

Pembelajaran Kalkulus dengan Model Grup Investigasi: Efektivitas, Tantangan dan Refleksi

Saidun Anwar¹, Yuyun Puspita Sari², Eka Fitria Ningsih^{3*}
^{1,2,3} Tadris Matematika, Universitas Ma'arif Lampung, Indonesia
* Corresponding Author. E-mail: ekamatika@gmail.com

Abstrak: Pembelajaran kalkulus di perguruan tinggi sering menjadi tantangan karena materinya yang abstrak dan menuntut penalaran matematis tinggi, sehingga diperlukan strategi yang mendorong keterlibatan aktif mahasiswa. Penelitian ini mengkaji pengalaman mahasiswa dalam pembelajaran Kalkulus Integral melalui model Grup Investigasi (GI), meliputi efektivitas, tantangan, dan dampaknya terhadap pemahaman konsep. Menggunakan pendekatan kualitatif interpretatif dengan desain studi kasus, penelitian dilaksanakan pada mahasiswa Tadris Matematika Universitas Ma'arif Lampung selama satu semester. Data dikumpulkan melalui refleksi tertulis mingguan, wawancara semi-terstruktur, serta analisis perbandingan nilai pretes dan postes. Hasil menunjukkan bahwa model GI meningkatkan keterlibatan, keberanian berpartisipasi, dan kemandirian belajar mahasiswa. Rata-rata nilai meningkat dari 26,26 menjadi 70,26 dengan N-Gain 0,60 (kategori sedang). Keberhasilan model ini dipengaruhi oleh kesiapan mahasiswa, kualitas pendampingan dosen, dan suasana kelas yang kondusif. Dengan demikian, penerapan model GI perlu disertai fasilitasi dosen yang memadai agar pembelajaran berlangsung efektif, kolaboratif, dan bermakna.

Kata Kunci: pembelajaran kalkulus, Grup Investigasi, pembelajaran kolaboratif, kemandirian belajar, pendidikan matematika

Abstract: Calculus learning in higher education is often challenging for students due to its abstract nature and high mathematical reasoning demands, requiring strategies that actively engage students in the learning process. This study examines students' experiences in learning Integral Calculus through the Group Investigation (GI) model, including its effectiveness, challenges, and impact on conceptual understanding. Using an interpretive qualitative approach with a case study design, the research was conducted among Mathematics Education students at Ma'arif University of Lampung over one semester. Data were collected through weekly written reflections, semi-structured interviews, and comparative analysis of pre-test and post-test scores. The results indicate that the GI model enhanced student engagement, encouraged participation, and fostered independent learning. The average score increased from 26.26 to 70.26 with an N-Gain of 0.60, categorized as moderate. The success of this model was influenced by students' readiness, quality of lecturer guidance, and a conducive classroom atmosphere. Therefore, implementing the GI model requires adequate lecturer facilitation to ensure that learning takes place effectively, collaboratively, and meaningfully.

Keywords: calculus learning, Investigation Group, collaborative learning, learning independence, mathematics education

Received: 1 Mei 2026; Accepted: 18 Mei 2026; Published: 27 Mei 2026

Citation: Anwar, S., Sari, Y.P., & Ningsih, E.F. (2026). Pembelajaran Kalkulus dengan Model Grup Investigasi: Efektivitas, Tantangan dan Refleksi. *EduMathTec : Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran Matematika*, 3(1), 28 – 39. <https://doi.org/xxxxxx>.

Published by Magister Pendidikan Matematika Universitas Terbuka. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di perguruan tinggi sering kali menghadapi berbagai tantangan, terutama ketika mahasiswa dihadapkan pada konsep-konsep yang bersifat abstrak dan memerlukan kemampuan penalaran yang cukup tinggi. Salah satu mata kuliah yang kerap dianggap sulit oleh mahasiswa adalah Kalkulus, khususnya pada materi Kalkulus Integral. Materi ini tidak hanya menuntut kemampuan prosedural dalam melakukan perhitungan integral, tetapi juga membutuhkan pemahaman konseptual yang baik mengenai makna integral serta penerapannya dalam berbagai permasalahan matematika maupun dalam bidang ilmu lainnya.

Dalam konteks pendidikan matematika, pemahaman konsep menjadi aspek yang sangat penting karena berkaitan dengan kemampuan mahasiswa dalam menghubungkan berbagai ide matematika secara sistematis dan logis. Oleh karena itu, proses pembelajaran matematika di perguruan tinggi perlu dirancang sedemikian rupa agar mampu membantu mahasiswa membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam dan tidak hanya berfokus pada kemampuan menyelesaikan soal secara mekanis. Dalam praktik pembelajaran di kelas, masih banyak proses pembelajaran matematika yang berorientasi pada penyampaian materi oleh dosen secara langsung melalui metode ceramah. Pendekatan pembelajaran seperti ini sering kali membuat mahasiswa cenderung bersikap pasif karena mereka hanya menerima informasi tanpa memiliki kesempatan yang cukup untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri maupun melalui interaksi dengan teman sebaya. Akibatnya, pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep matematika yang dipelajari menjadi kurang optimal.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang mampu melibatkan mahasiswa secara lebih aktif dalam proses pembelajaran sehingga mereka dapat membangun pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang lebih bermakna. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran adalah pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan kerja sama antar mahasiswa dalam kelompok kecil untuk mencapai tujuan belajar bersama. Melalui kegiatan diskusi dan interaksi antar anggota kelompok, mahasiswa memiliki kesempatan untuk saling bertukar ide, menjelaskan konsep kepada teman sebaya, serta mengembangkan berbagai strategi penyelesaian masalah secara kolaboratif. Interaksi tersebut memungkinkan mahasiswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik karena mereka tidak hanya mendengarkan penjelasan dosen, tetapi juga terlibat langsung dalam proses belajar. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran serta membantu mereka memahami konsep secara lebih baik melalui interaksi sosial dalam kelompok belajar (Aiyub et al., 2021; Arwen & Puspita, 2020).

Selain meningkatkan keterlibatan mahasiswa, pembelajaran kooperatif juga dapat membantu mengembangkan berbagai keterampilan akademik yang penting bagi mahasiswa, seperti kemampuan berpikir kritis, kemampuan komunikasi, serta kemampuan bekerja sama dengan orang lain (Klang et al., 2021). Dalam pembelajaran matematika, keterampilan komunikasi matematis menjadi salah satu aspek penting yang perlu dikembangkan karena mahasiswa dituntut untuk mampu menjelaskan konsep, prosedur, maupun proses penyelesaian masalah secara sistematis dan logis. Melalui diskusi kelompok, mahasiswa memiliki kesempatan untuk mengemukakan pendapat, memberikan alasan terhadap solusi yang mereka peroleh, serta menanggapi ide yang disampaikan oleh anggota kelompok lainnya. Proses interaksi tersebut dapat menciptakan suasana belajar yang lebih aktif dan partisipatif dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya berpusat pada dosen (Firdaus et al., 2019; A. R. Firdaus et al., 2020).

Pembelajaran yang melibatkan aktivitas kolaboratif juga dapat membantu mahasiswa membangun pemahaman konsep matematika secara lebih mendalam. Ketika mahasiswa berdiskusi dalam kelompok, mereka memiliki kesempatan untuk saling menjelaskan

konsep yang dipelajari, membandingkan berbagai strategi penyelesaian masalah, serta mengidentifikasi kesalahan pemahaman yang mungkin terjadi selama proses belajar. Aktivitas diskusi tersebut memungkinkan mahasiswa untuk mengonstruksi pengetahuan secara lebih aktif karena mereka tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat dalam proses pertukaran ide serta argumentasi akademik dengan anggota kelompok lainnya. Dalam pembelajaran matematika, proses interaksi seperti ini sangat penting karena pemahaman konsep tidak hanya diperoleh melalui latihan soal secara berulang, tetapi juga melalui proses refleksi dan diskusi yang melibatkan pertukaran gagasan antar mahasiswa. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran kolaboratif dalam pendidikan tinggi dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran serta membantu mereka mengembangkan pemahaman konsep yang lebih mendalam melalui interaksi akademik yang terjadi selama kegiatan diskusi kelompok (Hassan et al., 2021; Hendriawan & Asriah Maulia, 2020).

Salah satu model pembelajaran kooperatif yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika adalah Grup Investigasi. Model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan penyelidikan terhadap suatu topik pembelajaran melalui kegiatan diskusi kelompok, pencarian informasi dari berbagai sumber, serta penyajian hasil investigasi kepada anggota kelas lainnya. Dalam model ini, mahasiswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai peneliti kecil yang berusaha memahami suatu topik melalui kegiatan eksplorasi dan diskusi kelompok. Melalui proses tersebut, mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan bekerja sama, serta kemampuan menyampaikan gagasan secara sistematis.

Penerapan model pembelajaran Grup Investigasi juga memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara lebih mandiri. Dalam proses investigasi kelompok, mahasiswa dituntut untuk mencari informasi dari berbagai sumber, memahami materi yang dipelajari, serta mendiskusikan hasil temuannya bersama anggota kelompok. Proses ini mendorong mahasiswa untuk lebih aktif dalam mengelola proses belajar mereka sendiri dan tidak hanya bergantung pada penjelasan dosen di kelas. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Grup Investigasi dapat meningkatkan pemahaman konsep serta keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran matematika (Kholid et al., 2021; Lubis et al., 2020).

Selain itu, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa model pembelajaran Grup Investigasi dapat memberikan dampak positif terhadap kemandirian belajar mahasiswa. Melalui kegiatan investigasi kelompok, mahasiswa didorong untuk merencanakan kegiatan belajar, mencari informasi yang relevan, serta melakukan diskusi untuk memperdalam pemahaman terhadap materi yang dipelajari. Proses tersebut dapat membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan belajar mandiri yang sangat penting dalam pendidikan tinggi. Penelitian lain menunjukkan bahwa penerapan model Grup Investigasi dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika serta kemandirian belajar peserta didik dalam memahami konsep matematika (Mardiyah et al., 2020; Sujito & Liliarsari, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, penerapan model pembelajaran Grup Investigasi dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi Kalkulus Integral, menjadi penting untuk dikaji lebih lanjut. Model pembelajaran ini tidak hanya berpotensi meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa, tetapi juga dapat mendorong keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran melalui kegiatan investigasi, diskusi kelompok, serta presentasi hasil pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengalaman mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran Kalkulus Integral berbasis Grup Investigasi, khususnya dalam memahami materi serta berinteraksi dengan teman sebaya selama proses pembelajaran berlangsung.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif interpretatif dengan desain studi kasus tunggal untuk menggali secara mendalam pengalaman mahasiswa dalam

pembelajaran Kalkulus Integral melalui model Grup Investigasi. Pemilihan pendekatan kualitatif didasarkan pada tujuan untuk memahami fenomena pendidikan secara kontekstual, di mana peneliti berupaya mengembangkan penjelasan spesifik dengan memeriksa makna yang dikonstruksi oleh individu dalam situasi belajar yang unik (Tsani et al., 2020). Melalui desain studi kasus tunggal, peneliti dapat melakukan pengamatan intensif terhadap dinamika kelas guna memberikan gambaran utuh mengenai bagaimana sebuah inovasi pedagogis beroperasi dalam lingkungan akademik yang nyata. Analisis yang mendalam ini penting untuk memastikan bahwa setiap temuan didasarkan pada data empiris yang valid dan representatif terhadap kondisi di lapangan (Tsany et al., 2020).

Penelitian ini dilaksanakan pada Program Studi Tadris Matematika Universitas Ma'arif Lampung tahun akademik 2024/2025 dengan melibatkan 28 mahasiswa. Fokus penelitian ini adalah implementasi inovasi kurikulum di tingkat pendidikan tinggi dalam konteks pendidikan di Indonesia, guna melihat bagaimana kebijakan dan praktik pembelajaran diinterpretasikan serta diterapkan oleh praktisi di lapangan (Umbara et al., 2020). Dalam pelaksanaan model Grup Investigasi, mahasiswa didorong untuk mengambil peran aktif sebagai subjek pembelajar melalui investigasi mandiri dan kolaborasi kelompok. Mahasiswa secara bergantian bertindak sebagai penyaji yang bertanggung jawab menjelaskan konsep-konsep kalkulus kepada rekan sekelasnya, sementara mahasiswa lainnya berperan sebagai peserta diskusi yang memberikan tanggapan dan pertanyaan kritis untuk mencapai pemahaman yang lebih komprehensif.

Data pada penelitian ini terdiri dari data kuantitatif dan kualitatif. Analisis data kuantitatif digunakan untuk mengukur ketercapaian hasil belajar mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model grup investigasi. Data pretes dan postes dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan analisis N-Gain.

Selanjutnya, data kualitatif dikumpulkan melalui refleksi tertulis mingguan dan wawancara semi-terstruktur. Refleksi tertulis digunakan untuk mendokumentasikan perjalanan belajar mahasiswa secara kronologis, yang memungkinkan peneliti melacak perkembangan kemandirian atau "agen" mahasiswa dalam proses belajar mereka selama satu semester penuh (Voon et al., 2024). Selain itu, pengumpulan data melalui dokumen reflektif merupakan strategi yang diakui dalam penelitian kualitatif untuk menangkap proses internal dan pengalaman subjektif individu secara lebih intim (Warli et al., 2021). Untuk memperdalam temuan tersebut, dilakukan wawancara semi-terstruktur yang memberikan fleksibilitas bagi peneliti untuk mengembangkan pertanyaan lanjutan berdasarkan respons informan secara spontan guna mendapatkan data yang kaya (Yasin et al., 2020). Melalui dialog ini, peneliti dapat menggali lebih jauh mengenai persepsi, hambatan, serta pengalaman yang dirasakan oleh partisipan terkait metode pembelajaran yang diterapkan secara mendalam (Van Wart et al., 2025).

Dalam penelitian ini, data hasil wawancara dianalisis dengan cara mengelompokkan berdasarkan masing-masing informan, di mana terdapat 10 informan yang terlibat. Setiap hasil wawancara diberi kode untuk memudahkan proses identifikasi dan analisis data, dengan pengkodean yang dilakukan secara berurutan sesuai pelaksanaan wawancara, yaitu wawancara 1 merupakan hasil wawancara dengan informan bernama Tomy, wawancara 2 dengan Anggun, wawancara 3 dengan Tyas, wawancara 4 dengan Sukma, wawancara 5 dengan Yuyun, wawancara 6 dengan Dewi, wawancara 7 dengan Azizatul, wawancara 8 dengan Chayrunnisa, wawancara 9 dengan Dewi, dan wawancara 10 dengan Ida. Dengan pengkodean tersebut, peneliti dapat lebih mudah menelusuri sumber data, membandingkan jawaban antar informan, serta menjaga sistematika dalam proses analisis data kualitatif.

Seluruh data yang telah terkumpul kemudian diolah melalui analisis tematik sistematis untuk mengklasifikasikan dimensi eksplisit dan implisit dalam narasi mahasiswa (Runco, 2022). Proses analisis diawali dengan tahap *open coding*, di mana peneliti mengidentifikasi unit-unit makna dan ide utama melalui pembacaan transkrip secara berulang demi menjamin ketelitian data. Selanjutnya, pada tahap *axial coding*, peneliti mulai menghubungkan kategori-kategori yang muncul untuk melihat keterkaitan konseptual

antar fenomena yang terjadi. Tahap akhir, yaitu *selective coding*, dilakukan untuk mengintegrasikan seluruh temuan menjadi tema-tema besar yang merepresentasikan pengalaman mahasiswa secara utuh. Pendekatan analisis ini tidak hanya membantu mengorganisasi data secara sistematis, tetapi juga memungkinkan peneliti untuk mengungkap pola makna yang mendalam mengenai efektivitas model pembelajaran serta solusi atas tantangan yang muncul selama proses kolaborasi kelompok berlangsung (Tinungki et al., 2022).

HASIL

Pembelajaran Kalkulus dengan model pembelajaran grup investigasi yang diterapkan selama satu semester di Program Studi tadaris matematika Universitas Ma'arif Lampung telah menghasilkan pengalaman belajar yang beragam di kalangan mahasiswa. Hasil analisis secara kuantitatif disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Deskripsi Data Hasil Pretes dan Postes

Data	Statistik						
	N	Mean	Maks.	Min.	Stdv.	Var.	Med.
Pretes	28	26,26	35	10	6,72	45,11	25
Postes	28	70,26	80	60	5,67	32,18	70

Berdasarkan Tabel 1, terdapat peningkatan yang substansial antara hasil pretes dan postes. Rata-rata nilai mahasiswa mengalami kenaikan dari 26,26 pada tahap pretes menjadi 70,26 pada postes, yang mengindikasikan adanya perbaikan kemampuan akademik setelah implementasi pembelajaran. Ditinjau dari skor minimum dan maksimum, pada fase awal rentang nilai berada pada kisaran 10 hingga 35, mencerminkan capaian yang relatif rendah dan belum merata. Setelah intervensi, distribusi skor bergeser ke rentang yang lebih tinggi, yaitu antara 60 hingga 80. Pergeseran ini menunjukkan bahwa peningkatan capaian tidak hanya terjadi pada sebagian kecil mahasiswa, melainkan dialami secara lebih luas oleh peserta dalam kelas tersebut. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Klang et al., 2021) yang menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran aktif dalam pendidikan tinggi dapat memberikan peningkatan signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa dibandingkan pendekatan pembelajaran tradisional.

Selain peningkatan rerata, karakteristik sebaran data juga mengalami perubahan yang relevan. Standar deviasi postes (5,67) lebih rendah dibandingkan pretes (6,72), yang mengindikasikan bahwa variasi capaian mahasiswa menjadi lebih homogen setelah proses pembelajaran. Kenaikan median dari 25 menjadi 70 semakin mempertegas bahwa perbaikan hasil belajar berlangsung secara relatif merata di antara mahasiswa.

Tabel 2. Hasil Uji N-Gain

Variabel	N	Skor			Kriteria
		Pretes - Postes	Maks - Pretes	N-Gain	
Hasil Belajar	28	44,00	73,74	0,60	Sedang

Berdasarkan tabel 2. nilai N-Gain sebesar 0,60 berada pada kategori sedang, yang menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran berada pada tingkat yang cukup baik namun belum optimal. Kategori ini mengisyaratkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami peningkatan pemahaman secara bermakna, meskipun masih terdapat potensi pengembangan lebih lanjut untuk mencapai kategori tinggi. Dengan demikian, hasil ini memperlihatkan bahwa strategi pembelajaran yang diterapkan telah memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar, namun masih memerlukan penguatan agar capaian peningkatan dapat lebih maksimal.

Selain analisis capaian hasil belajar secara kuantitatif, peneliti juga melakukan analisis secara kualitatif melalui analisis hasil wawancara terhadap sepuluh mahasiswa menunjukkan kompleksitas respons terhadap penerapan model pembelajaran grup

inversitasi. Berdasarkan proses open coding dan axial coding, terdapat empat tema utama yang menggambarkan dinamika pembelajaran: (1) dinamika pelaksanaan pembelajaran, (2) persepsi dan respons mahasiswa, (3) efektivitas implementasi metode, dan (4) dampak terhadap pemahaman materi.

Dinamika Pelaksanaan Pembelajaran Secara umum

Mahasiswa memandang bahwa metode presentasi individu memberikan ruang belajar yang lebih terbuka dan dapat mendorong kemandirian dalam proses pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan pendapat (Armenta & Dominguez, 2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran aktif yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk terlibat secara langsung dalam menjelaskan materi dapat meningkatkan tanggung jawab serta kemandirian belajar. Namun demikian, pelaksanaan metode ini tidak selalu dibarengi dengan kontrol dan pendampingan yang cukup dari dosen. Mahasiswa merasa bahwa kebebasan dalam menjelaskan materi justru menyisakan ketidakpastian mengenai arah dan tujuan pembelajaran ketika tidak diikuti dengan arahan yang jelas dari pengajar. Hal ini diungkapkan oleh Salah satu mahasiswa (Tomy):

"Kalau plusnya, kita belajarnya makin luas, makin bebas. Tapi kalau masalah terarahnya, kurang terarah. Kita enggak tahu itu pembelajarannya ke depannya kita dibawa ke mana, entah benar apa enggak." (Wawancara 1)

Ketidakhadiran dosen menjadi faktor yang sangat memengaruhi efektivitas metode. Beberapa mahasiswa menyatakan bahwa absennya dosen menyebabkan proses belajar menjadi lepas kontrol, tanpa koreksi atau validasi terhadap materi yang disampaikan oleh mahasiswa lain. Salah satu mahasiswa (Anggun) menyampaikan:

"Kalau di minusnya, kita tuh kayak banyak materi-materi yang enggak tahu... ibunya kan sering berkehalangan hadir, jadi ada beberapa materi yang belum kita pahami secara keseluruhan." (Wawancara 2)

Selain itu, kendala juga muncul dari sisi sumber belajar. Buku ajar yang digunakan dinilai memiliki tingkat kebahasaan yang terlalu tinggi, sehingga tidak mudah dicerna oleh mahasiswa. Salah satu mahasiswa (Tyas) mengungkapkan:

"Di buku itu bahasanya itu terlalu tinggi... dari rumus itu, enggak ada caranya, tiba-tiba udah ke jawaban. Jadi kita itu masih kurang memahami." (Wawancara 3)

Kondisi kelas yang tidak kondusif, ditandai dengan rendahnya perhatian mahasiswa saat teman mereka maju menjelaskan, turut menjadi hambatan dalam menciptakan pengalaman belajar yang efektif. Salah satu mahasiswa (Dewi) menyatakan:

"Orang-orangnya juga kadang enggak memperhatikan... yang satu kelompok mudah difahami, yang satu lagi penjelasannya enggak jelas." (Wawancara 6).

Persepsi dan Respons Mahasiswa

Respons mahasiswa terhadap metode ini terpolarisasi. Di satu sisi, mereka menyadari manfaat metode tersebut dalam membangun kepercayaan diri serta melatih keterampilan berbicara di depan umum (gambar 1).



Gambar 1. Mahasiswa Menjelaskan Materi di depan kelas

Temuan ini sejalan dengan pendapat (Huff & Tseng, 2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran kolaboratif dan partisipatif dapat membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan komunikasi serta meningkatkan kepercayaan diri dalam menyampaikan gagasan di lingkungan akademik. Hal ini disebutkan oleh Salah satu mahasiswa (Dewi):

"Bagus sih. Itu juga kan melatih mental kita biar kita ini udah terbiasa, gitu." (Wawancara 9)

Namun, tidak semua mahasiswa merasa nyaman. Beberapa mengalami kecemasan, terutama karena merasa tidak siap secara akademik maupun mental. Salah satu mahasiswa (Ida) menjelaskan:

"Aku tuh ya agak kurang pede... takut enggak bisa. Terus aku juga kurang paham. Soalnya pas bikin video itu, aku lihat-lihat YouTube dulu, baru ngerti banget." (Wawancara 10)

Kompleksitas materi juga menciptakan ketimpangan dalam pengalaman belajar. Mahasiswa yang mendapatkan topik sulit merasa terbebani. Salah satu mahasiswa (Azizatu) mengungkapkan:

"Setuju-setuju aja, tapi kasihan ya materinya susah. Kasihan yang dapat materi susah, heeh."

(Wawancara 7). Selain itu, ada perasaan ketidakpastian terhadap pemahaman sendiri karena sumber informasi berasal dari teman sebaya, bukan dari otoritas akademik (dosen). Hal ini menimbulkan keraguan:

"Kadang beda dari ibunya sama dari teman... itu yang bikin banyak yang masih bingung." (Wawancara 7)

Efektivitas Implementasi Metode

Secara teori, model pembelajaran grup investigasi dapat menjadi pendekatan yang mendorong pembelajaran aktif dan meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses belajar. Mason (2025) menjelaskan bahwa pembelajaran aktif dapat meningkatkan partisipasi mahasiswa, namun efektivitasnya tetap dipengaruhi oleh dukungan serta fasilitasi dari pengajar. Namun, dalam praktiknya efektivitas metode ini sangat bergantung pada pendampingan dan validasi dari dosen agar proses pembelajaran tetap terarah. Salah satu mahasiswa (Sukma) menggambarkan kondisi ideal yang belum sepenuhnya terpenuhi sebagai berikut:

"Sebenarnya efisien sih kalau kita nerangin satu-satu, tapi karena kemarin kan kita kurang didampingi Bu Dosen sih ya, jadi kurang efisien." (Wawancara 4)

Mahasiswa lain menyoroti bahwa ketidaksiapan pemateri menyebabkan proses presentasi menjadi kurang efektif bagi audiens:

“Kadang dari penyampai itu belum paham, jadi kita sebagai penerima pun juga sulit untuk memahami.” (Wawancara 3, Tyas)

Dalam konteks ini, efektivitas pembelajaran tidak hanya tergantung pada metode, tetapi juga pada kesiapan masing-masing mahasiswa sebagai pemateri dan peran aktif dosen dalam memberi bimbingan.

Dampak terhadap Pemahaman Materi

Salah satu aspek penting dalam proses pembelajaran adalah pemahaman konseptual mahasiswa terhadap materi yang dipelajari. Pemahaman konsep menjadi dasar bagi mahasiswa untuk dapat mengaitkan berbagai ide serta menerapkannya dalam penyelesaian masalah. Namun, hasil wawancara dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa terhadap materi kalkulus masih bersifat parsial. Mahasiswa cenderung lebih mudah memahami bagian awal yang berkaitan dengan konsep dasar, sementara bagian yang menuntut penerapan konsep dalam penyelesaian soal masih dianggap lebih sulit. Temuan ini sejalan dengan pendapat (Hauk & Hsu, 2022) yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran berbasis inkuiri, mahasiswa sering mengalami kesulitan ketika harus menghubungkan pemahaman konsep dengan penerapannya dalam konteks pemecahan masalah. Hal tersebut juga diungkapkan oleh salah satu mahasiswa (Ida) yang menyatakan bahwa:

“Aku paham sih yang awal-awal. Untuk yang ke aplikasi-aplikasi itu aku sedikit enggak paham.” (Wawancara 10)

Faktor lain yang memengaruhi rendahnya pemahaman adalah kehadiran mahasiswa yang tidak konsisten dan kesulitan dalam memahami penjelasan dari teman sebaya:

“Ketinggalan juga karena aku nggak berangkat kuliah itu. Jadinya ya banyak yang belum mudeng.” (Wawancara 7). Banyak mahasiswa menyarankan agar dosen terlibat lebih aktif dengan memberikan klarifikasi atau penguatan setelah mahasiswa menjelaskan:

“Kalau bisa langsung tanya gitu yang belum dipahami, jadi langsung dijelasin juga sama Bu Dosen.” (Wawancara 8, Chayrunisa)

Temuan penelitian ini dikelompokkan menjadi lima tema utama yang mencerminkan kompleksitas pengalaman mahasiswa selama mengikuti pembelajaran Kalkulus Integral dengan pendekatan Grup Investigasi.

DISKUSI

Kemandirian belajar mahasiswa menunjukkan perkembangan yang cukup positif dalam penerapan pembelajaran berbasis Grup investigasi. Mahasiswa memperlihatkan kecenderungan untuk belajar lebih aktif dan mandiri ketika mereka diberi kesempatan untuk mempresentasikan materi kepada teman sekelas. Dalam refleksi mingguan, beberapa mahasiswa menyampaikan bahwa “setelah diskusi ternyata materinya cukup mudah kalau kita mau belajar” serta merasa senang karena mampu memahami materi secara mandiri. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa ketika mahasiswa diberi tanggung jawab dalam proses pembelajaran, mereka terdorong untuk mempersiapkan diri dengan lebih baik dan terlibat secara lebih aktif dalam memahami materi. Proses diskusi kelompok dan presentasi juga memberikan ruang bagi mahasiswa untuk mengklarifikasi pemahaman serta saling bertukar ide dengan teman sekelas. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran kolaboratif dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa sekaligus mendorong proses konstruksi pengetahuan melalui interaksi sosial dan diskusi akademik (Aniswita et al., 2024; Li et al., 2023).

Di sisi lain, hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya keterbatasan dalam pemahaman konsep kalkulus yang dialami oleh sebagian mahasiswa. Meskipun kegiatan diskusi dan presentasi berjalan cukup aktif, beberapa mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami bagian tertentu dari materi, khususnya pada tahap penerapan konsep. Hal ini terlihat dari tanggapan mahasiswa seperti “materinya belum cukup jelas”

atau “penjelasannya masih terlalu mirip dengan buku”. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa aktivitas belajar yang bersifat kolaboratif belum sepenuhnya menjamin tercapainya pemahaman konseptual yang mendalam apabila mahasiswa yang bertugas menjelaskan materi belum memiliki penguasaan konsep yang kuat. Oleh karena itu, kualitas pemahaman mahasiswa yang berperan sebagai pemateri menjadi salah satu faktor yang memengaruhi efektivitas proses pembelajaran kelompok. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran kolaboratif memerlukan pengelolaan yang baik agar interaksi antarmahasiswa benar-benar dapat menghasilkan proses konstruksi pengetahuan yang bermakna (Klang et al., 2021).

Selain itu, kebutuhan akan dukungan dosen juga menjadi salah satu aspek penting yang muncul dalam penelitian ini. Banyak mahasiswa menyampaikan bahwa mereka tetap membutuhkan arahan, penjelasan tambahan, serta klarifikasi dari dosen setelah kegiatan diskusi kelompok berlangsung. Dalam refleksi tertulis maupun wawancara, mahasiswa berharap dosen tetap memberikan penguatan konsep terutama ketika muncul kebingungan atau perbedaan pemahaman selama proses diskusi. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran berbasis investigasi, peran dosen tidak sepenuhnya hilang, melainkan bergeser menjadi fasilitator yang membantu mengarahkan proses belajar mahasiswa. Dengan adanya pendampingan yang tepat, mahasiswa dapat memperoleh bimbingan yang membantu mereka mengembangkan pemahaman konsep secara lebih sistematis dan terarah. Hal ini selaras dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis investigasi akan berjalan lebih efektif apabila dosen tetap memberikan dukungan pedagogis yang membantu mahasiswa dalam mengorganisasi pengetahuan dan memperdalam pemahaman konsep (Runco, 2022).

Dari sisi emosional, penelitian ini juga menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa mengalami rasa gugup atau kurang percaya diri ketika harus mempresentasikan materi di depan kelas. Kondisi tersebut umumnya muncul ketika mahasiswa merasa belum sepenuhnya siap atau belum menguasai materi dengan baik. Namun demikian, pengalaman tersebut secara bertahap juga menjadi bagian dari proses belajar yang penting bagi mahasiswa. Melalui kegiatan presentasi dan diskusi, mahasiswa belajar untuk mengelola rasa gugup, melatih kemampuan komunikasi, serta meningkatkan keberanian dalam menyampaikan gagasan di hadapan orang lain. Dengan berjalannya waktu, pengalaman ini dapat membantu mahasiswa menjadi lebih percaya diri dan terbiasa berpartisipasi aktif dalam kegiatan akademik. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran aktif dapat meningkatkan rasa percaya diri, motivasi belajar, serta keberanian untuk menyampaikan pendapat dalam proses pembelajaran (Mason, 2025).

Meskipun terdapat berbagai tantangan dalam pelaksanaannya, sebagian besar mahasiswa menilai bahwa pengalaman belajar melalui pendekatan Grup Investigasi merupakan pengalaman yang positif dan memberikan kesan yang berbeda dibandingkan pembelajaran konvensional. Mahasiswa merasakan bahwa suasana kelas menjadi lebih aktif, interaksi antar mahasiswa semakin intensif, serta diskusi kelompok memberikan kesempatan bagi mereka untuk saling berbagi pemahaman dan perspektif terhadap materi yang dipelajari. Proses pembelajaran tidak lagi hanya berpusat pada penjelasan dosen, tetapi berkembang menjadi kegiatan belajar yang lebih partisipatif dan kolaboratif. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan GI tidak hanya memberikan dampak pada aspek kognitif mahasiswa, tetapi juga berkontribusi terhadap perkembangan keterampilan sosial, kemampuan berpikir kritis, serta kemampuan bekerja sama dalam kelompok belajar (Aniswita et al., 2024; Li et al., 2023).

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis Grup Investigasi memiliki potensi untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih aktif dan partisipatif. Namun demikian, keberhasilan pendekatan ini tetap dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, seperti kesiapan mahasiswa dalam memahami materi, kualitas diskusi kelompok, serta dukungan pedagogis dari dosen sebagai fasilitator pembelajaran. Oleh karena itu, penerapan GI dalam pembelajaran kalkulus perlu dirancang

secara seimbang antara pemberian kemandirian belajar kepada mahasiswa dan penyediaan bimbingan akademik yang memadai agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara optimal dan menghasilkan pemahaman konsep yang lebih mendalam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan grup investigasi dalam pembelajaran kalkulus memberikan kontribusi terhadap terciptanya proses belajar yang lebih berpusat pada mahasiswa. Kegiatan belajar yang melibatkan diskusi kelompok, eksplorasi materi, serta penyampaian hasil pemahaman kepada teman sekelas membuka kesempatan bagi mahasiswa untuk berpartisipasi secara lebih aktif dalam proses pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang memberikan ruang kolaborasi mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan mendorong mahasiswa untuk terlibat secara langsung dalam proses memahami materi yang dipelajari.

Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran tersebut berpengaruh terhadap perkembangan sikap belajar yang lebih mandiri. Tanggung jawab yang diberikan kepada mahasiswa untuk mempelajari materi dan menyampaikannya kepada kelompok lain mendorong mereka untuk melakukan persiapan belajar secara lebih serius. Situasi ini memperlihatkan bahwa ketika mahasiswa diberi kesempatan untuk mengambil peran dalam proses pembelajaran, mereka cenderung menunjukkan upaya yang lebih besar dalam memahami materi serta berusaha menyampaikan pemahamannya kepada orang lain.

Meskipun demikian, penelitian ini juga mengungkap bahwa proses pembelajaran yang melibatkan mahasiswa sebagai penyaji materi belum sepenuhnya mampu menjamin tercapainya pemahaman konsep yang merata di antara seluruh mahasiswa. Perbedaan tingkat kesiapan belajar serta kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan materi dapat memengaruhi kualitas pemahaman yang diperoleh oleh peserta diskusi lainnya. Oleh karena itu, keberhasilan penerapan pembelajaran berbasis grup investigasi tidak hanya bergantung pada aktivitas kerja kelompok, tetapi juga dipengaruhi oleh kesiapan akademik mahasiswa serta pengelolaan proses pembelajaran yang dilakukan selama kegiatan berlangsung.

Selain itu, keterlibatan mahasiswa dalam aktivitas presentasi dan diskusi juga memberikan pengalaman belajar yang berhubungan dengan perkembangan kemampuan komunikasi dan keberanian dalam menyampaikan gagasan. Proses tersebut memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk belajar mengemukakan pendapat, merespons pandangan teman, serta membangun pemahaman bersama melalui interaksi akademik di kelas. Dengan demikian, pembelajaran yang menekankan partisipasi aktif mahasiswa dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan keterampilan belajar yang lebih luas, tidak hanya pada aspek pemahaman konsep tetapi juga pada aspek kemampuan berkomunikasi dan bekerja sama.

Secara umum, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan grup investigasi dalam pembelajaran kalkulus dapat menjadi salah satu alternatif pendekatan yang mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada mahasiswa. Namun demikian, penerapan pendekatan ini tetap memerlukan peran dosen sebagai fasilitator yang membantu mengarahkan jalannya diskusi, memberikan klarifikasi terhadap konsep yang belum dipahami dengan baik, serta memastikan bahwa proses pembelajaran berlangsung secara efektif. Dengan dukungan tersebut, pendekatan grup investigasi berpotensi memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran di perguruan tinggi, khususnya dalam pembelajaran matematika yang menuntut pemahaman konsep secara mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiyub, Suryadi, D., Fatimah, S., & Kusnandi. (2021). Investigation of Watson-Glaser critical thinking skills of junior high school students in solving mathematical problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012090>
- Aniswita, A., Sepriyanti, N., & Medika, G. H. (2024). Unravelling undergraduate mathematics students' understanding of derivatives. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 262–272. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v9i4.11267>
- Armenta, I. H., & Dominguez, A. (2023). Unveiling interdisciplinary horizons: students' experiences in a first-year calculus course. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1294542>
- Arwen, D., & Puspita, D. R. (2020). The Role of Technology on Students' Character Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1477(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1477/4/042070>
- Firdaus, A. M., Juniati, D., & Pradnyo, P. (2019). The characteristics of junior high school students in pattern generalization. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042080>
- Firdaus, A. R., Wardani, D. S., Altaftazani, D. H., Kelana, J. B., & Rahayu, G. D. S. (2020). Mathematics learning in elementary school through engineering design process method with STEM approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012044>
- Hassan, K. B., Kamaruddin, H. H., Khalid, R. M., Azman, H. H., & Kasim, C. M. M. (2021). The effectiveness of STEM mentor-mentee programme: Recreational Mathematics among secondary school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012044>
- Hauk, S., & Hsu, P. S. (2022). Undergraduate and Instructor Perspectives on Learning in First-Year Mathematics Courses in the United States: A Case Study in Calculus. *Matematica*, 1(3), 583–617. <https://doi.org/10.1007/s44007-022-00022-1>
- Hendriawan, D., & Asriah Maulia, L. N. (2020). Integrated Teaching Material with Education for Sustainable Development on History Subject for High Schools Curriculum Development. *Journal of Physics: Conference Series*, 1477(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1477/4/042030>
- Huff, T., & Tseng, D. C. Y. (2025). Active Learning in Open Digital Textbooks: Designing for Learner Engagement and Motivation using H5P. *TechTrends*. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01144-3>
- Kholid, M. N., Imawati, A., Swastika, A., Maharani, S., & Pradana, L. N. (2021). How are Students' Conceptual Understanding for Solving Mathematical Problem? *Journal of Physics: Conference Series*, 1776(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1776/1/012018>
- Klang, N., Karlsson, N., Kilborn, W., Eriksson, P., & Karlberg, M. (2021). Mathematical Problem-Solving Through Cooperative Learning—The Importance of Peer Acceptance and Friendships. *Frontiers in Education*, 6. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.710296>
- Li, R., Lund, A., & Nordsteien, A. (2023). The link between flipped and active learning: a scoping review. *Teaching in Higher Education*, 28(8), 1993–2027. <https://doi.org/10.1080/13562517.2021.1943655>
- Lubis, J. A., Lubis, F. A., Darwis, M., Dongoran, P., & Pardede, N. (2020). Improving the Ability of Communication Student Develop Model Project Based Learning (PjBL) with Media LKS Based Experiential Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1477(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1477/4/042059>
- Mardiyah, Johar, R., & Mailizar. (2020). The Development of Trigonometry E-Modules for Senior High School Using Differentiated Instruction (DI) Approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1462(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1462/1/012017>

- Mason, J. (2025). Who Puts the 'Active' into 'Active Learning'? In *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education* (Vol. 25, Number 1, pp. 56–65). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/s42330-024-00318-0>
- Runco, M. A. (2022). Positive Creativity and the Intentions, Discretion, Problem Finding, and Divergent Thinking That Support It Can Be Encouraged in the Classroom. *Education Sciences*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/educsci12050340>
- Sujito, & Liliarsari, S. (2020). Investigation of mathematical methods for physics lecture process at pre-service physics teacher. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022035>
- Tinungki, G. M., Nurwahyu, B., Hartono, A. B., & Hartono, P. G. (2022). Team-Assisted Individualization Type of the Cooperative Learning Model for Improving Mathematical Problem Solving, Communication, and Self-Proficiency: Evidence from Operations Research Teaching. *Education Sciences*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/educsci12110825>
- Tsani, I., Huda, S., Yasin, M., Syazali, M., Sari, W. R., & Jermstiparsert, K. (2020). The Impact of Grup Investigasi (GI) Learning Models on Sequence and Series: A Study Case Numerical Skills Analysis in Islamic Boarding School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012030>
- Tsany, U. N., Septian, A., & Komala, E. (2020). The ability of understanding mathematical concept and self-regulated learning using macromedia flash professional 8. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012074>
- Umbara, U., Munir, Susilana, R., & Puadi, E. F. W. (2020). The application of ICT learning through Hippani: The effects on mathematical reasoning ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032010>
- Van Wart, M., McIntyre, M., Zhang, J., Medina, P., Ni, A., & Njuaem, L. (2025). The perceived importance of active learning techniques in online STEM courses. *Computers and Education Open*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100309>
- Voon, L. L., Leong, S. H., & Liew, C. Y. (2024). A Flipped Class to Support the Success of At-Risk Students. *Student Success*, 15(1), 59–72. <https://doi.org/10.5204/ssj.2975>
- Warli, Rahayu, P., & Cintamulya, I. (2021). Scaffolding as a strategy to help student difficulties in proving group problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1776(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1776/1/012037>
- Yasin, M., Huda, S., Putra, F. G., Syazali, M., Umam, R., & Widyawati, S. (2020). IMPROVE Learning Model and Learning Independence: Influence and Interaction on Mathematics Problem-Solving Abilities in Islamic Boarding School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012003>

PROFILE

Dr. M. Saidun Anwar, M.Pd. adalah dosen Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Ma'arif Lampung.

Yuyun Puspita Sari. Adalah salah satu mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Ma'arif Lampung.

Dr. Eka Fitria Ningsih, M.Pd. adalah dosen Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Ma'arif Lampung. Beliau aktif dalam beberapa proyek penelitian khususnya di bidang pembelajaran dan psikologi belajar matematika.