



eISSN 3090-7012 & pISSN 3090-6822

JURNAL ILMIAH LITERASI INDONESIA

Vol. 1, No. 1, Juni 2025

doi.org/10.63822/dsnkj807

Hal. 159-162

Homepage <https://ojs.indopublishing.or.id/index.php/jili>

Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Mempelajari Konsep Integral Garis pada Kalkulus Vektor

Gadis Aulia¹, Mariani Harahap², Khairunnisa Harahap³, Suci Dahlya Narpila⁴

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara^{1,2,3,4}

*Email: gadis0305232061@uinsu.ac.id, sucidahlyanarpila@uinsu.ac.id

Diterima: 17-06-2025 | Disetujui: 23-06-2025 | Diterbitkan: 26-06-2025

ABSTRACT

This study aims to analyze the learning difficulties experienced by students in understanding the fundamental concept of line integrals in the Vector Calculus course, particularly in the context of work. This research employs a descriptive qualitative approach through interviews with three students from the Mathematics Education program. The results indicate that students face challenges in comprehending the parameterization of curves and the process of integrating vector functions. Additionally, topics such as Green's Theorem also pose difficulties due to limited spatial understanding and visualization skills. To overcome these challenges, students rely on independent learning strategies such as watching educational videos on YouTube and engaging in group study. These findings highlight the need for more visual and contextual approaches in teaching abstract mathematical concepts.

Keywords: vector calculus, line integral, learning difficulties, students

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk menganalisis kesulitan belajar mahasiswa dalam memahami konsep dasar integral garis pada mata kuliah Kalkulus Vektor, khususnya dalam konteks usaha atau kerja dalam. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui wawancara terhadap tiga mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami parameterisasi lintasan dan proses integrasi fungsi vektor. Selain itu, topik seperti Teorema Green juga menimbulkan kesulitan akibat minimnya pemahaman spasial dan visualisasi. Mahasiswa mengandalkan pembelajaran mandiri seperti menonton video di YouTube dan kerja kelompok untuk membantu pemahaman. Temuan ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih visual dan kontekstual.

Kata kunci: kalkulus vektor, integral garis, kesulitan belajar, mahasiswa

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Gadis Aulia, Mariani Harahap, Khairunnisa Harahap, & Suci Dahlya Narpila. (2025). Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Mempelajari Konsep Integral Garis pada Kalkulus Vektor. Jurnal Ilmiah Literasi Indonesia, 1(1), 159-162. <https://doi.org/10.63822/dsnkj807>

PENDAHULUAN

Kalkulus Vektor merupakan salah satu mata kuliah penting dalam program studi Pendidikan Matematika, yang mencakup konsep-konsep lanjutan seperti integral garis, turunan berarah, dan lainnya. Mata kuliah kalkulus vektor juga diajarkan terpisah dari kalkulus integral dan kalkulus diferensial dan lainnya. Salah satu topik yang sering menjadi tantangan bagi mahasiswa adalah konsep dasar integral garis, khususnya dalam konteks aplikasi terhadap usaha atau kerja. Pemahaman konsep ini tidak hanya membutuhkan keterampilan dalam kalkulasi matematis, tetapi juga pemahaman spasial dan kemampuan visualisasi terhadap lintasan dan medan. Purwanto (2010) mengatakan bahwa mahasiswa kerap mengalami hambatan dalam matematika lanjut karena lemahnya penguasaan konsep dasar, yang seharusnya menjadi fondasi untuk materi berikutnya.

Kesulitan mahasiswa dalam memahami integral garis dapat disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya adalah lemahnya penguasaan konsep dasar integral tentu, ketidakmampuan menyusun parameterisasi lintasan, serta terbatasnya kemampuan dalam mengaitkan konsep matematika dengan representasi geometris. Hal ini sejalan dengan pendapat Prastowo (2012) yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika bersifat teoritis dan kurang menggunakan pendekatan visual yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika pada umumnya masih bersifat teoritis dan kurang menekankan pada aspek visualisasi, sehingga menyulitkan siswa dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak.

Susanto (2013) juga menyebutkan bahwa salah satu penyebab utama kesulitan belajar adalah karena kurangnya keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, serta metode penyampaian materi yang belum mampu menyesuaikan dengan gaya belajar mahasiswa. Ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih variatif dan kontekstual, terutama dalam mata kuliah yang memuat materi abstrak seperti Kalkulus Vektor.

Selain itu, kesulitan mahasiswa juga sering kali muncul karena lemahnya keterkaitan antara materi yang dipelajari sebelumnya dengan materi baru yang sedang dipelajari. Trianto (2010) menjelaskan bahwa pembelajaran yang efektif seharusnya mampu membangun keterkaitan antara konsep yang telah dipahami dengan konsep yang baru, agar proses pembelajaran menjadi lebih bermakna. Dalam konteks integral garis, mahasiswa dituntut untuk dapat menggabungkan pemahaman tentang fungsi, integral tentu, vektor, dan geometri ruang secara simultan. Ruseffendi (2006) menjelaskan bahwa kesulitan dalam memahami konsep matematika seringkali terjadi karena abstraknya materi dan kurangnya penggunaan representasi konkret dalam proses pembelajaran. Suryanto (2015) mengatakan bahwa penggunaan media visual dalam pembelajaran matematika terbukti dapat meningkatkan daya serap siswa terhadap materi yang bersifat abstrak dan kompleks.

Berdasarkan hal-hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam bentuk-bentuk kesulitan yang dialami mahasiswa dalam mempelajari konsep dasar integral garis, serta strategi yang digunakan mahasiswa dalam mengatasi kesulitan tersebut. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dalam pembelajaran Kalkulus Vektor di perguruan tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Data dikumpulkan melalui wawancara

terhadap 3 orang mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Kalkulus Vektor. Wawancara dilakukan secara untuk mengeksplorasi pengalaman belajar, bagian yang sulit dipahami, strategi pembelajaran, serta saran mereka terhadap pengajaran materi ini. Analisis data dilakukan dengan cara mereduksi jawaban, mengelompokkan tema, dan menarik kesimpulan berdasarkan kategori tematik yang muncul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dengan 3 orang mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Kalkulus Vektor, ditemukan bahwa mayoritas dari mereka mengalami kesulitan dalam memahami materi konsep dasar integral garis, khususnya dalam kaitannya dengan penerapan pada usaha atau kerja dalam medan vektor. Mahasiswa menyebutkan bahwa topik ini terasa cukup sulit karena memerlukan pemahaman mendalam terhadap beberapa konsep dasar yang saling berkaitan, seperti integral tentu, vektor, serta parametrisasi lintasan.

Seperti halnya yang disampaikan oleh salah satu mahasiswa dari wawancara yang dilakukan, mahasiswa tersebut mengatakan untuk mengerti Teorema Green, saya harus melihat animasi karena dari gambar di buku saja saya tidak paham. Dan saya merasa bingung saat menentukan lintasan parametrik karena tidak tahu harus mulai dari mana.

Salah satu bagian yang paling membingungkan bagi mahasiswa adalah proses dalam menentukan persamaan parametrik lintasan yang menjadi dasar penghitungan integral garis. Banyak dari mereka mengaku belum terbiasa mengubah lintasan dalam bentuk eksplisit ke dalam bentuk parametrik, yang sering kali menjadi langkah awal yang sangat menentukan hasil akhir perhitungan. Setelah berhasil menentukan parameter lintasan, tantangan berikutnya muncul saat melakukan proses integrasi fungsi dalam bentuk vektor terhadap parameter yang telah ditentukan. Proses ini dianggap rumit karena memerlukan pemahaman yang tidak hanya bersifat prosedural, tetapi juga konseptual.

Kesulitan tidak hanya terbatas pada aspek perhitungan. Mahasiswa juga menyampaikan bahwa penyampaian materi kepada audiens, baik dalam bentuk presentasi maupun diskusi kelas, sering kali menjadi kendala tersendiri. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman mereka belum cukup kuat untuk menjelaskan kembali materi tersebut secara runtut dan jelas. Beberapa mahasiswa menyatakan bahwa ketika mereka diminta menjelaskan konsep dasar integral garis kepada teman sekelas, mereka merasa tidak percaya diri dan bingung menjelaskan langkah-langkahnya.

Dalam menghadapi kesulitan tersebut, mahasiswa melakukan berbagai upaya. Strategi yang paling umum dilakukan adalah dengan mengulang kembali materi integral tentu yang telah dipelajari sebelumnya, karena integral tentu merupakan fondasi dari konsep integral garis. Selain itu, mereka juga aktif mencari referensi tambahan dari internet, terutama dengan menonton video pembelajaran di YouTube. Video yang menyajikan visualisasi dan penjelasan langkah demi langkah dianggap sangat membantu dalam memberikan gambaran konkret tentang cara kerja integral garis. Beberapa mahasiswa juga menyebutkan bahwa mereka terbantu dengan adanya kerja kelompok, yang memberikan kesempatan untuk berdiskusi dan saling menjelaskan bagian-bagian yang belum dipahami.

Salah satu topik dalam Kalkulus Vektor yang juga dianggap sulit adalah Teorema Green, terutama dalam hal memahami representasi gambar dan arah orientasi bidang. Teorema ini membutuhkan kemampuan spasial yang cukup tinggi, serta pemahaman geometri bidang yang baik. Mahasiswa



mengusulkan bahwa dalam pembelajaran teorema ini, dosen perlu menyediakan bantuan visualisasi berupa grafik dua dimensi atau simulasi interaktif yang dapat menjelaskan hubungan antara bentuk kurva tertutup dan medan vektor yang melingkupinya.

Secara umum, mahasiswa mengakui bahwa latihan soal dan tugas terstruktur sangat membantu mereka dalam mengasah kemampuan dan meningkatkan pemahaman. Tugas yang menuntut mereka untuk menyelesaikan soal integral garis dari tahap awal hingga hasil akhir mendorong mereka untuk memahami alur pengerjaan secara menyeluruh. Mereka juga menyarankan agar mahasiswa lain yang akan mengambil mata kuliah Kalkulus Vektor dapat terlebih dahulu memperkuat pemahaman terhadap integral, turunan, dan konsep vektor, agar tidak mengalami kesulitan yang sama.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep integral garis pada Kalkulus Vektor, terutama dalam aspek teknis (seperti parametrik) dan visualisasi konsep (seperti pada Teorema Green). Strategi pembelajaran mandiri melalui video pembelajaran serta kerja kelompok cukup membantu mahasiswa dalam memahami materi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Prastowo, A. (2012). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: DIVA Press.
- Susanto, A. (2013). Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar. Jakarta: Kencana.
- Trianto. (2010). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif. Jakarta: Kencana.
- Purwanto. (2010). Pengantar Evaluasi Pendidikan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ruseffendi, E.T. (2006). Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA. Bandung: Tarsito.
- Suryanto, E. (2015). Inovasi Pembelajaran Matematika. Jakarta: Rajawali Pers.