

Analisis Kesalahan Mahasiswa Pendidikan Matematika UIR pada Penyelesaian Analisis Kompleks

Fitriana Yolanda

Universitas Islam Riau

fitrianayolanda@edu.uir.ac.id

Aulia Sthephani

Universitas Islam Riau

sthephania@edu.uir.ac.id

Informasi Artikel

Sejarah artikel:

Diterima 9 November 2020

Direvisi 7 Desember 2020

Disetujui 21 Desember 2020

Kata kunci:

Analisis Kesalahan Matematis, Mahasiswa, Analisis Kompleks

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan kesalahan matematis mahasiswa pendidikan matematika UIR pada penyelesaian soal analisis kompleks. Jenis penelitian adalah penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Adapun subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester enam pendidikan matematika FKIP UIR sebanyak 60 mahasiswa tahun ajaran 2019/2020. Teknik pengumpulan datanya menggunakan lembar soal tes dan wawancara terbuka. Analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif kualitatif dengan melakukan analisis hasil tes soal analisis kompleks dan analisis hasil wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang melakukan kesalahan fakta hampir seluruh menjawab dengan tidak mengetahui materi secara luas, sehingga mereka lebih memilih mengosongkan jawaban daripada memberikan jawaban yang nantinya salah. Kesalahan konsep terjadi karena mahasiswa kurang memahami bentuk soal, lambat memahami soal, bingung menentukan polar dan rumus integral. Kesalahan prinsip juga dapat dilihat karena salah dalam menerjemahkan soal seperti memperhatikan sudut quadran dan menyederhanakan bilangan. Kemudian kesalahan operasi hanya sedikit terjadi pada mahasiswa karena kesalahan ini terjadi jika mahasiswa terlalu terburu-buru dalam menentukan jawaban sehingga tidak memperhatikan seluruh operasi bilangan yang ada. Dari keseluruhan jawaban mahasiswa sekitar 48% berhasil menjawab soal dengan baik dan benar, tanpa kesalahan sedikitpun.

Copyright © 2021 by the authors. This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu dasar yang diajarkan pada semua jenjang pendidikan yang dimulai dari sekolah dasar sampai ke perguruan tinggi. Adanya keterkaitan yang sangat kuat antar satu konsep dengan konsep lainnya di dalam matematika yang memungkinkan mahasiswa untuk mempergunakannya sebagai dasar pemikiran dalam menyelesaikan masalah Kania & Arifin (2019). Mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP UIR adalah mahasiswa matematika yang dipersiapkan dengan berbagai bekal ilmu pengetahuan agar kelak bisa menjadi guru matematika yang menginspirasi. Sebagai seorang calon guru yang merupakan generasi selanjutnya untuk menyampaikan ilmu kepada peserta didik, mahasiswa pendidikan matematika harus memiliki kualitas yang

mumpuni sehingga dapat menyampaikan ilmu dengan baik kepada peserta didik Yolanda & Amelia (2018).

Mahasiswa harus mempersiapkan bekal yang dimulai sejak mahasiswa menjalani hari-harinya sebagai mahasiswa semester satu. Tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai apabila mahasiswa dapat memahami, menyelesaikan dan mengaplikasikannya terhadap masalah yang ada Jana (2018). Namun kenyataannya, mahasiswa mengalami beberapa kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika yang diberikan oleh dosen. Tentunya hal ini akan berdampak pada rendahnya prestasi mahasiswa terkhususnya pada mata kuliah analisis kompleks. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa tersebut sangat diperlukan untuk segera diidentifikasi dan dicari solusinya Lusiana (2017). Hal ini juga sejalan dengan pendapat Romadiastri (2012) menyatakan bahwa perlu dicarikan pemecahan secara tuntas terhadap sumber yang menjadi kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal. Adapun faktor penyebab kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dapat terjadi salah satunya dikarenakan oleh mahasiswa itu sendiri, yaitu memiliki kebiasaan yang salah dalam mempelajari dan memahami bahan ajar yang membuat mahasiswa melakukan jenis kesalahan saat menyelesaikan suatu permasalahan Andriani (2019). Selain itu faktor lainnya yaitu mahasiswa tidak menguasai konsep yang menjadi materi prasarat yang berhubungan dengan materi analisis kompleks. Untuk dapat mengambil matakuliah analisis kompleks, mahasiswa harus terlebih dahulu mengambil matakuliah prasyarat yaitu kalkulus dan teori bilangan. Keterkaitan matakuliah ini sangat dekat. Biasanya hasil akhir yang diperoleh pada matakuliah kalkulus dan teori bilangan berbanding lurus dengan hasil yang diperoleh pada matakuliah analisis kompleks. Kemudian materi yang bersifat abstrak sehingga menyulitkan mahasiswa untuk memahaminya disertai dengan kurangnya mahasiswa berlatih dalam menyelesaikan soal-soal analisis kompleks yang diberikan oleh dosen. Hal inilah yang mengindikasikan terjadinya kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal analisis kompleks. Dengan mengetahui berbagai macam kesalahan-kesalahan yang telah dilakukan oleh mahasiswa ketika menyelesaikan soal yang diberikan oleh dosen dapat dijadikan sebagai tolak ukur untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa tersebut menguasai dan memahami materi yang ada.

Berdasarkan hasil penelitian hibah dikti skema penelitian dosen pemula yang dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017 yang dilakukan peneliti didapatkan hasil bahwa kemampuan berpikir kreatif mahasiswa secara keseluruhan maupun tingkat kemampuan akademik (tinggi, sedang, rendah) masih rendah. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa Berdasarkan Indikator yang ditentukan dan Tingkat Kemampuan Akademik

Tingkat Akademik	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis															
	1				2				3				4			
	B	%	S	%	B	%	S	%	B	%	S	%	B	%	S	%
Tinggi	17	52	16	48	2	6,1	31	94	10	30	23	70	26	79	7	21
Sedang	6	9,1	60	91	0	0	66	100	2	3	64	97	33	50	33	50
Rendah	0	0	33	100	0	0	33	100	1	3	32	97	3	9,1	30	91
Jumlah	23	17	109	83	2	1,5	130	98,5	13	9,8	119	90,2	62	47	70	53

Sumber : Suripah & Sthephani (2017)

Ket:

Indikator 1 :Kelancaran (*fluency*) yaitu kemampuan dalam memberikan banyak ide, dan menyelesaikan masalah dengan jawaban yang tepat.

Indikator 2 :Keluwesan (*flexibility*) yaitu kemampuan untuk memecahkan masalah dalam satu cara, kemudian dengan menggunakan cara lain.

Indikator 3 :Originality yaitu kemampuan dalam menyelesaikan masalah menurut caranya sendiri.

Indikator 4 :Elaboration yaitu kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci.

B : Menjawab Benar

S : Menjawab Salah

Berdasarkan tabel 1 di atas terlihat bahwa mahasiswa yang menyelesaikan soal analisis kompleks, dengan jawaban benar tidak sampai 50% dari 132 mahasiswa. Melihat kondisi tersebut, peneliti menganalisa bahwa masih banyak mahasiswa yang tidak mampu menyelesaikan soal analisis kompleks. Hal ini disebabkan karena materinya yang sulit. Jika materi dirasa tidak sulit, ada kemungkinan mahasiswa akan mampu menyelesaikan soal matakuliah analisis kompleks ini. Meskipun sebenarnya untuk seluruh matakuliah, pasti akan ada yang merasa sulit dan tidak sulit. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengkaji penyebab kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal pada mata kuliah analisis kompleks.

Di bidang Pendidikan Matematika, pada umumnya mahasiswa melakukan kesalahan dalam penyelesaian soal Widjajanti (2009). Ada tiga jenis kesalahan dalam penyelesaian soal matematika yakni kesalahan: operasi, prinsip dan konsep Subaidah dalam Widodo (2013). Valentino (2017) juga mengkategorikan jenis kesalahan menjadi 4 kategori yaitu prinsip, fakta, konsep dan keterampilan. Pada penyelesaian soal matematika, kesalahan-kesalahan yang dibuat merupakan suatu penyimpangan. Letak kesalahannya adalah sebagai berikut: kesalahan menulis jawaban diakhir soal, kesalahan penyelesaian model matematika yang telah dibuat, kesalahan mengubah soal cerita dalam model matematika, kesalahan memahami soal Wijaya & Masriyah (2013).

Berdasarkan uraian jenis-jenis kesalahan diatas, peneliti mengambil beberapa indikator-indikator kesalahan dalam penyelesaian soal matematika, yakni: Kesalahan fakta meliputi kesalahan karena tidak memahami materi dan makna yang terkandung pada soal ; Kesalahan konsep meliputi kesalahan karena tidak dapat memahami penggunaan konsep yang digunakan pada saat penyelesaian soal dan tidak dapat menggunakan serta menulis definisi, rumus atau teorema sesuai dengan prasyarat pada saat penyelesaian soal ; Kesalahan prinsip meliputi kesalahan karena tidak dapat menerjemahkan soal dan tidak memperhatikan prasyarat saat menggunakan definisi, rumus atau teorema ; Kesalahan operasi meliputi kesalahan karena tidak melakukan langkah-langkah hirarkis dan tidak memanipulasi pada penyelesaian soal.

Berdasarkan latar belakang di atas, judul penelitian difokuskan pada kesalahan mahasiswa pendidikan matematika UIR pada penyelesaian analisis kompleks. Sedangkan tujuannya adalah untuk menganalisis kesalahan mahasiswa pendidikan matematika UIR pada penyelesaian analisis kompleks

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Metode penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang didasarkan pada filsafat postpositivisme, yang dapat digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti sebagai instrumen kunci, untuk pengambilan sampel sumber data dilakukan secara *purposive dan snowball*, teknik pengumpulan dengan triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan

hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada *generalisasi* Sugiyono (2017).

Subjek dari penelitian ini adalah mahasiswa semester enam pendidikan matematika FKIP UIR Tahun ajaran 2019/2020 yang berjumlah 60 orang. Adapun waktu penelitian dimulai bulan April 2020 sampai Juli 2020. Data yang dideskripsikan adalah kesalahan matematis mahasiswa semester enam pendidikan matematika UIR pada penyelesaian analisis kompleks. Data kesalahan matematis mahasiswa dikumpulkan dengan menggunakan wawancara dan tes.

1. Lembar Angket Wawancara

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar wawancara terbuka (tidak terstruktur) dengan teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara diagnostik.

2. Lembar Tes

Instrumen tes berfungsi untuk memperoleh data tentang kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks dengan teknik pengumpulan datanya berupa pemberian soal tes Analisis Kompleks. Soal tes ini merujuk kepada SAP yang telah dirancang pada matakuliah Analisis Kompleks.

Teknik analisis data yang digunakan di dalam penelitian ini adalah analisis data hasil wawancara dan hasil tes analisis kompleks. Setelah dilakukan pemberian tes matakuliah Analisis Kompleks, lalu dilakukan pemeriksaan oleh peneliti, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah:

- a. Mengelompokkan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa
- b. Mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan mahasiswa

Analisis data yang digunakan yaitu dengan menghitung persentase kesalahan konsep tiap indikator pada mata kuliah Analisis Kompleks. Persentase kesalahan konsep pada tiap-tiap indikator dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P_j = \frac{\sum_{i=1}^{k_j} n_{ij}}{K_j \times N} \times 100\% \quad \text{Sugiyono (2017)}$$

Keterangan:

P_j = Persentase kesalahan konsep ke-j

K_j = Banyak butir untuk konsep ke-j

n_{ij} = Jumlah mahasiswa yang menjawab salah butir ke-I pada konsep ke-j

N = Jumlah responden

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kesalahan matematis pada penyelesaian soal analisis kompleks

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kesalahan mahasiswa pendidikan matematika UIR pada penyelesaian analisis kompleks. Untuk itu diperlukan penguraian dalam mendeskripsikan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal analisis kompleks. Akan tetapi didalam penguraian tersebut ditemukanlah kesalahan jawaban dari soal analisis kompleks yang masing – masing mereka kerjakan. Oleh karena itu peneliti dapat mengkaji serta menghimpun seluruh kesalahan didalam penyelesaian soal analisis kompleks yang telah diberikan kepada mahasiswa tersebut. Soal analisis kompleks yang diberikan kepada masing – masing mahasiswa terdiri dari 4 buah soal pertanyaan yang diberikan kepada 60 orang mahasiswa. Seluruh jawaban mahasiswa diperiksa kemudian dihimpun kesalahannya sehingga dapatlah kesimpulan dari keseluruhan jawaban.

Tabel 2. Rekapitulasi Dari Jawaban Soal No 1 Mahasiswa

Jenis kesalahan	Jumlah mahasiswa yang melakukan kesalahan (orang)	Persentase munculnya kesalahan (5)	Jumlah mahasiswa yang menjawab benar (orang)	Persentase mahasiswa yang menjawab benar (%)
Fakta	18	30		
Konsep	11	18,33		
Prinsip	4	6,66	25	41,66
Operasi	2	3,33		
Total	35			

Tabel 2 dapat diketahui bahwa dari jawaban soal nomor 1 analisis kompleks diatas sekitar 42 persen mahasiswa menjawab dengan baik. Dari keseluruhan mahasiswa ada juga yang mendapatkan kesalahan paling dominan dalam menyelesaikan soal tersebut yaitu terdapat pada jenis fakta kemudian disusul dengan konsep jawaban dari mahasiswa yang melakukan kesalahan pada pertengahan soal analisis kompleks. Adapun kesalahan analisis matematis sebagai berikut :

$$1. \left(\frac{1 - \sqrt{3}i}{\sqrt{3} + 1} \right)^{10}$$

$$\left(\frac{1 - \sqrt{3}i}{\sqrt{3} + 1} \right) = \frac{1}{\sqrt{3} + 1} - \frac{\sqrt{3}i}{\sqrt{3} + 1}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3} + 1} : \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} + 1} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

Gambar 1. Contoh Kesalahan Fakta

Kesalahan Fakta yang terjadi pada soal nomor 1 dari jawaban mahasiswa diatas terlihat jelas bahwa mahasiswa ini tidak memahami bagaimana bentuk polar yang ditanyakan seperti apa, mahasiswa ini hanya memisahkan bentuk pecahan tersebut.

Tabel 3. Rekapitulasi Dari Jawaban Soal No 2 Mahasiswa

Jenis kesalahan	Jumlah mahasiswa yang melakukan kesalahan (orang)	Persentase munculnya kesalahan (5)	Jumlah mahasiswa yang menjawab benar (orang)	Persentase mahasiswa yang menjawab benar (%)
Fakta	17	28,33		
Konsep	3	5		
Prinsip	6	10	29	48,33
Operasi	5	8,33		
Total	17			

Tabel 3 dapat diketahui bahwa dari jawaban soal nomor 2 analisis kompleks diatas sekitar 48 persen mahasiswa menjawab dengan baik. Dari keseluruhan mahasiswa ada juga

yang mendapatkan kesalahan paling dominan dalam menyelesaikan soal tersebut sama dengan soal nomor 1 sebelumnya yaitu terdapat pada jenis fakta. Namun, untuk penyelesaian soal nomor 2 ini jumlah mahasiswa yang menjawab dengan baik dan benar setengah dari jumlah mahasiswa tersebut yang mendapatkan soal analisis kompleks. Soal nomor 2 ini terasa lebih mudah dikerjakan oleh beberapa mahasiswa karena mereka memahami bentuk soal, dan konsep jawaban mereka rata-rata sudah benar dari sebelumnya.

Handwritten student work for finding the cube root of a complex number. The work includes a right-angled triangle with sides 2 and $2\sqrt{3}$, and hypotenuse r . The angle θ is shown. The student calculates $r = \sqrt{(-2)^2 + (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{4 + 12} = \sqrt{16} = 4$, but then incorrectly states $r = 2\sqrt{2}$. They also calculate $\cos \theta = \frac{-2}{2\sqrt{2}} = -\frac{1}{\sqrt{2}} = 135 = \frac{3}{4}\pi$. The final formula for z is given as $z = r^{1/n} [\cos(\frac{\theta + 2k\pi}{n}) + i \sin(\frac{\theta + 2k\pi}{n})]$.

Gambar 2. Contoh Kesalahan Konsep

Terjadinya kesalahan konsep terhadap soal nomor 2 seperti yang terlihat pada gambar diatas mahasiswa mahasiswa tidak tahu bagaimana menentukan sudut teta yang akan digunakan dalam rumus, Padahal mahasiswa tersebut sudah tahu rumus apa yang dipakai. Kemudian mahasiswa tersebut tidak tahu bagaimana menentukan akar dari “z”.

Tabel 4. Rekapitulasi Dari Jawaban Soal No 3 Mahasiswa

Jenis kesalahan	Jumlah mahasiswa yang melakukan kesalahan (orang)	Persentase munculnya kesalahan (5)	Jumlah mahasiswa yang menjawab benar (orang)	Persentase mahasiswa yang menjawab benar (%)
Fakta	5	8,33		
Konsep	2	3,33		
Prinsip	24	40	26	43,33
Operasi	3	5		
Total	34			

Tabel 4 ini dapat diketahui bahwa dari jawaban soal nomor 3 analisis kompleks diatas ada sekitar 43 persen mahasiswa menjawab dengan baik. Kemudian untuk keseluruhan mahasiswa yang mendapatkan kesalahan paling besar dalam menyelesaikan atau menganalisis bentuk soal analisis kompleks nomor 3 ini lebih kepada jenis kesalahan prinsip, karena didalam soal nomor 3 tersebut mahasiswa kurang teliti dalam menyederhanakan bentuk huruf dan kesalahan dari jawaban mahasiswa ini hampir semuanya fokus terhadap menyederhanakan bentuk huruf bukan yang lainnya. Jika mahasiswa lebih teliti dalam membaca dan menelaah soal nomor 3 ini maka mereka dapat menjawab soal tersebut dengan mudah seperti halnya mereka menjawab soal pada nomor 2.

2) Tentukan akar dari $z = (-2 + 2\sqrt{3}i)^{1/3}$. Tululah langkah-langkah penyelesaiannya!

Penyelesaian:

$$z = (-2 + 2\sqrt{3}i)^{1/3}$$

$$r = \sqrt{4 + 12} = \sqrt{16} = 4$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{2\sqrt{3}}{-2}\right) = -60^\circ$$

$$z = (-2 + 2\sqrt{3}i)^{1/3} = [4 e^{i(-60^\circ)}]^{1/3}$$

$$= 4 \left[\cos\left(\frac{-60^\circ + k \cdot 360^\circ}{3}\right) + i \sin\left(\frac{-60^\circ + k \cdot 360^\circ}{3}\right) \right]$$

$$= 4 [\cos(-20^\circ + k \cdot 120^\circ) + i \sin(-20^\circ + k \cdot 120^\circ)]$$

* $k=0 \rightarrow z_1 = 4(\cos(-20^\circ) + i \sin(-20^\circ)) = 4(0,94 + (-0,34i)) = 3,76 + (-1,36i)$

* $k=1 \rightarrow z_2 = 4(\cos(100^\circ) + i \sin(100^\circ)) = 4(-0,17 + 0,98i) = -0,68 + 3,92i$

* $k=2 \rightarrow z_3 = 4(\cos(220^\circ) + i \sin(220^\circ)) = 4(-0,76 + (-0,64i)) = -3,04 + (-2,56i)$

Gambar 3. Contoh Kesalahan Prinsip

Kesalahan prinsip yang terjadi pada soal nomor 4 pada umumnya mahasiswa memahami bagaimana bentuk quadran disetiap soal yang diberikan oleh dosen. Pada soal nomor 4 ini mahasiswa tidak ingat quadran.

Tabel 5. Rekapitulasi Dari Jawaban Soal No 4 Mahasiswa

Jenis kesalahan	Jumlah mahasiswa yang melakukan kesalahan (orang)	Persentase munculnya kesalahan (5)	Jumlah mahasiswa yang menjawab benar (orang)	Persentase mahasiswa yang menjawab benar (%)
Fakta	21	35		
Konsep	9	15		
Prinsip	1	1,66	39	65
Operasi	0	0		
Total	34			

Tabel 5 ini dapat diketahui bahwa dari jawaban soal nomor 4 analisis kompleks diatas ada sekitar 39 persen mahasiswa menjawab dengan baik. Sangat sedikit sekali ditemukan jumlah mahasiswa yang menjawab soal, kemudian untuk keseluruhan mahasiswa yang mendapatkan kesalahan paling besar dalam menguraikan atau menganalisis bentuk soal analisis kompleks nomor 4 ini lebih kepada jenis kesalahan fakta dan kesalahan fakta pada soal nomor 4 ini jumlahnya lebih sangat banyak dari jumlah soal yang lainnya sekitar 35 persen mahasiswa melakukan kesalahan dalam membaca dan menelaah soal ini, bahkan hampir setengah dari mereka itu tidak menjawab soal karena tidak memahami soal yang telah diberikan sama sekali.

$$\int_C (f(z)) dz, f(z) = z^2 + 5zi + 3i$$

$$f(z) = f(x+iy)$$

$$= (x+iy)^2 + 5(x+iy) + 3i$$

$$= x^2 + 2ixy - y^2 + 5x + 5iy + 3i$$

$$= (x^2 + 5x - y^2) + (2ixy + 5iy + 3i)$$

$$= \int_0^{2\pi} (x^2 + 5x - y^2) dx + \int_0^{2\pi} (2xy + 5y + 3) dy + \int_0^{2\pi} (x^2 + 5x - y^2) dy + \int_0^{2\pi} (2x + 5y + 3) dx$$

$$= \int_0^{2\pi} x^3 + 5x^2 - xy^2$$

Gambar 4. Contoh Kesalahan Operasi

Kesalahan Operasi pada soal nomor 4 dapat dilihat bahwa untuk mengintegrasikan, pada umumnya dan seharusnya mahasiswa tersebut terlebih dahulu integrasikan barulah kemudian masuk kepada nilai batas, bukan malah sebaliknya dan mahasiswa ini tidak memasukkan nilai batasnya.

2. Analisis Wawancara

Analisis wawancara dilakukan dengan cara mengambil pertanyaan yang telah ditentukan sebelumnya dari masing – masing jawaban mahasiswa terhadap soal yang diberikan kepada mereka. Wawancara ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan jawaban dari mahasiswa tersebut secara langsung mengenai pembahasan soal yang telah mereka jawab sebelumnya. Wawancara ini berlangsung untuk 30 orang mahasiswa pilihan karena dilihat dari hasil jawaban mereka yang benar kemudian mendekati benar dan melakukan banyak kesalahan jawaban. Berikut ini adalah hasil wawancara peneliti terhadap mahasiswa pilihan :

Jawaban Mahasiswa yang terdiri dari soal nomor 1 - 4 sebagai berikut :

- 1) Tidak mengerti sama sekali dengan soal yang diberikan.
- 2) Tidak memperhatikan soal lebih dalam lagi.
- 3) Takut dalam menentukan rumus.
- 4) Tidak maksimal dalam menentukan jawaban.

Jawaban Mahasiswa yang terdiri dari soal nomor 1 - 4 sebagai berikut :

- 1) Tidak mengerti materi soal.
- 2) Tidak memperhatikan soal dengan teliti.
- 3) Mengerjakan soal hanya menggunakan perasaan.
- 4) Fokus pada catatan sendiri dan buku.
- 5) Tidak memiliki ketelitian dalam menguraikan hasil jawaban.

Jawaban Mahasiswa yang terdiri dari soal nomor 1 - 4 sebagai berikut :

- 1) Tidak mengerti cara lain dalam menentukan jawaban.
- 2) Optimis jawaban benar tetapi lupa langkah.
- 3) Ragu terhadap jawaban sendiri.
- 4) Sudah lama tidak dipelajari sehingga bingung menentukan jawaban.
- 5) Tidak memperhatikan soal secara detail.
- 6) Kurang teliti menghadapi soal.

Jawaban Mahasiswa 16 terdiri dari soal nomor 1 - 4 sebagai berikut :

- 1) Tidak memikirkan soal yang telah diberikan.
- 2) Tidak memperhatikan soal lebih dalam dan detail.
- 3) Tidak memikirkan cara lain untuk menyelesaikan soal.
- 4) Fokus terhadap catatan dan buku.
- 5) Beranggapan bahwa soal tersebut tidak perlu diuraikan lebih lanjut.
- 6) Pemahaman tidak detail dan kurang.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kesalahan fakta yang terjadi karena mahasiswa tidak mampu menyelesaikan soal yang telah diberikan kepada mereka, kemudian mahasiswa tidak mampu mengetahui apa makna soal tersebut sehingga mereka tidak tahu bagaimana memulai untuk menyelesaikan soal tersebut, contoh mahasiswa sulit dalam menentukan jawaban karena mereka tidak tahu soal ini mau diapakan dan diselesaikan dengan rumus seperti apa, ada juga mahasiswa langsung menentukan jawaban tanpa melihat soal terlebih dahulu asal menebak saja jawabannya karena mereka tidak tahu rumus atau lupa dengan rumus, hal ini sesuai dengan pendapat Abidin (2012) menyatakan

bahwa kesalahan pada saat menyelesaikan soal bisa terjadi saat proses penyelesaian soal maupun pada hasil akhir. Bingung dengan harus memulai darimana ini adalah mahasiswa tersebut tidak mengerti materi soal yang telah diberikan kepada mereka, takut dalam menentukan rumus membuat mereka lebih cenderung untuk mengosongkan jawaban mereka daripada mengisi jawaban yang mereka sendiri tidak paham akan materi yang disampaikan dan rumus apa yang akan digunakan. Beberapa mahasiswa bahkan tidak mengerti sama sekali bagaimana soal yang diberikan dengan alasan sudah lama tidak dipelajari sehingga mereka lupa bagaimana cara menyelesaikannya. Terdapat beberapa kesalahan yang dilakukan dalam mengerjakan soal, yaitu Kesalahan Konsep, Kesalahan Prinsip, Kesalahan Operasi.

Kesalahan konsep disebabkan karena pada saat menyelesaikan soal mahasiswa belum kurang atau masih belum memahami konsep dari penyelesaian soal tersebut dengan baik Imswatama & Muhassanah (2016). Kesalahan konsep dari soal nomor satu sampai empat banyak terjadi dikarenakan kurangnya memahami menentukan rumus serta jawaban lanjutannya seperti lupa polar, menentukan pangkat. Pemahaman terhadap soal yang diberikan terbatas sehingga mahasiswa hanya menjawab soal sesuai kemampuan mereka. Lambat untuk menganalisis jawaban dan tidak mengulang kembali membaca soal. Mahasiswa juga fokus terhadap melihat catatan, mereka fokus melihat catatan tetapi bingung terhadap penyelesaiannya jadi kebanyakan mahasiswa menerka – nerka jawaban. Terjadinya kesalahan konsep banyak ditemukan pada soal nomor satu dan empat, untuk soal nomor empat mereka tidak memahami sepenuhnya mengenai integral bahkan sebelum masuk kepada pembahasan integral ada bagian yang terlebih dahulu mereka kerjakan agar tidak terjadi kesalahan. Disini terlihat jelas bahwa mahasiswa berkeinginan sangat besar untuk memecahkan masalah, mau membuka buku dan catatan, mau belajar kembali demi terselesaikannya soal yang telah diberikan walaupun banyak terjadi kesalahan paham dalam menentukan jawaban.

Kesalahan prinsip terjadi karena mahasiswa lupa dan salah dalam menerjemahkan serta memperhatikan prasyarat dalam menggunakan rumus. Ini terjadi pada soal nomor tiga, soal nomor tiga paling banyak terjadi kesalahan yang ditemukan seperti dalam menyederhanakan “i”. Untuk soal nomor dua juga ada ditemukan kesalahan seperti kurangnya memperhatikan quadran sehingga dalam menjawab materi soal terjadi kesalahan. Mahasiswa juga beranggapan bahwa soal tersebut tidak perlu diuraikan lagi seperti yang terjadi pada soal nomor tiga. Ditemukannya mahasiswa yang lupa bagaimana cara menyederhanakan soal atau lupa pola dalam menyederhanakan soal. Seluruh mahasiswa sudah berusaha memberikan yang terbaik untuk menjawab soal tersebut apalagi soal nomor tiga dan dua namun mereka lalai dalam menyederhanakan juga memperhatikan sudut quadran.

Selanjutnya kesalahan operasi, yaitu kesalahan yang disebabkan karena melakukan kesalahan operasi-operasi atau langkah-langkah pada saat menyelesaikan soal Anandito dalam Yensy (2018). Kesalahan operasi yang terjadi karena mahasiswa terburu-buru dalam melakukan langkah-langkah yang tepat sehingga mahasiswa terjebak dalam kesalahan penyelesaian masalah. Kesalahan ini sedikit terjadi pada mahasiswa yang tidak memiliki langkah-langkah lain dalam menyelesaikan soal dan menentukan jawaban dari soal tersebut. Kesalahan operasi ditemukan sedikit pada soal nomor dua karena dari wawancara yang dilakukan mereka terburu-buru untuk menguraikan jawaban.

Dengan demikian melalui analisis ini dapat diketahui penyebab terjadinya kesalahan mahasiswa pada saat penyelesaian soal analisis kompleks sehingga dosen dan mahasiswa itu sendiri dapat mencari solusi dan menyelesaikan permasalahan yang ada. Hal ini dipertegas oleh pendapat Amir (2015) menyatakan bahwa untuk mengatasi mahasiswa

melakukan kesalahan pada saat penyelesaian soal diperlukan suatu metode dan strategi pembelajaran agar mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan suatu permasalahan matematika.

SIMPULAN

Keseluruhan jawaban mahasiswa yang terjadi dapat disimpulkan bahwa untuk kesalahan fakta hampir seluruh mahasiswa menjawab dengan tidak mengetahui materi secara luas, sehingga mereka lebih memilih mengosongkan jawaban daripada memberikan jawaban yang nantinya salah. Kesalahan konsep terjadi karena mereka kurang memahami bentuk soal, lambat memahami soal, bingung menentukan polar dan rumus integral. Kesalahan prinsip juga dapat dilihat karena salah dalam menerjemahkan soal seperti memperhatikan sudut quadran dan menyederhanakan bilangan. Kemudian kesalahan operasi hanya sedikit terjadi pada mahasiswa karena kesalahan ini terjadi jika mahasiswa terlalu terburu – buru dalam menentukan jawaban sehingga tidak memperhatikan seluruh operasi bilangan yang ada. Dari keseluruhan jawaban mahasiswa sekitar 48% berhasil menjawab soal dengan baik dan benar, tanpa kesalahan sedikitpun.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2012). Analisis Kesalahan Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Raniry dalam Mata Kuliah Trigonometri dan Kalkulus 1. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, XIII(1), 183–196.
- Amir, M. F. (2015). Analisis Kesalahan Mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Linier. *Jurnal Edukasi*, 1(2), 131–145.
- Andriani, L. (2019). Analisis Kesalah Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Himpunan Di Program Studi Pendidikan Matematika UIN Suska Riau. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 550–562.
- Imswatama, A., & Muhassanah, N. (2016). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Analitik Bidang Materi Garis Dan Lingkaran. *Suska Journal of Mathematics Education*, 2(1), 1–12.
- Jana, P. (2018). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Pokok Bahasan Vektor. *Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 8–14.
- Kania, N., & Arifin, Z. (2019). Analisis Kesulitan Calon Guru Sekolah Dasar Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Prosedur Newman. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 3(1), 57–66.
- Lusiana, R. (2017). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Memecahkan Masalah Pada Materi Himpunan Ditinjau Dari Gaya Kognitif. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(1), 24–29.
- Romadiastri, Y. (2012). Analisis Kesalahan Mahasiswa Matematika Dalam Menyelesaikan Soal- Soal Logika. *Jurnal Phenomenon*, 2(1), 75–93.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suripah, S., & Sthephani, A. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Akar Pangkat Persamaan Kompleks Berdasarkan Tingkat Kemampuan Akademik. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 149–160.

- Valentino, E. (2017). Analisis Kesalahan Konten Matematika pada Buku Siswa Tematik Sekolah Dasar Kelas V Semester I Kurikulum 2013. *Suska Journal of Mathematics Education*, 3(2), 74–82.
- Widjajanti, D. B. (2009). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 402–413.
- Widodo, S. A. (2013). Analisis Kesalahan Dalam Pemecahan Masalah Divergensi Tipe Membuktikan Pada Mahasiswa Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 46(2), 106–113.
- Wijaya, A. A., & Masriyah. (2013). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Sistem Linear Dua Variabel. *MATHEdunesa*, 2(1).
- Yensy, N. . (2018). Diagnosis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Perhitungan Peluang Pada Matakuliah Statistika Matematika. *Jurnal Pendidikan Eksakta*, 2(4), 145–150.
- Yolanda, F., & Amelia, S. (2018). Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Mahasiswa Melalui Accelerated Learning Cycle. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 8(2), 268–274.

Analysis the Mathematical Errors of UIR Mathematics Education Students in Solving Complex Analysis Questions

Fitriana Yolanda

Universitas Islam Riau

fitianayolanda@edu.uir.ac.id

Aulia Sthephani

Universitas Islam Riau

sthephania@edu.uir.ac.id

ABSTRACT

This The purpose of this study was to describe the mathematical errors of UIR Mathematics Education students in solving complex analysis questions. This type of research is qualitative research with descriptive methods. The subjects in this study were 60 students of the sixth semester of FKIP UIR mathematics education in the 2019/2020 school year. Data collection techniques used test question sheets and open interviews. The data analysis used is descriptive qualitative analysis by analyzing the test results of complex analysis and analysis of interview results. The results showed that students who made fact errors almost all answered without knowing the material extensively, so they preferred to leave the answers blank instead of giving answers that were later wrong. Misconceptions occur because students do not understand the form of the questions, are slow to understand the questions, are confused about determining the polar and integral formulas. Principle errors can also be seen from mistranslating problems such as paying attention to the angle of the quadrant and simplifying numbers. Then there are only a few operational errors in students because these errors occur if students are too hasty in determining answers so they do not pay attention to all existing number operations. Of the overall student answers, about 48% managed to answer the questions correctly and correctly, without the slightest error.

Keywords: Mathematical Error Analysis, Students, Complex Analysis.

Received November 09th, 2020

Revised December 07th, 2020

Accepted December 21st, 2020