

Pengaruh Penggunaan E-Modul terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Matakuliah Kalkulus Universitas Rokania

Muslim¹, Ari Aprilia Dwiana², Elyandri Prasiwiningrum³

^{1,3} Ilmu Komputer, Universitas Rokania

² Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Rokania

e-mail: muslimpkuuu@gmail.com¹, ari.aprilia90@gmail.com²,
eprasiwiningrum@gmail.com³

Abstrak

Upaya penelitian ini berusaha untuk memeriksa dampak e-modul pada kinerja akademik siswa yang terdaftar dalam kursus Kalkulus di Universitas Rokania. Kursus Kalkulus sering dianggap menantang oleh siswa karena konsep abstrak dan komputasi yang rumit. Dalam konteks penyelidikan ini, metodologi kuantitatif digunakan, dengan fokus pada mata pelajaran dari Fakultas Ilmu Komputer di Universitas Rokania, yang terdiri dari total 45 peserta, dikategorikan menjadi dua kelompok: Kelas A, terdiri dari 23 siswa yang ditunjuk sebagai kohort eksperimental, dan Kelas B, terdiri dari 22 siswa yang bertugas sebagai kohort kontrol. Kelompok eksperimen menggunakan e-modul sebagai sumber instruksional, berbeda dengan kelompok kontrol, yang menggunakan metode pengajaran tradisional. Penilaian normalitas yang dilakukan melalui uji Lilliefors menunjukkan bahwa data dari kedua kohort menunjukkan distribusi normal dengan varians homogen. Uji t dilakukan untuk mengevaluasi perbedaan hasil pembelajaran antara kedua kelompok. Temuan mengungkapkan perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok eksperimen dan kontrol, dengan hasil pembelajaran rata-rata untuk kelompok eksperimen (69,04) melebihi kelompok kontrol (52,86). Penelitian ini mendukung pernyataan bahwa penerapan e-modul memberikan pengaruh yang menguntungkan pada prestasi akademik siswa, memfasilitasi pengalaman pendidikan yang lebih interaktif dan meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep Kalkulus.

Kata kunci: *E-Modul, Kalkulus, Hasil Belajar, Bahan Ajar*

Abstract

This research endeavor seeks to scrutinize the effects of implementing electronic modules on the academic performance of students enrolled in Calculus courses at Rokania University. The discipline of Calculus is frequently perceived as formidable by learners, primarily due to its abstract concepts and intricate computations. In the present investigation, a quantitative methodological approach was employed, involving research participants comprised of 45 individuals from the Faculty of Computer Science at Rokania University, categorized into two distinct groups: Class A (23 participants) serving as the experimental cohort and Class B (22 participants) acting as the control cohort. The experimental group engaged with electronic modules as instructional resources, whereas the control group utilized traditional pedagogical materials. Normality assessment, conducted via the Lilliefors test, revealed that the datasets from both groups adhered to a normal distribution with homogenous variance. A t-test was implemented to evaluate the disparities in learning outcomes between the two cohorts. The findings indicated a statistically significant difference between the experimental and control groups, with the average score of the experimental cohort (69.04) surpassing that of the control cohort (52.86). This research substantiates that the integration of electronic modules has a beneficial effect on student learning outcomes, fostering a more interactive educational experience and enhancing their comprehension of Calculus principles.

Keywords : *E-Module, Calculus, Learning Outcomes, Teaching Materials*

PENDAHULUAN

Kalkulus merupakan domain signifikan dalam bidang matematika, terutama berkaitan dengan pemeriksaan perubahan dan gerak, yang dicirikan oleh dua konsep utama: diferensiasi, yang mengukur tingkat di mana satu variabel berubah dalam kaitannya dengan yang lain, dan integrasi, yang berkaitan dengan akumulasi nilai kontinu atau perhitungan area di bawah kurva. Istilah “kalkulus” berasal dari bahasa Latin, di mana “kalkulus” diterjemahkan menjadi “batu kecil” atau “kerikil.” Secara historis, sebutan ini digunakan untuk menggambarkan sistem komputasi yang menggunakan batu-batu kecil sebagai mekanisme penghitungan (Janan and Hanafi, 2022).

Elemen penting dalam domain kalkulus adalah pemahaman tentang bagaimana suatu entitas dapat mengalami perubahan dengan cepat atau dalam durasi yang sangat singkat. Prinsip ini berfungsi sebagai pilar dasar dalam analisis perubahan dan metodologi komputasi di segudang disiplin ilmu, mulai dari fisika hingga ekonomi (Silitonga and Ramadhani, 2023). Kalkulus memfasilitasi konstruksi model dan menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam tentang fenomena rumit, termasuk dinamika pergerakan objek, ekspansi demografis, atau fluktuasi suhu selama interval temporal.

Mengingat peran penting yang dimainkan kalkulus di berbagai disiplin akademis, kursus ini dirancang untuk membangun kerangka dasar bagi siswa untuk melanjutkan studi selanjutnya. Akibatnya, penggabungan sumber daya pedagogis inovatif sangat penting untuk memfasilitasi peningkatan pemahaman di antara siswa. Contoh utama dari bahan ajar inovatif tersebut adalah modul elektronik yang mencakup konten yang diperkaya dengan teks penjelasan, alat bantu visual animasi, dan berbagai latihan dan penilaian (Nurrohmah, Irfan and Khosiyono, 2024).

Penggabungan modul elektronik dalam pengaturan pendidikan memiliki potensi untuk meningkatkan otonomi siswa, karena peserta didik memiliki kemampuan untuk terlibat dengan sumber daya ini sesuai keinginan mereka, terlepas dari waktu atau lokasi. Peserta didik diberi kesempatan untuk memanfaatkan modul ini di bawah pengawasan pendidik serta secara mandiri, baik dalam batas-batas kelas maupun di lingkungan eksternal. Modul elektronik memfasilitasi studi independen di antara siswa, sehingga mempromosikan pembelajaran mandiri (Jonvi *et al.*, 2023).

Penggabungan bahan ajar elektronik atau modul digital memfasilitasi pengalaman belajar yang lebih mudah diakses dan menarik bagi siswa. Selain itu, penerapan materi tersebut menawarkan dukungan tambahan bagi pendidik dalam menyampaikan isi kurikulum (Gusrianto and Rahmi, 2022). Modul elektronik memiliki kapasitas untuk memikat perhatian siswa melalui antarmuka interaktif dan komponen multimedia yang beragam, akibatnya meningkatkan antusiasme siswa untuk belajar. Berbeda dengan sumber pengajaran tradisional, yang sering dicirikan oleh sifat statis dan daya tarik yang berkurang, modul-modul ini memberikan pengalaman pendidikan yang lebih dinamis. Hal ini, pada gilirannya, memotivasi siswa untuk terlibat lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Menurut temuan Wulandari (Wulandari *et al.*, 2024) telah ditentukan bahwa penerapan e-modul memiliki dampak substansial pada hasil pendidikan. Peserta didik yang menggunakan e-modul menunjukkan kinerja akademik yang unggul dibandingkan dengan pendekatan instruksional tradisional. Skor rata-rata yang dicapai oleh siswa dalam kelompok eksperimen yang menggunakan e-modul adalah 61,87, sedangkan kelompok kontrol yang menggunakan metode pengajaran konvensional mencatat skor rata-rata hanya 58,00.

Penelitian yang dilakukan oleh Soejana (Soejana *et al.*, 2024) menunjukkan dampak media instruksional E-Module berbasis flipbook dalam kerangka model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) terhadap tingkat motivasi dan kinerja akademik mahasiswa MIPA XII di SMA Negeri 1 Wajo. Pernyataan ini didukung oleh temuan yang berasal dari pengujian hipotesis yang menggunakan metode statistik non-parametrik, khususnya uji *Mann-Whitney.*, di mana Z_{hitung} lebih besar dari Z_{tabel} ($8,66 > 1,64$).

Pemeriksaan dampak e-modul pada hasil pembelajaran siswa dalam kurikulum Kalkulus di Universitas Rokania sangat penting, karena Kalkulus sering dianggap sebagai disiplin yang menantang oleh sejumlah besar siswa. Mengingat karakteristik materi pelajaran yang abstrak dan rumit secara komputasi, banyak pelajar menghadapi kesulitan besar dalam memahami konsep-konsep dasar. Akibatnya, penerapan teknologi pendidikan, seperti e-modul, menyajikan strategi

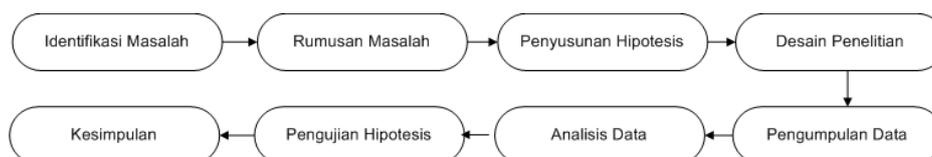
yang layak untuk memfasilitasi pemahaman siswa tentang materi secara sistematis, interaktif, dan menarik.

Selain itu, e-modul memberi siswa kesempatan untuk terlibat dalam studi otonom di luar batas kelas, memungkinkan mereka untuk mengakses sumber daya pendidikan sesuai keinginan mereka. Dalam konteks Universitas Rokania, e-modul yang ditingkatkan multimedia diantisipasi untuk menambah pemahaman siswa tentang konsep Kalkulus sekaligus mendorong pendekatan yang lebih proaktif terhadap pengalaman belajar. Inisiatif ini sejalan dengan komitmen universitas untuk mengintegrasikan teknologi digital ke dalam praktik pedagogis, sehingga meningkatkan kualitas pendidikan dan hasil pembelajaran siswa di era yang semakin digital.

METODE

Metode yang penulis gunakan adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif adalah metode penelitian yang mengutamakan pengukuran yang objektif dan analisis data numerik melalui teknik statistik untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian kuantitatif sering kali melibatkan pengumpulan data dalam bentuk angka, yang kemudian dianalisis secara statistik untuk menemukan pola, hubungan, atau perbandingan (Sugiyono, 2013). Sasaran atau subjek dari penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Rokania yang terdiri dari 45 mahasiswa yang terbagi kedalam dua kelas yaitu kelas A sebanyak 23 mahasiswa dan Kelas B sebanyak 22 mahasiswa.

Untuk memahami lebih lanjut tahapan dalam metode penelitian kuantitatif yang digunakan penulis, berikut disajikan bagan penelitian yang menggambarkan alur dari identifikasi masalah hingga kesimpulan dan rekomendasi. Bagan ini menunjukkan proses sistematis dalam penelitian kuantitatif, mulai dari merumuskan masalah hingga pengujian hipotesis menggunakan analisis statistik.



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian

Pada tahap identifikasi masalah, ditemukan bahwa bahan ajar pada mata kuliah Kalkulus masih didominasi oleh bahan ajar konvensional yang monoton, seperti buku cetak dan metode ceramah, yang kurang melibatkan interaksi aktif dari mahasiswa. Metode ini membuat materi Kalkulus yang kompleks dan abstrak sulit dipahami oleh mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan e-modul memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus di Universitas Rokania. Hipotesis yang diajukan adalah bahwa e-modul akan meningkatkan hasil belajar mahasiswa dibandingkan dengan bahan ajar konvensional. Pembelajaran dilaksanakan di kelas eksperimen yang menggunakan e-modul, sedangkan kelas kontrol tetap menggunakan bahan ajar konvensional. Setelah pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan tes yang sama untuk mengukur pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan. Nilai tes tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji statistik untuk mendapatkan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan pengalaman pendidikan yang diperoleh dari kurikulum kalkulus di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Rokania, dua kelompok yang berbeda menjadi sasaran pendekatan pedagogis yang berbeda-beda. Kelompok awal menggunakan modul elektronik, sedangkan kelompok berikutnya menggunakan sumber daya instruksional tradisional. Hasil kinerja akademik dari kedua kohort digambarkan dalam tabel berikutnya.

Tabel 1. Data Hasil Belajar Kelas Kontrol

Interval Kelas	Frekuensi	Presentase %
35 – 43	3	13.64
44 – 52	4	18.18
53 – 61	11	50
62 – 70	3	13.64
71 – 79	1	4.54
Jumlah	22	100.00

Dari hasil kelas kontrol diperoleh bahwa nilai tertinggi yang diperoleh hanya pada interval 71 – 97, dan nilai terendahnya adapada pada interval 35 – 43.

Tabel 2. Data Hasil Belajar Kelas Eksperimen

Interval Kelas	Frekuensi	Presentase %
41 – 47	1	4.3
48 – 54	1	4.35
55 – 61	4	17.39
62 – 68	5	21.73
69 – 75	8	34.78
76 - 82	2	8.70
83 - 89	2	8.70
Jumlah	23	100.00

Dari hasil kelas eksperimen diperoleh bahwa nilai tertinggi yang diperoleh hanya pada interval 83 – 89, dan nilai terendahnya adapada pada interval 41 – 47. Dari data hasil belajar yang sudah kita peroleh akan dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk setiap kelasnya, Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data dari kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas ini menggunakan rumus *Lilliefors* dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,01$. Dari uji normalitas yang telah dilakukan pada kelas kontrol terdapat $L_{hitung} = 0,4630$ dan dengan jumlah mahasiswa 22 dan tingkat signifikan 0,01 $L_{tabel} = 0,1840$. Uji normalitas yang telah dilakukan pada kelas eksperimen diperoleh $L_{hitung} = 0,4095$ dan dengan jumlah mahasiswa 23 dan tingkat signifikan 0,01 $L_{tabel} = 0,1798$.

Tabel 3. Data Uji Normalitas Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Kesimpulan
Kontrol	0,4630	0,1840	Berdistribusi Normal
Eksperimen	0,4095	0,1798	Berdistribusi Normal

Pada tahap berikutnya akan dilakukan uji homogenitas dari kedua kelas yang menjadi subjek penelitian. Hasil uji Normalitas akan diberikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Data Uji Homogenitas

Data	F_{hitung}	F_{tabel}	Kesimpulan
Tes	1,1486	2,0733	Homogen

Berdasarkan uji homogenitas data menggunakan rumus varians F, diperoleh nilai $F_{hitung} = 1,1486$ dan $F_{tabel} = 2,0733$. Jika F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} , maka variansi data dianggap homogen. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka variansi data yang dianalisis adalah homogen.

Hasil pada uji hipotesis dapat terlihat pada perhitungan berikut ini, pada tabel uji normalitas dan homogenitas varians, terlihat sampel berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Maka pengujian pada hipotesis menggunakan rumus t.

Tabel 4. Data Uji t Dua Sampel Dengan Asumsi Varians yang Sama

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	KESIMPULAN
Tes	5.5566	2.0166	Homogen

Berdasarkan uji hipotesis antara dua kelas yang berdistribusi normal dan variansinya homogen dengan derajat kepercayaan 0,05 diperoleh bahwa nilai $t_{hitung} = 5,5566$ dan nilai dari $t_{tabel} = 2,0166$, dengan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dapat kita ketahui ada perbedaan yang signifikan dari hasil belajar antara kelas Kontrol dan kelas eksperimen.

Pembahasan

Proses pendidikan kalkulus yang dilakukan oleh siswa yang terdaftar di Fakultas Ilmu Komputer di Universitas Rokania mencakup dua kelas berbeda yang ditandai dengan metodologi yang berbeda, khususnya kelas kontrol yang menggunakan bahan instruksional tradisional dan kelas eksperimen menggunakan modul elektronik. Hasil pendidikan dari kedua kelas telah diartikulasikan sebelumnya. Setelah pelaksanaan tes normalitas dan homogenitas, telah ditentukan bahwa hasil pendidikan dari kedua kelas menunjukkan distribusi normal. Selanjutnya, tes homogenitas dilakukan untuk memastikan apakah varians antara kedua kelompok berbeda. Temuan dari tes ini menunjukkan bahwa varians data yang dikumpulkan dari kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah homogen. Mengingat distribusi normal dan homogenitas data, uji-t kemudian dilakukan untuk mengevaluasi perbedaan hasil pendidikan antara kedua kelas.

Dalam pelaksanaan upaya penelitian ini, pemanfaatan sumber daya pedagogis yang beragam diantisipasi untuk menjelaskan kemandirian metodologi instruksional yang digunakan. Kelompok eksperimen yang menggunakan modul elektronik dikemukakan untuk memfasilitasi pengalaman pendidikan yang lebih menarik dibandingkan dengan materi instruksional tradisional. Mengingat bahwa analisis statistik mengungkapkan distribusi normal di samping homogenitas varians, uji-t dianggap sebagai instrumen yang cocok untuk mengevaluasi keberadaan perbedaan yang signifikan antara strategi instruksional konvensional dan modul elektronik.

Melalui pelaksanaan uji-t, telah ditentukan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ nilai ini menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik dalam hasil pendidikan antara *kohort* yang menggunakan sumber daya instruksional tradisional dan mereka yang menggunakan e-modul. Lebih lanjut, data mengungkapkan bahwa hasil pembelajaran rata-rata untuk kelas yang menggunakan bahan ajar konvensional hanya 52,86, berbeda dengan kohort yang menerapkan alat bantu instruksional e-modul, yang mencapai hasil pembelajaran rata-rata 69,04.

SIMPULAN

Berdasarkan temuan dan analisis yang telah dilakukan, dimungkinkan untuk menarik beberapa kesimpulan yang menonjol, khususnya mengenai dampak substansial dari bahan ajar konvensional dibandingkan dengan bahan ajar elektronik. Dampak substansialnya dibuktikan dengan perbedaan dalam kinerja akademik, di mana kohort yang menggunakan bahan ajar konvensional mencapai skor rata-rata 52,86, sedangkan kohort yang menggunakan e-modul mencapai skor rata-rata 69,04. Perbedaan ini menghasilkan variasi rata-rata 16,17 poin antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Meskipun peningkatan ini mungkin tidak tampak terlalu jelas, masuk akal bahwa variabel tambahan yang mempengaruhi kinerja akademik tidak tercakup dalam lingkup penyelidikan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Gusrianto, R. and Rahmi, U. (2022) 'Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Informatika Berbasis Kurikulum Merdeka Belajar Untuk Kelas VII SMP', *Jurnal Bahana Manajemen*

- Pendidikan*, 11(2), p. 173. Available at: <https://doi.org/10.24036/jbmp.v11i2.119703>.
- Janan, T. and Hanafi, A.R.B. (2022) 'Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan dan Pertidaksamaan pada Mata Kuliah Kalkulus I', *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, 2(01), pp. 8–20. Available at: <https://doi.org/10.47709/jpsk.v2i01.1331>.
- Jonvi, P.N. et al. (2023) 'Pengembangan E-Modul Berbasis Forward and Backward Chaining dalam Peningkatan Kemandirian Belajar', *As-Sabiqun*, 5(3), pp. 838–850. Available at: <https://doi.org/10.36088/assabiqun.v5i3.3332>.
- Nurrohmah, M.F., Irfan, M. and Khosiyono, B.H.C. (2024) 'Pengembangan Bahan Ajar Modul Inovatif Berbasis Realistic Mathematics Education (Rme) Siswa Kelas V Sd', *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(01), pp. 5502–5511.
- Silitonga, R.H.Y. and Ramadhani, W.P. (2023) 'Hubungan Antara Hasil Belajar Kalkulus Diferensial Dan Integral Dengan Prestasi Belajar Kalkulus Lanjut Mahasiswa', *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), pp. 101–113.
- Soejana, Y. et al. (2024) 'Pengaruh Media E-Modul Berbasis Flipbook pada Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 1 Wajo', 5, pp. 116–124.
- Sugiyono (2013) *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.
- Wulandari, D. et al. (2024) 'Pengaruh Penggunaan E-Modul terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran SKI di MAN 2 Agam', *Jurnal Pendidikan ...*, 8(2), pp. 17857–17864. Available at: <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/14924>.