

## ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA BERDASARKAN TAHAPAN KASTOLAN MATERI LUAS BIDANG DATAR ANTARA DUA KURVA

### ANALYSIS OF STUDENTS' ERRORS BASED ON THE KASTOLAN STAGES ON THE AREA OF A PLANE BETWEEN TWO CURVES

Yusa Putra<sup>1</sup>, Ainun Mardia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

<sup>2</sup> Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sulthan Thaha Saifuddin, Jambi, Indonesia

E-mail: [yusaputra@lecturer.unri.ac.id](mailto:yusaputra@lecturer.unri.ac.id)<sup>1</sup>, [ainunmardia@uinjambi.ac.id](mailto:ainunmardia@uinjambi.ac.id)<sup>2</sup>

#### Submitted

9 Agustus 2024

#### Accepted

12 September 2024

#### Revised

30 September 2024

#### Published

30 Oktober 2024

#### Kata Kunci:

Analisis;  
Tahapan Kastolan;  
Luas Bidang Datar

#### Keyword:

Analysis;  
The Kastolan Stage;  
The Area of a plane

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan mahasiswa dalam menghitung luas daerah bidang datar antara dua kurva pada mata kuliah kalkulus integral, berdasarkan tahap Kastolan. Dalam penelitian ini, diterapkan metode deskriptif kualitatif. Penelitian ini melibatkan 32 mahasiswa semester 2 Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Riau. Subjek Penelitian ini terdiri dari 3 mahasiswa dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu tes, wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data dilakukan dengan tahapan reduksi data, penyajian data, dan menarik kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan kesalahan tahapan Kastolan yang dilakukan mahasiswa. Subjek penelitian kategori tinggi melakukan kesalahan teknis, yaitu melakukan kesalahan dalam mengoperasikan pengurangan sehingga menghasilkan hasil akhir yang tidak tepat. Subjek penelitian kategori sedang juga melakukan kesalahan teknis, yaitu melakukan kesalahan dalam penulisan konstanta bentuk pecahan. Subjek penelitian kategori rendah melakukan kesalahan konseptual yaitu melakukan kesalahan dalam penggunaan rumus luas daerah dengan menuliskan rumus volume benda putar. Temuan ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mengembangkan model pembelajaran guna meminimalisir kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal luas bidang datar antara dua kurva.

#### Abstract

This study aims to analyze student errors in calculating the area of a plane region between two curves in integral calculus courses, based on the Kastolan stage. In this study, a qualitative descriptive method was applied. This study involved 32 second-semester students of the Mathematics Education Study Program, University of Riau. The subjects of this study consisted of 3 students with high, medium, and low categories. Data collection techniques used were tests, interviews, and documentation. Data analysis techniques were carried out through the stages of data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results of the study showed errors in the Kastolan stage made by students. The high category research subjects made technical errors, namely making errors in operating subtraction resulting in inaccurate final results. The medium category research subjects also made technical errors, namely making errors in writing constants in fractional form. The low category research subjects made conceptual errors, namely making errors in using the area formula by writing the volume formula of a rotating object. These findings provide an opportunity for researchers to develop a learning model to minimize student errors in solving problems on the area of a plane region between two curves.

#### Citation :

Putra, Y., & Mardia, A. (2024). Analisis Kesalahan Mahasiswa Berdasarkan Tahapan Kastolan Materi Luas Bidang Datar Antara Dua Kurva. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 3(4), 193-199. DOI: <https://doi.org/10.33578/kpd.v3i4.193>.

## PENDAHULUAN

Kalkulus merupakan salah satu bagian ilmu matematika yang dipelajari dari sekolah menengah sampai di perguruan tinggi. Kalkulus diferensial dan kalkulus integral adalah dua cabang utama dalam menganalisis kalkulus (Utari and Utami 2020). Kalkulus integral berfokus pada konsep integrasi dalam proses matematis untuk menghitung akumulasi total dari suatu fungsi. Salah satu dari aplikasi kalkulus integral adalah menghitung luas bidang datar yang dibatasi oleh dua kurva tertentu. Dengan menerapkan konsep integral tentu dapat dihitung luas dari suatu daerah yang dibatasi oleh dua kurva dengan cara mengintegrasikan fungsi yang merepresentasikan batas-batas daerah tersebut.

Di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Riau mata kuliah kalkulus integral diajarkan di semester 2 dengan bobot 3 sks sebagai landasan penting bagi mahasiswa dalam memahami konsep integrasi dan aplikasinya. Mata kuliah kalkulus integral dapat diambil oleh mahasiswa apabila mahasiswa telah menyelesaikan dan mendapatkan nilai minimum cukup (C) mata kuliah kalkulus differensial di semester sebelumnya. Mata kuliah kalkulus differensial membekali mahasiswa dengan pengetahuan terkait differensiasi dan fungsi-fungsi dasar. Capaian pembelajaran mata kuliah kalkulus differensial memberikan penguatan konsep awal bagi mahasiswa dalam mempelajari konsep kalkulus integral dengan materi teknik-teknik integrasi, teorema dasar kalkulus dan penerapannya dalam menghitung luas daerah bidang datar dan volume dari benda putar.

Berdasarkan pengalaman peneliti sebagai pengampu mata kuliah kalkulus integral, terdapat kesalahan yang sering terjadi pada mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Universitas Riau dalam menyelesaikan soal luas daerah bidang datar adalah ketidakmampuan dalam menentukan batas-batas integrasi dengan benar, keliru dalam mengidentifikasi kurva yang membatasi daerah tersebut, dan kurang teliti dalam menentukan batas bawah dan batas atas dari gambar kurva tersebut. Di samping itu, kurangnya pemahaman konsep dasar integral dan kesalahan dalam menghitung integrasi, seperti kelirunya dalam mengalikan konstanta atau menyelesaikan operasi bilangan berpangkat. Kesalahan dalam merepresentasikan fungsi menjadi gambar grafik kurva juga menjadi faktor penyebab jawaban mahasiswa salah.

Kesalahan mahasiswa pendidikan matematika FKIP Universitas Riau dalam mengerjakan soal luas bidang datar antara dua kurva dapat dianalisis dengan menggunakan model Kastolan, analisis Newman, atau model Polya. Penulis menganalisis kesalahan mahasiswa berdasarkan model Kastolan dengan metode sistematis untuk mengecek kembali langkah-langkah pengerjaan mahasiswa. Metode Kastolan dimulai dari pengecekan identifikasi penggambaran kurva yang membatasi daerah, penggambaran daerah bidang datar, penentuan batas-batas integrasi, hingga perhitungan integral itu sendiri.

Model Kastolan mengkategorikan kesalahan dalam menyelesaikan persoalan matematika menjadi 3 tahapan, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknikal (Firdaus, Amalia, and Zumeira 2021; Nurrasa and Nurrohman 2024; Sumargiyani and Muhammad Asrori Ainurrahman 2024). Kesalahan konseptual pada soal luas bidang datar antara dua kurva terjadi karena mahasiswa salah memahami prinsip dasar integral atau hubungan antara kurva yang membatasi daerah yang dihitung. Kesalahan prosedural terjadi akibat ketidakpatuhan terhadap urutan langkah-langkah yang benar dalam proses integrasi, seperti salah dalam menetapkan batas-batas integrasi. Kesalahan teknikal terjadi karena kesalahan dalam perhitungan aritmetika, penggunaan notasi yang tidak konsisten, atau penyederhanaan yang salah dari hasil integral.

Penelitian sebelumnya yang menerapkan tahapan Kastolen untuk menganalisis kesalahan pekerjaan mahasiswa pada materi luas daerah bidang datar yang dilakukan oleh (Sumargiyani and

Muhammad Asrori Ainurrahman 2024) dengan hasil penelitian diperoleh kesalahan terbesar pada kesalahan konseptual sebesar 84,62%, selanjutnya kesalahan prosedur sebesar 53,85% dan kesalahan teknis sebesar 69,23%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dapat berakibat pada terhambatnya mahasiswa untuk menerapkan konsep menghitung luas bidang datar pada situasi yang lebih kompleks seperti dalam fisika dan teknik. Selain itu, kesalahan ini juga dapat mempengaruhi pemahaman materi yang lebih lanjut dari mahasiswa pendidikan matematika FKIP Universitas Riau karena konsep luas bidang datar dijadikan dasar pada materi lanjutannya seperti volume benda putar atau berdampak pada pemahaman konsep mata kuliah Persamaan Differensial.

Berdasarkan pengalaman mengajar kalkulus integral adanya temuan kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal kalkulus integral terutama pada materi luas bidang antara dua kurva dan adanya penelitian yang relevan dalam menerapkan tahapan Kastolan untuk menganalisis jenis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan matematika. Peneliti akan melakukan penelitian yang bertujuan, yaitu: (1) menganalisis kesalahan mahasiswa pada soal aplikasi integral pada materi luas bidang datar antara dua kurva berdasarkan tahapan kastolan dan (2) mengetahui faktor-faktor penyebab kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal aplikasi integral pada materi luas bidang datar antara dua kurva. Harapannya dengan mengetahui faktor-faktor penyebab kesalahan mahasiswa bisa memberikan informasi yang relevan untuk mengatasi kesalahan yang sama agar tidak terulang pada perkuliahan kalkulus integral berikutnya.

## METODE

Penelitian yang dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pada soal luas bidang datar antara dua kurva. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian dengan membagi subyek dalam tiga kategori (tinggi, sedang, dan rendah) dan masing-masing diambil satu hasil pekerjaannya untuk dianalisis yang didalam langkahnya terdapat menganalisis hasil jawaban peserta, wawancara, dokumentasi, dan melakukan reduksi data penyajian data dan penarikan kesimpulan (Sumargiyani and Muhammad Asrori Ainurrahman 2024). Langkah-langkah yang dilakukan: (1) Mengumpulkan dokumen hasil pekerjaan soal kuis mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus Integral, (2) Mengoreksi hasil pekerjaan mahasiswa berdasarkan tahapan Kastolan, (3) Mengelompokkan mahasiswa berdasarkan berdasarkan kategori tinggi, sedang, dan rendah, (4) mengambil satu mahasiswa dari masing-masing kategori untuk dijadikan subyek penelitian, (5) Menganalisis kesalahan pekerjaan mahasiswa dari masing-masing kategori berdasarkan tahapan Kastolan, dan (6) menarik kesimpulan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang relevan didasari oleh pemikiran Arikunto yang menyatakan bahwa teknik *purposive sampling* diambil sebanyak 3 mahasiswa sebagai subyek penelitian, masing-masing satu mahasiswa dari kategori tinggi, sedang, dan rendah (Firdaus et al. 2021). Soal yang diujikan adalah soal kuis telah divalidasi oleh salah satu dosen rumpun analisis Dr. Kartini, M.Si. Soal mengenai luas daerah bidang datar yang diberikan sebanyak satu soal yang berbentuk soal uraian. Soal untuk luas bidang datar diantara dua kurva yang diberikan adalah: Tentukan luas daerah dari  $y = x^2 + 2$ ;  $y = -x$ ;  $x = -2$ ; dan  $x = 2$

Untuk menganalisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal berdasarkan tahapan Kastolan. Menurut (Ayu et al. 2023) dalam penelitiannya menyatakan bahwa indikator kesalahan mahasiswa berdasarkan tahapan Kastolan sebagai berikut:

Tabel 1. Indikator Kesalahan Integral Luas Daerah Berdasarkan Tahapan Kastolan

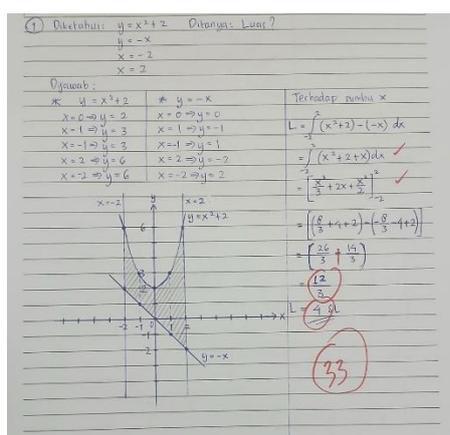
Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
Konseptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa salah dalam menggunakan rumus luas daerah dengan menulis rumus volume benda putar.</li> <li>Mahasiswa salah dalam menentukan daerah arsiran luas daerah dibatasi oleh dua kurva</li> <li>Mahasiswa salah dalam menentukan titik batas bawah dan batas atas</li> </ul>
Prosedur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa salah dalam menulis langkah penyelesaian secara lengkap</li> <li>Mahasiswa salah dalam urutan langkah menyelesaikan integrasi</li> <li>Mahasiswa tidak menyelesaikan soal sampai akhir.</li> </ul>
Teknis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa salah dalam melakukan operasi hitung dalam perhitungan integrasi</li> <li>Mahasiswa salah dalam menuliskan nilai variabel, koefisien, maupun konstanta dalam perhitungan integrasi</li> </ul>

Dokumentasi dilakukan berupa pekerjaan mahasiswa untuk mengetahui letak kesalahan dalam menyelesaikan soal. Analisis data menggunakan teknik berdasarkan teknik dari model Miles dan Huberman yaitu mereduksi data, penyajian data, menampilkan data, dan penarikan kesimpulan (Sumargiyani and Muhammad Asrori Ainurrahman 2024).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

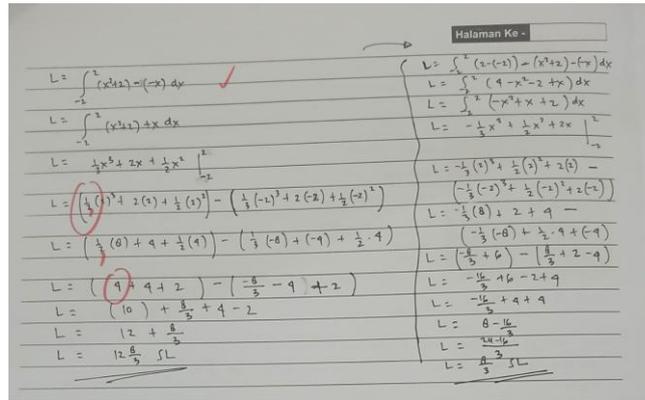
### Hasil

Hasil penelitian ini menyajikan data berupa hasil pekerjaan 3 subjek penelitian dengan masing-masing kategori tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan soal luas bidang datar yang dibatasi oleh dua kurva. Kegiatan tersebut sejalan dengan penelitian (Ayuningsih, Setyowati, and Utami 2020). Dari hasil tes tertulis subjek penelitian, ditemukan beberapa kesalahan yang dilakukan berdasarkan tahapan Kastolan yaitu kesalahan konsep dan teknis. Sedangkan, kesalahan prosedural tidak ditemukan dalam hasil tes tersebut. Berikut disajikan gambar terkait kesalahan dari hasil pengerjaan subjek penelitian dalam menyelesaikan masalah luas bidang datar diantara dua kurva.



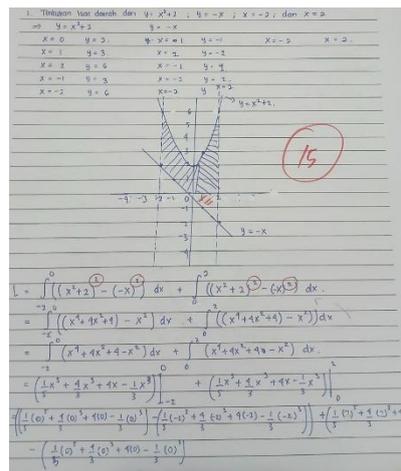
Gambar 1. Subjek Penelitian Kategori Tinggi

Pada gambar 1 terlihat bahwa subjek penelitian kategori tinggi melakukan kesalahan sehingga menghasilkan jawaban yang keliru. Kesalahan yang dilakukan adalah keliru dalam menentukan tanda operasi pengurangan yang seharusnya operasi penjumlahan.



Gambar 2. Subjek Penelitian Kategori Sedang

Pada gambar 2 terlihat bahwa subjek penelitian kategori sedang melakukan kesalahan sehingga menghasilkan jawaban yang keliru. Kesalahan yang dilakukan adalah keliru dalam menuliskan nilai konstanta  $\frac{1}{2}$  yang seharusnya konstanta  $\frac{1}{3}$ .



Gambar 3. Subjek Penelitian Kategori Rendah

Pada gambar 3 terlihat bahwa subjek penelitian kategori rendah melakukan kesalahan sehingga menghasilkan jawaban yang keliru. Kesalahan yang dilakukan adalah keliru dalam menggunakan rumus luas daerah dengan menuliskan rumus menghitung volume benda putar.

**Pembahasan**

Hasil dari penelitian diperoleh bahwa ketiga subjek melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal luas bidang datar diantara dua kurva. Berdasarkan tahapan Kastolan, kesalahan prosedur tidak dilakukan oleh ketiga subjek penelitian. Hal ini sejalan dengan penelitian (Aprilianti, Lestariningsih, and Lutfianto 2024) yang menyatakan bahwa kesalahan prosedural adalah kesalahan dalam upaya menyusun langkah-langkah yang sistematis untuk menjawab suatu permasalahan.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa subjek penelitian kategori tinggi melakukan kesalahan berdasarkan tahap Kastolan merupakan kesalahan teknis. Hal ini diperkuat dengan penelitian (Soesanto 2021) yang mengemukakan bahwa kesalahan penulisan tanda operasi perhitungan dalam menyelesaikan soal merupakan kesalahan umum yang dijumpai pada mahasiswa. Dalam penelitian (Kawengian et al. 2024) menyebutkan bahwa kesalahan teknis terjadinya salah satunya disebabkan

siswa yang terbiasa menghitung menggunakan kalkulator. Pada gambar terlihat bahwa subjek penelitian kategori tinggi menuliskan operasi pengurangan, seharusnya merupakan operasi penjumlahan. Hal ini memperlihatkan subjek tersebut salah dalam melakukan operasi hitung dalam perhitungan integrasi. Berdasarkan indikator tahap Kastolan pada Tabel 1 maka kesalahan ini dikategorikan sebagai kesalahan teknis.

Gambar 2 memperlihatkan bahwa subjek penelitian kategori sedang melakukan kesalahan berdasarkan tahap Kastolan merupakan kesalahan teknis. Dalam penelitian (Novitasari and Fitriani 2021) yang menyatakan kesalahan teknis merupakan kesalahan menuliskan nilai konstanta yang menyebabkan kesalahan dalam perhitungan. Dalam penelitian (Banne, Pulukadang, and Regar 2024) menyatakan bahwa kurangnya ketelitian dan kecermatan siswa saat melakukan perhitungan dapat menyebabkan kesalahan teknik. Pada gambar terlihat bahwa subjek penelitian kategori sedang melakukan kesalahan dalam penulisan nilai konstanta  $\frac{1}{2}$  yang seharusnya konstanta  $\frac{1}{3}$ , sehingga menghasilkan jawaban yang keliru. Hal ini memperlihatkan subjek tersebut salah dalam menuliskan nilai variabel, koefisien, maupun konstanta dalam perhitungan integrasi. Berdasarkan indikator tahap Kastolan pada Tabel 1 maka kesalahan ini dikategorikan sebagai kesalahan teknis.

Gambar 3 memperlihatkan bahwa subjek penelitian kategori rendah melakukan kesalahan berdasarkan tahap Kastolan merupakan kesalahan konseptual. Dalam penelitian (Bauk, Mamoh, and Simarmata 2022) yang mengemukakan bahwa siswa yang salah dalam menggunakan rumus berdasarkan tahapan Kastolan merupakan kesalahan konseptual. Pada gambar terlihat bahwa subjek penelitian kategori rendah melakukan kesalahan berupa menuliskan dan menggunakan rumus volume benda putar untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini ditandai dengan adanya pangkat kuadrat dalam rumus integrasi yang digunakan. Pendapat ini sejalan dengan penelitian (Lara and Sjahyakti 2025) yang mengemukakan bahwa ketidakmampuan siswa untuk memahami rumus yang tepat untuk digunakan mengakibatkan terjadinya jawaban yang keliru. Kesalahan konseptual ini juga diperkuat dengan penelitian (Tsurayya and Ningrum 2021) yang menyatakan bahwa penguasaan konsep dan prinsip dalam matematika sebagai syarat awal keberhasilan belajar matematika untuk melanjutkan ke tahap yang lebih tinggi. Hal ini memperlihatkan subjek tersebut salah dalam menggunakan rumus luas daerah dengan menulis rumus volume benda putar. Berdasarkan indikator tahap Kastolan pada Tabel 1 maka kesalahan ini dikategorikan sebagai kesalahan konseptual. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian (Septianingsih and Amelia 2023) yang menyatakan bahwa kurangnya peserta didik dalam memahami konsep materi, sehingga peserta didik tidak dapat menemukan rumus mengenai persoalan tersebut.

## SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil menganalisis kesalahan mahasiswa berdasarkan tahapan Kastolan dalam menyelesaikan soal luas bidang datar antara dua kurva, ditemukan bahwa mahasiswa melakukan kesalahan konseptual dan kesalahan teknik. Kesalahan konseptual disebabkan mahasiswa salah dalam memahami konsep dan tidak memiliki pengetahuan tentang rumus yang hendak dipergunakan. Kesalahan teknik terjadi pada dua mahasiswa yang diteliti karena kurang cermatnya dalam menuliskan tanda operasi perhitungan dan salah dalam menuliskan nilai konstanta. Hal ini mengakibatkan mahasiswa salah dalam perhitungan integrasi, sehingga menghasilkan jawaban yang keliru. Penelitian ini sebagai rekomendasi untuk penelitian lainnya agar penelitian dilanjutkan dengan adanya inovasi dari model pembelajaran yang dapat mengatasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam pembelajaran aplikasi integral luas daerah yang dibatasi oleh dua kurva.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aprilianti, Ika, Lestariningsih Lestariningsih, and Moch Lutfianto. 2024. "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Logaritma." *Jurnal Edukasi: Kajian Ilmu Pendidikan* 9(2):9–17. doi: 10.51836/je.v9i2.622.
- Ayu, Ida, Indah Pradnyani, Gusti Ayu Mahayukti, Ni Made, and Sri Mertasari. 2023. "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal Cerita SPLDV Menurut Tahapan Kastolan Berdasarkan Kecemasan Matematika." *Jurnal Ikatan Keluarga Alumni Undiksha* 21(1):2023–31.
- Ayuningsih, Ranti, Rina Dwi Setyowati, and Rizky Esti Utami. 2020. "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear Berdasarkan Teori Kesalahan Kastolan." *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 2(6):510–18. doi: 10.26877/imajiner.v2i6.6790.
- Banne, Rahmat Saleh R. R. L., Rosiah J. Pulukadang, and Vivian E. Regar. 2024. "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Pythagoras Berdasarkan Teori Kastolan Di Smp Negeri 2 Langowan." *Soscied* 7(2):610–17.
- Bauk, Patrisius, Oktovianus Mamoh, and Justin Eduardo Simarmata. 2022. "Analisis Kesalahan Siswa Menggunakan Tahapan Kastolan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita." *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika* 4(1):28–39. doi: 10.32938/jpm.v4i1.2478.
- Firdaus, Eris Fanny, Sofri Rizka Amalia, and Azkia Firdausi Zumeira. 2021. "Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan Dalam Menyelesaikan Soal Matematika." *Dialektika Pendidikan Matematika* 8(1):542–58.
- Lara, Diah, and Universitas Sjakhyakirti. 2025. "Analisis Kesulitan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Tipe Pisa Berdasarkan Kesalahan Kastolan." *Pendiikan Pemuda Nusantara* 7:29–39.
- Novitasari, Zulifah Dwi, and Nelly Fitriani. 2021. "Analisis Kesalahan Siswa Pada Persamaan Garis Lurus Berdasarkan Tahapan Kastolan." *Novitasari, Zulifah Dwi Fitriani, Nelly* 4(4):957–64. doi: 10.22460/jpmi.v4i4.957-964.
- Nurrasa, Sidik, and Hidayat Nurrohman. 2024. "Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menggunakan Teknik Integral Substitusi Dan Parsial Berdasarkan Newmann's Error Analysis." *AB-JME: Al-Bahjah Journal of Mathematics Education* 2(2):110–23. doi: 10.61553/abjme.v2i2.253.
- Septianingsih, Neni, and Risma Amelia. 2023. "Analisis Kesalahan Peserta Didik Berdasarkan Tahapan Kastolan Dalam Menyelesaikan Soal Relasi Dan Fungsi Pada Siswa SMP Kelas VIII." *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 6(5):1995–2002. doi: 10.22460/jpmi.v6i5.19409.
- Soesanto, Robert Harry. 2021. "Tinjauan Analisis Kesalahan Mahasiswa Pada Mata Kuliah Aljabar Linear Berdasarkan Model Tahapan Kastolan." *Jurnal Pendidikan Matematika* 4(1):1–12.
- Sumargiyani, Sumargiyani, and Muhammad Asrori Ainurrahman. 2024. "Analisis Kesalahan Mahasiswa Berdasarkan Tahapan Kastolan Materi Luas Daerah Bidang Datar." *Jurnal Pendidikan Mipa* 14(3):828–37. doi: 10.37630/jpm.v14i3.1937.
- Tirsa Kawengian, Stefany, Jorry Ferry Monoarfa, Ontang Manurung, and Jurusan Matematika. 2024. "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Segitiga Menurut Tahapan Kastolan." *Jurnal Cendekia Ilmiah* 3(5):5276–89.
- Tsurayya, Ayu, and Nurjanah Kurnia Ningrum. 2021. "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Diferensial Ditinjau Dari Gaya Kognitif." *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 5(3):2385–97. doi: 10.31004/cendekia.v5i3.866.
- Utari, Rahma Siska, and Arini Utami. 2020. "Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Dalam Mengidentifikasi Penyelesaian Soal Integral Tak Tentu Dan Tentu." *Mathematics Education Journal* 14(1):39–50. doi: 10.22342/jpm.14.1.6820.39-50. |