



Analisa Kendala Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Topik Integral



Nia Maharani

INSTITUT BISNIS DAN TEKNOLOGI INDONESIA BALI

Email: maharani.nst@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.7.1.53-57>

ABSTRACT

[Analysis of Student Constraints in Completing Integral Topics] Mathematics is one of the compulsory subjects in semester 1 of the Computer Systems major. In this course there is an integral topic. Based on interviews conducted by researchers with semester 1 students from class of 2022 at the beginning of the study, the questions on integrals were difficult to solve. This study aims to analyze qualitatively with the help of quantitative data in the form of tests given to 40 students to review what obstacles students have experienced so far in solving integral problems. This study gave the results of student constraints, including the lack of understanding of students in understanding the basic concept of the integral itself. Integral is anti-derivative so this is the initial basis for understanding integrals. The next obstacle is the lack of students' mathematical skills, namely the operation to equalize the denominator for fractions and the lack of accuracy in calculations. The cause of the constraints mentioned above is the lack of independent problem exercises carried out by students outside of mathematics lecture hours so that students' mastery of concepts is lacking. The development of learning methods later is expected to minimize the above constraints.

Keywords: Problem; analysis; integral

ABSTRAK

Matematika merupakan salah satu mata kuliah wajib semester 1 pada jurusan Sistem Komputer. Pada mata kuliah tersebut terdapat topik integral. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti pada orang mahasiswa semester 1 angkatan 2022 di awal penelitian bahwa soal-soal pada integral sulit untuk diselesaikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa secara kualitatif dengan bantuan data kuantitatif berupa tes yang diberikan kepada 40 orang mahasiswa untuk meninjau kendala-kendala apa saja yang dialami mahasiswa-mahasiswa selama ini dalam menyelesaikan persoalan integral. Penelitian ini memberikan hasil kendala-kendala mahasiswa antara lain yaitu masih kurangnya pemahaman mahasiswa dalam memahami konsep dasar integral itu sendiri. Integral merupakan anti turunan sehingga ini merupakan dasar awal dalam memahami integral. Kendala berikutnya yaitu kurangnya kemampuan keterampilan matematis mahasiswa yaitu operasi menyamakan penyebut untuk bilangan pecahan dan masih kurangnya ketelitian dalam perhitungan. Penyebab kendala-kendala yang disebutkan diatas yaitu kurangnya latihan-latihan soal mandiri yang dilakukan mahasiswa diluar jam perkuliahan matematika sehingga penguasaan konsep mahasiswa kurang. Pengembangan metoda pembelajaran nantiya diharapkan dapat meminimalisir kendala-kendala diatas.

Kata kunci: Kendala; analisis; integral.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Integral merupakan salah satu materi pokok pada mata kuliah matematika. Integral merupakan suatu konsep penjumlahan yang berkelanjutan dalam matematika. Isac Newton

merupakan ilmuwan pertama yang mengembangkan konsep dan teknik-tekniknya pada akhir abad ke-17. Prinsip-prinsip integral juga dikembangkan oleh Gottfried Wilhelm Leibniz secara terpisah dalam waktu yang sama. Integral merupakan kebalikan dari turunan, keduanya merupakan operasi utama dalam

kalkulus. Bagian materi ini biasanya dianggap sukar oleh sebagian mahasiswa padahal integral sendiri memiliki peran yang sangat penting dalam bermacam bidang sains dan industri misalnya memecahkan permasalahan banyak bidang seperti panjang, luas, volum, untuk membuat desain mesin pesawat terbang. Dalam bidang ekonomi antara lain digunakan untuk mengetahui fungsi produksi, konsep elastisitas, angka pengganda.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu : Kendala-kendala apa saja yang dihadapi oleh sebagian mahasiswa Sistem Komputer dalam memecahkan soal-soal topik integral ?.

Kajian Teoritik

Penelitian-penelitian yang behubungan dengan Integral antara lain. Penelitian yang membahas kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan integral yaitu kemampuan matematis mahasiswa masih lemah terhadap konsep turunan, kurang cermatnya dalam melakukan proses perhitungan serta masih lemahnya konsep dasar aljabar seperti penjumlahan, pengurangan perkalian serta pembagian (Monariska, 2019). Penelitian berikutnya dengan hasil 63,3% mahasiswa sudah memiliki kemampuan pemahaman konsep yang cukup baik untuk mengidentifikasi penyelesaian jawaban dari kalkulus integral mahasiswa harus membaca dan memahami konsep dasar kalkulus dan harus banyak mengerjakan latihan soal-soal integral (Utari & Utami, 2020). Permasalahan pada konsep inegral juga diteliti oleh Ernawati pada tahun 2020. Penelitian tersebut bertujuan menganalisis pemahaman konsep dalam menyelesaikan soal-soal integral yang dilakukan pada 5 orang siswa kelas XII IPA SMA Thridarrma MKGR Makassar tahun ajaran 2019/2020 semester ganjil. Metoda penelitian yang digunakan adalah deskripsi kualitatif dan menghasilkan dari 5 siswa hanya 2 siswa yang termasuk kategori tingkat peemahaman tinggi dan selebihnya kategori sedang dan rendah. Pada tahun 2020 telah dilakukan penelitian diharapkansiswa kelas XI mampu memiliki kemampuan bernalar yang baik, pemahaman konsep dalam menyelesaikan kasus integral khususnya dalam menghitung luas area dibawah kurva. Realitanya masih banyak mahasiswa yang masih kesukaran dalam

menyelesaikan persoalan integral (Rahmi dkk., 2020). Pemahaman konsep matematis dengan penggunaan rumusan atau formula juga dengan pendekatan matematik realistic dapat mendorong mahasiswa untuk membangun pemahaman mereka terhadap suatu konsep (Tasman & Ahmad, 2017). Artikel selanjutnya yang tebit tahun 2018 merupakan penelitian deskriptif kualitatif untuk mengetahui kemampuan menghitung integral tentu dan tak tentu dari fungsi aljabar sederhana serta aplikasinya dalam menghitung luas daerah di bawah kurva siswa kelas XII IPS SMA Syaichon Cholil Samarinda Tahun Ajaran 2017/2018. Penelitian tersebut menghasilkan kemampuan memecahkan masalah integral tentu dan tak tentu pada siswa kelas XII IPS SMA Syaichona Cholil Samarinda Tahun Ajaran 2017/2018 masih kurang (Brahman dkk., 2018). Pada tahun 2017 telah terbit artikel yang merupakan hasil penelitian dengan hasilnya yaitu umumnya mahasiswa-mahasiswa mengalami kekeliruan dalam menyelesaikan tes penguasaan materi integral yang disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kekeliruan dalam memahami pengertian dasar integral, kekeliruan dalam menghitung integral tak tentu dan tentu menggunakan integral substitusi (Salmina, 2017). Penelitian pada tahun 2016 pada menghasilkan kesalahan dominan yang dilakukan oleh siswa yaitu kesalahan data tidak tepat (Nurhikmah & Febrian, 2016). Kalkulus Integral berbasis aplikasi WxMaxima terhadap kemampuan pemahaman konsep mahasiswa berpengaruh tinggi. Penelitian tahun 2013 dengan hasil yaitu masih kurang telitinya siswa dalam menyelesaikan soal-soal materi pecahan karena kurangnya latihan menyelesaikan materi operasi pecahan bentuk aljabar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian serta pembagian (Sahriah, 2013).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlangsung dari bulan September-Desember 2022 di jurusan Sistem Komputer sebanyak 53 orang Angkatan 2022 semester ganjil 2022/2023 Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia (INSTIKI).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik deskripsi kualitatif dengan dukungan data kuantitatif

berupa hasil tes mahasiswa untuk menelaah jenis-jenis kesalahan yang dilakukan dalam penyelesaian soal-soal integral dan penyebab kendala-kendala mahasiswa dalam menyelesaikan soal integral. Adapun tahapan yang diambil dalam penelitian ini adalah wawancara awal dengan sebagian mahasiswa untuk mengetahui pendapat mengenai materi integral. Tahapan selanjutnya adalah pengambilan data berupa tes tertulis dengan memberikan soal integral tentu sebanyak dua soal tes. Data yang terkumpul berupa hasil tes diolah dengan teknik presentase lalu dianalisis serta dilakukan penarikan kesimpulan. Kesimpulan berisi kendala-kendala mahasiswa dalam pengerjaan soal materi integral tentu dengan cara melihat hasil kerjaan Tahapan terakhir yaitu membuat laporan.

Metode Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data berupa tes tertulis dan wawancara. Tes tertulis yaitu berupa soal uraian terdiri dari 2 soal materi integral tentu. Materi integral tentu dipilih berdasarkan wawancara diawal kepada sebagian mahasiswa karena adanya nilai batasan atas dan batasan bawah yang biasanya menjadi kunci kesalahan mahasiswa dalam melakukan perhitungan. Wawancara dilakukan kepada sebagian mahasiswa mengambil mata kuliah matematika semester 1 dengan tujuan untuk mengetahui kendala-kendala mahasiswa dalam memahami materi integral dan saat mengerjakan soal-soal materi integral tentu.

Metoda Analisis Data

Secara umum data penelitian ini dianalisis dengan deskripsi kualitatif dengan cara memaparkan bagaimana hasil tes mahasiswa. Kekeliruan-kekeliruan yang terjadi saat mengerjakan soal akan menjadi acuan penulis dalam menelusuri kendala-kendala yang dialami mahasiswa-mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tes mahasiswa dalam mengerjakan soal tes nomor 1 diperoleh yang menjawab benar sebanyak 45,28% dan yang menjawab salah 54,71%. Tes nomor 2 mahasiswa yang menjawab benar sebanyak 47,16 5% serta mahasiswa yang menjawab salah yaitu 52,83%. Hasil tersebut relevan dengan hasil presentase dari sub materi masih dibawah 70 % (Muchlis, 2017). Soal tes

nomor 1 materi integral tentu dengan batas atas dan batas bawah berupa bilangan bulat dan fungsi yang ingin dicari integralnya berupa fungsi aljabar dengan pangkat 2 dan pangkat 3 seperti ditunjukkan pada gambar 1. Hasil perhitungan mahasiswa pada gambar nomor 1 tersebut menunjukkan bahwa dalam perhitungan konsep dasar integral masih keliru yaitu hanya memproses batas atas pada fungsi pangkat 2 saja tidak dikurangkan dengan hasil integral fungsi pangkat 3. Tentu saja hasil integral fungsi nomor 1 belum tepat. Hasil wawancara penulis dengan mahasiswa tersebut, kendala dalam memecahkan soal integral nomor 1 adalah masih bingung dengan konsep penjumlahan integral apabila batas atas dan batas bawah berupa bilangan pecahan. Proses hitungan menjadi lebih panjang dan sukar sehingga fungsi soal ada yang terlewat untuk diproses. Hasil tes mahasiswa kedua untuk nomor 1 pada gambar 2 terlihat mahasiswa membagi menjadi 2 bagian pengerjaan soal. Bagian 1 (I) untuk fungsi x pangkat 2 yaitu fungsi pertama sedangkan bagian II untuk fungsi x pangkat 3. Sebenarnya langkah ini sudah tepat untuk meminimalisir kesalahan yang terjadi seperti gambar 1 namun kendala yang dihadapi sama yaitu saat melakukan operasi terjadi kesalahan perhitungan dikarenakan masih kurangnya konsep perhitungan aljabar mahasiswa pada angka berupa pecahan seperti proses menyamakan penyebut bilangan pecahan. Hal tersebut sesuai dengan hasil wawancara dengan mahasiswa tersebut.

Gambar 1. Hasil Tes Mahasiswa 1 Nomor 1.

Handwritten student work for problem 1. The work is on lined paper and shows two parts, I and II. Part I involves integrating a polynomial function from 2 to 10. Part II involves integrating a function with a square root from 2 to 10. The final result for part II is 0.

$$\text{Hitung} \int_2^{10} \left(\frac{2}{5}x^2 + x^3 \right) dx$$

$$= \left[\frac{2}{5}x^2 + x^3 \right]_2^{10}$$

$$I = \frac{2}{5} \int_2^{10} x^2 dx = \frac{2}{5} \left[\frac{1}{3+1} x^{3+1} \right]_2^{10} = x^3$$

$$= x^3 = 10^3 - 2^3 = 1000 - 8 = 992$$

$$II = \int_2^{10} x^3 = \left[\frac{1}{4+1} x^{4+1} \right]_2^{10} = \frac{1}{5} x^5$$

$$= x^{\frac{5}{4}} = \sqrt[4]{x^5} = \frac{1}{2} \sqrt[4]{2^5} = 2 - \frac{1}{2} \sqrt[4]{2^5}$$

$$= 2 - \frac{1}{2} \sqrt[4]{2^5} = 2 - \frac{1}{2} \sqrt[4]{2^5} = 2 - 2 = 0$$

$$I + II = 992 + 0 = 992$$

Gambar 2. Hasil Tes Mahasiswa 2 Nomor 1.

Handwritten student work for problem 2. The work is on lined paper and shows two parts, 2.1 and 2.2. Part 2.1 involves integrating a function with a square root from -1 to 0. Part 2.2 involves integrating a rational function from -1 to 0. The final result for part 2.2 is 10/3 - 3 1/3.

$$2.1) \int_{-1}^0 \sqrt{\frac{x+1}{4}} + 3x^2 dx$$

$$= \int_{-1}^0 \sqrt{\frac{x+1}{4}} + 3x^2 dx$$

$$= \sqrt{\frac{x+1}{4}} + \frac{3}{-1} x^{-1}$$

$$= \frac{2}{6} x^5 + \frac{3}{-1} x^{-1}$$

$$= \frac{2}{6} x^2 + \frac{3}{-1} x^{-1} \Big|_{-1}^0$$

$$= \left(\frac{2}{6} 0^2 - 3 \cdot 0^{-1} \right) - \left(\frac{2}{6} (-1)^2 + \frac{3}{-1} (-1)^{-1} \right)$$

$$= 0 - \left(\frac{2}{6} \cdot 1 + 3 \cdot 1 \right)$$

$$= \frac{2}{6} - \frac{6}{6} + 3 = \frac{10}{3} - 3 \frac{1}{3}$$

Gambar 3. Hasil Tes Mahasiswa 3 Nomor 2.

Hasil tes mahasiswa untuk nomor 2 menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kendala saat merubah bentuk fungsi gabungan pangkat dan akar sehingga terjadi kesalahan operasi hitungan. Untuk konsep integral tertentu mahasiswa 3 mengakui cukup memahami hanya saja kendala apabila mendapatkan fungsi pangkat yang memiliki bentuk cukup kompleks bentuknya seperti soal tes nomor 2. Kendala-kendala yang dialami mahasiswa dari hasil wawancara yaitu antara lain kendala dalam memahami konsep dasar integral yang ditunjang dengan keterampilan menghitung. Mahasiswa yang dilatarbelakangi *background*

ilmu yang beragam tidak hanya berasal dari jurusan SMA IPA tapi juga dari jurusan sekolah menengah yang lainnya seperti IPS, Perhotelan, Bahasa, Tata Boga, Akuntansi dan lain-lain sehingga ini juga merupakan faktor kendala saat masuk ke jurusan yang memiliki mata kuliah wajib matematika atau kalkulus. Saat di bangku sekolah menengah tersebut tidak mendapatkan materi turunan dan integral jadi saat duduk di bangku perkuliahan baru pertama sekali mendapatkan materi tersebut. Pada dasarnya penguasaan konsep dasar dan penguasaan teknik aljabar merupakan faktor utama kendala mahasiswa. Dosen di kelas memberikan latihan soal-soal sedemikian rupa juga memberikan kuis dan tugas namun karena keterbatasan waktu perkuliahan di kelas, mahasiswa juga menambah jam ekstra mandiri untuk belajar latihan soal-soal integral.

Adapun kendala-kendala di atas dapat menyebabkan kesalahan-kesalahan seperti kesalahan konsep yang tercermin pada hasil tes integral mahasiswa baik nomor 1 dan nomor 2. Kesalahan konsep yaitu mahasiswa masih salah dalam operasi integral. Beberapa mahasiswa yang melakukan kesalahan perhitungan karena belum memahami operasi dasar integral. Soal integral tidak dapat diselesaikan oleh mahasiswa. Terdapat mahasiswa yang masih bingung dengan tahapan-tahapan menyelesaikan perhitungan integral karena kurangnya kemampuan matematis mahasiswa. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Monariska (2019). Pada saat wawancara peneliti dan beberapa mahasiswa didapatkan informasi bahwa kendala mereka dalam menyelesaikan soal-soal karena kurangnya latihan-latihan mandiri diluar jam perkuliahan di kampus. Dalam pikiran dan bayangan mereka sudah menganggap materi integral merupakan materi yang sulit karena beberapa mahasiswa juga belum menguasai sepenuhnya materi turunan yang merupakan kebalikan dari integral. Peran dosen dalam hal ini sebagai penyedia materi dan melakukan proses pembelajaran serta sebagai pendorong mahasiswa untuk lebih semangat dalam mengikuti pembelajaran di kelas. Ketertarikan mahasiswa terhadap materi juga sangat bergantung kepada cara dosen menyampaikan dan metoda pembelajaran di kelas. Interaksi yang tinggi antara dosen dan seluruh mahasiswa di kelas setidaknya meminimalisir

kendala-kendala mahasiswa, mahasiswa merasa *enjoy* mengikuti perkuliahan dan diharapkan mampu mengurangi rasa kesulitan yang dialami oleh mahasiswa yaitu konsep yang masih kurang tentang integral itu sendiri, masih kurangnya kemampuan dasar aljabar seperti operasi perkalian, penjumlahan dan pengurangan serta pengurangan, kurang telitinya dalam melakukan proses perhitungan.

KESIMPULAN

Penelitian ini penulis dapat menarik kesimpulan bahwa dalam mengikuti mata kuliah matematika topik integral yaitu masih kurangnya pemahaman mahasiswa dalam memahami konsep dasar integral itu sendiri. Integral merupakan anti turunan sehingga ini merupakan dasar awal dalam memahami integral. Kendala berikutnya yaitu kurangnya kemampuan keterampilan matematis mahasiswa yaitu operasi menyamakan penyebut untuk bilangan pecahan dan masih kurangnya ketelitian dalam perhitungan. Penyebab kendala-kendala yang disebutkan diatas yaitu kurangnya latihan-latihan soal mandiri yang dilakukan mahasiswa diluar jam perkuliahan matematika sehingga penguasaan konsep mahasiswa kurang. Pengembangan metoda pembelajaran nantiya diharapkan dapat meminimalisir kendala-kendala diatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ernawati, E. (2020). Deskripsi Pemahaman Konsep Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Integral. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(1). 42-57.
- Kristiana, P., Labulan, M., P., & Berahman. (2018). Kemampuan Menghitung Integral Tak Tentu Dan Tentu Dari Fungsi Aljabar Sederhana Serta Penerapannya Dalam Menghitung Luas Daerah Di Bawah Kurva Siswa Kelas XIII IPS SMA SYAICONA CHOLIL Samarinda Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal PRIMATIKA*. 7(2). 105-114.
- Monariska, E. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa Pada Materi Integral. *Jurnal Analisa Prodi Pendidikan Matematika*. 5(2), 10-19.
- Monariska, E. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa Pada Materi Integral. *Jurnal Analisa*. 5(1). 9-19.
- Muchlis, E. E. (2017). Analisis Kesalahan Mahasiswa Pada Materi Integral Lipat di Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bengkulu (pp. 265-272). UNY : In Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika UNY.
- Nurhikmah, S., & Febrian. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Integral Tak Tentu. *Jurnal TATSQIF*. 14(11). 218-237.
- Rahmi, A, Hairi, P., A, Lukman, A., Nasution, A., A. (2020). Analisis Kemampuan Bernalar Siswa SMA Dalam Memaknai Permasalahan Integral Berbasis Konteks. *Jurnal Fibonacci*. 1(2). 1-9.
- Sahriah, S. (2013). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Operasi Pecahan Bentuk Aljabar Kelas VIII SMPN 2. *Jurnal Pendidikan Universitas Negeri Malang*.
- Salmina, M. (2017). Analisis Kekeliruan dalam Menyelesaikan Soal Kalkulus pada Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Numarcy Journal*, 4(2), 62-70.
- Tasman, F. & Ahmad, D. (2017). Pemahaman Mahasiswa Terhadap Integral Sebagai Anti Turunan, Suatu Desain Riset Pada Kalkulus Integral. *Jurnal Eksakta Pendidikan*. 1(1). 9-16.
- Utari, S., R. & Utami, A. (2020). Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Dalam Mengidentifikasi Penyelesaian Soal Integral Tak Tentu dan Tentu. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 14(1). 39-50.
- Wahyuni, A. Kurniawan, P., Waluya, B., S, & Cahyono, N., A. (2019). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Integral. (pp 623-629). UNIMUS : In Seminar Nasional Edusaintek FMIPA UNIMUS.