
Analisis masalah belajar mahasiswa pada materi integral ditinjau dari perspektif disposisi matematis

Nur'aini Muhassanah¹ dan Hamidah Suryani Lukman²

1. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UNU Purwokerto, Purwokerto

2. Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, UMMI, Sukabumi

*nuraini.muhasanah8790@gmail.com

Received: 06 Juni 2021 ; Accepted: 22 Desember 2021 ; Published: 29 Desember 2021

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan masalah belajar mahasiswa pada materi integral khususnya pada aplikasi mencari luas daerah ditinjau dari perspektif disposisi matematis. Subjek penelitian ini adalah 8 mahasiswa program studi matematika di salah satu perguruan tinggi di Purwokerto yang terdiri dari 5 mahasiswa kategori disposisi matematis positif rendah dan 3 mahasiswa kategori disposisi matematis positif sedang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesulitan yang dialami mahasiswa pada materi aplikasi integral untuk luas daerah mahasiswa pada kategori disposisi matematis positif rendah dan positif sedang mengalami kesulitan belajar yang sama pada mata kuliah kalkulus 2 materi aplikasi integral untuk luas daerah, yaitu kesulitan dalam menggambar grafik fungsi dan menentukan luas daerah yang dicari. Selain dua kesulitan tersebut, mahasiswa yang masuk kategori disposisi matematis positif rendah adalah kesulitan menentukan batas integral dan kesulitan memahami integral. Selain itu, dapat disimpulkan juga mahasiswa yang masuk kategori disposisi matematis positif sedang akan lebih berusaha dan bertahan dalam menyelesaikan kesulitan dibandingkan mahasiswa pada kategori positif rendah.

Kata kunci: kesulitan, integral, disposisi matematis

Abstract

This study aims to describe student learning problems on integral material in the application of finding the area in terms of the perspective of mathematical disposition. The subjects of this study were 8 students of the mathematics study program of a university in Purwokerto, consisting of 5 students in the low positive mathematical disposition category and 3 students in the moderate positive mathematical disposition category. The results showed that the difficulties experienced by students in integral application material in the category of low and moderate positive mathematical dispositions were experiencing the same learning difficulties in the calculus 2 course, integral application material for area, namely difficulties in drawing function graphs and determining the area sought. In addition to these two difficulties, students who were in the category of moderate positive mathematical disposition will try and strive more to overcome the difficulties than those who were in low positive category.

Keywords: difficulty, integral, mathematical disposition

1. PENDAHULUAN

Mata kuliah Kalkulus 2 atau Kalkulus Integral di program studi pendidikan matematika yang berada di salah satu universitas di Purwokerto. Perkuliahan Kalkulus itu sendiri bertujuan untuk mengajarkan aplikasi dan konsep teori kalkulus (Chotim, 2008). Kalkulus mempelajari dan menganalisis permasalahan yang mengakibatkan suatu perubahan. Kalkulus mempelajari tentang deret tak hingga, limit, turunan, dan integral.

Kalkulus 2 atau kalkulus integral, garis besar materi yang dipelajari adalah anti turunan (derivatif), teknik pengintegralan, luas daerah, volume bunda putar dan integral tak wajar. Berdasarkan materi yang dipelajari Kalkulus 2, terlihat bahwa Kalkulus 2 atau kalkulus integral mempelajari lebih dalam terkait konsep kegiatan anti turunan (derivatif), teknik pengintegralan, luas daerah, volume bunda putar dan integral tak wajar.

Beberapa mata kuliah semester berikutnya seperti Statistika Matematika Kalkulus Lanjut, Persamaan Diferensial dan Analisis Real memerlukan Kalkulus 2 sebagai mata kuliah prasyarat. Pada kenyataannya, mahasiswa banyak yang tidak lulus dalam mata kuliah Kalkulus 2 dan ini menjadi penyebab kesulitan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan di semester berikutnya.

Materi isi perkuliahan Kalkulus 2 pada program studi pendidikan matematika yang berada di salah satu universitas di Purwokerto adalah anti-turunan, integral tertentu (teorema integral tentu, jumlah Riemann, teorema nilai rata-rata integral dan teorema dasar kalkulus), teknik pengintegralan, penerapan integral, dan integral tak wajar.

Kalkulus adalah cabang dari matematika yang dikembangkan dari aljabar dan geometri serta memiliki cakupan limit, turunan, integral, dan deret tak hingga. Sir Isac Newton dan Gottfried Wilhelm Leibniz merupakan ahli matematika yang memberikan kontribusi besar dalam mengembangkan kalkulus. Pengaplikasian kalkulus di bidang fisika dilakukan oleh Newton. Sementara pengembangan notasi yang terdapat di kalkulus dan banyak

penggunaannya dilakukan oleh Leibniz. Kedua ilmuwan tersebut mengembangkan kalkulus dari metode yang berbeda. Newton memulai kalkulus dari kalkulus diferensial sedangkan Leibniz memulai dari kalkulus integral.

Penerapan kalkulus di bidang kehidupan mencakup statistika, ekonomi, kedokteran, industri, teknik dan bidang lainnya. Selain itu kalkulus juga memiliki pengaruh besar dalam proses pembelajaran, yaitu banyaknya mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajari kalkulus. Hambatan dalam menyelesaikan permasalahan integral ditunjukkan sebagai kesulitan belajar mahasiswa. Mulyadi (2010) memberikan tanggapan bahwakondisi yang dimunculkan dalam bentuk hambatan dalam meraih hasil belajar merupakan kesulitan belajar. Selanjutnya menurut Djamarah (2008) berpendapat bahwahasil belajar yang tidak lebih tinggi dari ketetapan rata-rata merupakan indikasi dari kesulitan belajar. Beberapa dari kesulitan ini adalah dalam memahami konsep integral dan turunan, menggambar grafik fungsi, menyelesaikan masalah dengan konsep integral, menentukan daerah yang harus dicari luas atau volume, dan mengeksplorasi masalah. Menurut Slameto (2013) "Penyebab dari kesulitan belajar dibagi ke dalam dua faktor, yaitu: faktor internal seperti psikologi, jenis kelamin, jasmani dan kelelahan, dan faktor eksternal yaitu keluarga, lingkungan masyarakat, dan sekolah". Selain itu juga menurut Reflina (2020) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa matematika yang dominan pada jawabannya adalah ketidaktepatan prosedur dan data, tingkat respons yang berkonflik, dan permasalahan hierarki keterampilan.

Dari berbagai sumber hasil penelitian berikut ini adalah kesulitan dalam mempelajari kalkulus secara umum adalah sebagai berikut; (1) menggambar grafik fungsi (Pichat & Ricco, 2001), (2) konsep limit dan kekontinuan fungsi (Bezuidenhout, 2001), (3) konsep bilangan tak hingga, (4) konsep aljabar (Aspinwall & Miller, 2001), (5) konsep limit fungsi (Denbel, 2014), (6) memahami konsep turunan fungsi (Ferrer, 2016). Dari beberapa kesulitan yang dialami

mahasiswa tersebut sangat mempengaruhi hasil belajar dan juga pada kemampuan kognitif mahasiswa khususnya untuk berpikir secara logis, analitis, sistematis, dan kritis. (Susilo, B.A., Darhim. & Prabawanto, S. 2019)

Penyelesaian dari kesulitan-kesulitan tersebut sudah berusaha dicari. Penerapan metode, model, media, dan strategi, serta menumbuhkan ketekunan, rasa percaya diri, minat, apresiasi dan evaluasi yang baik merupakan salah satu cara menuntaskan masalah tersebut. Indikasi bahwa mahasiswa memiliki disposisi matematis adalah memiliki ketekunan, rasa percaya diri, minat, apresiasi dan evaluasi (NCTM, 1989).

NCTM (1989) merinci indikator-indikator matematis ke dalam beberapa bagian, seperti memiliki fleksibilitas, kepercayaan diri, ketekunan, merefleksi dan memonitor kinerja, memberikan penilaian terhadap penerapan matematika, dan menghargai matematika dengan berbagai perannya.

Mahasiswa dengan disposisi matematis positif akan berupaya mengatasi kesulitan dalam proses belajarnya, dan berlaku sebaliknya bagi mahasiswa yang memiliki disposisi matematis negatif. Dampak atau peran positif terhadap mahasiswa dalam penuntasan masalah matematika akan muncul bagi mahasiswa yang memiliki disposisi matematis positif (Rahayu & Kartono, 2014; Kusmaryono & Dwijanto, 2016). Selain itu menurut Hendriana & Soemarmo (2017) menyampaikan bahwa bentuk penyikapan dan perspektif terhadap matematika yang diiringi ketekunan, keingintahuan, minat, dan kepercayaan diri merupakan disposisi matematis. Dalam diskusi kelompok, dapat diamati bahwa mahasiswa dengan disposisi tinggi akan mengungkapkan konsep dan bentuk penyelesaian masalah yang diberikan dengan tetap bertahan kepada pemikirannya yang logis.

Disposisi merupakan bagian dari ranah afektif yang dimiliki oleh seseorang dalam kemampuannya dalam bertahan dan mencari solusi dari masalah yang dihadapi. Sejalan dengan hal tersebut Hendriana & Kadarisma (2019) mengungkapkan bahwa ranah afektif

merupakan salah satu indikasi keberhasilan belajar siswa.

Berdasarkan masalah yang dijelaskan peneliti di latar belakang maka fokus dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis pada masalah belajar yang dialami mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus 2 khususnya pada materi integral aplikasi mencari luas daerah yang dikelompokkan berdasarkan disposisi matematis.

2. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan metode deskriptif eksploratif dengan tujuan untuk mendeskripsikan masalah belajar mahasiswa pada mata kuliah kalkulus 2 materi integral dalam aplikasi untuk mencari luas daerah ditinjau dari pengelompokan subjek berdasarkan disposisi matematis. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket, tes diagnostik, dokumentasi, dan wawancara. Untuk subjek dalam penelitian ini adalah 8 mahasiswa Program studi pendidikan matematika yang berada di salah satu universitas di Purwokerto yang mengambil mata kuliah kalkulus 2.

Instrumen angket yang digunakan untuk mengelompokkan mahasiswa ke dalam kelompok disposisi matematis positif dan kelompok disposisi matematis negatif. Ada 26 pernyataan dalam angket disposisi matematis yang memiliki reliabilitas 0.714. Untuk setiap pernyataan ada lima pilihan yaitu, tidak pernah (TP), jarang (JR), kadang-kadang (KK), sering (SR), dan selalu (SL). Dengan skor masing-masing adalah 1 – 5 tergantung jenis pernyataannya karena pada skala disposisi matematis terbagi dua, yakni pernyataan negatif dan positif. Skor skala disposisi matematis mempunyai nilai antara 26 – 130, dimana skor tertinggi 126 dan terendah 26.

Mahasiswa sebagai subjek penelitian ini dikelompokkan berdasarkan perolehan skor angket yang sudah mereka isi untuk menentukan disposisi matematisnya yang dibagi dalam enam kelompok, sebagaimana interval pada tabel 1. berikut ini:

Tabel 1. Interval kelompok Disposisi Matematis

Interval Skor	Kelompok Disposisi Matematis	
$26.00 \leq x \leq 43.33$		Tinggi
$43.33 < x \leq 60.67$	Negatif	Sedang
$60.67 < x \leq 78.00$		Rendah
$78.00 < x \leq 95.33$		Rendah
$95.33 < x \leq 112.67$	Positif	Sedang
$112.67 < x \leq 130.00$		Tinggi

Teknik pengumpulan data penelitian menggunakan angket disposisi matematis, tes diagnostik dan wawancara. Dalam penelitian ini tes diagnostik digunakan untuk mengetahui masalah belajar mahasiswa dalam mata kuliah Kalkulus 2 materi aplikasi integral. Untuk tes diagnostik ini peneliti membuatnya dalam bentuk soal uraian terkait dengan materi integral dalam aplikasinya mencari luas daerah. Untuk mendapatkan data penelitian selanjutnya, digunakan metode wawancara dengan tujuan mendapatkan informasi lebih jauh tentang masalah belajar mahasiswa khususnya dalam mengerjakan soal diagnostik tersebut.

Pada tahap analisis data dilakukan teknik yang terdiri dari reduksi data, penyajian data, simpulan dan verifikasi. Pada saat pengambilan subjek sebagai data, dilakukan tahap reduksi data. (Muhassanah, N. 2020) Peneliti memberikan angket skala disposisi matematis dan tes diasgnostik. Dari hasil pengambilan data tersebut selanjutnya dianalisis untuk mengambil data sesuai dengan tujuan penelitian. Dari hasil analisis, data yang sama dari beberapa subjek akan diambil salah satu yang selanjutnya dilakukan wawancara terhadap subjek yang telah direduksi tersebut. Data-data yang diperoleh dari hasil reduksi yang memberikan informasi, maka data tersebut akan digunakan dalam penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa data diantaranya adalah klasifikasi mahasiswa berdasarkan perspektif disposisi

matematis dan tes diagnosis terkait kesulitan belajar yang dialami oleh mahasiswa. Mahasiswa pada mulanya diberikan angket skala disposisi dimana peneliti memberikan kepada seluruh mahasiswa semester 2 Program Studi Studi Matematika yang berjumlah 8 mahasiswa secara virtual mengirim hasil pengisian angket lewat link google drive yang sudah disiapkan oleh peneliti.

Dalam penelitian ini, angket skala disposisi matematis digunakan untuk mendapatkan data terkait klasifikasi mahasiswa berdasarkan disposisi matematis. Angket disposisi matematis terdiri dari 26 pernyataan yang terbagi menjadi pernyataan positif dan pernyataan negatif. Selain itu, angket disposisi matematis ini memiliki realibilitas 0.714. Skor skala disposisi matematis mempunyai nilai terendah 26 dan tertinggi 130. Untuk klasifikasinya terbagi menjadi kelompok disposisi matematis positif dan kelompok disposisi matematis negatif. Hasil klasifikasi mahasiswa berdasarkan disposisi matematis disajikan dalam Tabel 2. berikut ini:

Tabel 2. Hasil Kelompok Disposisi Matematis Mahasiswa

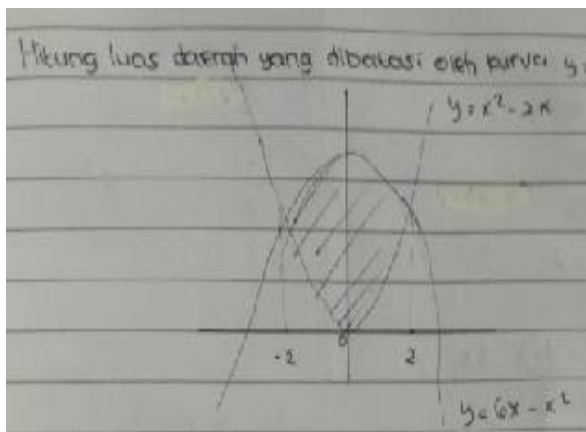
Kelompok Disposisi Matematis	Jumlah Mahasiswa	Presentase (%)
Negatif	Tinggi	0
	Sedang	0
	Rendah	0
Positif	Rendah	5
	Sedang	3
	Tinggi	0
Jumlah	8	100

Berdasarkan tabel 2. dapat diperoleh hasil bahwa sebanyak 8 mahasiswa semester 2 program studi matematika yang sudah mengisi angket terbagi menjadi dua klasifikasi yaitu klasifikasi disposisi matematis positif rendah sebanyak 5 mahasiswa dan klasifikasi disposisi matematis positif sedang sebanyak 3 mahasiswa. Berdasarkan data tersebut, mahasiswa semuanya masuk dalam klasifikasi disposisi matematis positif. Dimana mahasiswa yang masuk klasifikasi disposisi matematis positif rendah dibandingkan dengan yang positif sedang. Hal ini disebabkan karena semua mahasiswa dalam subjek penelitian ini adalah mahasiswa program studi matematika yang pastinya memahami dan menyukai

matematika sehingga masuk klasifikasi positif. Sedangkan mahasiswa tidak ada yang masuk klasifikasi positif tinggi, karena semua mahasiswa masih merasa kesulitan belajar khususnya pada mata kuliah kalkulus 2.

Hal tersebut sejalan dengan indikator pada disposisi matematis dimana mahasiswa matematika sudah mempunyai rasa percaya diri dan tekun untuk dapat menyelesaikan permasalahan matematika, disebabkan mahasiswa sudah mempunyai kemampuan dan minat yang lebih terhadap matematika sehingga seluruh mahasiswa masuk ke dalam kategori disposisi matematis positif.

Berdasarkan dari hasil tes diagnostik diperoleh beberapa kesulitan yang dialami mahasiswa dalam materi aplikasi integral khususnya luas daerah. Berikut contoh hasil kesulitan mahasiswa dalam mengerjakan soal tes diagnostik.

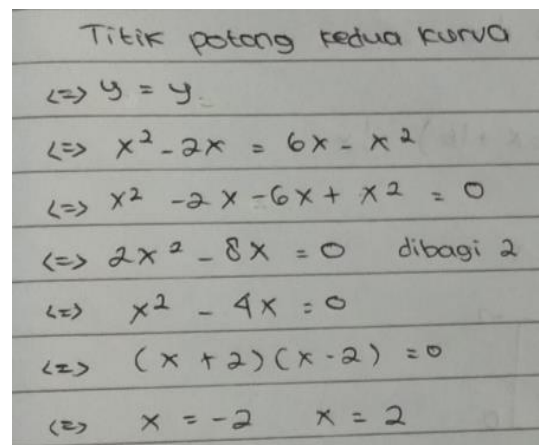


Gambar 1. Kesulitan menggambar Grafik

Dari Gambar 1. terlihat mahasiswa kesulitan dalam menggambar grafik karena tidak sesuai dengan aturan menggambar grafik dan grafik yang digambar belum sesuai dengan fungsinya. Berdasarkan Gambar 1 terlihat grafik fungsi yang digambarkan oleh mahasiswa belum sesuai dengan fungsinya. Misalkan saja untuk fungsi $y = x^2 - 2x$, untuk menggambar grafik tentukan dulu dua titik dimana untuk $x = 0$ maka diperoleh $y = 0$ sehingga diperoleh titik $(0,0)$. Selanjutnya untuk $y = 0$ maka diperoleh nilai $x_1 = 0$ dan $x_2 = 2$ sehingga diperoleh titik $(0,0)$ dan $(2,0)$. Misalkan $x = 1$ maka diperoleh

$y = -1$ diperoleh titik $(1,-1)$. Sehingga jika digambarkan dalam grafiknya tidak seperti yang digambarkan mahasiswa. Hal ini menunjukkan mahasiswa masih kesulitan dalam menggambar grafik fungsi dalam koordinat cartesius. Hal ini juga bisa menjadi penyebab mahasiswa nantinya akan kesulitan untuk menentukan batas integral dan daerah yang akan dicari luasnya. Jadi kemampuan menggambar grafik merupakan kemampuan dasar yang harusnya dimiliki oleh mahasiswa dalam menentukan luas daerah dengan menggunakan konsep integral.

Kesulitan dalam menggambar grafik fungsi ternyata tidak terjadi pada kategori disposisi matematis rendah tetapi juga terjadi pada mahasiswa yang masuk kategori disposisi matematis sedang. Ini menunjukkan menggambar grafik dianggap sulit dan menghambat dalam mempelajari materi integral khususnya luas daerah.



Gambar 2. Kesulitan Mencari Batas Integral

Dari Gambar 2. terlihat mahasiswa kesulitan dalam menentukan batas integral karena hasilnya tidak sesuai dengan batas integral yang diharapkan. Hal ini ditunjukkan dari kesalahan mahasiswa dalam menghitung terlihat dari $x^2 - 4x = 0 \leftrightarrow (x + 2)(x - 2) = 0$ yang seharusnya $x^2 - 4x = 0 \leftrightarrow (x + 2)(x - 2) = 0$. Sehingga batas integral yang dihasilkan mahasiswa salah yaitu $x_1 = -2$ dan $x_2 = 2$ padahal seharusnya batas integral yang betul adalah $x_1 = 0$ dan $x_2 = 4$.

$$L = \int_0^4 x^2 - 2x - (6x - x^2) dx$$

$$= \int_0^4 2x^2 - 8x dx$$

Gambar 3. Kesulitan Menentukan Luas Daerah yang Dicari

Dari Gambar 3. terlihat mahasiswa kesulitan menentukan daerah yang dicari luasnya, karena terbalik mana fungsi yang harusnya dikurangi. Dalam hal ini mahasiswa kesulitan dalam menentukan fungsi mana yang dikurangi. Terlihat seharusnya $y_1 - y_2$ dimana untuk fungsi $y_1 = 6x - x^2$ dan $y_2 = x^2 - 2x$. Sehingga saat menentukan luas daerah yang sesuai dengan gambar grafik adalah $L = \int_0^4 ((6x - x^2) - (x^2 - 2x))dx$.

$$L = \int_0^4 (6x - x^2 - (x^2 - 2x)) dx [0,4]$$

$$= \int_0^4 (-2x^2 + 8x) dx [0,4]$$

$$= [-2/3 x^3 + 4 x^2] [0,4]$$

$$= [-2/3(4)^3 + 4(4)^2] - (0)$$

Gambar 4. Kesulitan Memahami Integral

Dari Gambar 4. terlihat mahasiswa kesulitan memahami integral karena masih salah dalam penggunaan notasi integral dan perhitungannya. Dari potongan itu terlihat mahasiswa belum menggunakan prosedur penulisan integral dengan benar terlihat disitu subjek menuliskan $L = \int_0^4 (6x - x^2 - (x^2 - 2x))dx [0,4]$ padahal seharusnya penulisan yang benar adalah $L = \int_0^4 ((6x - x^2) - (x^2 - 2x))dx$. Ini menunjukkan subjek belum memahami terkait konsep penulisan integral tentu dimana terdapat batas integral yang nantinya akan dicari hasilnya.

Dari hasil tes diagnostik, mahasiswa mengalami beberapa jenis kesulitan, yaitu (1) kesulitan menggambarkan grafik fungsi (7 mahasiswa), (2) kesulitan untuk menentukan luas daerah (4 mahasiswa), (3) kesulitan dalam penentuan batas integral (2 mahasiswa), (4) kesulitan dalam memahami integral (3 mahasiswa).

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh jenis-jenis kesulitan yang dialami mahasiswa sebagai subjek penelitian pada materi aplikasi integral untuk luas daerah yang ditinjau dari perspektif disposisi matematis diperlihatkan pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Jenis Kesulitan Mahasiswa dalam Perspektif Disposisi Matematis

Klasifikasi Disposisi Matematis	Jenis Kesulitan	Jumlah Mahasiswa Kesulitan	Prosentase (%)
Rendah	1. Menggambar Grafik Fungsi	5	100%
	2. Menentukan luas daerah yang dicari	2	40%
	3. Menentukan Batas Integral	2	40%
	4. Mencari nilai integral	3	60%
Positif	1. Menggambar Grafik Fungsi	2	66.67%
	2. Menentukan luas daerah yang dicari	2	66.67%
	3. Menentukan Batas Integral	0	0%
	4. Mencari nilai integral	0	0%

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa mahasiswa program studi matematika mempunyai empat jenis kesulitan belajar,

kesulitan dalam menggambar grafik fungsi, kesulitan dalam menentukan luas daerah yang dicari, kesulitan dalam menentukan batas integral, dan kesulitan mencari nilai integral.

Kesulitan yang sama dialami oleh mahasiswa yang masuk kategori disposisi matematis positif sedang dan rendah yaitu kesulitan dalam menggambar grafik fungsi dan kesulitan dalam menentukan luas daerah yang dicari. Selain dua kesulitan tersebut, mahasiswa yang masuk kategori disposisi matematis positif rendah juga mengalami kesulitan menentukan batas integral dan kesulitan mencari nilai integral. Dari hasil data tersebut terlihat bahwa mahasiswa yang masuk kategori disposisi matematis positif rendah lebih banyak mempunyai kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan dalam materi integral.

Hal ini disebabkan mahasiswa yang masuk kategori disposisi matematis positif sedang mempunyai kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan lebih baik dibandingkan mahasiswa pada kategori disposisi matematis positif rendah. Dengan hasil klasifikasi tersebut yang terdapat pada tabel 1 maka mahasiswa program studi matematika mempunyai kecenderungan tidak ada mahasiswa yang masuk kedalam klasifikasi disposisi matematis negatif. Hal ini disebabkan mahasiswa matematika telah memiliki kemampuan dan minat untuk belajar matematika, berbeda dengan mahasiswa yang berada di luar jurusan matematika.

Dari kategori disposisi matematis secara menyeluruh, mahasiswa mengalami kesulitan dalam menggambar grafik, namun terdapat penurunan persentase mahasiswa yang mengalami kesulitan. Persentase mahasiswa dengan disposisi matematis positif rendah 100% dan mahasiswa dengan disposisi matematis positif sedang 66.67%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang masuk kategori disposisi positif sedang lebih memahami penyelesaian terkait menggambar grafik pada materi integral. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat disposisi mempunyai kemampuan dan keuletan matematis mempengaruhi kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan integral pada aplikasi mencari luas daerah. Sedangkan untuk kesulitan menentukan daerah yang harus dicari luasnya mengalami kenaikan persentase. Persentase mahasiswa dengan disposisi matematis positif rendah 40% dan mahasiswa dengan disposisi

matematis positif sedang 66.67%. Selanjutnya untuk kesulitan menentukan batas integral dan mencari nilai integral terdapat degradasi atau penurunan persentase mahasiswa yang mengalami kesulitan. Persentase mahasiswa dengan disposisi matematis positif rendah 40% dan 60% sedangkan mahasiswa dengan disposisi matematis positif sedang dengan presentasi 0%.

Kesulitan mahasiswa dalam menggambar grafik fungsi dipengaruhi oleh pemahaman mahasiswa terhadap konsep fungsi. Fungsi merupakan objek kajian dalam kalkulus turunan maupun kalkulus integral. Dalam proses perkuliahan untuk menggali materi prasyarat menggambar grafik, sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam menentukan nilai x dan y yang selanjutnya akan menjadi titik koordinat pada koordinat kartesius. Selain itu, mahasiswa juga masih kesulitan dalam konsep fungsi khususnya dalam perhitungan fungsi. Terlihat pada Gambar 1. mahasiswa belum paham dalam menggambar grafik seperti menentukan nilai x , y , dan titik koordinat (x, y) dari sebuah fungsi yang nantinya sebagai dasar menggambar grafik pada koordinat kartesius.

Dalam proses pembelajaran kalkulus, diharapkan dilakukan secara bertahap. Untuk dapat menguasai materi kalkulus integral mahasiswa harus menguasai materi prasyarat seperti kalkulus diferensial atau kalkulus 1. Hal ini terjadi karena jika mahasiswa mengalami kesulitan pada materi prasyarat kemungkinan mahasiswa tersebut mengalami kesulitan pada materi selanjutnya. Mahasiswa yang mengalami kesulitan menggambar grafik memiliki kemungkinan juga kesulitan juga kesulitan di bagian lain. Dalam penelitian ini, diperoleh data bahwa jika mahasiswa tidak bisa menentukan batas integral maka mahasiswa tersebut juga tidak bisa mencari luas daerah. Selain itu juga, terdapat data dimana mahasiswa yang kesulitan menentukan luas daerah yang dicari maka mahasiswa tersebut juga kesulitan mencari luas daerah tersebut.

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh data mahasiswa yang masuk kategori positif rendah mempunyai empat kesulitan dalam materi aplikasi integral yaitu kesulitan menggambar

grafik fungsi, menentukan luas daerah yang dicari, mencari batas integral, dan mencari nilai integral. Sedangkan mahasiswa pada kategori positif sedang hanya memiliki 2 kesulitan yaitu kesulitan menggambar grafik fungsi dan kesulitan menentukan luas daerah yang dicari. Dari hasil tersebut dapat diperoleh kesimpulan bahwa mahasiswa yang masuk kategori disposisi matematis positif rendah lebih banyak mengalami kesulitan dibandingkan mahasiswa yang masuk kategori disposisi matematis positif sedang.

Pada dasarnya pada penelitian ini kita mengaitkan dua hal yang saling berkaitan yaitu kesulitan belajar dan disposisi matematis. Dimana kesulitan belajar merupakan dampak dari hasil proses pembelajaran yang berupa kemampuan kognitif. Dimana untuk setiap mahasiswa mempunyai kesulitan belajar yang berbeda-beda dipengaruhi oleh kemampuan kognitif masing-masing. Sedangkan untuk disposisi matematis lebih merupakan aspek afektif dimana untuk melihat kecenderungan mahasiswa dalam belajar matematika seperti motivasi, minat, disiplin, rasa percaya diri dan ketekunan terhadap matematika. Sehingga dalam pembelajaran mahasiswa didorong untuk memiliki dan meningkatkan disposisi matematis positifnya.

Hal ini akan berdampak pada bagaimana mahasiswa menyelesaikan masalah atau kesulitan yang dialami dalam belajar matematika. Dimana jika mengalami kesulitan, mahasiswa yang memiliki disposisi matematis positif akan bertahan dan terus berusaha untuk menyelesaikan masalah tersebut. Hal ini sependapat dengan Kurniawan, A. & Kadarisma, G. (2020) menyebutkan bahwa disposisi matematis memiliki kontribusi positif terhadap kemampuan seseorang dalam pemecahan masalah. Untuk mengatasi kesulitan mahasiswa dalam mempelajari kalkulus 2 khususnya materi aplikasi integral maka sebagai seorang dosen atau pengajar kita harus pandai memilih model, metode, pendekatan atau strategi pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan dan sikap positif terhadap matematika. (Nasrullah, 2015; Sugiyanti & Prasetyowati, 2018).

Dari hasil analisis itu semua bisa kita simpulkan bahwa kesulitan yang dialami oleh mahasiswa pada materi integral dalam mencari luas daerah adalah empat jenis kesulitan belajar, yaitu kesulitan dalam menggambar grafik fungsi, kesulitan dalam menentukan luas daerah yang dicari, kesulitan dalam menentukan batas integral, dan kesulitan mencari nilai integral. Berbeda dengan pendapat Monariska (2019) dalam penelitiannya bahwakeulitan dalam materi integral berupakesalahpahaman terhadap soal, keterampilan proses yang kurang tepat serta pengerjaan soal yang tidak teliti.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dalam penelitian ini diperoleh hasil bahwa kesulitan yang dialami oleh mahasiswa pada materi integral dalam mencari luas daerah ada empat kesulitan, yaitu kesulitan dalam menggambar grafik fungsi, kesulitan dalam menentukan luas daerah yang dicari, kesulitan dalam menentukan batas integral, dan kesulitan mencari nilai integral.

Simpulan dari penelitian ini berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan oleh peneliti bahwa mahasiswa pada kategori disposisi matematis positif rendah dan positif sedang mengalami kesulitan belajar yang sama pada materi integral, yaitu kesulitan dalam menggambar grafik fungsi dan menentukan luas daerah yang dicari. Selain dua kesulitan tersebut, mahasiswa yang masuk kategori disposisi matematis positif rendah juga mengalami kesulitan menentukan batas integral dan kesulitan mencari nilai integral.

Berdasarkan hasil analisis data terdapat kecenderungan dari kategori disposisi matematis positif rendah ke kategori disposisi matematis positif sedang, dimana terdapat peningkatan persentase pada satu jenis kesulitan, dan penurunan persentase pada 3 jenis kesulitan. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang masuk kategori disposisi matematis positif sedang akan lebih berusaha dan bertahan dalam menyelesaikan kesulitan dibandingkan mahasiswa pada kategori positif rendah.

REFERENSI

- Aspinwall, L. & Miller, L.D. (2001). Diagnosing conflict factors in calculus through students' writings, one teacher's reflections. *Journal of Mathematical Behavior*, 20(1), 89 – 107.
- Bezuidenhout, J. (2001). Limit and continuity: some conceptions of first-year students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(4), 487 – 500.
- Chotim, M. (2008). Kalkulus 2. Semarang: Jurusan Matematika FMIPA UNNES.
- Denbel, D.G. (2014). Students' Misconceptions of the Limit Concept in a First Calculus Course. *Journal of Education and Practice*, 5 (34), 24 – 40.
- Djamarah, Syaiful Bahri. (2008). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ferrer, F. P. (2016). Investigating Students' Learning Difficulties In Integral Calculus People. *International Journal of Social Sciences, Special Issue*, 2(1), 310–324.
- Hendriana, H., & Kadarisma, G. (2019). *Self-Efficacy dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP*. *JNPM: Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 3 (1), 153 – 164.
- Hendriana, H., & Soemarmo, U. (2017). *Penilaian Pembelajaran Matematika Edisi Revisi*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Kurniawan, A. & Kadarisma, G. (2020). Pengaruh Disposisi Matematis Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3 (2), 99 – 108.
- Kusmaryono, I. & Dwijianto. (2016). Peranan Representasi dan Disposisi Matematis Siswa terhadap Peningkatan Mathematical Power. *JIPMat (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 1(1), 19 – 28.
- Monariska, Erma. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Materi Integral. *Jurnal Analisa*, 5 (1), 9 – 19.
- Muhassanah, N. (2020). Analisis Tingkat Berpikir Geometris Menurut van Hiele pada Mata Kuliah Geometri Analitik Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 5(2), 233 – 243.
- Mulyadi, H. (2010). *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Bimbingan Terhadap Kesulitan Belajar Khusus*. Yogyakarta: Nuha Litera.
- Nasrullah. (2015). Pengaruh Model PMK Terhadap Disposisi Matematis dalam Pembelajaran Matematika Tingkat SMA. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif Inovatif*, 6(1), 12 – 20.
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Pichat, M. & Ricco, G. (2001). Mathematical Problem Solving in didactic institutions as a complex system, The case of elementary calculus. *Journal of Mathematical Behavior*, 20 (1), 43 – 53.
- Rahayu, R. & Kartono. (2014). The Effect of Mathematical Disposition toward Problem Solving Ability Based On IDEAL Problem Solver. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 3 (10), 1315 – 1318.
- Reflina. 2020. Kesulitan Mahasiswa Calon Guru Matematika dalam Menyelesaikan Soal Pembuktian Matematis pada Mata Kuliah Geometri. *Jurnal Analisa*, 6 (1), 80 – 90.
- Slameto. (2013). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sugiyanti. & Prasetyowati, D. (2018). Profil Disposisi Matematis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang Mata Kuliah Kalkulus Integral. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(2), 55 – 64.

Susilo, B.A. Darhim. & 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.