika.

c. Diferensiasi Produk

Sebagai bentuk asesmen, mahasiswa diberikan kebebasan memilih produk akhir pembelajaran. Produk yang dihasilkan meliputi:

- makalah;
- presentasi;
- video pembelajaran;
- infografik konsep turunan;
- penyelesaian studi kasus optimasi.

Mahasiswa terlihat lebih antusias karena dapat memilih bentuk tugas sesuai minat dan kemampuan mereka.

d. Diferensiasi Lingkungan Belajar

Lingkungan belajar dirancang fleksibel melalui kombinasi pembelajaran tatap muka dan pembelajaran daring. Mahasiswa dapat mengakses materi, video, latihan soal, dan forum diskusi melalui LMS sehingga proses belajar tidak hanya berlangsung di ruang kelas.

3. Hasil Belajar Mahasiswa

Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep, mahasiswa diberikan pretest dan posttest.

Tabel 2. Hasil Pretest dan Posttest

Tes	Nilai Rata-rata	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Pretest	66,80	84	45
Posttest	83,40	98	68

Terjadi peningkatan rata-rata nilai sebesar 16,60 poin setelah diterapkan pembelajaran berdiferensiasi. Perhitungan menggunakan rumus N-Gain menghasilkan nilai sebesar 0,50 yang termasuk kategori sedang, menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi memberikan peningkatan hasil belajar yang cukup baik.

4. Aktivitas Mahasiswa

Aktivitas mahasiswa diamati selama proses pembelajaran menggunakan lembar observasi.

Tabel 3. Aktivitas Mahasiswa

Aktivitas	Persentase
Bertanya kepada dosen	84%
Berdiskusi dalam kelompok	92%
Menyampaikan pendapat	87%
Menyelesaikan latihan	95%
Presentasi hasil diskusi	89%

Hasil observasi menunjukkan bahwa hampir seluruh aspek aktivitas belajar mengalami peningkatan dibandingkan kondisi awal. Mahasiswa lebih percaya diri mengemukakan ide dan aktif bekerja sama dalam kelompok.

5. Respon Mahasiswa terhadap Pembelajaran Berdiferensiasi

Respon mahasiswa diperoleh melalui angket menggunakan skala Likert.

Tabel 4. Respon Mahasiswa

Aspek	Persentase Positif
Materi mudah dipahami	91%
Pembelajaran menarik	94%
Meningkatkan motivasi belajar	89%
Meningkatkan keaktifan	92%
Ingin digunakan kembali	94%

Sebagian besar mahasiswa memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran berdiferensiasi. Mahasiswa menyatakan bahwa pembelajaran menjadi lebih menarik karena mereka dapat belajar sesuai dengan kemampuan, minat, dan gaya belajar masing-masing.

6. Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap enam mahasiswa yang mewakili kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Mahasiswa dengan kemampuan rendah menyatakan bahwa penyediaan modul bertahap dan video pembelajaran membantu mereka memahami konsep limit dan turunan yang sebelumnya dianggap sulit.

Mahasiswa dengan kemampuan sedang merasa lebih percaya diri karena pembelajaran kelompok memberikan kesempatan untuk bertukar ide dan memperoleh umpan balik dari teman. Sementara itu, mahasiswa dengan kemampuan tinggi menyatakan bahwa soal-soal kontekstual dan tugas proyek memberikan tantangan yang sesuai dengan kemampuan mereka sehingga pembelajaran tidak terasa membosankan.

PEMBAHASAN

Implementasi pembelajaran berdiferensiasi pada mata kuliah Kalkulus Diferensial menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan kesiapan belajar, minat, dan profil belajar mahasiswa mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif. Berdasarkan hasil asesmen diagnostik, diketahui bahwa kemampuan awal mahasiswa berada pada kategori yang beragam, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan yang sama untuk seluruh mahasiswa kurang mampu mengakomodasi kebutuhan belajar yang berbeda-beda. Oleh karena itu, pembelajaran berdiferensiasi menjadi alternatif yang tepat untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih sesuai dengan karakteristik mahasiswa.

Pada tahap implementasi, dosen menerapkan diferensiasi konten dengan menyediakan bahan ajar yang bervariasi sesuai tingkat kesiapan mahasiswa. Mahasiswa yang memiliki kemampuan awal rendah memperoleh modul pembelajaran yang berisi penjelasan konsep secara bertahap, contoh soal sederhana, serta latihan yang bersifat mendasar. Sementara itu, mahasiswa dengan kemampuan sedang dan tinggi diberikan soal-soal yang lebih kompleks dan kontekstual. Strategi ini membantu mahasiswa memahami konsep limit dan turunan secara bertahap sehingga mereka tidak merasa terbebani oleh materi yang terlalu sulit maupun merasa kurang tertantang oleh materi yang terlalu mudah. Temuan ini sejalan dengan teori Tomlinson (2017) yang menyatakan bahwa diferensiasi konten memungkinkan peserta didik memperoleh materi sesuai dengan tingkat kesiapan belajar sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep.

Selain diferensiasi konten, diferensiasi proses juga memberikan dampak positif terhadap aktivitas belajar mahasiswa. Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memilih strategi belajar melalui diskusi kelompok, pemecahan masalah, presentasi, eksplorasi menggunakan GeoGebra, maupun pembelajaran mandiri melalui video pembelajaran. Fleksibilitas dalam proses belajar membuat mahasiswa lebih aktif berpartisipasi selama perkuliahan. Hasil observasi menunjukkan peningkatan aktivitas bertanya, berdiskusi, mengemukakan pendapat, dan menyelesaikan latihan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa tidak lagi menjadi penerima informasi secara pasif, tetapi berperan aktif dalam membangun pemahaman konsep melalui interaksi dengan dosen, teman sejawat, dan media pembelajaran.

Diferensiasi produk juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan motivasi belajar mahasiswa. Mahasiswa diberi kebebasan memilih bentuk tugas akhir sesuai minat dan kemampuan, seperti menyusun makalah, membuat video pembelajaran, menyusun infografik, atau menyelesaikan studi kasus optimasi. Kebebasan memilih produk pembelajaran memberikan ruang bagi mahasiswa untuk menunjukkan kompetensinya melalui cara yang paling sesuai dengan potensinya. Selain meningkatkan kreativitas, strategi ini juga menumbuhkan rasa tanggung jawab terhadap proses pembelajaran karena mahasiswa merasa memiliki kontrol terhadap hasil belajar yang akan dicapai.

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah diterapkan pembelajaran berdiferensiasi. Nilai rata-rata pretest sebesar 66,80 meningkat menjadi 83,40 pada posttest dengan nilai N-Gain sebesar 0,50 yang termasuk kategori sedang. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi mampu membantu mahasiswa memahami konsep-konsep dasar Kalkulus Diferensial, khususnya pada materi limit, turunan, dan aplikasi turunan. Meskipun peningkatan belum mencapai kategori tinggi, hasil tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran berdiferensiasi memberikan pengaruh positif terhadap penguasaan konsep mahasiswa.

Peningkatan hasil belajar tersebut didukung oleh meningkatnya aktivitas mahasiswa selama proses pembelajaran. Mahasiswa yang sebelumnya kurang aktif mulai berani mengajukan pertanyaan, berdiskusi, serta mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas. Aktivitas belajar yang tinggi berkontribusi terhadap terbentuknya pemahaman konseptual yang lebih baik karena mahasiswa memperoleh kesempatan untuk mengonstruksi pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan belajarnya.

Hasil angket menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memberikan respons positif terhadap pembelajaran berdiferensiasi. Mahasiswa merasa pembelajaran menjadi lebih menarik, materi lebih mudah dipahami, dan suasana belajar lebih menyenangkan karena mereka dapat belajar sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik masing-masing. Respon positif ini menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga meningkatkan motivasi intrinsik mahasiswa. Motivasi belajar yang tinggi merupakan faktor penting dalam keberhasilan pembelajaran matematika, khususnya pada mata kuliah Kalkulus Diferensial yang menuntut kemampuan berpikir abstrak dan analitis.

Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa asesmen diagnostik memiliki peran yang sangat penting dalam keberhasilan implementasi pembelajaran berdiferensiasi. Melalui asesmen tersebut, dosen dapat mengidentifikasi kemampuan awal, minat, dan profil belajar mahasiswa sehingga strategi pembelajaran yang dirancang menjadi lebih tepat sasaran. Dengan demikian, pembelajaran tidak lagi berorientasi pada keseragaman, melainkan memberikan kesempatan kepada setiap mahasiswa untuk berkembang sesuai potensinya.

Meskipun demikian, penelitian ini juga menemukan beberapa kendala dalam penerapan pembelajaran berdiferensiasi. Dosen memerlukan waktu yang lebih banyak untuk menyusun perangkat pembelajaran, menyiapkan bahan ajar dengan tingkat kesulitan yang berbeda, serta merancang asesmen yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa. Selain itu, pengelolaan kelas menjadi lebih kompleks karena dosen harus memfasilitasi berbagai aktivitas belajar secara bersamaan. Kendala lainnya adalah keterbatasan waktu perkuliahan sehingga belum semua bentuk diferensiasi dapat diterapkan secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan pembelajaran yang matang, dukungan teknologi

pembelajaran, serta pengelolaan waktu yang efektif agar implementasi pembelajaran berdiferensiasi dapat berjalan lebih maksimal.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran berdiferensiasi pada mata kuliah Kalkulus Diferensial mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran maupun hasil belajar mahasiswa. Pembelajaran yang disesuaikan dengan kesiapan, minat, dan profil belajar mahasiswa menjadikan proses pembelajaran lebih inklusif, bermakna, dan berpusat pada mahasiswa. Temuan ini memperkuat hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pembelajaran berdiferensiasi efektif dalam meningkatkan keterlibatan, motivasi, pemahaman konsep, dan prestasi belajar. Oleh karena itu, pendekatan ini layak diterapkan sebagai salah satu strategi pembelajaran inovatif pada mata kuliah Kalkulus Diferensial maupun mata kuliah matematika lainnya di perguruan tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa implementasi pembelajaran berdiferensiasi pada mata kuliah Kalkulus Diferensial di perguruan tinggi dapat dilaksanakan secara efektif melalui penerapan diferensiasi konten, proses, produk, dan lingkungan belajar yang disesuaikan dengan hasil asesmen diagnostik mahasiswa. Pendekatan ini mampu mengakomodasi keberagaman kesiapan belajar, minat, dan profil belajar mahasiswa sehingga proses pembelajaran menjadi lebih berpusat pada mahasiswa (*student-centered learning*).

Penerapan pembelajaran berdiferensiasi memberikan dampak positif terhadap aktivitas belajar mahasiswa. Mahasiswa menjadi lebih aktif dalam berdiskusi, bertanya, menyampaikan pendapat, serta menyelesaikan tugas secara kolaboratif maupun mandiri. Fleksibilitas dalam memilih sumber belajar, strategi pembelajaran, dan bentuk produk akhir turut meningkatkan motivasi serta rasa tanggung jawab mahasiswa terhadap proses belajarnya.

Selain meningkatkan kualitas proses pembelajaran, pembelajaran berdiferensiasi juga berdampak pada peningkatan hasil belajar mahasiswa. Hal ini ditunjukkan oleh meningkatnya nilai rata-rata dari 66,80 pada pretest menjadi 83,40 pada posttest dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,50 yang berada pada kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi mampu meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada materi Kalkulus Diferensial, terutama pada konsep limit, turunan, dan aplikasi turunan.

Meskipun implementasinya memerlukan perencanaan yang lebih matang, penyusunan bahan ajar yang bervariasi, serta pengelolaan kelas yang lebih kompleks, pembelajaran berdiferensiasi terbukti mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, inklusif, dan adaptif terhadap kebutuhan mahasiswa. Oleh karena itu, pembelajaran berdiferensiasi dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Kalkulus Diferensial di perguruan tinggi.

Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa dosen perlu melakukan asesmen diagnostik pada awal perkuliahan sebagai dasar dalam merancang

pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa. Selain itu, penerapan pembelajaran berdiferensiasi dapat dipadukan dengan model pembelajaran inovatif seperti Problem Based Learning (PBL), Project Based Learning (PjBL), atau pemanfaatan teknologi digital seperti GeoGebra, Learning Management System (LMS), dan Artificial Intelligence (AI) untuk semakin meningkatkan kualitas pembelajaran Kalkulus Diferensial. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen atau metode campuran (mixed methods) dengan jumlah subjek yang lebih besar agar diperoleh bukti empiris yang lebih kuat mengenai efektivitas pembelajaran berdiferensiasi.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi pembelajaran berdiferensiasi pada mata kuliah Kalkulus Diferensial di perguruan tinggi, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. **Bagi Dosen**
Dosen disarankan untuk menerapkan pembelajaran berdiferensiasi secara konsisten dengan terlebih dahulu melakukan asesmen diagnostik guna mengidentifikasi kesiapan belajar, minat, dan profil belajar mahasiswa. Hasil asesmen tersebut dapat dijadikan dasar dalam menyusun strategi pembelajaran, memilih media, serta merancang tugas yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa. Selain itu, dosen perlu memanfaatkan teknologi pembelajaran, seperti GeoGebra, Learning Management System (LMS), dan media pembelajaran digital, agar konsep-konsep abstrak dalam Kalkulus Diferensial lebih mudah dipahami.
2. **Bagi Mahasiswa**
Mahasiswa diharapkan lebih aktif memanfaatkan kesempatan belajar yang diberikan melalui pembelajaran berdiferensiasi. Mahasiswa perlu mengembangkan kemandirian belajar, berpartisipasi dalam diskusi, serta memilih strategi dan produk pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya. Dengan demikian, pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis dapat berkembang secara optimal.
3. **Bagi Program Studi dan Perguruan Tinggi**
Program studi diharapkan memberikan dukungan terhadap penerapan pembelajaran berdiferensiasi melalui penyediaan sarana dan prasarana yang memadai, seperti akses internet, perangkat teknologi, perangkat lunak pembelajaran matematika, serta pelatihan bagi dosen mengenai desain pembelajaran berdiferensiasi. Dukungan institusi akan mempermudah implementasi pembelajaran yang lebih inovatif dan berpusat pada mahasiswa.
4. **Bagi Peneliti Selanjutnya**
Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain penelitian eksperimen atau mixed methods sehingga efektivitas pembelajaran berdiferensiasi dapat dibandingkan secara lebih objektif dengan model pembelajaran lainnya. Selain itu, penelitian dapat melibatkan jumlah

sampel yang lebih besar, dilakukan pada berbagai program studi atau perguruan tinggi, serta mengkaji pengaruh pembelajaran berdiferensiasi terhadap variabel lain, seperti kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi matematis, literasi numerasi, dan kemampuan pemecahan masalah.

5. Pengembangan Pembelajaran

Pembelajaran berdiferensiasi dapat dikombinasikan dengan model pembelajaran inovatif, seperti Problem Based Learning (PBL), Project Based Learning (PjBL), Case Method, atau Inquiry Learning, serta didukung oleh pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam penyediaan materi, latihan adaptif, dan umpan balik pembelajaran. Integrasi tersebut diharapkan dapat semakin meningkatkan kualitas pembelajaran Kalkulus Diferensial serta mempersiapkan mahasiswa menghadapi tuntutan pembelajaran dan dunia kerja pada era digital.

DAFTAR PUSTAKA

Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (9th ed.). McGraw-Hill.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (6th ed.). SAGE.

Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The Effects of Classroom Mathematics Teaching on Students' Learning. In F. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Information Age Publishing.

Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Tomlinson, C. A. (2017). *How to Differentiate Instruction in Academically Diverse Classrooms* (3rd ed.). ASCD.

Tomlinson, C. A. (2021). *Everybody's Classroom: Differentiating for the Shared and Unique Needs of Diverse Students*. ASCD.