

PENERAPAN INTEGRAL TENTU DAN TAK TENTU DALAM ANALISIS KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN PEMBELI PADA ALGORITMA DISKON DINAMIS E-COMMERCE

Suvriadi Panggabean¹, Nafil Rizq Trianto², Syti Salwaa Nafiisah³, Nazwa Aidillia Octa Mevia⁴,
Irfan Zaki Muchtar⁵, Arion Pardede⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Negeri Medan, Indonesia

suvriadi@gmail.com¹, sytisalwaanafiisah@gmail.com³, nazwaaidila9@gmail.com⁴,
irfanzmuchtar@gmail.com⁵, mrarion2006@gmail.com⁶

ABSTRACT; *In the ever-growing world of e-commerce, the use of dynamic discount strategies is key to attracting buyers and increasing profits. This study discusses how the application of indefinite integrals in the development of dynamic discount algorithms can help determine more precise and responsive pricing. By analyzing purchasing patterns, price elasticity, and market behavior, the algorithm automatically adjusts discounts based on the data obtained, such as consumer habits, transaction times, and demand trends. As a result, this system manages to increase sales conversions and maximize seller profits, much more effective than the commonly used static discount methods. The findings of this study are expected to be the basis for the development of more sophisticated and mathematic-based pricing strategies in the world of e-commerce, while taking into account the advantages and disadvantages experienced by buyers.*

Keywords: *Indeterminate Integral, Definite Integral, Dynamic Discount, Algorithm, E-Commerce, Price Optimization.*

ABSTRAK; Di dunia e-commerce yang semakin berkembang, penggunaan strategi diskon dinamis menjadi kunci untuk menarik pembeli dan meningkatkan keuntungan. Penelitian ini membahas bagaimana penerapan integral tak tentu dalam pengembangan algoritma diskon dinamis dapat membantu menentukan harga yang lebih tepat dan responsif. Dengan menganalisis pola pembelian, elastisitas harga, dan perilaku pasar, algoritma ini menyesuaikan diskon secara otomatis berdasarkan data yang diperoleh, seperti kebiasaan konsumen, waktu transaksi, dan tren permintaan. Hasilnya, sistem ini berhasil meningkatkan konversi penjualan dan memaksimalkan keuntungan penjual, jauh lebih efektif dibandingkan dengan metode diskon statis yang biasa digunakan. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan strategi penetapan harga yang lebih canggih dan berbasis matematika di dunia e-commerce, sambil mempertimbangkan keuntungan dan kerugian yang dialami pembeli.

Kata Kunci: Integral Tak Tentu, Integral Tentu, Diskon Dinamis, Algoritma, E-Commerce, Optimasi Harga.

PENDAHULUAN

E-commerce merupakan sektor yang sangat kompetitif, dengan semakin banyaknya perusahaan yang menawarkan berbagai produk dan layanan. Salah satu cara yang digunakan untuk tetap menarik konsumen adalah dengan menawarkan diskon dinamis yaitu penyesuaian harga secara real-time berdasarkan berbagai faktor, seperti perilaku konsumen, waktu transaksi, dan tren permintaan. Namun, penentuan harga yang tepat dalam skema diskon dinamis bukanlah hal yang mudah. Di sinilah matematika, khususnya konsep integral, dapat berperan penting.

Dalam penelitian ini, kami mengeksplorasi penerapan integral tentu dan tak tentu untuk menganalisis keuntungan dan kerugian pembeli dalam algoritma diskon dinamis pada platform e-commerce. Integral tak tentu, yang sering digunakan untuk memodelkan perubahan yang bersifat kontinu, memungkinkan kita untuk memahami bagaimana harga dapat berubah sepanjang waktu. Sementara itu, integral tentu dapat digunakan untuk menghitung total keuntungan atau kerugian dalam rentang waktu atau jumlah transaksi tertentu. Penerapan kedua konsep ini dalam algoritma diskon diharapkan mampu memberikan keputusan harga yang lebih tepat dan responsif terhadap perubahan kondisi pasar.

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan teknik matematika dalam strategi e-commerce dapat memberikan keuntungan yang signifikan. Sebagai contoh, Aini et al. (2021) mengembangkan metode Kumon berbasis mobile learning untuk materi integral, yang membuktikan bahwa pendekatan berbasis matematika dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa. Sementara itu, penelitian oleh Kristiana et al. (2018) dan Siregar et al. (2023) menyoroti pentingnya pemahaman konsep integral dalam konteks perhitungan matematis, baik untuk keperluan edukasi maupun untuk analisis ekonomi.

Melalui penelitian ini, kami bertujuan untuk mengembangkan algoritma diskon dinamis yang mengintegrasikan penerapan integral tentu dan tak tentu, untuk memodelkan perubahan harga dan menganalisis keuntungan dan kerugian pembeli. Hasil dari algoritma ini diharapkan dapat membantu penjual untuk menentukan diskon yang lebih efektif, serta memberikan pengalaman belanja yang lebih adil dan menguntungkan bagi pembeli. Diharapkan, penerapan konsep matematika ini dapat menjadi kontribusi penting dalam pengembangan strategi harga berbasis data dalam e-commerce, yang lebih efisien dan menguntungkan bagi kedua belah pihak.

LANDASAN TEORI

E-Commerce dan Strategi Diskon Dinamis

E-commerce telah menjadi bagian penting dalam dunia perdagangan modern, memungkinkan transaksi jual beli dilakukan secara daring dengan berbagai fitur yang memudahkan pelanggan. Salah satu strategi yang digunakan untuk meningkatkan daya tarik platform e-commerce adalah **diskon dinamis**, yaitu metode penyesuaian harga berdasarkan faktor-faktor tertentu, seperti permintaan pasar, kebiasaan pelanggan, dan waktu transaksi (Rangkuti & Yahfizham, 2023).

Strategi diskon dinamis memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan harga secara real-time guna meningkatkan keuntungan dan mempertahankan loyalitas pelanggan. Dibandingkan dengan diskon statis yang tetap dalam periode tertentu, diskon dinamis lebih fleksibel dan dapat memberikan pengalaman berbelanja yang lebih menarik bagi konsumen (Salsabila et al., 2024).

Integral Tentu dan Tak Tentu dalam Analisis Keuntungan dan Kerugian

Dalam analisis harga dan diskon pada e-commerce, pendekatan matematis seperti integral tentu dan tak tentu digunakan untuk memodelkan perubahan harga, keuntungan, dan kerugian.

Integral Tak Tentu

Integral tak tentu ini sering digunakan untuk menentukan fungsi harga atau permintaan yang berubah terhadap waktu. Dalam konteks diskon dinamis, integral tak tentu membantu memodelkan perubahan harga suatu produk berdasarkan faktor-faktor seperti tren pasar dan kebiasaan belanja pelanggan. Jika fungsi harga suatu produk dinyatakan sebagai $f(x)$, maka integral tak tentu dapat digunakan untuk menentukan hubungan perubahan harga dengan waktu atau variabel lainnya (Kristiana et al., 2018).

Integral Tentu

Sebaliknya, **integral tentu** digunakan untuk menghitung total keuntungan atau kerugian dalam periode tertentu. Dengan menggunakan batas atas dan batas bawah dalam perhitungan integral, perusahaan dapat mengevaluasi seberapa besar pengaruh strategi diskon terhadap pendapatan dan profitabilitasnya. Sebagai contoh, integral tentu dapat digunakan untuk menghitung total pendapatan selama periode promosi berdasarkan kurva permintaan yang diketahui (Siregar et al., 2023).

Kombinasi kedua jenis integral ini memungkinkan perusahaan untuk menentukan kebijakan harga yang optimal, baik dalam jangka pendek maupun panjang, serta meminimalkan kerugian akibat diskon yang tidak efektif.

Model Integral Tak Tentu untuk Perubahan Harga

Jika harga suatu produk berubah terhadap waktu t , maka laju perubahan harga dapat dinyatakan sebagai $f(t)$ untuk mendapatkan fungsi harga keseluruhan, kita menggunakan integral tak tentu:

$$H(t) = \int f(t) dt + C$$

Dimana:

- $H(t)$ adalah harga produk pada waktu t .
- $f(t)$ adalah fungsi perubahan harga terhadap waktu.
- C adalah konstanta integrasi yang dapat ditentukan berdasarkan harga awal.

Jika laju perubahan harga suatu produk mengikuti fungsi $f(t) = -2t + 5$ (misalnya, karena permintaan tinggi pada awalnya tetapi menurun seiring waktu), maka:

$$H(t) = \int (-2t + 5) dt$$

$$H(t) = -t^2 + 5t + C$$

Jika harga awal pada $t = 0$ adalah Rp 100 maka $C = 100$ sehingga :

$$H(t) = -t^2 + 5t + 100$$

Model Integral Tentu untuk Total Pendapatan selama Periode Promosi

Jika pendapatan dari penjualan suatu produk dinyatakan sebagai $R(x)$, maka total pendapatan selama periode promosi dari waktu a hingga b dihitung menggunakan integral tentu:

$$TP = \int_a^b R(x) dx$$

Dimana:

- TP adalah total pendapatan.
- $R(x)$ adalah fungsi pendapatan berdasarkan jumlah produk yang terjual.
- a dan b adalah periode awal dan akhir promosi

Contoh :

Jika pendapatan per hari selama promosi dinyatakan sebagai $R(x) = 200x - 5x^2$ untuk

interval waktu $x = 0$ hingga $x = 10$ maka total pendapatan dihitung sebagai:

$$\begin{aligned}
 TP &= \int_0^{10} (200x - 5x^2) dx \\
 TP &= \left[100x^2 - \frac{5}{3}x^3 \right]_0^{10} \\
 TP &= (100(10)^2 - \frac{5}{3}(10)^3) - (100(0)^2 - \frac{5}{3}(0)^3) \\
 TP &= (10000 - \frac{5000}{3}) \\
 TP &= \frac{30000}{3} - \frac{5000}{3} = \frac{25000}{3} = 8333.33
 \end{aligned}$$

Model Integral untuk Keuntungan Bersih setelah Diskon

Jika keuntungan sebelum diskon adalah $K(x)$ dan diskon yang diberikan adalah $D(x)$ maka keuntungan bersih dihitung dengan:

$$KB = \int_a^b (K(x) - D(x)) dx$$

Dimana:

- KB adalah keuntungan bersih.
- $K(x)$ adalah fungsi keuntungan sebelum diskon.
- $D(x)$ adalah fungsi diskon yang diberikan.
- a dan b adalah batas waktu atau jumlah produk yang dijual

Contoh :

Misalkan keuntungan sebelum diskon adalah $K(x) = 500x$ dan diskon yang diberikan adalah $D(x) = 50x$, maka keuntungan bersih dari $x = 0$ hingga $x = 20$ dihitung sebagai :

$$KB = \int_0^{20} (500x - 50x) dx$$

$$KB = \int_0^{20} 450x dx$$

$$KB = [225x^2]_0^{20}$$

$$KB = 225(20)^2 - 225(0)^2$$

$$KB = 225(400) = 90.000$$

Jadi, keuntungan bersih setelah diskon adalah Rp90.000

Misalnya, jika permintaan suatu produk mengikuti fungsi tertentu, integral dapat digunakan untuk menentukan kapan waktu terbaik untuk memberikan diskon guna meningkatkan volume penjualan tanpa mengorbankan keuntungan perusahaan. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan model matematika dalam strategi diskon dapat meningkatkan konversi pelanggan dan memberikan keuntungan yang lebih optimal dibandingkan metode tradisional (Monariska, 2019).

Implementasi Teknologi dalam Algoritma Diskon Dinamis

Untuk mengimplementasikan algoritma diskon dinamis, diperlukan dukungan teknologi yang kuat. Beberapa bahasa pemrograman dan framework yang digunakan dalam pengembangan sistem ini meliputi:

PHP: Digunakan sebagai backend utama untuk memproses logika bisnis, termasuk perhitungan harga diskon dan penyimpanan data transaksi dalam database.

JavaScript: Membantu dalam pengolahan data dinamis di sisi klien, memungkinkan perubahan harga yang dapat langsung terlihat oleh pengguna tanpa perlu memuat ulang halaman (Rangkuti & Yahfizham, 2023).

CodeIgniter 3 (CI3): Framework PHP yang digunakan untuk membangun sistem dengan struktur yang lebih terorganisir dan efisien.

Bootstrap: Framework CSS yang memungkinkan desain antarmuka pengguna lebih responsif dan menarik bagi pelanggan (Utari & Utami, 2020).

Api Midtrans : API digunakan untuk menghubungkan sistem e commerce ke layanan eksternal seperti sistem pembayaran, penggunaan di kalangan logistik, atau pengambilan data pasar harga. Lebih lanjut API ini dapat digunakan untuk mendapatkan data real-time yang dibutuhkan dalam sistem pengambilan keputusan harga (Saptarini et al., 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D). Metode ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengembangkan algoritma diskon dinamis di e-commerce dengan memanfaatkan konsep integral tentu dan tak tentu dalam proses analisis keuntungan dan kerugian.

1. Tahap Identifikasi Masalah

Penelitian diawali dengan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada platform e-commerce, yaitu ketidakmampuan sistem diskon statis dalam menyesuaikan harga secara fleksibel terhadap perubahan pasar. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan pengembangan algoritma diskon yang lebih adaptif dan matematis.

2. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan dengan mengkaji teori-teori yang berhubungan dengan integral tentu, integral tak tentu, diskon dinamis, serta implementasi teknologi berbasis web dan API pembayaran seperti Midtrans. Studi literatur digunakan untuk memperkuat dasar teori dalam pengembangan algoritma.

3. Perancangan Model

Model algoritma diskon dinamis dirancang dengan menggunakan pendekatan matematis:

- Integral tak tentu digunakan untuk memodelkan perubahan harga produk terhadap waktu.
- Integral tentu digunakan untuk menghitung total keuntungan atau kerugian dalam suatu periode transaksi tertentu.

Perancangan sistem juga melibatkan skema implementasi berbasis PHP, JavaScript, CodeIgniter 3, Bootstrap, dan integrasi API Midtrans.

4. Pengembangan Sistem

Setelah model dirancang, sistem diskon dinamis dikembangkan pada platform aplikasi tiket online ("tikeQu"). Sistem ini dibangun dengan teknologi web yang mendukung real-time update harga dan penghitungan keuntungan berbasis integral.

5. Implementasi dan Uji Coba

Algoritma yang telah dikembangkan kemudian diimplementasikan ke dalam aplikasi. Pengujian dilakukan dengan cara:

Memasukkan data transaksi pembelian tiket. Menghitung total pendapatan menggunakan konsep integral tentu. Menampilkan grafik perkembangan laba menggunakan Chart.js, yang menunjukkan visualisasi area keuntungan (hasil integral dari selisih pendapatan dan biaya tetap).

6. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil algoritma diskon dinamis terhadap skenario penjualan menggunakan metode diskon statis. Efektivitas algoritma dilihat dari seberapa besar peningkatan pendapatan dan akurasi penyesuaian harga yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Berikut adalah tampilan userinterface awal pengguna ketika pertama kali mengakses aplikasi tikeQu. Halaman ini adalah halaman login yang dimana berfungsi untuk gerbang masuk user kedalam aplikasi pemesanan tiket dengancara memasukkan email/password user yang terdaftar.



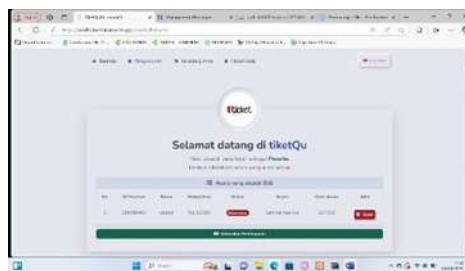
Gambar 1

2. Ini merupakan halaman utama ketika user berhasil masuk kedalam aplikasi. Halaman ini berisikan menu menu yang disediakan untuk user seperti pilihan tiket yang bisa dipesan, menu keranjang, serta 4 pilihan lainnya pada header(bagian atas). Halaman ini dibuat sesimpel mungkin agar user yang memakai aplikasi ini tidak mengalami kebingungan.



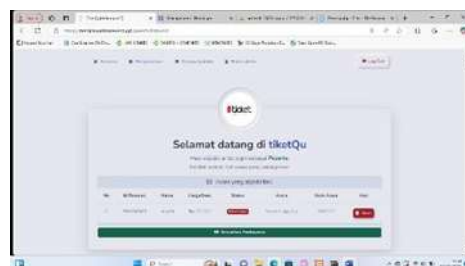
Gambar 2

3. Halaman ini merupakan halaman isi keranjang yang berisikan list event yang dipesan oleh user. User dapat menyelesaikan pembayaran dengan mengklik tombol selesaikan pembayaran untuk menampilkan form pembayaran selanjutnya.

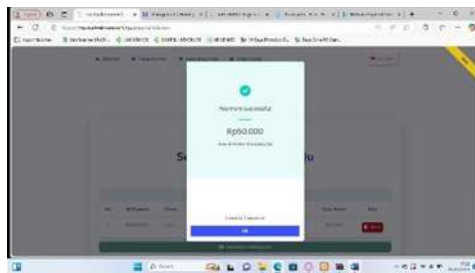


Gambar 3

4. Form Pembayaran yang tampil berisikan berbagai macam metode pembayaran yang bisa dipilih user. ketika memilih salah satunya, user cukup mengikuti petunjuk pembayaran setiap metode pembayaran(berbeda beda). Ketika sudah lunas, maka form akan berubah menjadi sudah lunas berwarna hijau dan status pembayarannya pada tabel juga menjadi lunas.



Gambar 4

*Gambar 5**Gambar 6*

5. Fungsi kelengkapan pada controller digunakan untuk mengambil data peserta dari tabel `tb_total` yang memiliki `status_code = 200`, yang menandakan pembayaran lunas. Data yang diambil mencakup `gross_amount`, yang digunakan sebagai sumber utama dalam perhitungan pendapatan. Selain itu, fungsi ini juga menghitung jumlah peserta berdasarkan profesi dan spesialisasi untuk ditampilkan dalam tampilan web. Dalam prosesnya, integral tentu diterapkan untuk menghitung total pendapatan sebagai luas di bawah kurva fungsi pendapatan terhadap waktu, dengan pendekatan penjumlahan diskrit (Riemann Sum).

*Gambar 7*

6. Laba dihitung sebagai selisih antara pendapatan total dan biaya tetap sebesar Rp10 juta, yang secara matematis direpresentasikan sebagai luas area antara kurva pendapatan dan garis biaya tetap. Untuk memvisualisasikan hasil perhitungan ini, view menampilkan grafik menggunakan Chart.js, dengan kurva pendapatan dalam warna biru, garis biaya

tetap dalam warna merah putus-putus, dan laba sebagai area hijau diantara keduanya. Grafik ini memungkinkan analisis perkembangan keuntungan dari waktu ke waktu, membantu dalam pengambilan keputusan terkait evaluasi keuangan event. Dengan pendekatan ini, integral tentu memberikan gambaran lebih akurat tentang total pendapatan serta keuntungan yang diperoleh dalam periode tertentu.



Gambar 8

7. Grafik ini menerapkan konsep integral tentu untuk menghitung akumulasi pendapatan, biaya tetap, dan laba. Pendapatan dihitung sebagai integral tentu dari jumlah transaksi seiring waktu (garis biru), sementara laba diperoleh sebagai selisih antara pendapatan dan biaya tetap (garis merah). Luas area hijau pada grafik menunjukkan hasil integral dari selisih pendapatan dan biaya tetap, merepresentasikan total laba yang terus bertambah seiring waktu. Dengan demikian, grafik ini memvisualisasikan bagaimana laba dihitung sebagai luas area antara kurva pendapatan dan garis biaya tetap, sehingga memudahkan analisis keuangan secara kumulatif.



Gambar 9

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan integral tentu dan tak tentu dalam strategi diskon dinamis di e-commerce dapat meningkatkan efektivitas dalam menentukan harga yang lebih fleksibel dan responsif terhadap perubahan pasar. Dengan menggunakan pendekatan matematis berbasis integral, sistem diskon dapat disesuaikan secara otomatis berdasarkan pola

pembelian pelanggan, tren permintaan, dan elastisitas harga, sehingga memberikan keuntungan yang lebih optimal bagi penjual dan pengalaman berbelanja yang lebih adil bagi konsumen. Dalam perbandingannya dengan metode diskon statis, diskon dinamis berbasis integral terbukti lebih unggul karena mampu menyesuaikan harga secara real-time, mengurangi risiko kerugian akibat diskon yang tidak tepat, dan memaksimalkan pendapatan bisnis. Konsep integral tak tentu membantu dalam memahami pola perubahan harga dalam jangka panjang, sementara integral tentu diterapkan dalam perhitungan total keuntungan dan kerugian yang ditimbulkan dari diskon yang diberikan. Dengan pendekatan ini, perusahaan e-commerce dapat mengembangkan strategi harga yang lebih cerdas dan berbasis data, yang tidak hanya meningkatkan efisiensi bisnis tetapi juga memperkuat loyalitas pelanggan terhadap platform mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, M. M. Z., Putra, W. H. N., & Arwani, I. (2022). Pengembangan Sistem Informasi E-Commerce dengan Pemanfaatan API Midtrans menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus: Byboot. id). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(8), 3899-3906.
- Aini, E. N., Fatih'Adna, S., & Naji bufahmi, M. (2021). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Dengan Metode Kumon Untuk Materi Integral Tak Tentu. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2), 271-284.
- Alamanda, N., Lefrida, R., Murdiana, I., & Bakri M, B. M. (2023). Profil Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal Integral Tak Tentu Fungsi Aljabar Ditinjau dari Jenis Kelamin. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1700-1714.
- Aulia, F. (2024). Meng-enal Bahasa Pemrograman Pada Algoritma Pemrograman. *Journal Of Informatics And Busisnes*, 1(4), 223-228.
- Dewi, K., & Hakim, D. L. (2021). Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa sma pada materi integral. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 8(2), 66-76.
- Fatman, Y., Nafisah, N. K., & Pambudi, P.B. J. (2023). Implementasi Payment Gateway dengan Menggunakan Midtrans pada Website UMKM Geberco. *Jurnal KomtekInfo*, 64-72.
- Hajizah, M. N. (2019). Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan integral tak tentu pada mata kuliah kalkulus integral. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 6(2), 27-33.
- Harahap, F. L., Andrianto, R., Panggabean, P., Hanafia, P., Panusunan, P., & Garang, M. (2023).

- Pengembangan Aplikasi Kalkulator Multifungsi Menggunakan Flutter Framework. *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi dan Sains*, 1(3), 76-84.
- Hulu, A. J. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Contextual Teaching Learning Materi Integral Tak Tentu Fungsi Aljabar. *Afore: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 1-10.
- Iriani, A., Sridana, N., Triutami, T. W., & Azmi, S. (2022). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal integral tak tentu dengan metode newman ditinjau dari kemampuan matematis. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(4), 1072-1084.
- Kristiana, P., Labulan, P. M., & Berahman, B. (2018). Kemampuan Menghitung Integral Tak Tentu Dan Tentukan Dari Fungsi Aljabar Sederhana Serta Penerapannya Dalam Menghitung Kelas XII IPS SMA Syaichona Cholil Samarinda Tahun Ajaran 2017/2018. *Primatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 105-114.
- Lumbantoruan, J. H. (2017). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTEGRAL TAK TENTU BERBASIS MODEL SMALL GROUP DISCUSSION DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA FKIP UKITAHUN 2016/2017. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 10(2), 99-116.
- Maharani, L. G. I., Putra, W. H. N., & Purnomo, W. (2022). Pengembangan Aplikasi Penjualan Toko Wulan berbasis Web menggunakan Api Midtrans sebagai Payment Gateway. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(2), 665-672.
- Mubarok, A. M., & Handriyanti, E. (2021). Perancangan Aplikasi Online Course Menggunakan API Midtrans Sebagai Payment Gateway Berbasis Android. *Prosiding SISFOTEK*, 5(1), 83-88.
- Monariska, E. (2019). Analisis kesulitan belajar mahasiswa pada materi integral. *Jurnal Analisa*, 5(1), 9-19.
- Naufal, M. F. (2018). Analisa teknik pembelajaran dan pengajaran pemrograman pada universitas dan industri. *Jurnal Informatika dan Multimedia*, 10(2), 76-83.
- Pranatawijaya, V. H., & Yulianto, H. (2022). Penerapan API (Application Programming Interface) MIDTRANS Sebagai Payment Gateway Pada Indekos Berbasis Website. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 2(4), 254-262.
- Puspitorini, A., Indraswari, N. F., & Aini, K. (2023). Pemahaman matematis mahasiswa melalui pendekatan blended learning. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 1-14.

- Rangkuti, A., & Yahfizham, Y. (2023). Pengenalan algoritma pemrograman dasar dalam konteks pembelajaran pemrograman awal. *Konstanta: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(4), 223-237.
- Ritonga, A., & Yahfizham, Y. (2023). Studi literatur perbandingan bahasa pemrograman C++ dan bahasa pemrograman Python pada algoritma pemrograman. *Jurnal Teknik Informatika dan Teknologi Informasi*, 3(3), 56-63.
- Romzi, M., & Kurniawan, B. (2020). Implementasi Pemrograman Python Menggunakan Visual Studio Code. *Jurnal Informatika dan Komputer*, 11(2).
- Safitri, R., Jamal, A., Ripmiatin, E., Hermawan, D., & Supriyanto, A. (2019). Pengenalan Dan Pelatihan Pemrograman Dasar Blockly Kepada Siswa Sma Al Azhar 1, 2 DAN 3. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Universitas Al Azhar Indonesia*, 1(1), 291032.
- Nasri, E., Nuryani, E., & Agustiawan, N. (2021). Rancangan E-Commerce Dan Payment Api Midtrans Untuk Produk Umkm (Studi Kasus Pada Rumah Kemasan). *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (Simika)*, 4(2), 131-146.
- Salsabila, F., Usman, U., & Khairunnisak, C. (2024). Hasil belajar siswa pada materi integral tak tentu dengan model flipped classroom. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 15(1), 139-149.
- Saptarini, N. H., Hidayat, R. A., & Ciptayani, P. I. (2019). Ajarincode: aplikasi pembelajaran bahasa pemrograman berbasis web. *Just TI (Jurnal Sains Terap. Teknol. Informasi)*, 10(2), 21.
- Setiawan, A., & Ardhiansyah, M. (2022). Perancangan Aplikasi Web E- Commerce Penjualan Produk Asuransi Kendaraan Terintegrasi Api Midtrans Menggunakan Metode Extreme Programming (Studi Kasus: Pt. Komet Bersama Indonesia). *INFORMATIKA*, 3(1).
- Siregar, T. M., Saragih, R. M., Wardani, A., Lumbanraja, I., & Silalahi, W. R. W. (2023). Analisis kesulitan siswa SMA dalam menyelesaikan soal integral tentu dan integral tak tentu. *Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(9).
- Sufitri, J. I., Lusiana, L., & Fuadiah, N. F. (2023). Desain Pembelajaran Matematika untuk Mengatasi Learning Obstacle pada Materi Integral Tak Tentu Fungsi Aljabar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(3), 2921-2932.
- Soesanto, R. H., & Dirgantoro, K. P. S. (2021). Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada kalkulus integral dilihat dari keyakinan dan pengetahuan awal matematis. *Jurnal*

Elemen, 7(1), 117-129.

Syahrudin, A. N., & Kurniawan, T. (2018). Input dan output pada bahasa pemrograman python.

Jurnal Dasar Pemograman Python STMIK, 20, 1-7.

Tasman, F., Ahmad, D., & Suherman, S. (2018). Kesulitan mahasiswa dalam mengkoneksikan sigma, area, dan definisi integral tentu secara geometri. Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep), 2(2), 186-193.

Utari, R. S., & Utami, A. (2020). Kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dalam mengidentifikasi penyelesaian soal integral tak tentu dan tentu. Jurnal Pendidikan Matematika, 14(1), 39-50.

Wardana, G. K., Rahayudi, B., & Putra, W. H. N. (2021). Pengembangan E- Commerce dengan Integrasi API Payment Gateway Midtrans. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 5(11), 4770-4774.

Yumarsa, W., Arcana, I. N., & Taufiq, I. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Instagram pada Pokok Bahasan Integral Tak Tentu untuk SMA. UNION: Jurnal Pendidikan Matematika, 8(3), 333-343.

Yuniarti, V. F. M., Anriani, N., & Santosa, C. A. H. S. (2020). Pengembangan e- modul berbasis smartphone pada materi integral tak tentu berorientasi keterampilan abad ke-21. Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA), 3(2), 222-233.