

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA MAHASISWA MELALUI PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KALKULUS INTEGRAL BERBASIS *WEB-BLOG*

Kanisius Mandur¹, Maximus Tamur², Emilianus Jehadus³, Silfanus Jelatu⁴,
Fransiskus Nendi⁵, Fulgensius Efrem Men⁶

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus, Ruteng, Indonesia

*Corresponding author.

E-mail: kanisiusmandur@gmail.com^{1*)}

Received 15 August 2025; Received in revised form 23 November 2025; Accepted 11 December 2025

Abstrak

Prestasi belajar mahasiswa program studi pendidikan matematika Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus yang berada di semester enam pada tahun akademik 2024/2025 dalam mata kuliah kalkulus integral masih memiliki tingkat pemahaman yang kurang memuaskan, dengan hanya 42% mahasiswa yang mampu menguasai materi dengan baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar kalkulus integral berbasis *web-blog* yang dapat dikategorikan valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika mahasiswa. Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (RandD) dengan model ADDIE yang terbagi menjadi lima fase: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari 41 mahasiswa program studi pendidikan matematika di Universitas Katolik Santu Paulus Ruteng untuk tahun akademik 2024/2025. Instrumen yang digunakan dalam penelitian meliputi kuesioner untuk validitas, kuesioner untuk kepraktisan, dan tes untuk prestasi pada pelajaran matematika. Data yang berkaitan dengan validitas dan kepraktisan dianalisis menggunakan teknik persentase, sedangkan efektivitasnya dinilai melalui uji *t-test* berpasangan dan *N-gain*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa materi ajar yang telah dirancang memperoleh tingkat validitas yang sangat tinggi, yaitu 93.75% untuk validitas materi, 95% untuk teknologi pendidikan, dan 97% untuk segi bahasa. Tingkat kepraktisan yang diperoleh mencapai 89.76%, yang dapat dikategorikan sebagai sangat praktis menurut penilaian mahasiswa. Uji efektivitas menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam prestasi belajar, dari rata-rata 71.02 untuk *pretest* meningkat menjadi 88.49 pada *posttest* dengan nilai signifikansi 0.00.

Kata kunci: bahan ajar; kalkulus integral; prestasi belajar matematika; *web-blog*.

Abstract

The academic performance of sixth-semester students in the Mathematics Education Study Program at the Indonesian Catholic University Santu Paulus for the 2024/2025 academic year in the Integral Calculus course is still quite low, with just 42% of the students showing a satisfactory understanding of the subject matter. This research seeks to create teaching materials for integral calculus based on a web blog that are valid, user-friendly, and effective in enhancing students' performance in mathematics. Adopting a *Research and Development* (RandD) methodology, the study utilizes the ADDIE framework, which includes the phases of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The study involved 41 participants from the Mathematics Education Study Program. The research tools comprised validity questionnaires, practicality questionnaires, and a mathematics achievement exam. The data regarding validity and practicality were assessed using percentage methods, while the effectiveness was evaluated through a paired *t-test* and *N-gain* analysis. The findings indicate that the developed instructional materials received very high validity ratings: 93.75% for content validity, 95% for educational technology, and 97% for language. The level of practicality was found to be 89.76%, categorized as very practical based on feedback from students. Effectiveness testing indicated a notable improvement in learning results, with the mean score rising from 71.02 (before intervention) to 88.49 (after intervention), with a significance level of 0.000 supporting this finding.

Keywords: integral calculus; mathematics learning achievement; teaching materials; *web-blog*.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

PENDAHULUAN

Kalkulus integral dianggap salah satu mata kuliah yang krusial karena menyediakan landasan konseptual dan prosedural yang diperlukan memahami matematika lanjut dan berbagai disiplin ilmu terkait di pendidikan tinggi (Biza dkk., 2022; Takagi dkk., 2022; Zakariya, 2016). Namun, kenyataan menunjukkan bahwa prestasi belajar mahasiswa pada bidang kalkulus integral masih tergolong rendah. Mahasiswa masih menemukan hambatan dalam menerapkan rumus-rumus integral maupun teknik integrasi, terutama yang melibatkan manipulasi trigonometri dan substitusi (Ferrer, 2016). Selain itu, mahasiswa kerap melakukan kesalahan dalam memahami cara menghitung luas area di bawah kurva serta sering kali bingung saat menentukan integrasi yang berhubungan dengan grafik, memanfaatkan konsep radius atau bentuk partisi dalam permasalahan volume objek yang berputar (Nursyahidah & Albab, 2017; Susilo dkk., 2021). Hal serupa juga dialami oleh para mahasiswa di program studi pendidikan matematika di Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus, di mana catatan mengenai nilai yang diperoleh pada ujian tengah dan ujian akhir semester menunjukkan bahwa pencapaian belajar mereka masih rendah, yaitu hanya mencapai 42%.

Jika dilihat dari sudut pandang ini, maka dibutuhkan cara untuk membantu kesulitan mahasiswa dalam mempelajari matematika khususnya dalam belajar kalkulus integral, sehingga prestasinya bisa meningkat. Salah satu solusi yaitu memanfaatkan bahan ajar berbasis *web-blog*, yang diakui mampu memperkaya pengalaman belajar melalui penyediaan ruang kolaborasi, refleksi, akses materi yang lebih fleksibel, dan mendukung efektivitas selama proses pembelajaran

(Muna dkk., 2023; O'Rourke & Doyon, 2024). Studi meta-analisis terbaru juga menunjukkan bahwa media digital dan interaktif memberikan dampak positif yang konsisten terhadap hasil belajar matematika di perguruan tinggi, khusus pada peningkatan pemahaman konsep dan performa akademik (Sofroniou dkk., 2025; Spatioti dkk., 2022). Penelitian lain tentang manfaat lingkungan *blog* yang dirancang adaptif meningkatkan keterlibatan dan pencapaian belajar saat konten interaksi dioptimalkan (Ipinnaiye & Riskey, 2024). Studi lain tentang tugas di *blog* berbasis konstruktivisme memperkuat partisipasi, refleksi, dan kolaborasi mahasiswa (Wang dkk., 2025) dan observasi perilaku komentar mengungkapkan tentang struktur tugas dan penilaian memengaruhi kedalaman kontribusi peserta didik dalam *blogging* akademik (Cheng & Lei, 2021). Selain itu, studi pengembangan *Gutinmathe*, yaitu *blog* yang berbasis pendekatan kontekstual, terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi sistem persamaan linear (Inganah dkk., 2022). *Blog* dengan konteks budaya Melayu-Islam juga ditemukan mampu untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik karena materi yang disajikan lebih relevan dengan pengalaman (Syutaridho & Nizar, 2024). Selain itu, media *website* efektif meningkatkan motivasi belajar peserta didik (Panjaitan dkk., 2022) dan bahan ajar berbasis *website* mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis (Umam & Azhar, 2021), media *web* interaktif mampu mendorong kreativitas matematis (Pinter & Siddiqui, 2024; Silvana dkk., 2021).

Meskipun penelitian tersebut di atas menguatkan efektivitas media *web* atau *blog* pada pembelajaran matematika secara umum, termasuk

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

peningkatan motivasi, keterlibatan, dan kreativitas pada tingkat sekolah dan beberapa konteks perguruan tinggi, namun terdapat beberapa kesenjangan riset yang relevan dengan fokus kalkulus integral pada mahasiswa. Pertama, studi yang bersifat R&D dan kuasi-eksperimental pada materi sekolah menengah, bukan pada topik kalkulus tingkat universitas. Kedua, meskipun ada studi *blog* adaptif dan tugas konstruktivis berbasis *blog*, sedikit penelitian yang mengintegrasikan *adaptive content* untuk personalisasi jalur belajar kalkulus integral bagi mahasiswa. Ketiga, minim studi yang mengevaluasi validitas, kepraktisan, dan efektivitas *web-blog* interaktif dalam pembelajaran kalkulus integral. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan menargetkan kalkulus integral di tingkat perguruan tinggi, mengembangkan bahan ajar *web-blog* yang *adaptive content* dan menguji validitas, kepraktisan dan efektifitasnya melalui desain eksperimental untuk mengukur pemahaman mahasiswa pada bidang kalkulus integral.

Potensi bahan ajar *web* atau *blog* berhasil membantu mahasiswa dalam pembelajaran matematika, namun masih banyak dosen menghadapi hambatan signifikan yang menghalangi adopsi dan integrasi teknologi digital ke dalam praktik pembelajaran kalkulus, sehingga pemanfaatan *web/blog* pada tingkat universitas belum optimal (Gkrimpizi dkk., 2023; Kaqinari, 2023). Selain itu selama masa peralihan ke pembelajaran daring, masih banyak dosen mengalami kendala literasi digital, kurang percaya diri dalam menggunakan teknologi digital, serta meningkatnya beban kerja akibat tuntutan adaptasi pedagogis berbasis teknologi (Cahyadi dkk., 2021). Hasil wawancara dengan dosen di program studi pendidikan matematika

Unika Santu Paulus menyatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan saat ini masih menggunakan buku ajar atau *PowerPoint (PPT)* untuk menyampaikan materi pelajaran, karena masih terdapat hambatan membuat dan menggunakan bahan pembelajaran berbasis teknologi digital atau *web-blog*.

Oleh karena itu, mengintegrasikan teknologi digital dalam pembelajaran menjadi sesuatu yang urgen. Praktik baik sangat dibutuhkan dalam menggunakan *web-blog* sebagai media pembelajaran yang inovatif, sehingga kualitas proses dan hasil belajar matematika mahasiswa bisa meningkat. Pengembangan materi ajar yang berbasis *web-blog* terutama pada mata kuliah kalkulus integral menjadi solusi inovatif dan relevan sehingga dosen dapat memanfaatkan bahan ajar tersebut dan dapat membantu mahasiswa yang kesulitan dalam belajar kalkulus integral. Pengembangan bahan ajar berbasis *web-blog* didasarkan pada teori pembelajaran konstruktivisme yang menuntut interaksi aktif mahasiswa dengan materi belajar secara mandiri dan kolaboratif. *Web-blog* merupakan media pembelajaran interaktif yang membantu mahasiswa mengakses materi kapan dan di mana saja berada, serta berpartisipasi dalam diskusi dan refleksi yang mendalam. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *computational thinking* yang telah terbukti efektif dalam pembelajaran kalkulus integral, dimana mahasiswa bisa memahami konsep serta mampu untuk mengaplikasikan dan memecahkan masalah secara sistematis (Setyawan & Astuti, 2021).

Penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat bahan ajar kalkulus integral berbasis *web-blog* yang dapat dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan prestasi belajar

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

mahasiswa dalam mata kuliah kalkulus integral. Penelitian ini diharapkan bisa memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kalkulus integral serta mendukung mahasiswa untuk menguasai materi secara lebih efektif dan efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap utama yaitu tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Spatioti dkk., 2022; Szabo, 2022). Model ini dipilih karena menyediakan kerangka kerja yang terstruktur dan menyeluruh dalam menciptakan konten pembelajaran yang berbasis *web-blog* yang valid, praktis, dan efektif.

Tahap pertama *analysis* yaitu menganalisis kebutuhan mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah kalkulus integral. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi dengan wawancara terhadap dosen dan mahasiswa mengenai kesulitan dan hambatan dosen dalam menyusun bahan ajar integral serta kesulitan mahasiswa memahami kalkulus integral. Analisis kebutuhan ini menjadi dasar bagi peneliti dalam mendesain bahan ajar.

Tahap kedua *design* yaitu merancang struktur, fitur, dan navigasi *web-blog* agar mudah digunakan dan menarik bagi mahasiswa. Mendesain peta konsep kalkulus integral dan mengatur aktivitas belajar. Tahap ketiga *development* yaitu membuat konten pembelajaran kalkulus integral yang lengkap dan sesuai kurikulum yang berlaku pada program studi pendidikan matematika, mengembangkan fitur interaktif dengan menggunakan bahasa *Hypertext Markup Language* (HTML) seperti kuis dan simulasi interaktif,

mengintegrasikan berbagai media yaitu teks atau tulisan, gambar, atau grafik untuk memudahkan visualisasi konsep yang abstrak.

Tahap keempat *Implementation* yaitu melakukan uji coba terbatas pada kelas kecil untuk mendapatkan masukan perdana, mengimplementasikan materi ajar dalam kegiatan pembelajaran yang melibatkan 41 orang mahasiswa yang mengikuti mata kuliah kalkulus integral, memonitoring dan mendokumentasikan pembelajaran selama penggunaan bahan ajar. Tahap kelima *Evaluation* yaitu melakukan validasi bahan ajar oleh para ahli materi, teknologi pendidikan, dan bahasa menggunakan lembar validasi dengan skala 1-5, mengukur kepraktisan bahan ajar melalui penilaian pengguna yaitu mahasiswa, dan untuk menguji efektivitas bahan ajar berbasis *web-blog* dengan melakukan perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* melalui uji *t-test* berpasangan.

Subjek yang diteliti melibatkan 41 orang mahasiswa yang sedang aktif mengikuti kuliah kalkulus integral pada program studi pendidikan matematika, universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng, tahun ajaran 2024/2025. Proses penentuan subjek dilakukan melalui *purposive sampling* dengan syarat yaitu mahasiswa yang aktif dan telah menyelesaikan mata kuliah prasyarat kalkulus diferensial, memiliki akses terhadap teknologi internet untuk mendapatkan materi pembelajaran yang berbasis *web-blog*, serta bersedia terlibat di setiap tahap penelitian.

Penelitian ini menggunakan tiga instrumen yaitu angket validitas bahan ajar, angket kepraktisan bahan ajar, dan tes prestasi belajar matematika. Angket validitas ahli meliputi kesesuaian isi dengan capaian pembelajaran mata kuliah, kelengkapan konsep integral, ketepatan contoh soal, tingkat kesulitan,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

relevansi aplikasi integral, kedalaman materi, dan urutan penyajian yang logis serta sistematis. Angket validitas ahli teknologi pendidikan meliputi tata letak yang konsisten, keterbacaan teks, serta kualitas gambar, tabel, dan grafik serta visualisasi simbol-simbol matematika, interaktivitas grafik, multimedia yang tepat, dan pemilihan warna yang sesuai. Angket validitas ahli bahasa meliputi penilaian bahasa mencakup kesesuaian kaidah, ketepatan dan konsistensi istilah serta simbol dan rumus matematika, kejelasan instruksi yang mudah dipahami, kesesuaian tingkat bahasa bagi mahasiswa, dan penggunaan bahasa komunikatif dan interaktif yang mendukung proses belajar. Angket respon mahasiswa meliputi frekuensi penggunaan aplikasi, integrasi fitur, dampaknya terhadap performa dan efektivitas belajar, kegunaan dalam pembelajaran Kalkulus Integral, serta fleksibilitas penggunaan bahan ajar yang mendukung kebutuhan mahasiswa.

Data validasi bahan ajar dikumpulkan melalui angket dari ahli materi, ahli teknologi pendidikan, dan

ahli bahasa, sedangkan data kepraktisan dikumpulkan melalui kuesioner respon mahasiswa. Data prestasi belajar matematika dikumpulkan melalui tes berbentuk uraian.

Validitas dari bahan ajar dihitung dengan menggunakan rumus 1 :

$$V = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\% \quad \dots(1)$$

dengan V persentase validitas bahan ajar, $\sum x$ jumlah keseluruhan penilaian dari ahli, dan $\sum x_i$ jumlah keseluruhan nilai ideal.

Kepraktisan bahan ajar dihitung dengan menggunakan rumus 2:

$$P = \frac{\sum TSe}{\sum TSh} \times 100\% \quad \dots(2)$$

dengan P persentase kepraktisan bahan ajar, $\sum TSe$ jumlah skor respon seluruh mahasiswa, dan $\sum TSh$ jumlah skor maksimal dari respon semua mahasiswa.

Kategori validitas dan kepraktisan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori valid dan praktis modul ajar

Interval Skor (%)	Kategori	
	Validitas	Kepraktisan
80% < skor ≤ 100%	Sangat Valid (SV)	Sangat Praktis (SP)
60% < skor ≤ 80%	Valid (V)	Praktis (P)
40% < skor ≤ 60%	Cukup Valid (CV)	Cukup Praktis (CP)
20% < skor ≤ 40%	Kurang Valid (KV)	Kurang Praktis (KP)
0% < skor ≤ 20%	Tidak Valid (TV)	Tidak Praktis (TP)

Sumargiyani & Maitsa (2024)

Efektifitas bahan ajar menggunakan N_{gain} untuk menginterpretasi peningkatan prestasi belajar mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran dengan bahan ajar kalkulus integral berbasis *web-blog*. Adapun rumus untuk menghitung N_{gain} yaitu:

$$N_{gain} = \frac{N_{Po} - N_{Pr}}{N_i - N_{Pr}} \quad \dots(3)$$

(Sesmiyanti dkk., 2019)

dimana N_{Po} merupakan nilai *posttest*, N_{Pr} adalah nilai *pretest*, dan N_i merupakan nilai ideal. Kategorisasi nilai N_{gain} didasarkan pada Tabel 2.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

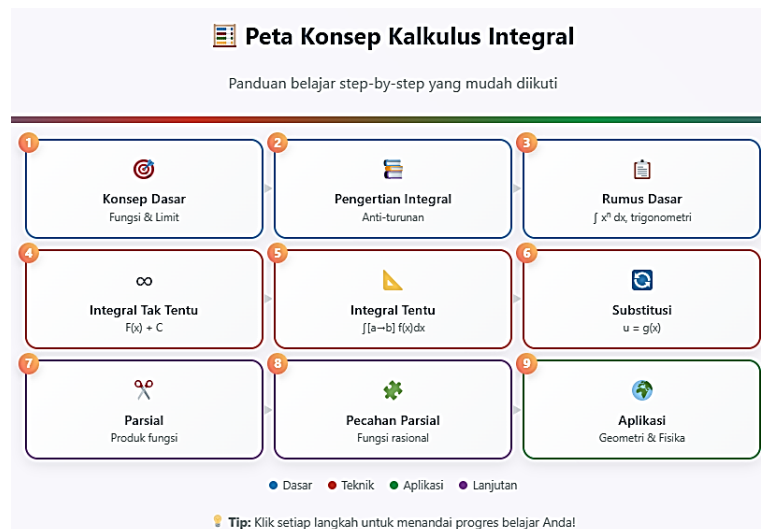
Tabel 2. Kategori nilai n -gain

Interval	Kategori
$N_{gain} > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq N_{gain} \leq 0.7$	Sedang
$N_{gain} < 0.3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu bahan ajar kalkulus integral berbasis *web-blog* yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan prestasi belajar matematika mahasiswa. Proses pengembangannya mengikuti lima tahap dalam model ADDIE. Secara rinci, tahapan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut. Pertama yaitu *analysis* (analisis), dimana tahap ini dilakukan analisis kebutuhan pembelajaran dengan mengidentifikasi berbagai karakteristik mahasiswa Program Studi Pendidikan

Matematika Universitas Katolik Santu Paulus Ruteng yang mengalami kesulitan memahami konsep kalkulus integral. Hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa materi kalkulus integral membutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan dapat diakses kapan dan dimana saja. Hasil analisis juga mengungkap bahwa 58% mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep integral tentu dan aplikasinya dalam menyelesaikan masalah nyata. Kedua *Design* (desain), berdasarkan hasil analisis kebutuhan, maka langkah berikutnya merancang struktur dari *web-blog* pembelajaran dengan navigasi yang *user-friendly*, terdiri dari menu utama (Gambar 1) berisi materi integral tak tentu, integral tentu, dan integral parsial.



Gambar 1. Struktur Menu Utama

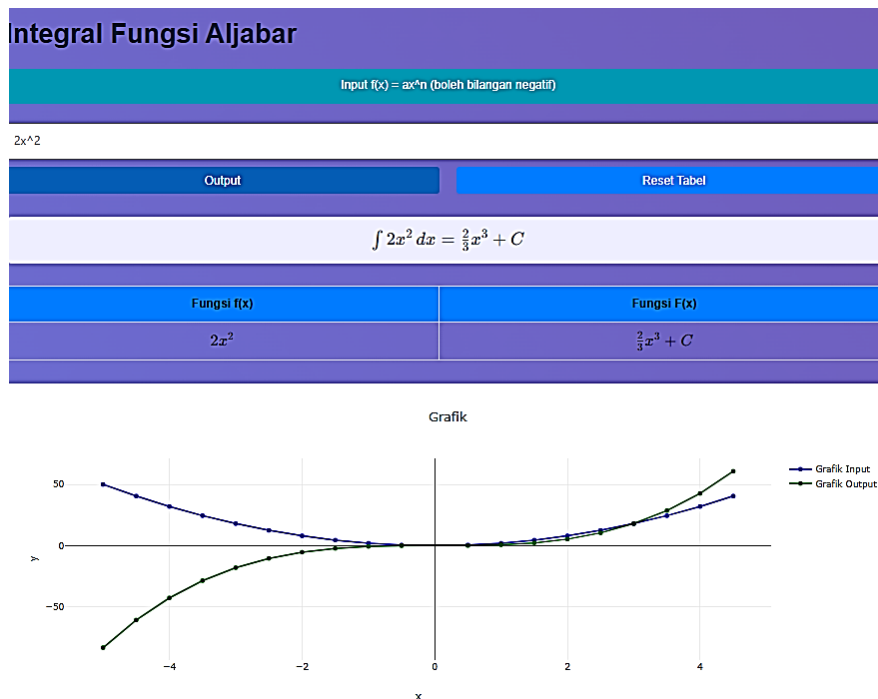
Desain *interface* menggunakan warna-warna yang menarik namun tetap lembut sehingga tidak melelahkan mata, dipadukan dengan pemilihan huruf yang jelas dan mudah dibaca untuk menjaga kenyamanan pengguna. Peta konsep pembelajaran disusun secara hierarkis, dimulai dari konsep dasar hingga aplikasi lanjutan, sehingga mahasiswa dapat mengikuti alur materi secara

runtut. Selain itu, sistem evaluasi disiapkan melalui kuis interaktif yang dilengkapi dengan mekanisme *feedback* otomatis agar mahasiswa dapat mengetahui tingkat penguasaannya secara langsung. Tahap ketiga yaitu *Development* (pengembangan), konten pembelajaran dikembangkan secara lengkap meliputi teori, contoh soal, latihan interaktif, serta simulasi grafik

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

integral berbasis *HyperText Markup Language* (HTML) dengan integrasi grafik untuk mendukung visualisasi matematis. Berdasarkan Gambar 2, mahasiswa dapat membuka berbagai fitur interaktif seperti kalkulator integral, simulasi luas daerah di bawah kurva, dan kuis adaptif sesuai dengan kemampuan. Konten multimedia berupa

animasi konsep integral, fitur penjelasan singkat, simulasi interaktif, dan gambar ilustratif juga ditambahkan untuk memperkaya pengalaman belajar, meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa, serta membantu mahasiswa memvisualisasikan proses integral secara lebih intuitif dan mendalam.



Gambar 2. Fitur-Fitur Interaktif

Tahap keempat yaitu *implementation* (implementasi). Berdasarkan Gambar 3, bahan ajar berbasis *web-blog* diujicoba terbatas pada 20 orang mahasiswa untuk mendapatkan masukan awal tentang navigasi dan konten. Setelah revisi, bahan ajar diimplementasikan pada 41 mahasiswa selama satu semester.

Monitoring pembelajaran dilakukan melalui log aktivitas mahasiswa, durasi akses, dan partisipasi dalam diskusi online. Dokumentasi selama proses pembelajaran mencakup *screenshot* aktivitas, rekaman sesi tutorial, dan catatan refleksi mahasiswa.



Gambar 3. Tahap Implementasi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

Tahap kelima yaitu *evaluation* atau evaluasi. Evaluasi dilakukan secara menyeluruh melalui penilaian oleh ahli, pengujian kepraktisan, serta pengujian efektivitas. Hasil studinya menunjukkan bahwa materi pembelajaran mencapai tingkat validitas yang sangat tinggi dari semua komponen yang dinilai, tingkat kepraktisan berada di kategori sangat baik menurut respon mahasiswa, dan efektivitasnya signifikan meningkatkan prestasi belajar matematika mahasiswa dalam bidang kalkulus integral.

Hasil Uji Validitas Materi

Validasi materi dalam bahan ajar dilakukan oleh dua validator, dengan aspek yang meliputi kesesuaian materi CPMK kalkulus integral, kelengkapan konsep, keakuratan rumus, ketepatan contoh soal, kesesuaian tingkat kesulitan, relevansi aplikasi, kedalaman materi, dan urutan penyajian konten materi. Hasil analisis datanya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil validasi ahli materi

Aspek Penilaian	Skor		Rata-rata	Skor Maks	%	Kategori
	1	2				
1. Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Kalkulus Integral	4	5	4,5	5	90%	SV
2. Kelengkapan konsep integral tak tentu, tentu, dan parsial	5	5	5,0	5	100%	SV
3. Keakuratan rumus dan teorema integral	5	4	4,5	5	90%	SV
4. Ketepatan contoh soal dan penyelesaiannya	5	5	5,0	5	100%	SV
5. Kesesuaian tingkat kesulitan soal dengan kemampuan mahasiswa	5	5	5,0	5	100%	SV
6. Relevansi aplikasi integral dalam kehidupan nyata	4	4	4,0	5	80%	V
7. Kedalaman materi sesuai dengan level perguruan tinggi	5	4	4,5	5	90%	SV
8. Urutan penyajian materi yang logis dan sistematis	5	5	5,0	5	100%	SV
Rata-Rata					93.75%	SV

Berdasarkan hasil analisis data dari kedua ahli materi yang terlihat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *web-blog* memperoleh rata-rata persentase validitas sebesar 93.75% dengan kategori sangat valid. Hal ini mengindikasikan bahwa konten materi yang dikembangkan telah memenuhi standar akademik dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran kalkulus integral di perguruan tinggi.

Hasil Uji Validitas Ahli Teknologi Pendidikan

Validasi teknologi pendidikan dilakukan oleh dua orang ahli dengan aspek penilaian meliputi tata letak antarmuka, keterbacaan teks, kualitas visual, interaktivitas, penggunaan multimedia, pemilihan warna dan juga menilai konsistensi navigasi. Hasil analisis datanya dapat dilihat pada Tabel 4.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

Tabel 4. Hasil validasi ahli teknologi pendidikan

Aspek Penilaian	Skor		Rata-rata	Skor Maks	%	Kategori
	1	2				
1. Tata letak (layout) antarmuka yang konsisten	5	5	5,0	5	100%	SV
2. Keterbacaan teks (font, ukuran, kontras)	5	5	5,0	5	100%	SV
3. Kualitas gambar, grafik, dan visualisasi matematika	4	5	4,5	5	90%	SV
4. Interaktivitas grafik dan simulasi matematis	4	5	4,5	5	90%	SV
5. Penggunaan multimedia yang mendukung pembelajaran	4	5	4,5	5	90%	SV
6. Penggunaan warna yang tepat dan tidak melelahkan mata	5	5	5,0	5	100%	SV
Rata-Rata					95	SV

Berdasarkan analisis data yang disajikan dalam Tabel 4, dapat dilihat bahwa aspek teknologi pendidikan mendapatkan rata-rata persentase validitas sebesar 95% dengan kategori sangat valid. Temuan ini mengindikasikan bahwa desain teknologi serta antarmuka *web-blog* telah memenuhi standar kegunaan dan pengalaman pengguna yang baik untuk mendukung pembelajaran digital yang efektif.

Hasil Uji Validitas Bahasa

Validasi bahasa dalam bahan ajar dilakukan oleh satu orang ahli dengan aspek penilaian meliputi meliputi kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia, ketepatan istilah matematika, konsistensi penggunaan istilah, kejelasan petunjuk, kesesuaian dengan tingkat mahasiswa, dan penggunaan bahasa komunikatif. Hasil analisis datanya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil validasi ahli bahasa

Aspek Penilaian	Skor	Skor Maks	%	Kategori
1. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	5	100%	SV
2. Ketepatan penggunaan istilah matematika	5	5	100%	SV
3. Konsistensi penggunaan istilah dan simbol	5	5	100%	SV
4. Kejelasan petunjuk dan instruksi	4	5	80%	SV
5. Kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan mahasiswa	5	5	100%	SV
6. Penggunaan bahasa yang komunikatif dan interaktif	5	5	100%	SV
Rata-Rata			97 %	SV

Berdasarkan analisis data yang ditampilkan dalam Tabel 5, terlihat bahwa aspek kebahasaan mendapatkan rata-rata persentase validitas sebesar 97% dengan kategori sangat valid. Ini

menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam materi ajar sudah sesuai, komunikatif, dan cocok dengan tingkat pemahaman mahasiswa.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

Hasil Uji Kepraktisan: Respon Siswa

Data respon mahasiswa mencakup aspek kemudahan penggunaan, integrasi fitur, peningkatan performa belajar, kebermanfaatan aplikasi, fleksibilitas

penggunaan, serta kenyamanan selama proses pembelajaran. Keseluruhan hasil analisis data tersebut disajikan secara ringkas dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil respon siswa

Aspek Penilaian	Skor	Skor Maks	%	Kategori
1. Saya berpikir akan sering menggunakan aplikasi ini	184	205	89,76%	SP
2. Saya merasa fitur-fitur dalam aplikasi ini terintegrasi dengan baik	178	205	82.25 %	SP
3. Aplikasi ini meningkatkan performa, produktivitas, dan efektivitas belajar saya	186	205	95.50 %	SP
4. Aplikasi ini berguna untuk pembelajaran Kalkulus Integral	196	205	95.50 %	SP
5. Saya merasa aplikasi ini fleksibel untuk digunakan	193	205	95.50 %	SP
Rata-Rata			89.76 %	SP

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6, diperoleh nilai rata-rata persentase kepraktisan sebesar 89.76% dengan kategori sangat praktis. Temuan ini menunjukkan bahwa materi pelajaran sangat *user-friendly* dan dilengkapi dengan fitur-fitur yang terhubung secara efisien.

Hasil Uji Efektifitas

Data *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan menggunakan SPSS 16.0. Adapun hasil analisis statistik deskriptif data tersebut secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Statistik deskriptif data *pretest* dan *posttest*

	N	Range	Min	Max	Mean	Std. Dev	Variance
Pretest	41	11	67	78	71.02	2.574	6.624
Posttest	41	12	84	96	88.49	2.908	8.456

Berdasarkan informasi yang ditampilkan pada Tabel 7, menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam rata-rata prestasi akademik matematika mahasiswa setelah memanfaatkan bahan ajar yang berbasis *web-blog*. Kenaikan dari nilai 71.02 ke 88.49 menunjukkan efektivitas bahan

ajar yang dihasilkan membantu mahasiswa lebih memahami konsep kalkulus integral, dengan nilai *N-gain* sebesar 0.603, yang terletak dalam rentang $0.3 \leq N-gain \leq 0.7$. Nilai *N-gain* mengindikasikan bahwa peningkatan prestasi belajar matematika mahasiswa berada pada kategori sedang.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

Tabel 8. Uji normalitas data *pretest* dan *posttest*

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Prestasi Belajar Pretest	.142	41	.036	.943	41	.067
Matematika Posttest	.128	41	.091	.952	41	.081

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 8, nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0.067 (lebih dari 0.05) dan 0.081 (lebih dari 0.05) maka kedua kelompok data (*pretest* dan *posttest*) berdistribusi normal, maka memenuhi asumsi dalam melakukan uji parametrik atau uji *t-test* berpasangan. Selain itu, untuk hasil uji homogenitas tersaji pada Tabel 9. Berdasarkan Tabel 9, nilai signifikansi $0,338 > 0,05$ maka data memiliki varians yang homogen,

yang berarti variabilitas skor dalam kedua kelompok baik *pretest* dan *posttest* relatif sama atau homogen. Ini memperkuat validitas hasil uji *t-test*

Tabel 9. Uji homogenitas data

Prestasi Belajar Matematika				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
.753	1	80	.388	

Tabel 10. Uji *t-test* berpasangan

	Std. Error Mean	Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference	Upper			
Pair 1 Data Pretest - Data Posttest	.086	Lower	Upper	-202.5	40	.000

Berdasarkan Tabel 10, diperoleh nilai signifikansi 0.000 (kurang dari 0.05) yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang jelas antara hasil *pretest* dan *posttest* dengan rata-rata nilai dari masing-masing yaitu 71.02 dan 88.49. Perbedaan tersebut menandakan bahwa bahan ajar ini efektif dalam mendukung mahasiswa untuk memahami konsep kalkulus integral dengan lebih baik.

Data yang telah dianalisis di atas menunjukkan adanya perbaikan yang berarti dalam hasil belajar, yang terlihat dari perbandingan antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan nilai signifikan 0.00. Ini menguatkan dugaan bahwa materi atau bahan ajar berbasis *web-blog* mampu meningkatkan pemahaman serta keterampilan mahasiswa dalam bidang kalkulus integral. Temuan ini

sejalan dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa pembelajaran dalam jaringan atau berbasis internet dapat meningkatkan motivasi serta percaya diri mahasiswa dalam bermatematika (Mamolo, 2022), serta penelitian lain yang memberikan bukti bahwa *platform* berbasis *web* secara signifikan dapat meningkatkan pencapaian belajar mahasiswa (Turmuzi & Lu'luilmaknun, 2023).

Hasil evaluasi validitas konten dalam kategori sangat valid dengan rata-rata 93.75% menunjukkan bahwa materi atau konten pembelajaran yang dibuat telah memenuhi standar akademis dan memiliki isi yang sesuai, menyeluruh, serta tepat. Hal ini sesuai penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran kalkulus integral menggu-

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

nakan model *problem based learning* yang dibantu *e-book* berbasis hipermedia atau media digital yang interaktif bisa meningkatkan pemahaman konsep dari peserta didik (Awaludin dkk., 2020). Penelitian lain menegaskan penggunaan teknologi pada pembelajaran kalkulus integral tidak hanya meningkatkan keterlibatan para mahasiswa, tetapi juga memfasilitasi visualisasi konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami mahasiswa dalam metode konvensional (Zakaria & Salleh, 2015). Validitas tinggi didukung oleh penelitian lainnya yang mengembangkan teknologi informasi interaktif untuk pembelajaran kalkulus integral, menunjukkan bahwa integrasi teknologi harus didasarkan pada konten yang akurat dan sesuai kurikulum untuk mencapai efektivitas maksimal (Eyrikh dkk., 2020).

Aspek teknologi pendidikan yang memperoleh skor validitas sebesar 95% menunjukkan bahwa desain antarmuka dan interaktivitas dari *web-blog* sudah mampu memberikan pengalaman yang nyaman dan mendukung pembelajaran efektif. Hal ini konsisten dengan temuan tinjauan sistematis tentang pembelajaran matematika yang diperkuat teknologi bisa mendukung aspek-aspek pendidikan matematika (St Omer dkk., 2025). Penelitian lain juga mengonfirmasi bahwa keterlibatan mahasiswa dengan sumber daya yang diperkuat teknologi dalam pembelajaran matematika pada perguruan tinggi sangat bergantung pada kualitas desain *interface* dan kemudahan navigasi (Ní Shé dkk., 2023). Studi meta-analisis juga mengungkapkan bahwa potensi alat digital memperbaiki pembelajaran matematika dan sains di tingkat sekolah sangat bergantung pada faktor kemudahan dan pengalaman pengguna yang memuaskan (Hillmayr dkk., 2020).

Respons positif dari mahasiswa terkait kemudahan penggunaan dan integrasi fitur dengan rata-rata 89.76% memperkuat argumen bahwa bahan ajar digital harus tidak hanya valid dari segi materi, tetapi juga praktis dan mudah diakses. Hal ini didukung penelitian yang mengembangkan *Math-Island* yang mempunyai banyak kegunaan untuk meningkatkan pencapaian dan minat dalam pembelajaran matematika, menunjukkan bahwa antarmuka yang *user-friendly* dan fitur interaktif yang terintegrasi dengan baik dapat secara signifikan meningkatkan *engagement* mahasiswa (Yeh dkk., 2019). Kemudian penelitian tentang *blogging* matematika memberikan fokus bahwa teknologi harus mendukung penjelasan matematis yang efektif dan *web-blog* dapat memfasilitasi hal tersebut melalui fitur-fitur yang mudah untuk digunakan dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik (Stoyle & Morris, 2017).

Meskipun begitu, ada beberapa batasan dalam penelitian ini, yaitu penelitian ini hanya dilaksanakan di satu lembaga dengan jumlah subjek terbatas, sehingga hasilnya mungkin tidak akan sepenuhnya mencerminkan situasi di institusi atau program studi yang lain. Selain itu, penggunaan *web-blog* sebagai media memerlukan koneksi internet stabil yang mungkin menjadi kendala bagi sebagian mahasiswa. Keterbatasan lain adalah belum dilakukannya studi jangka panjang untuk mengukur retensi pengetahuan setelah penggunaan bahan ajar ini. Temuan lain yaitu tentang tren penggunaan teknologi dalam pendidikan matematika menekankan pentingnya penelitian longitudinal untuk memahami dampak jangka panjang dari teknologi pembelajaran (Hwang dkk., 2023).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

Hasil penelitian ini pada umumnya selaras dengan temuan sebelumnya seperti meta-analisis dan studi tentang media digital, membantu meningkatkan prestasi, motivasi, serta keterlibatan mahasiswa saat menggunakan bahan ajar berbasis *web* atau media interaktif (Sofroniou dkk., 2025; Spatioti dkk., 2022). Konsistensi juga terlihat pada peran visualisasi dan struktur materi digital atau media *web* interaktif mampu mendorong pemahaman dan kreativitas matematis (Pinter & Siddiqui, 2024; Silvana dkk., 2021). Keunggulan *web-blog* yaitu fleksibilitas, kemudahan akses, dan integrasi fitur diskusi yang menguatkan temuan Muna dkk. (2023) dan O'Rourke & Doyon (2024). Tidak ada kontradiksi yang signifikan; sebaliknya penelitian ini menegaskan bahwa lingkungan *blog* yang dirancang adaptif meningkatkan keterlibatan dan pencapaian belajar yang sejalan dengan temuan Ipinnaiye & Riskey (2024). Perbedaannya yaitu bahan ajar berbasis *web-blog* yang dihasilkan pada penelitian ini dirancang khusus untuk mata kuliah kalkulus integral, sehingga selain valid dan praktis, juga efektif meningkatkan keterlibatan dan prestasi belajar matematika mahasiswa di bidang kalkulus integral. Perbedaan lain yaitu skala dan durasi penelitian ini bersifat terbatas dan jangka pendek, sehingga belum menguji retensi jangka panjang yang direkomendasikan oleh Hwang dkk. (2023). Secara praktis, kontribusi penelitian ini yaitu bahan ajar kalkulus integral berbasis *web-blog* bisa dijadikan alternatif sumber belajar yang akan mendukung pembelajaran yang dibuat *blended*, meningkatkan aksesibilitas dan efektivitas belajar mahasiswa.

Nilai *N-gain* mencapai 0.603 yang tergolong dalam kategori sedang menunjukkan adanya perbaikan yang

berarti terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa, meskipun masih terdapat peluang untuk peningkatan lebih lanjut. Efektivitas ini sejalan dengan studi meta-analisis mengenai intervensi pembelajaran yang didasarkan integrasi teknologi dalam pemecahan masalah matematika di Indonesia, yang menunjukkan bahwa teknologi memiliki potensi signifikan dalam meningkatkan kemampuan dalam pemecahan masalah matematis (Ulya dkk., 2024). Penelitian lainnya, tentang faktor-faktor yang turut memengaruhi *blended learning* pendidik matematika melalui tinjauan sistematis menunjukkan integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika memerlukan pendekatan holistik untuk mencapai efektivitas maksimal (Jailani dkk., 2025).

Penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa pengembangan bahan ajar kalkulus integral yang berbasis *web-blog* bisa meningkatkan prestasi belajar matematika mahasiswa. Peningkatan itu didukung oleh temuan bahwa aspek validitas materi serta teknologi berada pada kategori sangat baik. Selain itu, mahasiswa sebagai pengguna bahan ajar menunjukkan antusias atau respons yang positif, terutama karena bahan ajar ini memberikan fleksibilitas belajar, mudah diakses, serta penyajian konsep yang lebih sistematis dan interaktif. Meskipun demikian, pengujian yang lebih luas diperlukan untuk memperoleh gambaran yang holistik. Pengembangan lanjutan juga penting agar dampaknya lebih optimal dan dapat menjangkau cakupan pemanfaatan yang lebih luas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil studi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan materi ajar kalkulus

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

integral yang berbasis *web-blog* terbukti memiliki validitas, kepraktisan, dan efektivitas yang sangat baik dalam meningkatkan hasil belajar matematika mahasiswa. Materi ajar ini dinyatakan sangat valid dalam aspek materi, teknologi pendidikan, dan penggunaan bahasa, dengan rata-rata persentase sebesar 93.75%, 95%, dan 97% masing-masing. Selain itu, dari segi kemudahan penggunaan dan fitur yang tersedia, materi ajar ini juga tergolong praktis dengan persentase kepraktisan mencapai 89.76%. Rata-rata nilai pretest dan posttest masing-masing tercatat 71.02 dan 88.49, menandakan terdapat peningkatan dalam prestasi belajar matematika. Hal ini diperkuat oleh hasil uji efektivitas yang menunjukkan nilai N-gain sebesar 0.603, yang menegaskan bahwa materi ajar berbasis *web-blog* ini efektif dalam membantu mahasiswa memahami konsep kalkulus integral dengan lebih baik. Dengan demikian, materi ajar berbasis *web-blog* ini dapat dijadikan pilihan yang tepat dan praktis sebagai media pembelajaran di pendidikan tinggi, terutama dalam mendukung program pembelajaran daring dan *blended learning*.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penyediaan model bahan ajar kalkulus integral berbasis *web-blog* yang dapat diadaptasi oleh pendidik di berbagai perguruan tinggi. Bahan ajar ini tidak hanya memperkaya sumber belajar digital, tetapi juga memberikan contoh konkret bagaimana teknologi dapat diintegrasikan secara pedagogis untuk meningkatkan pemahaman konsep yang abstrak. Peningkatan prestasi belajar menegaskan bahwa pembelajaran berbasis *web-blog* mampu memfasilitasi interaksi, latihan mandiri, serta visualisasi materi secara lebih baik dibandingkan bahan ajar konvensional.

Selain itu, produk ini berkontribusi pada pengembangan literasi digital melalui penggunaan fitur interaktif dan akses pembelajaran yang fleksibel. Hasil studi ini juga dapat menjadi rujukan bagi pengembang bahan ajar digital dalam membuat media yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21, mendukung pembelajaran daring dan *blended learning*.

Mengingat hasil yang diperoleh dan keterbatasan penelitian, disarankan agar pengembangan bahan ajar ini terus dilakukan dengan terus memperhatikan pengayaan fitur-fitur yang interaktif misalnya dilengkapi dengan video yang interaktif dan evaluasi berkelanjutan agar dapat meningkatkan efektivitasnya menjadi kategori yang tinggi. Penelitian lanjutan juga perlu dilakukan pada skala dan ragam institusi yang lebih luas serta mencakup jurusan atau program studi lain untuk menguji generalisasi hasil penelitian ini. Selain itu, pelaksanaan studi jangka panjang sangat dianjurkan guna melihat dampak penggunaan bahan ajar ini terhadap daya ingat atau pemahaman mahasiswa serta penerapan konsep kalkulus integral dalam konteks nyata atau masalah yang berkaitan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pengembangan bahan ajar digital yang mempertimbangkan aksesibilitas bagi mahasiswa dengan berbagai tingkat kemampuan dan kondisi jaringan juga menjadi perhatian penting agar seluruh mahasiswa dapat menikmati manfaat penggunaan bahan ajar kalkulus integral berbasis *web-blog* ini secara merata.

DAFTAR PUSTAKA

Awaludin, A., Wibawa, B., & Winarsih, M. (2020). Integral Calculus Learning Using Problem Based Learning Model Assisted by Hypermedia-Based E-Book. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

- 9(2), 224.
<https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i2.23106>
- Biza, I., González-Martín, A. S., & Pinto, A. (2022). ‘Scaffolding’ or ‘Filtering’: A Review of Studies on the Diverse Roles of Calculus Courses for Students, Professionals and Teachers. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 8(2), 389–418. <https://doi.org/10.1007/s40753-022-00180-1>
- Cahyadi, A., Hendryadi, Widyastuti, S., Mufidah, V. N., & Achmadi. (2021). Emergency remote teaching evaluation of the higher education in Indonesia. *Heliyon*, 7(8), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07788>
- Cheng, J., & Lei, J. (2021). A description of students’ commenting behaviours in an online blogging activity. *E-Learning and Digital Media*, 18(2), 209–225. <https://doi.org/10.1177/2042753020954971>
- Eyrikh, N., Bazhenov, R., Gorbunova, T., & Masyagin, V. (2020). Implementing Interactive Information Technologies When Learning Integral Calculus in Teaching Further Mathematics. In *Modern Information Technology and IT Education* (Vol. 1201, pp. 163–172). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46895-8_13
- Ferrer, Flordeliza. P. (2016). Investigating Students’ Learning Difficulties in Integral Calculus. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 2(1), 310–324. <https://doi.org/10.20319/pijss.2016.s21.310324>
- Gkrimpizi, T., Peristeras, V., & Magnisalis, I. (2023). Classification of Barriers to Digital Transformation in Higher Education Institutions: Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 13(7), 1–24. <https://doi.org/10.3390/educsci13070746>
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers and Education*, 153(2020), 1–25. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Hwang, S., Flavin, E., & Lee, J. E. (2023). Exploring research trends of technology use in mathematics education: A scoping review using topic modeling. *Education and Information Technologies*, 28(8), 10753–10780. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11603-0>
- Inganah, S., Mahmulah, L., & Slamet Kusumawardana, A. (2022). The Effectiveness of Gutinmathe’s in Blog-Based Learning with a Contextual Approach on Linear Equation System. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 85–98. <https://doi.org/10.22236/KALAMATIKA.vol7no1.2022pp85-98>
- Ipinnaiye, O., & Riskey, A. (2024). Exploring adaptive learning, learner-content interaction and student performance in undergraduate economics classes. *Computers & Education*, 215(2024), 1–11.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

- <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105047>
- Jailani, N., Rosli, R., & Mahmud, M. S. (2025). Factors Influencing Mathematics Teachers' Blended Learning: A Systematic Review. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 24(1), 397–419. <https://doi.org/10.26803/ijlter.24.1.20>
- Kaqinari, T. (2023). Facilitators and Barriers to Online Teaching and Educational Technology Use by University Lecturers during COVID-19: A Systematic Review of Qualitative Evidence. *Trends in Higher Education*, 2(4), 636–666. <https://doi.org/10.3390/higheredu2040038>
- Mamolo, L. A. (2022). Online Learning and Students' Mathematics Motivation, Self-Efficacy, and Anxiety in the "new Normal." *Education Research International*, 2022(1), 1–9. <https://doi.org/10.1155/2022/9439634>
- Muna, F., Fuadi, M. H., & Nurhuda, A. (2023). Development of Blog-Based Mathematics Learning Media. *JURNAL HURRIAH: Jurnal Evaluasi Pendidikan Dan Penelitian*, 4(4), 396–410. <https://doi.org/10.56806/jh.v4i4.158>
- Ní Shé, C., Ní Fhloinn, E., & Mac an Bhaired, C. (2023). Student Engagement with Technology-Enhanced Resources in Mathematics in Higher Education: A Review. *Mathematics*, 11(3), 1–34. <https://doi.org/10.3390/math11030787>
- Nursyahidah, F., & Albab, I. U. (2017). Investigating student difficulties on integral calculus based on critical thinking aspects. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 211–218. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.15507>
- O'Rourke, M., & Doyon, A. (2024). Rethinking assessment strategies to improve authentic representations of learning: using blogs as a creative assessment alternative to develop professional skills. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00483-0>
- Panjaitan, D. J., Ridwan, M., & Aprilia, R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Masa Pandemi Covid-19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1524–1536. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4875>
- Pinter, L., & Siddiqui, M. F. H. (2024). Enhancing Calculus Learning through Interactive VR and AR Technologies: A Study on Immersive Educational Tools. *Multimodal Technologies and Interaction*, 8(3), 1–18. <https://doi.org/10.3390/mti8030019>
- Sesmiyanti, S., Antika, R., & Suharni, S. (2019). N-Gain Algorithm for Analysis of Basic Reading. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Language, Literature and Education*, 1. <https://doi.org/10.4108/eai.19-7-2019.2289527>
- Setyawan, F., & Astuti, D. (2021). Pengembangan Bahan Ajar

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

- Kalkulus Integral Berbasis Pendekatan Computational Thinking. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2000. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4308>
- Silvana, A. W., Utomo, D. P., & Ummah, S. K. (2021). The Effectiveness of Linear System Media on the Three-Variable Linear Equation Learning System. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1623–1634. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3832>
- Sofroniou, A., Patel, M. H., Premnath, B., & Wall, J. (2025). Advancing Conceptual Understanding: A Meta-Analysis on the Impact of Digital Technologies in Higher Education Mathematics. *Education Sciences*, 15(11), 1–36. <https://doi.org/10.3390/educsci15111544>
- Spatioti, A. G., Kazanidis, I., & Pange, J. (2022). A Comparative Study of the ADDIE Instructional Design Model in Distance Education. *Information*, 13(9), 1–20. <https://doi.org/10.3390/info13090402>
- St Omer, S. M., Evers, K., Wang, C. Y., & Chen, S. (2025). Technology-enhanced mathematics learning: review of the interactions between technological attributes and aspects of mathematics education from 2013 to 2022. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05475-7>
- Stoyle, K. L., & Morris, B. J. (2017). Blogging mathematics: Using technology to support mathematical explanations for learning fractions. *Computers and Education*, 111(2017), 114–127. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.007>
- Sumargiyani, & Maitisa A.T., S. (2024). Validitas Dan Praktikalitas Lembar Kerja Elektronik Materi Bentuk Aljabar Kelas VII SMP. *Journal of Mathematics Education*, 5(1), 70–81. <https://doi.org/10.32332/linear.v5i1.9298>
- Susilo, B. E., Darhim, D., & Prabawanto, S. (2021). Students' learning difficulties in integral calculus based on critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(4), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042058>
- Syutaridho, S., & Nizar, H. (2024). Development of Blog-Based Mathematics Learning Media Using Malay Islamic Context in Junior High School. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 15(1), 218–233. <https://doi.org/10.15294/whzryr32>
- Szabo, D. A. (2022). Adapting the Addie Instructional Design Model in Online Education. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai Psychologia-Paedagogia*, 67(1), 126–140. <https://doi.org/10.24193/subbppsyped.2022.1.08>
- Takagi, S., Hadano, K., & Yamaguchi, S.-I. (2022). Teaching Materials On Calculus As Seen From The Application To Engineering. *Hiroshima Journal of Mathematics Education*, 15(2), 155–165. <https://doi.org/10.24529/hjme.1513>
- Turmuzi, M., & Lu'luilmaknun, U. (2023). The Impact of Online Learning On The Mathematics

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14001>

- Learning Process In Indonesia: A Meta-Analysis. *Journal of Technology and Science Education*, 13(3), 694–717. <https://doi.org/10.3926/JOTSE.2138>
- Ulya, H., Sugiman, Rosnawati, R., & Retnawati, H. (2024). Technology-based learning interventions on mathematical problem-solving: a meta-analysis of research in Indonesia. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(1), 292–301. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i1.26380>
- Umam, K., & Azhar, E. (2021). Bagaimana Bahan Ajar Berbasis Website Membantu Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa? *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1493–1506. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3702>
- Wang, D., Dong, X., & Zhong, J. (2025). Enhance College AI Course Learning Experience with Constructivism-Based Blog Assignments. *Education Sciences*, 15(2), 1–21. <https://doi.org/10.3390/educsci15020217>
- Yeh, C. Y. C., Cheng, H. N. H., Chen, Z. H., Liao, C. C. Y., & Chan, T. W. (2019). Enhancing achievement and interest in mathematics learning through Math-Island. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 14(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s41039-019-0100-9>
- Zakaria, E., & Salleh, T. S. (2015). Using technology in learning integral calculus. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(5S1), 144–148. <https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n5s1p144>
- Zakariya, Y. F. (2016). Investigating validity of math 105 as prerequisite to math 201 among undergraduate students, Nigeria. *International Journal of Instruction*, 9(1), 107–118. <https://doi.org/10.12973/iji.2016.919a>