

PROSES PENYELESAIAN SOAL BERDASARKAN PEMAHAMAN POLYA PADAMAHASISWA DALAM MATA KULIAH KALKULUS VEKTOR

RANI SUGIARNI¹

¹Cianjur, ranisugiarni@gmail.com

Abstrak. Mata kuliah kalkulus vektor merupakan mata kuliah yang bersifat abstrak sering kali mahasiswa mengalami kesulitan dalam menguasai pemahaman terhadap materi. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Pada penelitian ini, subjeknya adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Suryakencana tingkat VI semester 7 tahun akademik 2017-2018 pada mata kuliah Kalkulus Vektor. Teknik Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen tes yakni soal kemampuan pemahaman Polya. Berdasarkan hasil analisis disimpulkan pemahaman mekanikal Soal no 3 terlihat sebagian besar mahasiswa paham dengan presentasi 85 % dan untuk soal no 5 yakni 67 %. Soal no 1a dan 1b kemampuan induktif terlihat sebagian besar mahasiswa paham dengan presentasi 82 % dan 85 % kemampuan pemahaman induktif. Lain hal pemahaman rasional dengan soal no 2 terlihat sebagian besar mahasiswa paham dengan presentasi 70 % dan untuk no 4 sebagian besar mahasiswa tidak paham dengan presentasi 48%. Pemahaman intuitif Soal no 6 terlihat sebagian besar mahasiswa paham dengan presentasi 88 % dan untuk no 7 sebagian besar mahasiswa paham dengan presentasi 70%. Dari keseluruhan indikator kemampuan Polya dari hasil jawaban presentasi kemampuan rasional mahasiswa pada mata kuliah kalkulus vektor sebagian besar dalam kategori tidak paham dan paham sebagian. Mahasiswa masih lemah dalam menemukan kebenaran atau pembuktian suatu rumus terutama kelengkungan.

Kata kunci: Pemahaman Polya, Kalkulus Vektor.

1. Pendahuluan

Perkembangan zaman terus berubah-ubah. Cara berpikir mahasiswa harus ditingkatkan dalam menghadapi zaman yang serba berubah. Cara berpikir mahasiswa harus dirubah dari proses pembelajaran. Pembelajaran merupakan proses dimana mahasiswa dan pengajar berinteraksi dalam suasana belajar. Dalam proses pembelajaran pengajar berinteraksi secara langsung dengan mahasiswa menggunakan pendekatan dan model pembelajaran sesuai dengan karakteristik mahasiswa dan mata kuliah. Mata kuliah yang bersifat abstrak sering kali mahasiswa mengalami kesulitan dalam menguasai pemahaman terhadap materi. Sedangkan pemahaman sangat diperlukan oleh mahasiswa dalam menghadapi zaman yang terus berkembang dengan pesat ini.

Tak terlepas dari itu penguasaan pemahaman mahasiswa pendidikan matematika harus mengarah pada visi pengembangan pembelajaran matematika untuk memenuhi kebutuhan masa kini adalah pembelajaran matematika yang perlu diarahkan untuk pemahaman konsep dan prinsip matematika yang kemudian diperlukan untuk

menyelesaikan masalah matematika, masalah dalam disiplin ilmu lain dan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Sumarmo, 2002:2).

Pemahaman matematis (Alan & Afriansyah, 2017) merupakan bagian yang sangat penting, dengan memberikan pengertian bahwa materi yang diajarkan kepada mahasiswa bukan hanya sebagai hafalan, namun lebih dari itu sehingga pemahaman mahasiswa dapat lebih mengerti akan konsep materi yang disampaikan.

Oleh karenanya kemampuan pemahaman matematis memiliki peranan yang penting dan dapat menjadi tolak ukur keberhasilan mahasiswa dalam prestasi ke depannya. Dalam alasan tersebut sehingga penulis ingin menelaah dan meneliti sejauh mana kemampuan pemahaman mahasiswa tingkat IV Tahun Akademik 2017-2018 Universitas Suryakencana melalui penelitian yang berjudul “ Analisis Kemampuan Pemahaman Mahasiswa dalam Mata Kuliah Kalkulus Vektor”.

Newson dan Thorley (Rinrin,2009:11) “Pemahaman adalah konsepsi yang dapat dicerna atau dipahami oleh siswa sehingga siswa mengerti apa yang di maksudkan, mampu menemukan cara untuk mengungkapkan konsepsi tersebut, serta dapat mengeksplorasi kemungkinan terkecil”.

Dilain pihak Pemahaman (Gurdayanti, 2010) merupakan aspek yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Dengan memahami suatu konsep, siswa dapat mengembangkan kemampuan dalam matematika dan mencapai jenjang kognitif yang lebih tinggi. Jika sudah memahami siswa bisa menyelesaikan masalah dari yang sederhana hingga masalah yang membutuhkan pemikiran lebih banyak dengan menerapkan konsep tersebut. Siswa juga akan biasa menghubungkan antar satu konsep dengan konsep lainnya. Dengan memahami suatu konsep, siswa akan tahu kearah mana suatu persoalan itu akan diselesaikan.

Selanjutnya menurut Thoulmin (Rinrin, 2009: 14) “ Pemahaman konsep merupakan salah satu tolak ukur keberhasilan proses belajar yaitu pemahaman siswa terhadap suatu konsep. Hal ini berarti pemahaman konsep sangat penting dalam matematika, karena bagian terpenting dari pemahaman itu sendiri adalah perkembangan konsep secara evolutif”.

Lebih lanjut Menurut Skemp (Rinrin, 2009: 14) membedakan 2 jenis pemahaman konsep yaitu:

- Pemahaman instrumental
Yaitu pemahaman atas konsep yang saling terpisah dan hanya hafal rumus dalam perhitungan sederhana. Siswa hanya mampu menggunakan konsep tanpa mengerti konsep itu. Dalam ini siswa hanya memahami urutan pengerjaan (algoritma saja).
- Pemahaman relasional
Yaitu pemahaman yang memuat skema atau struktur yang dapat dipergunakan pada penyelesaian masalah yang lebih luas serta pemakaiannya lebih bermakna.

Dalam pemahaman konsep terdapat indikator-indikator, sebagaimana dikemukakan oleh Killpatrick dan Findel (Rinrin, 2009: 14) ada 7 indikator dalam pemahaman konsep diantaranya:Kemampuan menyatakan ulangan konsep yang telah dipelajari,Kemampuan mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep,Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma,Kemampuan memberikan contoh dan counter example dari konsep yang telah dipelajari,Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk respresentasi matematika,Kemampuan mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika),Kemampuan mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep.

Menurut Abraham (Yulianti,2007:16; Rinrin, 2009: 15) tingkat pemahaman seorang siswa terhadap suatu konsep ilmu, dikelompokan menjadi beberapa bagian sebagai berikut:

Tabel 1. Tingkat pemahaman siswa terhadap suatu konsep ilmu

Tingkat pemahaman	Ciri jawaban siswa
Paham	Jawaban benar dan mengandung konsep ilmiah
Paham sebagian mengandung miskonsepsi	Jawaban memberikan sebagian informasi yang benar tetapi menunjukkan adanya kesalahan konsep dalam menjelaskan
Tidak paham	Jawaban salah, tidak relevan/ jawaban hanya mengulang pertanyaan serta jawaban kosong.

Indikator yang dipakai dalam penelitian ini terfokus pada kemampuan pemahaman Polya (Herdian, 2010) yaitu (1) Pemahaman mekanikal merupakan kemampuan dalam menyelesaikan soal sera rutin, (2) Pemahaman Induktif merupakan kemampuan menyelesaikan soal dalam kasus sederhana baik baru maupun seara rutin, (3) Pemahaman Rasional merupakan kemampuan dalam menyelesaikan soal yang perlu membuktikan kebenaran dengan memperhatikan rumus yang dipakai, (4) Pemahaman Intuitif merupakan kemampuan meyelesaikan soal yang memperkirakan kebenaran tanpa ragu, sebelum menganalisis seara analitik.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kuantitatif. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dan menelaah tentang kemampuan pemahaman, kesulitan dan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pada mata kuliah Kalkulus Vektor khususnya materi vektor pada bidang dengan pendekatan geometri dan aljabar, Fungsi Bernilai Vektor, Gerak Sepanjang KurvaKelengkungan dan Percepatan.

Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa tingkat IV mata kuliah Kalkulus Vektor Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Suryakencana Tahun Akademik 2017-2018.

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu instrumen tes yang digunakan adalah soal tes pada mata kuliah Kalkulus Vektor berkenaan dengan materi pendekatan geometri dan aljabar, Fungsi Bernilai Vektor, Gerak Sepanjang KurvaKelengkungan dan Percepatan.

3. Hasil dan Pembahasan

Kemampuan Pemahaman Secara Keseluruhan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada mahasiswa tingkat IV semester 7 tahun ajaran 2017-2018 sejumlah 33 orang mahasiswa pada mata kuliah kalkulus vektor

dengan materi pendekatan geometri dan aljabar, Fungsi Bernilai Vektor, Gerak Sepanjang Kurva Kelengkungan dan Percepatan. Tes terdiri dari 7 soal yang mengukur kemampuan pemahaman mahasiswa.

Tabel 2. Presentasi Hasil Jawaban Mahasiswa Secara Keseluruhan

Kategori jawaban	Nomor soal								Rata-rata % Keseluruhan
	1a	1b	2	3	4	5	6	7	
Tidak Paham	0 %	0 %	18 %	3 %	48 %	3 %	3 %	3 %	10 %
Paham Sebagian	18 %	15 %	70 %	12 %	42 %	30 %	9 %	27 %	28 %
Paham	82 %	85 %	9 %	85 %	9 %	67 %	88 %	70 %	62 %

Dari hasil analisis tabel 2 di atas rata-rata tingkat kategori pemahaman mahasiswa berada pada kategori 62 % mahasiswa paham. Sedangkan untuk kategori tidak paham sebagian kecil saja yaitu 10 %. Presentasi hasil jawaban mahasiswa secara keseluruhan mahasiswa paham mengerjakan soal-soal tersebut.

Kemampuan Pemahaman Polya

Hasil lembar kerja mahasiswa terhadap kemampuan pemahaman kemudian di analisis sesuai indikator Polya yaitu pemahaman mekanikal, pemahaman induktif, pemahaman rasional dan pemahaman intuitif. Jawaban mahasiswa tersebut dikategorikan menurut ukuran tingkat paham, paham sebagian dan tidak paham. Berikut disajikan analisis data sesuai indikator Polya.

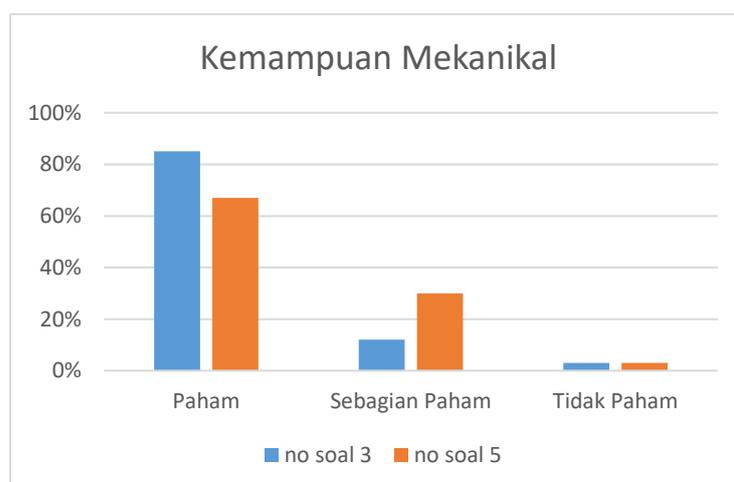
Pemahaman Mekanikal

Hasil jawaban mahasiswa untuk soal no 3 dan 5 yang menguji kemampuan pemahaman mekanikal berupa soal penerapan rutin kecepatan dan percepatan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Presentasi Hasil Jawaban Mahasiswa Indikator Pemahaman Mekanikal

No Soal	Paham	Sebagian Paham	Tidak Paham
3	85 %	12 %	3 %
5	67 %	30 %	3 %

Interpretasi hasil jawaban pada tabel disajikan pada gambar berikut:



Gambar 1 . Presentasi Presentasi Hasil Jawaban Mahasiswa Indikator Pemahaman Mekanikal

Soal no 3 terlihat sebagian besar mahasiswa paham dengan presentasi 85 %. Sedangkan untuk soal no 5 pemahaman mekanikal 67 % meskipun soal rutin dan sederhana akan tetapi mahasiswa masih ada yang kurang paham dan keliru menjawab 30 %.

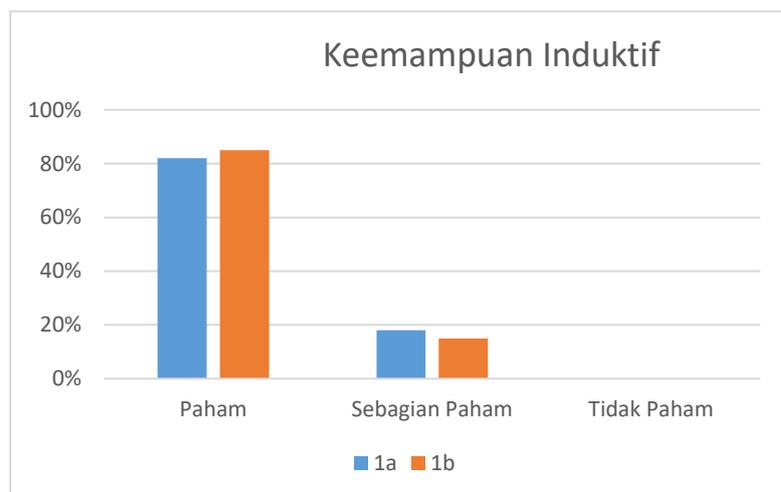
Pemahaman Induktif

Hasil jawaban mahasiswa untuk soal no 1a dan 1b yang menguji kemampuan pemahaman induktif berupa kasus sederhana adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Presentasi Hasil Jawaban Mahasiswa Indikator Pemahaman Induktif

No Soal	Paham	Sebagian Paham	Tidak Paham
1a	82 %	18 %	0 %
1b	85 %	15 %	0 %

Interpretasi hasil jawaban pada tabel disajikan pada gambar berikut:



Gambar 2. Persentase Presentasi Hasil Jawaban Mahasiswa Indikator Pemahaman Induktif

Soal no 1a dan 1b terlihat sebagian besar mahasiswa paham dengan presentasi 82 % dan 85 % kemampuan pemahaman induktif.

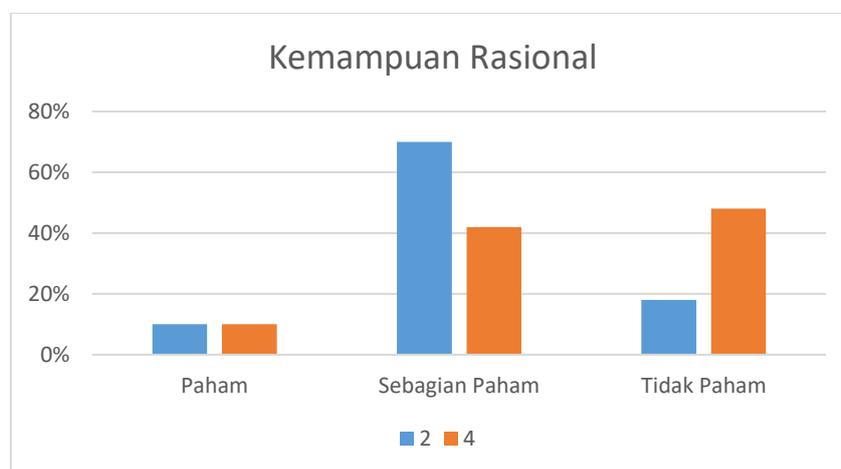
Pemahaman Rasional

Hasil analisis jawaban mahasiswa untuk soal no 2 dan 4 yang menguji kemampuan pemahaman rasional berupa membuktikan kebenaran sesuatu adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Presentasi Hasil Jawaban Mahasiswa Indikator Pemahaman Rasional

No Soal	Paham	Sebagian Paham	Tidak Paham
2	10 %	70 %	18 %
4	10 %	42 %	48 %

Interpretasi hasil jawaban pada tabel disajikan pada gambar berikut:



Gambar 3. Persentase Presentasi Hasil Jawaban Mahasiswa Indikator Pemahaman Rasional

Soal no 2 terlihat sebagian besar mahasiswa paham sebagian dengan presentasi 70 % dengan mencari vektor satuan ataupun kelengkungan. Sedangkan untuk no 4 sebagian besar mahasiswa tidak paham dengan presentasi 48% mencari kelegkungan pada sebuah ellips.

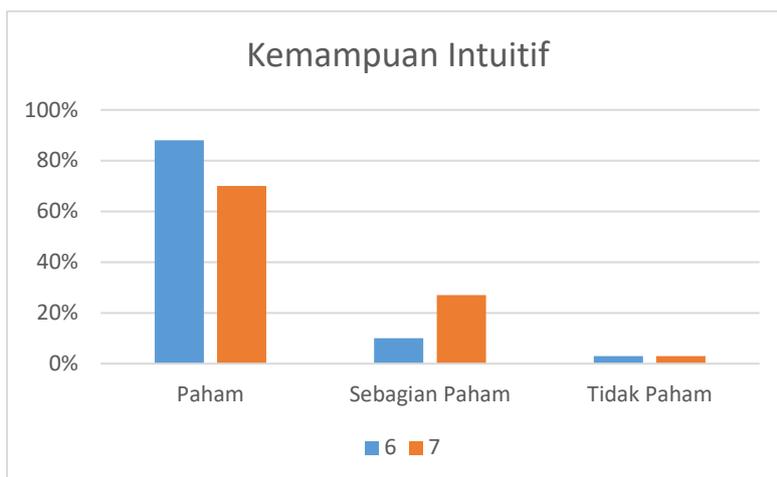
Pemahaman Intuitif

Hasil analisis jawaban mahasiswa untuk soal no 6 dan 7 yang menguji kemampuan pemahaman intuitif berupa memperkirakan kebenaran adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Presentasi Hasil Jawaban Mahasiswa Indikator Pemahaman Intuitif

No Soal	Paham	Sebagian Paham	Tidak Paham
6	88 %	10 %	3 %
7	70 %	27 %	3 %

Interpretasi hasil jawaban pada tabel disajikan pada gambar berikut:



Gambar 4. Persentase Presentasi Hasil Jawaban Mahasiswa Indikator Pemahaman Intuitif

Soal no 6 terlihat sebagian besar mahasiswa paham dengan presentasi 88 % dengan mencari sketsa grafik dari suatu persamaan. Sedangkan untuk no 7 sebagian besar mahasiswa paham dengan presentasi 70% mencari persamaan bola.

Dari keseluruhan indikator kemampuan Polya dari hasil jawaban presentasi kemampuan rasional mahasiswa pada mata kuliah kalkulus vektor masih dalam kategori tidak paham dan paham sebagian. Mahasiswa masih lemah dalam menemukan kebenaran atau pembuktian suatu rumus terutama kelengkungan.

Kesulitan dan Kesalahan Mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal kalkulus vektor

Kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal bervariasi. Oleh karena itu akan dianalisis secara rinci kesulitan mahasiswa dengan tujuan mahasiswa bisa menjawab lebih baik.

Dari segi soal mata kuliah kalkulus vektor mahasiswa kesulitan dengan menggunakan aturan turunan dalam aturan rangkap, perkalian dan pembagian, sehingga berakibat menyelesaikan soal salah. Berikut secara keseluruhan tingkat kesulitan yang dialami mahasiswa dari butir soal 1 sampai 7.

Tabel 7. Tingkat Kesulitan Butir Soal Pemahaman

Soal No	Tingkat Kesukaran
1a	Sedang
1b	Sedang
2	Sedang

3	Sedang
4	Sukar
5	Sedang
6	Mudah
7	Sedang

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa dari 7 butir soal yang diberikan, 1 soal mudah, 5 soal sedang dan 1 soal sulit, mahasiswa diharapkan dapat menyelesaikan soal-soal kalkulus vektor secara aljabar, geometri serta mencari kecepatan, percepatan dan kelengkungan.

Pada soal nomor yang diberikan, mahasiswa tidak mengalami kesulitan yang berarti baik dalam prosen menurunkan atau pun menghitung, hanya saja hanya beberapa mahasiswa yang keliru dalam memberikan tanda turunan kedua sebanyak 6 orang dari 33 mahasiswa seperti pada gambar dibawah ini.

1. Dik : Lengkungan C $\Rightarrow x = e^t$
 $y = 2 \cos 3t$
 $z = 2 \sin 3t$
 t dalam waktu

Dit : a. Kecepatan ($v(t)$) dan percepatan ($a(t)$) ?
 b. Besar kecepatan ($v(0)$) dan percepatan ($a(0)$) ?

Penyelesaian :

a. $v(t) \# x' = e^t$ $a(t) \# x'' = e^t$ (2)
 $y' = 2 \sin 3t$ $y'' = -6 \cos t$
 $z' = 2 \cos 3t$ $z'' = 6 \sin t$

b. $v(0) \# e^0 = e^0 = 1$ $a(0) \# e^0 = e^0 = 1$
 $2 \sin 3t = 2 \sin 3(0)$ $-6 \cos t = -6 \cos 0$
 $= 2 \sin 0$ $= -6 \cdot 1$
 $= 0$ $= -6$
 $-2 \cos 3t = -2 \cos 3(0)$ $6 \sin t = 6 \sin 0$
 $= -2 \cos 0 + (0) + (0)$ $= 6 \cdot 0$
 $= -2 \cdot 1$ $= 0$
 $(A, 0, 0) = 2$ $= 0$

Gambar 5. Lembar jawaban kesalahan mahasiswa no 1

Pada soal 2 hanya 3 orang mahasiswa yang bisa menjawab sempurna, sedangkan sebagian besar kesulitan mahasiswa yaitu hampir seluruhnya mengerjakan vektor singgung tanpa mencari kelengkungan dikarenakan lemahnya pemahaman mereka dalam proses penurunan dan menggunakan rumus seperti pada gambar berikut.

2). $r(t) = 4t^2i + 4tj$; $t_1 = \frac{1}{2}$

Jawab.

$v(t) = r'(t) = 8t + 4j$

$\|v(t)\| = \sqrt{8t^2 + 16}$

$T(t) = \frac{v(t)}{\|v(t)\|} = \frac{8t + 4j}{\sqrt{64t^2 + 16}}$

$= \frac{8t + 4j}{\sqrt{16(4t^2 + 1)}}$

$= \frac{8t + 4j}{4\sqrt{4t^2 + 1}}$

$T(t) = \frac{v(t)}{\|v(t)\|} = \frac{8t + 4j}{4\sqrt{4t^2 + 1}}$

$= \frac{8t}{4\sqrt{4t^2 + 1}} + \frac{4j}{4\sqrt{4t^2 + 1}}$

$= \frac{2t}{\sqrt{4t^2 + 1}} + \frac{j}{\sqrt{4t^2 + 1}}$

Gambar 6. Lembar jawaban kesalahan mahasiswa no 2

tidak mengalami kesulitan yang berarti. Kesulitan mahasiswa yang hampir secara keseluruhan tidak menjawab 16 orang mahasiswa ataupun hanya sebagian kecil 14 orang mahasiswa dari 33 orang mahasiswa yaitu mengerjakan soal nomor 4 yang mana pada soal nomor 4 diharapkan mahasiswa dapat menentukan kelengkungan elips disertai titik berpadanan dengan kelengkungan tersebut. Kesalahan tersebut bisa dilihat pada gambar berikut:

4.1. $\|T'(t)\|$

$\|v(t)\|$

$r(t) = 3 \cos t + 2 \sin t$

$v(t) = -3 \sin t + 2 \cos t$

$\|v(t)\| = \sqrt{(3 \sin t)^2 + (2 \cos t)^2}$

$= \sqrt{9 \cos^2 t + 4 \cos^2 t}$

$= \sqrt{9 \sin^2 t + 4(1 - \sin^2 t)}$

$= \sqrt{9 \sin^2 t + 4 - 4 \sin^2 t}$

$= \sqrt{5 - \sin^2 t + 4}$

$T'(t) = \frac{-3 \sin t + 2 \cos t}{(5 \sin^2 t + 4)^{\frac{1}{2}}}$

Gambar 7 Lembar jawaban kesalahan mahasiswa no 4.1

Gambar 7 diatas memperlihatkan belum sempurnya jawaban mahasiswa dalam mencari kelengkungan. Sedangkan gambar dibawah ini kesalahan mahasiswa sebagai berikut:

4. $x = 3 \cos t$ $y = 2 \sin t$
 $x' = -3 \sin t$ $y' = 2 \cos t$
 $x'' = -3 \cos t$ $y'' = -2 \sin t$

$$K = \frac{|6 \sin^2 t + 6 \cos^2 t|}{[9 \sin^2 t + 4 \cos^2 t]^{3/2}} = \frac{6(\sin^2 t + \cos^2 t)}{[9 \sin^2 t + 4 \cos^2 t]^{3/2}}$$

$$K(0) = \frac{6}{4^{3/2}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$K(\pi/2) = \frac{6}{9^{3/2}} = \frac{6}{27} = \frac{2}{9} \quad \checkmark$$

Sketsa.

The sketch shows a closed curve on a Cartesian coordinate system. The x-axis ranges from -3 to 3, and the y-axis ranges from -2 to 2. The curve is symmetric about both axes and has a shape similar to a flattened ellipse or a figure-eight. Key points are labeled: $K(0)$ at the point (3, 0) and $K(\pi/2)$ at the point (0, 2). The curve passes through the origin (0, 0).

Gambar 8. Lembar jawaban kesalahan mahasiswa no 4.2

Lembar jawaban mahasiswa sudah sebagian menuju benar dengan menggunakan rumus kelengkungan yang lebih simple, hanya saja dalam menyelesaikan tahap akhir mahasiswa salah dalam eksponen sehingga akhir jawaban menjadi salah.

Secara keseluruhan dari 7 soal yang diberikan kepada mahasiswa, mahasiswa sudah menguasai hanya saja dalam perhitungan kelengkungan mahasiswa masih kesulitan dalam proses langkah menerapkan rumus dan memilih rumus kelengkungan yang lebih efisien. Hal ini dikarenakan mahasiswa belum bisa membuktikan kebenaran dari rumus kelengkungan yang mempunyai dua macam rumus tersebut.

Sedangkan dalam kesalahan mahasiswa ada pada pengetahuan prasayat yaitu turunan terutama aturan turunan perkalian, rantai dan pembagian. Kesalahan lain dalam operasi algoritma atau eksponen. Kesalahan tersebut diakibatkan mahasiswa kurang telitian dalam menjawab soal.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data penelitian, dapat disimpulkan, (1) Mahasiswa sudah memiliki kemampuan pemahaman yang baik dalam mata kuliah kalkulus vektor. (2) Mahasiswa masih kesulitan menyelesaikan soal mengenai kelengkungan kelengkungan pada mata kuliah kalkulus vektor. (3) Mahasiswa sebagian besar mengalami kesalahan dalam pengetahuan prasayat yakni kalkulus diferensial pada mata kuliah kalkulus vektor.

DAFTAR PUSTAKA

- Alan, U. F., & Afriansyah, E. A. (2017). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition Dan Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 67-78.
- Daryanto. (1997). *Evaluasi Pendidikan*. Solo : RINEKA CIPTA.
- Gurdayanti, Rizki. (2010). *Pembelajaran Matematika Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Pencapaian Konsep Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP*. Skripsi pada Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UPI Bandung : tidak diterbitkan.
- Herdian. (2010). Pengaruh Metode Disaery terhadap Kemampuan Analogi dan Generalisasi Matematis SiswaSMP. Tesis UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Rinrin. (2009). *Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika SMP Melalui Pendekatan Pemecahan Masalah*. Skripsi pada Jurusan Pendidikan Matematika FKIP UNSUR Cianjur : tidak diterbitkan.
- Sumarmo,U. (2002). Alternatif Pembelajaran Matematika dalam Menerapkan Kurikulum Berbasis Kompetensi. Makalah disajikan pada Seminar Nasional FPMIPA UPI: Tidak diterbitkan.