NOTASI : Jurnal Pendidikan Matematika
e-ISSN : 2988-5908 **Vol. 4, No. 2, Hal. 95-102, Juni 2026**

Penerapan integral tentu dalam menghitung luas taman sekolah sebagai pendekatan kontekstual pada pembelajaran geografi

Lilis Dwi Hendrawati[1*]
[1]Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia
[*]Correspondence: lilisdwihendrawati27@gmail.com
© The Author(s) 2026

Abstrak

Konsep integral tentu memiliki peranan penting dalam pengukuran luas wilayah yang berbentuk tidak beraturan serta menjadi salah satu metode matematis yang banyak diterapkan untuk mendukung penyelesaian berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam pembelajaran geografi yang menuntut kemampuan analisis spasial dan pengelolaan lahan. Artikel ini bertujuan mengkaji penerapan integral tentu untuk menghitung luas taman sekolah sebagai bentuk implementasi matematika dalam pembelajaran geografi yang kontekstual. Kajian dilakukan melalui pendekatan studi literatur yang mensintesis berbagai hasil penelitian mengenai konsep integral tentu, jumlah Riemann, serta penerapannya dalam pengukuran wilayah dan pemanfaatan teknologi GeoGebra. Lahan taman dimodelkan menggunakan fungsi $y = x^2 + 2$ pada interval $0 \leq x \leq 4$, kemudian luas daerah dihitung menggunakan rumus integral tentu dan divisualisasikan dengan GeoGebra untuk memperjelas hubungan antara kurva dan luas daerah. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa luas taman sekolah adalah 29,33 satuan luas, nilai yang lebih akurat dibandingkan pendekatan bangun datar konvensional dan dapat menjadi dasar perencanaan kebutuhan rumput, tanaman, serta estimasi biaya. Hasil kajian menegaskan bahwa integral tentu berperan sebagai alat analisis spasial yang menghubungkan matematika dan geografi, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual, aplikatif, dan bermakna.

Kata kunci: GeoGebra, integral tentu, luas wilayah, pembelajaran geografi, pembelajaran kontekstual.

Abstract

The concept of definite integrals plays an important role in measuring the area of irregularly shaped regions and is widely applied to support the resolution of various problems in daily life, including geography learning that requires spatial analysis skills. This article examines the application of definite integrals to calculate the area of a school garden as a form of mathematical implementation in contextual geography learning, through a literature review approach that synthesizes research findings on definite integrals, Riemann sums, and their application in area measurement and GeoGebra technology. The garden area was modeled using the function $y = x^2 + 2$ on the interval $0 \leq x \leq 4$, then calculated using the definite integral formula and visualized with GeoGebra to clarify the relationship between the curve and the resulting area. The calculation shows that the school garden area is 29.33 square units, a value more accurate than the conventional plane figure approach and one that can serve as a basis for planning grass and plant needs and cost estimation. The study confirms that definite integrals serve as a spatial analysis tool linking mathematics and geography, making learning more contextual, applicable, and meaningful.

Keywords: GeoGebra, definite integral, geography learning, land area, contextual learning.

How to cite: Hendrawati, L, D. (2026). Penerapan integral tentu dalam menghitung luas taman sekolah sebagai pendekatan kontekstual pada pembelajaran geografi. *Jurnal Notasi*, *4*(2), 95-102. https://doi.org/10.70115/notasi.v4i2.692

Received: 26 April 2026 | Revised: 24 Mei 2026
Accepted: 9 Juni 2026 | Published: 30 Juni 2026

Jurnal NOTASI is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Pendahuluan

Matematika berperan penting dalam menjelaskan fenomena dan menyelesaikan persoalan di berbagai bidang, mulai dari sains dan teknologi hingga ekonomi, kesehatan, dan geografi. Atkurrahman (2025) menjelaskan bahwa integral tidak hanya berfungsi dalam pembelajaran akademik, tetapi juga dimanfaatkan untuk menghitung luas wilayah, volume, jarak tempuh, akumulasi keuntungan, hingga pengelolaan lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika idealnya tidak berhenti pada penguasaan rumus, melainkan menghubungkan konsep dengan persoalan nyata di sekitar siswa.

Integral tentu secara khusus digunakan untuk menentukan luas daerah yang dibatasi oleh suatu kurva pada interval tertentu, sehingga mampu menghitung luas wilayah yang bentuknya tidak beraturan dengan hasil yang lebih akurat dibandingkan rumus bangun datar sederhana. Kemampuan ini menjadikan integral tentu relevan dengan geografi, mengingat pengukuran luas wilayah merupakan kompetensi penting yang berkaitan dengan pemanfaatan ruang, pengelolaan lingkungan, dan perencanaan pembangunan. Mufahir dkk. (2026) mencatat bahwa pembelajaran geografi kini tidak lagi berhenti pada pemahaman konsep keruangan, tetapi juga mengintegrasikan berpikir spasial, literasi lingkungan, dan teknologi geospasial untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Temuan Musafiri dan Insaniyah (2025) memperkuat arah ini; kajian mereka terhadap kurikulum Geografi SMA di Banyuwangi menunjukkan bahwa integrasi geocapability dengan pendekatan contextual learning terbukti meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep spasial dan menghadapi isu-isu geografis yang kompleks, sekaligus memperkuat relevansi pembelajaran dengan konteks lingkungan siswa sehari-hari. Prinsip ini sejalan dengan pemanfaatan studi kasus taman sekolah pada artikel ini, yaitu menghubungkan materi matematika dan geografi dengan persoalan nyata di lingkungan siswa.

Persoalan konkretnya muncul pada perencanaan taman sekolah, sekolah berencana memanfaatkan lahan kosong di belakang gedung kelas sebagai taman hijau dalam program Sekolah Adiwiyata. Pihak sekolah perlu mengetahui luas lahan secara tepat untuk memperkirakan kebutuhan rumput, jumlah tanaman, pembagian area, dan estimasi biaya. Karena salah satu sisi lahan berbentuk lengkung, luasnya tidak dapat dihitung dengan rumus bangun datar biasa dan integral tentu menjadi solusi matematis yang relevan.

Meski aplikatif, integral tetap menjadi topik yang dianggap sulit oleh siswa. Narpila dkk. (2025) mengaitkan kesulitan ini dengan lemahnya penguasaan konsep prasyarat fungsi, vektor, dan integral tentu serta rendahnya kemampuan menghubungkan representasi simbolik dengan makna geometris suatu integral. Salatalohy (2022) menambahkan bahwa keberhasilan menyelesaikan soal integral tidak semata bergantung pada kemampuan berhitung, melainkan juga pada pemahaman hubungan antara fungsi, grafik, batas integral, dan luas daerah yang dihitung. Media pembelajaran digital menjadi salah satu jalan keluar; Ranguly dkk. (2024) menunjukkan bahwa GeoGebra membantu siswa memvisualisasikan grafik fungsi, menentukan batas integral, dan memahami hubungan kurva dengan luas daerah, temuan ini diperkuat oleh Meldi dkk. (2022), yang menuliskan bahwa kombinasi GeoGebra dan WolframAlpha mempermudah siswa menggambar grafik, menentukan interval, dan menghitung integral secara lebih sistematis.

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini bertujuan mengkaji implementasi integral tentu dalam menghitung luas taman sekolah sebagai bentuk penerapan matematika pada

pembelajaran geografi, sehingga diharapkan dapat menunjukkan bahwa integral tentu memiliki kontribusi nyata bagi pengukuran wilayah, pemanfaatan lahan, dan perencanaan lingkungan yang lebih efektif.

Metode

Penelitian ini merupakan kajian konseptual dengan pendekatan studi literatur (literature review) yang bersifat deskriptif kualitatif. Data dikumpulkan dari artikel jurnal, buku, dan hasil penelitian terdahulu yang membahas konsep integral tentu, jumlah Riemann, integral numerik, serta keterkaitan matematika dengan geografi dan teknologi pembelajaran, khususnya GeoGebra. Sumber-sumber tersebut kemudian disintesis untuk membangun kerangka analisis yang menghubungkan konsep integral tentu dengan permasalahan pengukuran luas wilayah tidak beraturan.

Analisis dilakukan melalui beberapa tahap. Pertama, penelusuran dan penelaahan literatur terkait definisi, rumus, dan penerapan integral tentu dalam pengukuran luas daerah. Kedua, perumusan model matematika untuk kasus taman sekolah dengan memodelkan salah satu sisi lahan yang berbentuk lengkung ke dalam fungsi $y = x^2 + 2$ pada interval $0 \leq x \leq 4$. Ketiga, perhitungan luas daerah pada model tersebut menggunakan rumus integral tentu yang berlandaskan Teorema Dasar Kalkulus. Keempat, visualisasi model matematika menggunakan aplikasi GeoGebra untuk memperjelas hubungan antara kurva dan luas daerah yang dihitung. Kelima, hasil perhitungan dan visualisasi tersebut dikaitkan dengan kajian literatur mengenai pembelajaran geografi kontekstual untuk menjelaskan relevansi dan implikasinya terhadap pembelajaran.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Secara matematis, integral tentu dinyatakan sebagai berikut :

$$\int_a^b f(x)\,dx = F(b) - F(a) \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

dengan $f(x)$ adalah fungsi yang membatasi daerah, a adalah batas bawah integrasi, dan b adalah batas atas integrasi. Konsep ini berlandaskan pada Teorema Dasar Kalkulus yang menghubungkan proses diferensiasi dan integrasi sehingga memungkinkan perhitungan berbagai besaran secara lebih akurat, salah satunya luas daerah yang dibatasi oleh sebuah kurva pada interval tertentu. Berbeda dari rumus bangun datar yang hanya dapat diterapkan pada objek beraturan, integral tentu memungkinkan perhitungan luas dilakukan pada wilayah berbentuk tidak beraturan sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat. Atkurrahman (2025) menjelaskan bahwa integral tentu merupakan konsep kalkulus yang memiliki penerapan luas dalam berbagai aspek kehidupan, seperti menghitung luas daerah, volume benda, jarak tempuh, akumulasi keuntungan, hingga pengukuran wilayah pada bidang geografi dan ilmu lingkungan. Nuraeni dkk. (2024) menambahkan bahwa konsep integral akan lebih mudah dipahami apabila dikaitkan dengan visualisasi dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari, karena mampu membantu siswa memahami makna geometris integral sebagai representasi luas suatu daerah, bukan sekadar prosedur menghitung.

Jika fungsi kontinu $y = f(x)$ berada di atas sumbu-x pada interval $[a, b]$, luas daerah di bawah kurva dihitung dengan :

$$L = \int_a^b f(x)dx \qquad \text{.....(2)}$$

dengan L adalah luas daerah, f(x) adalah fungsi yang membatasi daerah, a adalah batas bawah integrasi, dan b adalah batas atas integrasi. Konsep ini berasal dari pendekatan jumlah Riemann, yang membagi daerah di bawah kurva menjadi persegi panjang-persegi panjang kecil; semakin banyak dan semakin kecil lebar persegi panjang yang digunakan, semakin akurat pula hasil perhitungan luasnya dibandingkan pendekatan geometris sederhana, khususnya untuk daerah berbatas kurva tidak beraturan (Siregar dkk., 2025). Pendekatan analitik tersebut memisalkan bahwa fungsi pembatas wilayah sudah diketahui secara pasti apabila batas wilayah tidak dapat dinyatakan dalam fungsi eksplisit, Pandu (2019) menunjukkan bahwa integral numerik dengan metode segiempat (rectangle rule) dapat digunakan sebagai pendekatan alternatif, karena hanya memerlukan titik-titik koordinat batas wilayah untuk mengestimasi luas daerah tidak beraturan tanpa harus mengetahui rumus fungsinya. Pentingnya keakuratan pengukuran luas lahan juga tampak dalam kajian Pangastuti (2026), yang melalui analisis regresi spasial di Kabupaten Bogor menemukan bahwa luas lahan sawah merupakan faktor paling dominan dalam menentukan produksi pertanian, dengan setiap penambahan satu hektare lahan meningkatkan produksi padi sebesar 12,3074 ton.

Bentuk taman sekolah dimodelkan menggunakan fungsi :

$$y = x^2 + 2 \qquad \text{.....(3)}$$

dengan batas wilayah :

$$0 \leq x \leq 4$$

Pemodelan ini menggambarkan batas lengkung taman sehingga luas wilayah dapat dihitung menggunakan integral tentu secara lebih tepat dibandingkan menggunakan pendekatan geometri bangun datar biasa. Ranguly dkk. (2024) menunjukkan bahwa GeoGebra meningkatkan pemahaman konsep integral melalui penyajian grafik fungsi dan visualisasi daerah yang diintegralkan, temuan yang sejalan dengan Meldi dkk. (2022) dan diperkuat oleh Lubis dkk. (2026), yang melaporkan respons positif mahasiswa Pendidikan Matematika terhadap penggunaan GeoGebra karena mempermudah visualisasi, mempercepat penyelesaian soal, dan meningkatkan ketertarikan belajar.

Berdasarkan model matematika pada persamaan (3) , luas taman sekolah dihitung menggunakan integral tentu. Fungsi $y = x^2 + 2$ pada interval $0 \leq x \leq 4$, sehingga diperoleh:

$$L = \int_0^4 (x^2 + 2)dx \qquad \text{.....(4)}$$

$$= \left[\frac{1}{3}x^3 + 2x\right]_0^4$$

$$= \left[\left(\frac{1}{3} \cdot 4^3 + 2 \cdot 4\right) - \left(\frac{1}{3} \cdot 0^3 + 2 \cdot 0\right)\right]$$

$$= \left[\left(\frac{64}{3} + 8\right) - 0\right]$$

$$= \left(\frac{64}{3} + \frac{24}{3}\right)$$

$$= \frac{88}{3}$$
$$= 29{,}33 \text{ satuan luas}$$



Gambar 1. Grafik fungsi $y = x^2 + 2$ pada interval $0 \leq x \leq 4$ menggunakan geogebra.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa luas taman sekolah adalah 29,33 satuan luas. Nilai ini menjadi dasar kuantitatif untuk perencanaan dan pengelolaan lingkungan sekolah, mulai dari menentukan jumlah rumput dan tanaman, menyusun pembagian zona penghijauan, hingga menghitung estimasi biaya pembangunan dan pemeliharaan. Dengan demikian, penerapan integral tentu tidak hanya menghasilkan penyelesaian matematis yang akurat, tetapi juga menyediakan informasi yang relevan untuk pengambilan keputusan dalam perencanaan ruang sekolah.

Pembahasan

Matematika dan geografi merupakan dua disiplin ilmu yang saling melengkapi dalam memahami berbagai fenomena di permukaan bumi. Matematika menyediakan metode analisis kuantitatif, sementara geografi memanfaatkan hasil analisis tersebut untuk mengkaji karakteristik wilayah, penggunaan lahan, dan hubungan antara manusia dan lingkungan. Integral tentu menjadi salah satu konsep matematika yang banyak diterapkan dalam geografi, khususnya dalam kegiatan pengukuran luas wilayah yang memiliki bentuk tidak beraturan. Mufahir dkk. (2026) menjelaskan bahwa pembelajaran geografi pada era modern tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep keruangan, tetapi juga mendorong siswa untuk mampu menganalisis data spasial, memahami kondisi lingkungan, serta memanfaatkan teknologi dalam pengambilan keputusan. Kholoshyn dkk. (2021) memperkuat pandangan ini dengan menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi geografis telah berkembang luas dalam pembelajaran geografi di berbagai negara, sehingga penguatan kemampuan analisis kuantitatif, termasuk melalui konsep matematika seperti integral tentu, menjadi semakin relevan. Kajian bibliometrik Nugroho dkk. (2025) turut menegaskan bahwa kurikulum dan metode pembelajaran geografi terus bergeser ke arah pendekatan yang lebih berbasis data dan teknologi. Studi kasus Musafiri dan Insaniyah (2025) pada kurikulum Geografi SMA di

Kabupaten Banyuwangi memberikan gambaran konkret arah tersebut, di mana siswa didorong untuk mengaitkan konsep keruangan dengan data kuantitatif dan konteks lingkungan sekitarnya, sebuah prinsip yang sejalan dengan penerapan integral tentu untuk menghitung luas taman sekolah pada kajian ini.

Selain menghitung luas taman sekolah, integral tentu dapat digunakan untuk menghitung luas kawasan hutan, lahan pertanian, daerah resapan air, ruang terbuka hijau, hingga wilayah konservasi yang berbatas tidak beraturan, sehingga mendukung analisis spasial dan pengambilan keputusan dalam pengelolaan lingkungan. Penerapannya bahkan dapat diperluas melampaui perhitungan luas; Pandiangan dkk. (2025) menggunakan integral lipat dua untuk memproyeksikan jumlah penduduk Kota Tebing Tinggi pada tahun 2030 dengan visualisasi tiga dimensi berbantuan GeoGebra, sedangkan Kartika Sari dkk. (2025) menerapkan kalkulus integral untuk menghitung volume benda hasil rotasi kurva berbantuan GeoGebra, sebuah pendekatan yang relevan untuk persoalan geografi fisik seperti estimasi volume galian dan timbunan lahan. Rentang penerapan dari luas taman, volume rotasi, hingga proyeksi kependudukan memperlihatkan bahwa matematika bukan ilmu abstrak yang berdiri sendiri, melainkan alat bantu yang menjawab persoalan nyata di berbagai skala kajian geografi.

Perkembangan teknologi memberikan peluang yang lebih besar untuk mengintegrasikan konsep matematika dengan pembelajaran geografi. GeoGebra, sebagai perangkat lunak yang mampu memvisualisasikan grafik fungsi, daerah integral, dan hasil perhitungan secara interaktif, membantu siswa memahami hubungan antara bentuk kurva dengan luas daerah yang dihitung menggunakan integral tentu. Melalui visualisasi tersebut, konsep yang sebelumnya bersifat abstrak menjadi lebih mudah dipahami karena siswa dapat melihat secara langsung proses pembentukan luas daerah di bawah kurva. Meldi dkk. (2022) menuliskan bahwa pemanfaatan GeoGebra dan WolframAlpha mampu meningkatkan pemahaman siswa dalam menggambar grafik fungsi, menentukan batas integral, serta melakukan interpretasi terhadap hasil perhitungan, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami makna dari setiap langkah penyelesaian yang dilakukan.

Penerapan integral tentu dalam pembelajaran geografi memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena siswa tidak hanya mempelajari konsep secara teoretis, tetapi juga melihat bagaimana konsep tersebut digunakan untuk menyelesaikan permasalahan nyata. Melalui studi kasus taman sekolah, siswa belajar menghubungkan konsep fungsi, grafik, integral tentu, dan pengukuran wilayah dalam satu rangkaian penyelesaian masalah yang utuh. Pendekatan ini sejalan dengan pembelajaran berbasis Geo-STEM yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks geografi. Menurut Mufahir dkk. (2026), pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, literasi numerasi, literasi spasial, serta kepedulian siswa terhadap lingkungan. Dengan mengintegrasikan konsep matematika, teknologi, dan geografi, pembelajaran menjadi lebih kontekstual, aplikatif, dan relevan dengan kebutuhan siswa di era saat ini.

Simpulan

Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa konsep integral tentu merupakan salah satu materi kalkulus yang memiliki peran penting dalam

menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pengukuran luas wilayah, khususnya pada objek yang memiliki bentuk tidak beraturan. Melalui studi kasus pembangunan taman sekolah yang dimodelkan dengan fungsi $y = x^2 + 2$ pada interval $0 \leq x \leq 4$, diperoleh luas taman sebesar 29,33 satuan luas, nilai yang lebih akurat dibandingkan penggunaan rumus bangun datar sederhana dan dapat menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan rumput, jumlah tanaman, pembagian area taman, serta penyusunan estimasi biaya pembangunan. Kajian ini juga menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan yang kuat antara matematika dan geografi, karena informasi mengenai luas wilayah menjadi salah satu komponen penting dalam kegiatan pemetaan, pemanfaatan lahan, serta pengelolaan lingkungan, sehingga penerapan integral tentu dapat menjadi alternatif pembelajaran yang menghubungkan konsep matematika dengan permasalahan spasial di lingkungan sekitar siswa.

Pengembangan pembelajaran integral tentu sebaiknya terus diarahkan pada permasalahan yang dekat dengan kehidupan siswa, misalnya melalui kegiatan pengukuran luas taman, lapangan, area parkir, atau ruang terbuka hijau lainnya, agar konsep yang dipelajari terasa lebih bermakna dan mudah dipahami. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi seperti GeoGebra juga perlu terus dioptimalkan untuk mendukung visualisasi grafik dan daerah integral, sekaligus membangun pemahaman konseptual yang lebih baik. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan verifikasi empiris menggunakan data lahan aktual, misalnya melalui pengukuran langsung, citra satelit, atau teknologi survei seperti drone dan sistem informasi geografis (SIG), sehingga akurasi model matematis dapat diuji terhadap kondisi lapangan yang sesungguhnya. Perluasan kajian pada bentuk lahan dengan lebih dari satu fungsi pembatas, maupun penerapan integral lipat untuk wilayah dua dimensi sebagaimana ditunjukkan Pandiangan dkk. (2025), juga dapat menjadi arah pengembangan penelitian lebih lanjut.

Daftar Pustaka

Atkurrahman, M. (2025). Analisis konseptual dan aplikatif konteks integral dalam kehidupan sehari-hari: Tinjauan pustaka kontekstual-tematik. *Jurnal Pendidikan Matematika (ALKHAWARIZMI)*, 5(2), 56–62. Diambil dari https://jurnalstkipmelawi.ac.id/index.php/KJPM/article/view/4088

Kartika Sari, L. D., Munawwir, Z., & Idayani, D. (2025). Eksplorasi kalkulus integral dalam mengukur volume benda hasil rotasi kurva sederhana berbantu GeoGebra. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(4), 1543–1550. https://doi.org/10.37630/jpm.v15i4.3518

Kholoshyn, I., Nazarenko, T., Bondarenko, O., Hanchuk, O., & Varfolomyeyeva, I. (2021). The application of geographic information systems in schools around the world: A retrospective analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840(1), Article 012017. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012017

Lubis, N., Damanik, F. R., Panjaitan, Z., Ariyani, D., Rahmadani, D. O., & Rahmadani, E. (2026). Analisis respon mahasiswa pendidikan matematika terhadap penggunaan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran geometri analitik bidang. *Jurnal Notasi*, 4(2), 58–65. https://doi.org/10.70115/notasi.v4i2.637

Meldi, N. F., Khoriyani, R. P., Susanti, W., Ahmad, D., & Rif'at, M. (2022). Implementasi teknologi digital dalam perkuliahan mata kuliah kalkulus integral dalam penyelesaian

luas daerah antarkurva. *Jurnal Alwatzikhoebillah: Kajian Islam, Pendidikan, Ekonomi, Humaniora*, 8(2), 156–167. Diambil dari: https://journal.iaisambas.ac.id/index.php/ALWATZIKHOEBILLAH/article/view/1506

Mufahir, A., Waluya, B., & Astari, A. J. (2026). Geo-STEM integration and environmental literacy in geography education: A systematic review and bibliometric analysis. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 7(1), 496–516. https://doi.org/10.51276/edu.v7i1.1591

Musafiri, M. R. A., & Insaniyah, A. L. (2025). Integrasi geocapability dengan contextual learning (kajian kurikulum pendidikan geografi SMA di Banyuwangi). *Edu Journal: Innovation in Learning and Education*, 3(1), 15–30. https://doi.org/10.55352/edu.v3i1.1755

Narpila, S. D., Salsabila, N., Husnida, W. A., & Ritongah, F. U. (2025). Tinjauan kesulitan dan pemahaman mahasiswa pada materi integral garis dalam ruang dua dan tiga dimensi. *JICN: Jurnal Intelek dan Cendikiawan Nusantara*, 2(3), 1847–1854. Diambil dari: https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/5261622

Nugroho, A. E. J. K., Sugiyanto, & Prihadi, S. (2025). Implementation of geography curriculum and learning methods: A bibliometric analysis. *Jurnal Eduscience*, 12(4), 967–987.Diambil dari: https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/5249021

Nuraeni, R., Nurjanah, & Siregar, H. M. (2024). Eksplorasi pembelajaran kalkulus integral dengan menggunakan teknologi. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 83–94. https://doi.org/10.31980/plusminus.v4i1.1526

Pandiangan, P. P. S., Nasution, A. S., Purba, G. A., Damanik, R. N., Saragih, E. L., & Al Azmi, F. (2025). Penerapan integral lipat dua dalam prediksi jumlah penduduk di Kota Tebing Tinggi tahun 2030 (Visualisasi 3D menggunakan GeoGebra). *Bilangan: Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumian dan Angkasa*, 3(6), 39–55. https://doi.org/10.62383/bilangan.v3i6.884

Pandu, Y. K. (2019). Penerapan integral numerik dalam menghitung luas daerah tidak beraturan. *Asimtot: Jurnal Kependidikan Matematika*, 1(2), 127–132. Diambil dari: https://journal.unwira.ac.id/index.php/ASIMTOT/id/article/view/278

Pangastuti, D. N. (2026). Analisis regresi spasial: Pengaruh luas lahan sawah dan jumlah petani terhadap produksi pangan di Kabupaten Bogor. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 10(2), 177–187. https://doi.org/10.29408/geodika.v10i.34195

Ranguly, A., Ratuanik, M., & Watratan, Y. (2024). Penggunaan aplikasi GeoGebra pada materi integral untuk mahasiswa semester II Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Lelemuku Saumlaki. *KAMBOTI: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 4(2), 88–101. Diambil dari: https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/5050552

Salatalohy, A. (2022). Proses berpikir mahasiswa dalam menghitung luas daerah menggunakan konsep integral tentu. *Jurnal Horizon Pendidikan*, 17(2), 50–68. Diambil dari: https://jurnal.iainambon.ac.id/index.php/hp/article/view/4153

Siregar, T., Amir, A., & Suparni. (2025). *Kalkulus lanjutan*. Goresan Pena. ISBN 978-623-367-903-9