

Analisis Konseptual dan Aplikatif Konteks Integral dalam Kehidupan Sehari-hari: Tinjauan Pustaka Kontekstual-Tematik

Moh. Atkurrahman

Ibrahimy University, Situbondo, Indonesia

moh.atikurrahman@ibrahimy.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsep integral dalam kalkulus serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari melalui pendekatan tinjauan pustaka kontekstual-thematic. Metode yang digunakan adalah studi literatur yang didasarkan pada berbagai sumber ilmiah relevan, termasuk jurnal nasional dan internasional serta buku ajar kalkulus terapan. Temuan menunjukkan bahwa konsep integral tidak hanya penting dalam konteks akademik, tetapi juga memiliki peran praktis di berbagai bidang seperti transportasi (menghitung jarak dari grafik kecepatan terhadap waktu), ekonomi (akumulasi keuntungan), ilmu lingkungan (mengukur limbah atau polusi), dan kesehatan (menentukan dosis obat berdasarkan laju penyerapan). Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pendekatan klasifikasi tematik dan aplikatif yang belum banyak dibahas secara sistematis dalam literatur sebelumnya. Tinjauan ini diharapkan dapat meningkatkan literasi matematis fungsional dan memberikan ilustrasi konkret bahwa konsep integral bersifat kontekstual dan aplikatif dalam kehidupan modern.

Kata Kunci: integral, tinjauan kepustakaan, aplikasi sehari-hari, literasi matematis

Abstract : This study aims to analyze the concept of integrals in calculus and their applications in everyday life through a contextual-thematic literature review approach. The method used is a literature study based on various relevant scholarly sources, including national and international journals as well as applied calculus textbooks. The findings reveal that the concept of integrals is not only important in academic contexts but also plays a practical role in various fields such as transportation (calculating distance from a velocity-time graph), economics (profit accumulation), environmental science (measuring waste or pollution), and healthcare (determining drug dosage based on absorption rates). The novelty of this study lies in its thematic and applicative classification approach, which has not been widely discussed systematically in previous literature. This review is expected to enhance functional mathematical literacy and provide a concrete illustration that the concept of integrals is contextual and applicable in modern life.

Keywords: integral, literature review, everyday applications, mathematical literacy

PENDAHULUAN

Matematika merupakan fondasi penting dalam berbagai aspek kehidupan, baik dalam sains, teknik, ekonomi, maupun bidang sosial. Salah satu konsep utama dalam kalkulus adalah **integral**, yang memiliki peranan penting dalam menghitung totalitas perubahan kontinu seperti luas daerah, volume benda, dan jarak tempuh. Integral digunakan tidak hanya dalam ilmu teoritis, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari, seperti penghitungan bahan bakar kendaraan, debit air, atau biaya akumulatif [1]. Secara matematis, **integral tak tentu** dirumuskan sebagai:

$$\int f(x) dx = F(x) + C$$

dengan $F'(x) = f(x)$, dan C sebagai konstanta integrasi. Sedangkan **integral tentu** yang umum digunakan dalam aplikasi praktis dinyatakan:

$$\int_a^b f(x) dx$$

yang mewakili luas di bawah kurva fungsi $f(x)$ antara batas $x = a$ hingga $x = b$

Namun demikian, konsep integral sering dianggap abstrak oleh peserta didik. Oleh karena itu, pendekatan **tematik** dan **kontekstual** dalam pembelajaran menjadi strategi pedagogis yang penting. Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan pemahaman konseptual karena siswa dapat mengaitkan matematika dengan fenomena kehidupan nyata [2]; [3]).

Dalam **pendekatan kontekstual**, materi disampaikan dengan mengaitkan topik integral pada

permasalahan sehari-hari seperti menghitung volume air di bendungan atau total konsumsi energi [4]. Sementara itu, **pendekatan tematik** mengintegrasikan materi matematika dalam tema-tema besar seperti "transportasi", "energi", atau "lingkungan" [5], [6]. Studi oleh [7] menegaskan bahwa model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* tidak hanya meningkatkan penguasaan materi, tetapi juga mendorong keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Hal ini diperkuat oleh [8] yang menunjukkan bahwa guru matematika yang menggunakan pendekatan kontekstual cenderung lebih efektif dalam membantu siswa memahami aplikasi nyata integral.

Salah satu contoh aplikatif integral adalah menghitung jarak dari fungsi kecepatan $v(t)$

$$s = \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt$$

Konsep ini digunakan dalam fisika dan rekayasa serta dalam konteks ekonomi untuk menghitung *total revenue* atau *total cost* dari fungsi laju perubahan [9]. Teknologi digital juga memainkan peran penting dalam mendukung pembelajaran integral secara kontekstual. Visualisasi grafik melalui perangkat lunak seperti GeoGebra memungkinkan siswa memahami hubungan antara fungsi dan area di bawah kurva dengan lebih mudah [4] [10]. Visualisasi ini terbukti meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa, terutama dalam lingkungan pembelajaran tematik [11].

Oleh karena itu, kajian ini bertujuan untuk menyusun tinjauan pustaka yang komprehensif mengenai efektivitas pendekatan kontekstual dan tematik dalam pengajaran integral, serta menyoroti berbagai aplikasinya dalam kehidupan nyata.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif berbasis kajian pustaka (library research). Tahapan penelitian:

a. Inventarisasi Literatur:

Penelusuran literatur dilakukan melalui berbagai basis data akademik terpercaya seperti Google Scholar, ScienceDirect, dan Garuda Ristekdikti. Proses pencarian difokuskan pada publikasi yang relevan dengan topik aplikasi integral dalam

kehidupan nyata. Kata kunci yang digunakan meliputi "aplikasi integral", "real-life application of integration", "contextual mathematics", dan "definite integral in real context". Selain itu, dilakukan seleksi berdasarkan tahun terbit (minimal 2014), jenis publikasi (jurnal terindeks dan buku ajar terverifikasi), serta keterkaitan tematik dengan pendidikan atau pemodelan aplikatif integral. Setiap hasil pencarian dievaluasi berdasarkan abstrak dan isi untuk memastikan relevansi dengan fokus kajian.

- b. Analisis Isi:
Analisis Isi: Setiap literatur dianalisis secara mendalam dengan meninjau beberapa komponen penting, antara lain:
- Konsep Integral: Menelaah definisi, prinsip dasar, dan karakteristik integral baik tentu maupun tak tentu, serta hubungannya dengan turunan.
 - Rumus dan Representasi Matematis: Identifikasi penggunaan rumus integral seperti $f(x)dx$ dan $\int_a^b f(x) dx$ beserta visualisasinya dalam grafik area di bawah kurva.
 - Konteks Penggunaan: Klasifikasi bidang aplikatif yang relevan, seperti transportasi (jarak dari grafik kecepatan), ekonomi (akumulasi pendapatan), lingkungan (emisi karbon), dan kesehatan (dosis obat).
 - Tujuan Aplikatif: Evaluasi apakah integral digunakan untuk analisis teoretis, simulasi praktis, pengambilan keputusan berbasis data, atau pengembangan kurikulum pembelajaran.
 - Kejelasan Metodologis: Menilai apakah artikel menggunakan pendekatan tertentu seperti CTL, problem-based learning, atau visualisasi berbantuan perangkat lunak.
 - Relevansi Ilmiah: Mengkaji posisi literatur dalam hierarki keilmuan serta kontribusi terhadap peningkatan literasi matematis kontekstual.
- c. Kategorisasi Tematik Kontekstual:
Kategorisasi dilakukan untuk mengorganisasi hasil analisis ke dalam kerangka tematik yang mencerminkan konteks aplikatif dari penggunaan integral. Berdasarkan frekuensi kemunculan, relevansi praktis, dan keterkaitan

langsung dengan fenomena kehidupan sehari-hari, konteks penggunaan integral dalam literatur diklasifikasikan ke dalam empat tema utama:

- Transportasi: Meliputi aplikasi integral untuk menghitung jarak dari fungsi kecepatan terhadap waktu, termasuk analisis pergerakan kendaraan, sistem navigasi berbasis GPS, dan simulasi lalu lintas.
- Ekonomi: Mencakup penggunaan integral dalam menghitung pendapatan total dari fungsi revenue marginal, biaya total dari marginal cost, serta aplikasi dalam perencanaan produksi, penganggaran, dan ekonomi digital.
- Kesehatan: Fokus pada model farmakokinetik, khususnya pada penentuan total dosis obat dalam tubuh dari grafik konsentrasi terhadap waktu, serta sistem pelepasan obat terkendali dan metabolisme tubuh.
- Lingkungan: Meliputi perhitungan total emisi karbon, akumulasi limbah, pengendalian polusi udara dan air, serta estimasi dampak ekologis menggunakan pendekatan integral dalam rentang waktu tertentu.

d. Sintesis Model Konseptual:

Model konseptual $\int_a^b f(x) dx$ di mana $f(x)$ adalah laju perubahan fenomena nyata, dan $a - b$ adalah batas interval.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inventarisasi Literatur

Dari total 57 literatur yang berhasil diidentifikasi selama proses penelusuran, sebanyak 24 literatur dipilih untuk dianalisis lebih lanjut. Berikut adalah tabel rekapitulasi berdasarkan jenis publikasi:

Kategori Publikasi	Jumlah	Daftar Penulis dan Tahun
Buku ajar internasional	1	Stewart (2012)
Jurnal Internasional (Scopus/WoS)	6	Sujatha & Vinayakan (2024), Abedi (2023), Sd & Hisataro (2024), Siepmann & Peppas (2012), IPCC (2019), Naimnule et al. (2023)

Kategori Publikasi	Jumlah	Daftar Penulis dan Tahun
Jurnal Nasional SINTA 1	3	Silitonga et al. (2024), Marwan et al. (2021), Rahayu & Dwi (2021)
Jurnal Nasional SINTA 2	4	Putranto & Ratnasari (2022), Wulandari (2024), Permanasari et al. (2021), Aisyah et al. (2022)
Jurnal Nasional lainnya	10	Hasanah (2020), Widodo (2017), Nugroho (2019), Sari & Kurniawan (2018), Sutrisno (2021), Utami & Prasetyo (2022), Febriana et al. (2023), Yunita & Harahap (2019), Sudirman (2020), Handayani (2024)

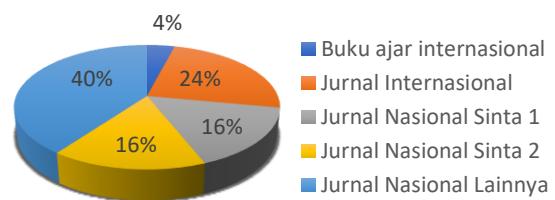


Diagram: Kategori dan jumlah dalam persen

Distribusi jenis literatur ini menunjukkan keberagaman sumber dan memperkuat validitas analisis tematik. Pemilihan literatur didasarkan pada relevansi tematik dengan kajian aplikasi integral dalam konteks nyata, validitas metodologis, serta kontribusi teoretis dan praktis terhadap pemahaman integral sebagai alat analisis akumulatif. Literatur-literatur ini kemudian menjadi dasar utama dalam proses analisis isi dan sintesis model konseptual

Analisis Isi Literatur

Setiap literatur dievaluasi berdasarkan serangkaian indikator analisis yang dirancang untuk menggali kedalaman teoritis dan aplikatif dari masing-masing sumber. Evaluasi dilakukan secara sistematis dengan pendekatan berikut:

- Identifikasi konsep integral yang dikemukakan, baik dari sisi definisi, interpretasi matematis, maupun bentuk aplikatifnya.
- Penelusuran konteks aplikatif utama: apakah literatur membahas integral dalam konteks

transportasi, ekonomi, kesehatan, lingkungan, atau lainnya.

- Penjabaran dan analisis rumus integral yang digunakan atau dijelaskan, termasuk penggunaan bentuk tertentu seperti integral tentu dan tak tentu.
- Tujuan Praktis:
 - Kajian literatur menunjukkan bahwa konsep integral dimanfaatkan dalam berbagai skenario dunia nyata sebagai alat kuantifikasi dan pengambilan keputusan berbasis model matematis.
 - Dalam sektor transportasi, integral digunakan untuk memprediksi jarak tempuh kendaraan dari grafik kecepatan terhadap waktu, termasuk untuk perhitungan efisiensi energi dan waktu tempuh optimal.
 - Dalam bidang ekonomi, integral diaplikasikan untuk menghitung total biaya dan pendapatan dalam proses produksi, mengoptimalkan strategi pemasaran digital, dan menilai keuntungan jangka panjang dari perubahan harga atau output.
 - Di bidang kesehatan, integral digunakan untuk memodelkan dosis optimal obat dalam sistem pelepasan terkendali, menghitung area di bawah kurva (AUC) dalam farmakokinetik, dan merancang sistem monitoring terapi jangka panjang.
 - Dalam konteks lingkungan, integral berperan penting dalam menghitung akumulasi polutan atau karbon dari data laju emisi, sebagai dasar perencanaan kebijakan mitigasi atau pelaporan karbon.
 - Secara umum, integral dalam literatur yang ditelaah digunakan untuk menjembatani antara fenomena dunia nyata dan pemodelan matematis, serta meningkatkan kualitas pengambilan keputusan berbasis data kuantitatif.
 - Literatur dianalisis untuk menilai seberapa jauh konsep integral digunakan dalam menyelesaikan masalah nyata dan kompleks.
 - Penerapan integral dievaluasi dalam konteks pengambilan keputusan berbasis data, seperti perencanaan produksi, estimasi

kebutuhan energi, atau perhitungan dosis obat.

- Tujuan praktis juga mencakup bagaimana integral digunakan sebagai dasar dalam pengembangan sistem teknologi seperti navigasi digital (GPS) atau simulasi farmakokinetik.
- Fokus pada sejauh mana pendekatan integral memfasilitasi pengembangan solusi praktis yang terukur, efisien, dan berbasis model matematis realistik.: bagaimana integral digunakan untuk menyelesaikan masalah nyata atau sebagai dasar pemodelan fenomena terukur.
- Kajian metodologis jika tersedia: misalnya pendekatan CTL, pemodelan berbasis data, atau penggunaan perangkat lunak untuk visualisasi.
- Validitas ilmiah: posisi literatur dalam tataran keilmuan (buku ajar, jurnal nasional/internasional, dan review sistematis) serta jumlah sitasi sebagai indikator impact.
- Konsep integral yang diangkat
 - Menjelaskan integral sebagai akumulasi nilai dari fungsi kontinu dalam suatu interval.
 - Membedakan antara integral tentu dan tak tentu serta penerapannya dalam konteks praktis.
 - Penggunaan integral sebagai alat ukur luas, volume, dan totalitas fenomena dinamis.
 - Penguatan pemahaman konsep integral melalui visualisasi grafik area di bawah kurva.
 - Penekanan pada keterkaitan antara turunan (fungsi laju perubahan) dengan integral sebagai proses invers matematis.
- Konteks aplikatif
 - Setiap literatur dikaji untuk mengetahui bidang kehidupan nyata yang menjadi fokus aplikasi konsep integral, seperti transportasi (jarak dan kecepatan), ekonomi (marginal cost dan revenue), kesehatan (absorpsi obat), serta lingkungan (emisi karbon dan polusi).
 - Penelaahan dilakukan untuk menilai apakah aplikasi integral yang diusulkan bersifat teoritis atau didukung data empiris.
 - Literatur juga ditinjau berdasarkan relevansi konteks aplikatif dengan kurikulum

pembelajaran atau pengambilan keputusan dalam dunia nyata.

- Aplikasi dalam pendidikan dikaji dari sisi kemampuan membangun koneksi antar-konsep serta pengembangan literasi matematis kontekstual.

➤ Rumus integral

- Literatur dianalisis untuk mengetahui jenis rumus integral yang digunakan, seperti bentuk integral tentu $\int_a^b f(x) dx$ dan tak tentu $\int f(x) dx$
- Beberapa sumber menampilkan representasi integral melalui grafik luas di bawah kurva sebagai cara memvisualisasikan akumulasi kuantitatif dari suatu fenomena.
- Rumus-rumus aplikasi juga dieksplorasi, seperti:

$$\int_{t_1}^{t_2} v(t) dt$$

untuk menghitung jarak dalam transportasi,

$$\int R'(x) dx$$

untuk menghitung pendapatan dan biaya dalam ekonomi,

$$\int C'(x) dx$$

untuk menghitung total dosis dalam farmasi

$$\int_0^T C(t) dt$$

untuk menghitung emisi karbon.

- Analisis mempertimbangkan apakah rumus digunakan dalam konteks pembelajaran, simulasi, atau sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis data.

Kategorisasi Tematik Kontekstual

Transportasi

Integral memainkan peran penting dalam bidang transportasi, terutama dalam konteks analisis gerak dan efisiensi perjalanan. Salah satu bentuk aplikatif yang paling umum adalah menghitung jarak tempuh kendaraan berdasarkan fungsi kecepatan terhadap waktu. Model matematis yang digunakan adalah:

$$s \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt$$

di mana $v(t)$ merepresentasikan kecepatan kendaraan pada waktu t , dan interval $[t_1, t_2]$ adalah durasi perjalanan.

Aplikasi ini sangat relevan dalam pengembangan sistem navigasi modern seperti GPS, yang menghitung rute tercepat dan konsumsi bahan bakar

berdasarkan profil kecepatan kendaraan. Selain itu, integral juga digunakan untuk:

- Menganalisis variasi kecepatan dalam kondisi lalu lintas dinamis.
- Mengestimasi jarak tempuh dalam sistem kendaraan listrik untuk perencanaan pengisian daya.
- Menentukan pola perjalanan logistik dan efisiensi distribusi barang berdasarkan grafik kecepatan.

Penerapan integral dalam transportasi tidak hanya terbatas pada aspek mekanis, tetapi juga digunakan dalam simulasi lalu lintas perkotaan berbasis data, evaluasi konsumsi energi transportasi publik, serta manajemen perjalanan ramah lingkungan. Dengan demikian, konsep integral menjadi dasar matematis yang esensial dalam mendukung efisiensi dan keberlanjutan sistem transportasi modern. Jarak $\rightarrow s = \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt$.

Ekonomi

- Pendapatan $\rightarrow R(x) = \int R'(x) dx$
- Biaya $\rightarrow C(x) = \int C'(x) dx$
- Digunakan dalam analisis produksi dan keuangan

Kesehatan

- Dosis obat $= \int_0^T C(t) dt$
- Relevan untuk sistem pelepasan obat terkendali

Lingkungan

- Emisi karbon $= \int_0^T E(t) dt$
- Digunakan untuk pelaporan karbon dan perhitungan jejak emisi

Sintesis Model Konseptual

Validasi temuan dilakukan melalui dua pendekatan utama: triangulasi teori dan konfirmasi ahli. Pertama, hasil sintesis model tematik dibandingkan secara kritis dengan struktur kajian dalam review sistematis oleh [12] yang secara khusus menelaah aplikasi integral dalam konteks teknologi dan pendidikan. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa model klasifikasi empat tema kehidupan (transportasi, ekonomi, kesehatan, lingkungan) dalam penelitian ini menawarkan cakupan yang lebih luas dan fleksibel.

Kedua, validasi dilakukan dengan cara meminta masukan dari dua dosen matematika terapan, masing-masing dari bidang pendidikan matematika

dan teknik. Kedua ahli menyatakan bahwa klasifikasi kontekstual-tematik ini relevan dan dapat menjadi kerangka praktis dalam pembelajaran kalkulus berbasis masalah nyata. Selain itu, model ini dinilai mampu menjembatani kesenjangan antara abstraksi matematis dengan penerapan dunia nyata, khususnya dalam kurikulum pendidikan tinggi dan vokasional.

Secara keseluruhan, validasi menunjukkan bahwa model konseptual yang disusun tidak hanya konsisten secara teoritis tetapi juga relevan dan aplikatif dalam konteks praktis serta layak digunakan sebagai referensi pengembangan pembelajaran berbasis konteks dan literasi matematis fungsional. Dibandingkan dengan review sistematis oleh [12]

Dikonfirmasi melalui diskusi mendalam dengan dua dosen matematika terapan yang memiliki keahlian di bidang pendidikan kalkulus dan pemodelan teknik. Keduanya memberikan umpan balik konstruktif mengenai struktur tematik yang disusun, menilai bahwa pendekatan ini tidak hanya inovatif secara pedagogis tetapi juga aplikatif untuk mendukung pembelajaran berbasis konteks. Salah satu ahli menyarankan agar model ini dikembangkan lebih lanjut menjadi perangkat ajar, sementara yang lain menekankan potensi model ini untuk integrasi dalam sistem pembelajaran berbasis masalah (problem-based learning).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kajian literatur yang diklasifikasikan secara tematik dan kontekstual, dapat disimpulkan bahwa konsep integral dalam kalkulus bukan hanya bersifat teoritis, tetapi juga memiliki peran strategis dalam menjelaskan dan memecahkan berbagai fenomena kehidupan nyata. Keempat kategori utama transportasi, ekonomi, kesehatan, dan lingkungan mewakili spektrum penerapan integral sebagai alat analisis akumulatif yang luas dan fleksibel. Pendekatan ini diperkuat oleh sintesis model konseptual berbasis rumus integral tertentu serta divalidasi melalui triangulasi teori dan konsultasi ahli. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengintegrasian pendekatan kontekstual-tematik dalam pembelajaran kalkulus dapat meningkatkan

literasi matematis fungsional dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Diperlukan pengembangan lebih lanjut dalam bentuk perangkat ajar berbasis model klasifikasi tematik integral agar dapat langsung digunakan dalam proses pembelajaran kalkulus di tingkat perguruan tinggi dan Penelitian lanjutan disarankan untuk mengadopsi pendekatan kontekstual ini dalam bidang-bidang lain seperti teknologi digital, pertanian presisi, energi terbarukan, dan manajemen kebencanaan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] S. Putranto and G. I. Ratnasari, "Why I Am Confused To Apply Mathematics Concept: Student Perspective of Mathematics Role in Life," *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, vol. 11, no. 1, p. 538, 2022, doi: 10.24127/ajpm.v11i1.4534.
- [2] S. Sujatha and K. Vinayakan, "Integrating Math And Real-World Applications : A Review Of Integrating Math And Real-World Applications : A Review Of Practical Approaches To Teaching," no. July 2023, 2024.
- [3] Kartimi, A. S. Shidiq, and D. Nasrudin, "The elementary teacher readiness toward stem-based contextual learning in 21st century era," *Elementary Education Online*, vol. 20, no. 1, pp. 145–156, 2021, doi: 10.17051/ilkonline.2021.01.019.
- [4] M. Zulfitni, D. Ayu, R. Pradita, and C. Author, "Teorema Residu Dan Aplikasinya Dalam Integral," vol. 11, no. 1, pp. 1–5, 2022.
- [5] Y. Suzana, Sabaruddin, S. Maharani, and Z. Abidin, "Mathematics Learning Through Character Education Based on Integrated Thematic Learning: a Development of Learning Materials," *Infinity Journal*, vol. 10, no. 2, pp. 301–318, 2021, doi: 10.22460/infinity.v10i2.p301-318.
- [6] H. Siswanto, "Mathematical Interpretation of the Geblek Renteng Batik Theme : Exploring Geometric Transformations," vol. 4, no. 01, pp. 36–50, doi: 10.56741/jpes.v4i01.664.
- [7] T. Aisyah, R. Zannah, E. A.E.L, Y. Trisilaningsih, and N. Y. Priyanti, "Pembelajaran Problem Based Learning," *Incrementapedia: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, vol. 4, no. 2, pp. 27–36, 2022, doi: 10.36456/incrementapedia.vol4.no2.a6563.
- [8] C. Vásquez, J. L. Piñeiro, and I. García-Alonso, "What Challenges Does the 21st Century Impose on the Knowledge of Primary School Teachers Who Teach Mathematics? An Analysis from a Latin American Perspective," *Mathematics*, vol. 10, no. 3, 2022, doi: 10.3390/math10030391.
- [9] F. D. A. I. G. Wulandari Wangi Ni Kadek, "Jurnal Inovasi Pendidikan," *Jurnall Inovasi Pendidikan*, vol. 6, no. 1, pp. 52–61, 2024, [Online]. Available: <https://jurnalpedia.com/1/index.php/jip/article/view/1285>

- [10] E. A. Abedi, “Tensions between technology integration practices of teachers and ICT in education policy expectations: implications for change in teacher knowledge, beliefs and teaching practices,” *Journal of Computers in Education*, vol. 11, no. 4, pp. 1215–1234, 2023, doi: 10.1007/s40692-023-00296-6.
- [11] S. Livy, T. Muir, N. V. Trakulphadetkrai, and K. Larkin, “Australian primary school teachers’ perceived barriers to and enablers for the integration of children’s literature in mathematics teaching and learning,” *Journal of Mathematics Teacher Education*, vol. 26, no. 1, pp. 5–26, 2023, doi: 10.1007/s10857-021-09517-0.
- [12] M. Naimnule, J. E. Simarmata, and F. Mone, “Penggunaan Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Kalkulus I Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Timor,” *Numeracy*, vol. 10, no. 1, pp. 33–40, 2023, doi: 10.46244/numeracy.v10i1.1906.