



## Analisis kesulitan siswa SMA dalam menyelesaikan soal integral tentu dan integral tak tentu

Tiur Malasari Siregar<sup>1</sup>, Rini Meilani Saragih<sup>2</sup>, Agustria Wardani<sup>3</sup>, Irga Lumbanraja<sup>4</sup>, Westnob Richart William Silalahi<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Universitas Negeri Medan

<sup>1</sup>[tiurmalasarisiregar@unimed.ac.id](mailto:tiurmalasarisiregar@unimed.ac.id), <sup>2</sup>[rinimeilani518@gmail.com](mailto:rinimeilani518@gmail.com), <sup>3</sup>[triaagus621@gmail.com](mailto:triaagus621@gmail.com),

<sup>4</sup>[irganainggolan0@gmail.com](mailto:irganainggolan0@gmail.com), <sup>5</sup>[willisilalahi21@gmail.com](mailto:willisilalahi21@gmail.com)

---

### Info Artikel :

Diterima :

25 November 2023

Disetujui :

5 Desember 2023

Dipublikasikan :

27 Desember 2023

---

### ABSTRAK

Dalam pengalaman pembelajaran siswa, tidak selalu berjalan sesuai harapan. Terkadang, siswa menghadapi kesulitan belajar atau melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal yang diberikan. Kesulitan belajar dan kesalahan tersebut dapat diinterpretasikan sebagai kondisi dalam proses pembelajaran yang ditandai oleh adanya hambatan-hambatan tertentu dalam mencapai hasil belajar. Untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar, penting untuk mengidentifikasi kesalahan dalam pengerjaan soal integral, baik integral tentu maupun integral tak tentu, agar dapat mencapai pencapaian pembelajaran yang optimal dalam materi kalkulus integral. Penelitian ini bertujuan untuk mengulas tentang kesulitan yang dihadapi oleh siswa kelas 11 MIA 3 SMA Swasta Cahaya Medan dalam menyelesaikan soal-soal kalkulus pada materi integral tentu dan integral tak tentu. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab kesulitan siswa dalam memahami dan menyelesaikan soal-soal kalkulus terkait integral tentu dan integral tak tentu.

**Kata Kunci:** Analisis Kesalahan Siswa, Matematika, Integral Tentu, Integral Tak Tentu

---

### ABSTRACT

*In the learning process experienced by students, things do not always proceed smoothly as expected. At times, students may encounter learning difficulties or make errors in solving given problems. These learning difficulties and mistakes can be interpreted as conditions within the learning process marked by specific obstacles in achieving learning outcomes. To assist students facing learning challenges, it is crucial to identify errors in solving both definite and indefinite integrals, aiming to achieve optimal learning outcomes in integral calculus. This study aims to review the difficulties faced by class 11 MIA 3 SMA Cahaya Medan Private High School in solving calculus problems on definite integral and indefinite integral material. This study also aims to analyze the factors that cause students' difficulties in understanding and solving calculus problems related to definite integrals and indefinite integrals.*

**Kata Kunci:** Analysis of Students' Errors, Mathematics, Definite Integrals, Indefinite Integrals



©2022 Penulis. Diterbitkan oleh Arka Institute. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International License.  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

---

## PENDAHULUAN

Pendidikan, sebagai usaha sadar dan terencana, memiliki tujuan untuk memberikan bimbingan dan pertolongan kepada peserta didik dalam mengembangkan potensi jasmani dan rohani mereka (Hidayat et al., 2019). Dalam proses pembelajaran, Matematika sebagai mata pelajaran sentral dalam dunia pendidikan, memainkan peran kunci dalam pengembangan intelektual individu (Nainggolan, 2023). Ilmu matematika memiliki peran penting dalam menyelesaikan berbagai permasalahan di berbagai bidang kehidupan (Andriani & Aripin, 2019). Oleh karena itu, pemahaman yang baik terhadap konsep dasar matematika menjadi suatu keharusan dari tingkat pendidikan dasar hingga perguruan tinggi.

Siswa kelas XI MIA 3 di SMA Swasta Cahaya Medan kerap menghadapi tantangan, terutama dalam memahami materi kalkulus, khususnya soal integral tentu dan tak tentu. Materi integral merupakan konsep fundamental dalam kalkulus yang memerlukan tingkat penalaran, kemampuan komunikasi, dan berpikir tingkat tinggi (Zahroh et al., 2022). Bagian ini sering dianggap sulit,

meskipun memiliki peran penting dalam berbagai bidang sains dan industri, seperti memecahkan masalah panjang, luas, volum, dan mendesain mesin pesawat terbang, serta aplikasinya dalam bidang ekonomi (Maharani, 2023).

Penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Bajracharya, Sealey, dan Thompson, menemukan kesulitan dalam penafsiran wilayah umum integral, terutama dalam integral "backward" dengan batas atas lebih kecil dari batas bawah (Bajracharya et al., 2023). Faktor-faktor seperti kurangnya pemahaman konsep dasar, metode pengajaran yang tidak memadai, dan kurangnya latihan dalam menyelesaikan soal integral menjadi penyebab utama kesulitan ini (P. Ferrer, 2016). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendalami analisis kesulitan yang dihadapi siswa kelas XI MIA 3 SMA Swasta Cahaya Medan dalam menyelesaikan soal integral tentu dan tak tentu, dengan tujuan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kesulitan.

Sulit belajar didefinisikan sebagai berbagai gangguan dalam mendengarkan, berbicara, membaca, menulis, dan berhitung yang disebabkan oleh faktor internal individu terutama penurunan fungsi otak. Faktor luar yang menyebabkan kesulitan belajar, seperti lingkungan, masyarakat, budaya, dan fasilitas belajar. Siswa yang mengalami kesulitan belajar biasanya merasa sulit dengan materi akademik. Ini termasuk kurangnya kemampuan mereka untuk mengabstraksi, menggeneralisasi, berfikir deduktif, dan mengingat konsep serta algoritma penyelesaian masalah, meskipun mereka telah berusaha untuk mempelajarinya. (Pasaribu, 2021).

Menurut Amallia & Unaenah (2018) jika permasalahan matematika yang dihadapi siswa tidak terselesaikan maka akan berdampak negatif pada diri siswa. Minat siswa terhadap pelajaran matematika akan menurun, dan matematika akan tetap menjadi mata pelajaran yang paling dihindari oleh siswa. Siswa juga akan lebih mudah bosan dan jenuh dengan pelajaran mereka. Oleh karena itu, mendeteksi dan memahami faktor-faktor penyebab kesulitan belajar matematika sejak dini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan melibatkan siswa sebagai partisipan penelitian. Selama siswa menyelesaikan soal kalkulus, tes dan pengamatan akan dilakukan untuk mengumpulkan data. Pola kesulitan dan penyebabnya akan dianalisis. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman tentang kesulitan yang dihadapi siswa ketika mereka belajar kalkulus pada materi integral tentu dan integral tak tentu. Diharapkan hasil penelitian ini dapat membantu pendidikan matematika, terutama dalam membangun strategi pembelajaran yang efektif yang dapat membantu siswa mengatasi kesulitan yang mereka hadapi ketika mereka belajar kalkulus pada materi integral.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di SMA Swasta Cahaya Medan yang berada di Jl. Hayam Wuruk No.11, Petisah Hulu, Kec. Medan Baru, pada tanggal 13 Mei 2023. Subyek penelitian, yang merupakan dokus untuk memperoleh informasi terkait dengan penelitian (Mochamad et al., 2023). Dalam penelitian kualitatif, kebutuhan penelitian menentukan sumber data dari siswa yang diteliti. Penelitian ini melibatkan semua siswa MIA 3 kelas XI di SMA Sw. Cahaya Medan. Penulis hanya mengambil 10 orang untuk dijadikan sebagai sampel penelitian. Keputusan ini didasarkan pada pertimbangan bahwa tingkatan kelas ini menjadi awal bagi siswa untuk mempelajari integral, sehingga dapat memberikan fondasi yang signifikan terhadap konsep tentang integral.

Dalam penelitian ini digunakan jenis penelitian kualitatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk memahami dan mengetahui peristiwa yang dialami subjek penelitian seperti persepsi dan tindakan (Fadillah et al., 2019). Metode kualitatif dipilih untuk mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal materi integral tentu dan tak tentu. Dengan desain penelitian ini, diharapkan data dan informasi tentang kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal materi integral dapat dikumpulkan dengan baik, khususnya pada tingkat kelas XI MIA di SMA Swasta Cahaya Medan.

Dalam penelitian ini, data diperoleh melalui dua sumber utama, yaitu data primer dan sekunder. Menurut Sa'adah & Pramesti (2022) Sumber data primer adalah sumber data yang berasal langsung dari penelitian dan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti sendiri. Data primer penelitian ini berasal dari hasil tes yang dilakukan oleh siswa kelas XI MIA 3 SMA Sw Cahaya Medan. Sedangkan data sekunder adalah jenis data yang telah dikumpulkan oleh pihak lain atau dalam

konteks penelitian sebelumnya. Data ini dapat berasal dari sumber seperti laporan penelitian, publikasi ilmiah, basis data, arsip, atau sumber data lainnya.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan tujuan penelitian. Menurut Arikunto Suharsimi (2013) "teknik pengumpulan data" mengacu pada metode yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data untuk penelitian mereka. Dalam konteks ini, tes dianggap sebagai alat yang efektif. Tes adalah alat yang digunakan untuk mengukur suatu bagian perilaku tertentu. Dalam hal ini memberikan siswa sejumlah tugas atau soal yang harus mereka selesaikan. (Faiz et al., 2022). Tes ini berbentuk essay, memuat tiga soal tentang materi integral tentu dan tak tentu, yang disesuaikan dengan pembelajaran di kelas. Masing-masing soal dinilai dengan skor maksimal 100. Pengelompokan soal berdasarkan tingkat kesulitan, yakni mudah (1 soal), sedang (1 soal), dan sulit (1 soal), memberikan variasi yang memadai untuk mengidentifikasi berbagai aspek kesulitan siswa. Teknik ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif terkait hambatan yang mungkin dihadapi siswa kelas XI MIA 3 dalam memahami materi integral.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Tes Essay Siswa Kelas XI MIA 3 SMA SW. Cahaya Medan

Untuk menganalisis kesalahan siswa kelas XI MIA SMA Sw. Cahaya Medan dalam menyelesaikan latihan soal dengan topik integral tentu dan integral tak tentu yang berjumlah 3 soal, langkah pertama adalah memeriksa jawaban dari sepuluh siswa yang diuji dan mengumpulkan daftar kesalahan jawaban. Kemudian, mengklasifikasikan kesalahan siswa berdasarkan jenisnya: kesalahan memahami konsep, prinsip, teorema, sifat, atau perhitungan karena kecerobohan, salah menerjemahkan, atau salah memahami soal. Setiap soal memiliki tingkat kesulitan yang berbeda, di mana tingkat kesulitan soal yang mudah adalah nomor 2, tingkat kesulitan sedang ada pada nomor 3, dan tingkat kesulitan tinggi adalah soal nomor 1

1. Fungsi  $f$  dan  $g$  didefinisikan sebagai berikut:

$$f(x) = -2x + 5 \text{ dan } g(x) = (x - 2)^2 - 2$$

$$\text{Maka } \int (g(x) - f(x))dx = \dots$$

Semua sepuluh siswa menjawab soal pertama dalam kategori sulit, tetapi hanya empat dari mereka yang mampu menjawab dengan benar dan enam siswa menjawab salah.

2.  $\int_{-1}^1 (4x^2 - 12x + 9)dx = \dots$

Dalam soal kedua, sepuluh siswa menjawab dengan kategori mudah, dengan lima siswa mampu menjawab benar dan lima siswa menjawab salah.

3. Jika  $f'(x) = 9x^2 - 12x + 2$ . Nilai  $f(2) = \dots$

Soal ketiga dalam kategori sedang dijawab oleh sembilan siswa; tiga di antara mereka mampu menjawab dengan benar, enam di antara mereka menjawab dengan salah, dan satu di antara mereka mengosongkan jawaban.

### Daftar dan penggolongan kesalahan siswa

#### ➤ Siswa A

Siswa A menjawab soal nomor 3 dengan benar. Jawaban sesuai prosedur, dan tidak ada kesalahan perhitungan. Sedangkan soal 1 dan 2 dijawab dengan salah.

Untuk nomor 1, penyelesaian diawal sudah salah, yaitu salah memahami konsep integral, sehingga hasilnya juga salah.

Untuk nomor 2, bagian metode penyelesaian sudah benar, tetapi siswa melakukan kesalahan perhitungan ketika menghitung nilai batas bawah sehingga hasil akhir yang diperoleh salah.



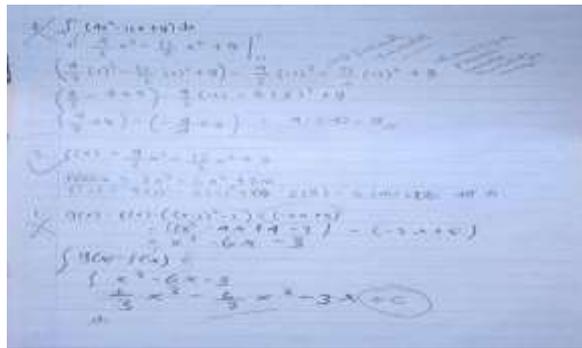
Gambar 1. Kesalahan Siswa A pada Nomor 1 dan 2

➤ **Siswa B**

Siswa B menjawab satu soal, yaitu soal nomor 3, dengan benar. Jawaban dibuat sesuai dengan prosedur, dan tidak ada kesalahan angka. Sedangkan soal 1 dan 2 dijawab dengan salah.

Untuk nomor 1, penyelesaian diawal sudah salah, yaitu karena salah perhitungan pada penjumlahan dan pengurangan, sehingga untuk langkah selanjutnya adalah salah.

Untuk nomor 2, penyelesaian yang salah ada pada saat tahap memasukkan nilai batas bawahnya. Siswa B hanya mengurangi angka pertama sedangkan angka selanjutnya tidak. Sehingga hasil akhirnya salah.

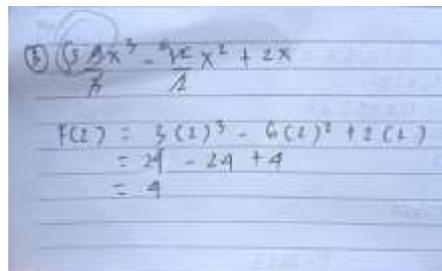


**Gambar 2.** Kesalahan Siswa B pada Nomor 1 dan 2

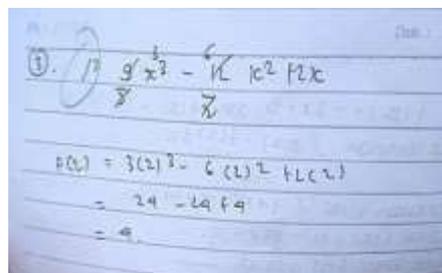
➤ **Siswa C dan D**

Siswa C dan D mampu menjawab 2 soal dengan benar, dan menjawab 1 soal dengan salah yaitu nomor 3.

Untuk nomor 3, jika dilihat jawaban akhir memang benar, tapi hal tersebut akan salah karena penyelesain sebelumnya salah, yaitu salah memahami konsep integral. Salah menggunakan integral adalah penyebab kesalahan siswa C dan D.



**Gambar 3.** Kesalahan Siswa C pada Nomor 3



**Gambar 4.** Kesalahan Siswa D pada Nomor 3

➤ **Siswa E**

Siswa E hanya mampu menjawab satu pertanyaan dengan benar, yaitu nomor 2, yang diselesaikan dengan baik sehingga hasil akhirnya juga benar, sementara nomor 1 dan 3 salah.

Untuk nomor 1, cara penyelesaiannya sudah benar, tetapi ada kesalahan di tanda positif atau negative, serta kesalahan penggunaan tanda integral, sehingga hasil akhirnya salah.

Untuk nomor 3, siswa D hanya salah dalam penggunaan tanda integral, sehingga walaupun hasil akhir benar, namun cara penyelesaiannya salah.

Handwritten work for problem 1 showing several lines of integration steps. The student uses the integral symbol  $\int$  incorrectly, sometimes omitting it or using it with the wrong sign. The final result is  $\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 3x + C$ .

Gambar 5. Kesalahan Siswa E pada Nomor 1

Handwritten work for problem 3 showing the integration of  $9x^2 - 12x + 2$ . The student uses the integral symbol  $\int$  incorrectly. The final result is  $\frac{9}{3}x^3 - \frac{12}{2}x^2 + 2x + C$ .

Gambar 6. Kesalahan Siswa E pada Nomor 3

➤ **Siswa F**

Siswa F mampu menjawab 2 soal dengan benar, dan menjawab 1 soal dengan salah yaitu nomor 3.

Untuk nomor 3, siswa F tidak memahami soal, sehingga untuk penyelesaiannya dan hasil jawaban dari siswa tersebut adalah salah.

Handwritten work for problem 3 showing a very messy and incomplete solution with many scribbles and unclear steps.

Gambar 7. Kesalahan Siswa F pada Nomor 3

➤ **Siswa G**

Siswa G menjawab salah satu soal dengan benar, dan satu soal, nomor 3, tidak dikerjakan.

Untuk nomor 1, siswa G melakukan kesalahan perhitungan dan tidak memahami penggunaan integral, sehingga jawaban akhir dari siswa salah.

Untuk nomor 2, penyelesaian kurang tepat karena kesalahan perhitungan saat mensubstitusi batas atas dan batas bawahnya, sehingga hasilnya salah.

Untuk nomor 3, siswa G tidak menjawab soal, dikarenakan siswa tersebut tidak mengerti pertanyaan.

Handwritten work for problem 3 showing a very messy and incomplete solution with many scribbles and unclear steps.

**Gambar 8.** Kesalahan Siswa G pada Nomor 1 dan 2

➤ **Siswa H**

Siswa H menjawab soal 1 dan nomor 3 dengan benar, masing-masing. Jawaban dibuat sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian. Sedangkan soal 1 dan 2 dijawab dengan salah.

Untuk nomor 1, siswa tersebut salah dalam melakukan pengurangan, sehingga ketika mengintegrasikan salah dan juga tidak menambahkan konstanta dihasil akhirnya.

Untuk nomor 2, setengah metode penyelesaian sudah benar, tetapi terjadi kesalahan perhitungan pada hasil akhir sehingga hasilnya salah.

The image shows handwritten work for two problems. For problem 1, the student incorrectly subtracts  $(-2x+6)$  from  $((x-3)^2-3)$ , resulting in  $x^2-6x-3$ . They then integrate this to get  $\frac{1}{3}x^3 - \frac{6}{2}x^2 - 3x + C$ , where the constant  $C$  is missing.

**Gambar 9.** Kesalahan Siswa H pada Nomor 1

The image shows handwritten work for problem 1. The student incorrectly simplifies  $(x-3)^2-3$  to  $x^2-6x+3$ . They then integrate this to get  $\frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 3x + C$ , where the constant  $C$  is missing.

**Gambar 10.** Kesalahan Siswa H pada Nomor 2

➤ **Siswa I**

Siswa I menjawab dua soal, yaitu soal nomor 1 dan 2, dengan benar. Jawaban dibuat sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian. Sedangkan soal nomor 3 dijawab dengan salah.

Untuk nomor 3, siswa I tidak memahami soal sehingga penyelesaian soalnya adalah salah.

The image shows handwritten work for problem 3. The student incorrectly substitutes  $x=2$  into  $f(x) = 9x^2 - 12x + 2$  to get  $f(2) = 9(2)^2 - 12(2) + 2 = 36 - 24 + 2 = 14$ .

**Gambar 11.** Kesalahan Siswa I pada Nomor 3

➤ **Siswa J**

Siswa J menjawab semua soal, tetapi ketiga soal tersebut salah.

Untuk nomor 1, siswa J tidak memahami soal sehingga penyelesaian soalnya adalah salah.

Untuk nomor 2, siswa J tidak memahami konsep penggunaan integral, sehingga penyelesaiannya tidak benar.

Untuk nomor 3, siswa J tidak memahami soal sehingga penyelesaian soalnya adalah salah.

The image shows handwritten work for three problems. For problem 1, the student incorrectly integrates  $(x-3)^2-3$  to get  $\frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 3x + C$ . For problem 2, the student incorrectly integrates  $x^2-6x+3$  to get  $\frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 3x + C$ . For problem 3, the student incorrectly substitutes  $x=2$  into  $f(x) = 9x^2 - 12x + 2$  to get  $f(2) = 9(2)^2 - 12(2) + 2 = 36 - 24 + 2 = 14$ .

**Gambar 12.** Kesalahan Siswa J pada Nomor 1, 2, dan 3

## Pembahasan

Kesulitan hambatan atau tantangan yang dihadapi oleh siswa dalam memahami atau menyelesaikan suatu tugas atau materi pelajaran (Susilo et al., 2019). Siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal integral, hampir semua siswa mengalami kesulitan menyelesaikan semua soal. Meskipun setengah dari siswa menjawab dengan benar dalam soal ini. Siswa yang tidak memahami konsep integral dan salah perhitungan mengalami kesulitan dalam bagian ini.

Pada bagian meninjau kembali langkah-langkah dan penyelesaian soal, siswa mengalami kesulitan dalam beberapa soal. Siswa seringkali siswa tidak hati-hati mempertimbangkan dan memeriksa setiap langkah penyelesaian masalah, tidak memeriksa keakuratan perhitungannya, dan tidak memeriksa ulang apakah setiap langkah penyelesaian masalah sudah selesai.

## Solusi yang ditawarkan

Untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami dan menyelesaikan soal integral tentu dan integral tak tentu adalah sebagai berikut:

Meningkatkan pemahaman konsep:

Dengan melakukan pengajaran konsep secara bertahap dan memberikan contoh-contoh yang relevan dan menggunakan metode pengajaran yang beragam seperti cerita atau gambar, serta melibatkan siswa dalam diskusi tanya jawab untuk memastikan pemahaman mereka tentang konsep-konsep kalkulus.

Latihan intensif:

Memberikan latihan-latihan yang beragam dan intensif kepada siswa, terutama pada materi integral tak tentu. Memberikan umpan balik pada siswa setelah menyelesaikan latihan-latihan soal tersebut, serta memberikan penjelasan tambahan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil mini riset ini, dapat disimpulkan bahwa siswa SMA Swasta Cahaya Medan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan integral tentu dan integral tak tentu. Kesulitan ini terlihat dalam aspek menyelesaikan masalah dan meninjau kembali langkah-langkah penyelesaian soal. Kesulitan tersebut disebabkan kurangnya pemahaman konsep dasar kalkulus, kesalahan perhitungan, dan kurangnya kebiasaan dalam mengecek ulang langkah-langkah penyelesaian. Oleh karena itu, diperlukan upaya yang terarah untuk membantu siswa mengatasi kesulitan ini. Dalam rangka meningkatkan pemahaman siswa, disarankan agar guru menggunakan metode pengajaran yang beragam, memberikan latihan intensif, dan mengajarkan siswa untuk secara kritis mengevaluasi langkah-langkah penyelesaian. Selain itu, perlu diberikan pembekalan mengenai pentingnya penguatan diri dan pengaturan waktu yang efektif. Dengan implementasi strategi-strategi ini, diharapkan siswa SMA Swasta Cahaya Medan dapat mengatasi kesulitan dalam menyelesaikan soal integral tentu dan integral tak tentu dan meningkatkan pemahaman serta keterampilan mereka dalam bidang ini. Guru perlu meningkatkan pemahaman siswa dengan mengajarkan konsep-konsep dasar kalkulus secara terstruktur dan menggunakan metode pengajaran yang bervariasi. Siswa perlu meluangkan waktu untuk latihan intensif pada materi integral tentu dan tak tentu guna memperdalam pemahaman dan meningkatkan keterampilan dalam menyelesaikan soal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amallia, N., & Unaenah, E. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa. *Attadib Journal of Elementary Education*, 3(2), 123–133. <https://jurnalfai-uikabogor.org/index.php/attadib/article/view/414>
- Andriani, D., & Aripin, U. (2019). Analisis Kemampuan Koneksi Matematik Dan Kepercayaan Diri Siswa Smp. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 2(1), 25. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v2i1.p25-32>
- Arikunto Suharsimi. (2013). Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik. In *Jakarta: Rineka Cipta* (hal. 172). <http://r2kn.litbang.kemkes.go.id:8080/handle/123456789/62880>

- Bajracharya, R. R., Sealey, V. L., & Thompson, J. R. (2023). Student Understanding of the Sign of Negative Definite Integrals in Mathematics and Physics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 9(1), 62–91. <https://doi.org/10.1007/s40753-022-00202-y>
- Fadillah, A., Firmansyah, M. A., Syarifah, L. L., Rahardjo, S., & Erliani, T. P. (2019). Analisis Learning Obstacle Pada Materi Integral. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(6), 243–251. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i6.4802>
- Faiz, A., Nugraha Permana Putra, & Nugraha, F. (2022). Memahami Makna Tes, Pengukuran (Measurement), Penilaian (Assessment), Dan Evaluasi (Evaluation) Dalam Pendidikan. *Jurnal Education and Development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan*, 10(3), 492–495.
- Hidayat, R., Ag, S., & Pd, M. (2019). *Buku Ilmu Pendidikan Rahmat Hidayat & Abdillah*.
- Maharani, N. (2023). Analys of student constraints in completing integral topics. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(1), 53–57. <https://doi.org/10.33369/pendipa.7.1.53-57>
- Mochamad Nashrullah, Okvi Maharani, Abdul Rohman, Eni Fariyatul Fahyuni, Nurdyansyah, R. S. U. (2023). Metodologi Penelitian Pendidikan. In *UMSIDA Press*.
- Nainggolan, E. (2023). Penggunaan Sumber Belajar Dalam Pengajaran Matematika. *Konstanta : Jurnal Matematika dan Ilmu Pengelatan Alam*, 1(4), 46–56.
- P. Ferrer, F. (2016). Investigating Students' Learning Difficulties in Integral Calculus. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 2(1), 310–324. <https://doi.org/10.20319/pijss.2016.s21.310324>
- Pasaribu, A. B. (2021). Kalkulus diferensial: Analisis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal turunan. *Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan ...*, 4(2), 81–95. <http://www.journal.rekarta.co.id/index.php/jp3m/article/view/505%0Ahttp://www.journal.rekarta.co.id/index.php/jp3m/article/download/505/413>
- Sa'adah, K., & Pramesti, S. L. D. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Newman Dalam Penyelesaian Soal Cerita Bangun Ruang Limas Dan Prisma. *ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)*, 453–462.
- Susilo, B. E., Darhim, D., & Prabawanto, S. (2019). Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Materi Aplikasi Integral untuk Luas Daerah dalam Perspektif Disposisi Matematis. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 86–93. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.19373>
- Zahroh, U., Hadi, S., Fatra, M., & In'am, A. (2022). Analisis Kesulitan Mahasiswa Menyelesaikan Soal Integral Di Era Pandemi Covid-19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 2678. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5161>