

ANALISIS PROSES BERPIKIR KRITIS MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL AKAR BILANGAN KOMPLEKS BERDASARKAN KEMAMPUAN MATEMATIKA

Widya Ana Rahayu¹, Wiwin Sri Hidayati², Abd Rozak³

¹SMK PGRI 1 JOMBANG; Jln. Pattimura V/75 Jombang, Telp./Fax (0321)
862160

^{2,3}STKIP PGRI JOMBANG; Jln. Pattimura III/20 Jombang, Telp./Fax (0321)
861319/ (0321) 854319

¹widyanar03@gmail.com, ²winrambo@ymail.com, ³abd.rozak8707@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is: analyzing the critical thinking process of students with high, moderate, low mathematical ability in solving complex number root problems based on Facione theory. This type of research is descriptive qualitative research. The subjects in this study were 3 students of semester 6 of Mathematics Education program STKIP PGRI Jombang with high, medium and low math skills. Instruments in the study are test sheet and interview guidelines. The results of this study show that: (1) subjects with high mathematical abilities have used critical thinking processes well in solving problems. (2) subjects with moderate mathematical abilities also use critical thinking processes well in solving problems. (3) subjects with low mathematical ability meet only 3 critical thinking indicators, namely indicators of analysis, evaluation and self-regulation.

Keywords: Analysis, Critical Thinking, Math Skills.

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu: menganalisis proses berpikir kritis mahasiswa berkemampuan matematika tinggi, sedang, rendah dalam menyelesaikan soal akar bilangan kompleks berdasarkan teori Facione. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 mahasiswa semester 6 prodi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Jombang dengan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Instrumen dalam penelitian adalah lembar tes dan pedoman wawancara. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) subyek dengan kemampuan matematika tinggi telah menggunakan proses berpikir kritis dengan baik dalam menyelesaikan soal. (2) subyek dengan kemampuan matematika sedang juga menggunakan proses berpikir kritis dengan baik dalam menyelesaikan soal. (3) subyek dengan kemampuan matematika rendah hanya memenuhi 3 indikator berpikir kritis yaitu indikator analisis, evaluasi dan regulasi diri.

Kata Kunci: Analisis, Berpikir Kritis, Kemampuan matematika.

PENDAHULUAN

Dalam setiap kurikulum pendidikan nasional Indonesia, mata pelajaran matematika selalu diajarkan disetiap jenjang pendidikan, tidak terkecuali di perguruan tinggi. Salah satu aspek penting dalam matematika di perguruan tinggi adalah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang harus dimiliki mahasiswa di abad 21 ini. Sebab kemampuan berpikir kritis memungkinkan mahasiswa untuk menyelesaikan masalah yang rumit dan kompleks di dalam kehidupan sehari – hari. Kemampuan berpikir kritis didapat setelah belajar banyak teori dari beragam disiplin ilmu. Ilmu tersebut dikolaborasi untuk menyelesaikan suatu masalah. Hal ini sejalan dalam buku (Paul, R., 2011) menegaskan tentang pentingnya berpikir kritis dalam diri seorang mahasiswa yang bertujuan agar mampu mencermati berbagai fenomena dan realitas.

Klurik dan Rudnick (Sabandar, 2008) menyatakan bahwa yang termasuk berpikir kritis dalam matematika adalah berpikir yang menguji, mempertanyakan, menghubungkan, mengevaluasi semua aspek yang ada dalam suatu situasi maupun dalam suatu masalah. Ennis (1996) mengemukakan bahwa berpikir kritis merupakan suatu proses yang bertujuan agar kita dapat membuat keputusan-keputusan yang masuk akal, sehingga apa yang kita anggap terbaik tentang suatu kebenaran dapat kita lakukan dengan benar. Menurut Seriven dan Paul (Suwarma, 2009) berpikir kritis merupakan sebuah proses intelektual dengan melakukan pembuatan konsep, penerapan, melakukan sintesis, dan atau mengevaluasi informasi yang diperoleh dari observasi, pengalaman, refleksi, pemikiran atau komunikasi sebagai dasar untuk meyakini dan melakukan suatu tindakan. Menurut (Wijaya, 2010) berpikir kritis yaitu kegiatan menganalisis ide atau gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakannya secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna.

Berpikir kritis adalah berpikir rasional dalam menilai sesuatu. Sebelum mengambil suatu keputusan atau melakukan suatu tindakan, maka dilakukan pengumpulan informasi sebanyak mungkin tentang sesuatu tersebut. Pada dasarnya kemampuan berpikir kritis erat kaitannya dengan proses berpikir kritis dan indikator-indikatornya. Indikator berpikir kritis dapat dilihat dari karakteristiknya sehingga dengan memiliki karakteristik tersebut seseorang dapat dikatakan telah memiliki kemampuan berpikir kritis. Facione dalam Kowiyah (2012) juga membagi proses berpikir kritis menjadi enam indikator yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inference, penjelasan dan regulasi diri.

Tabel 1. Indikator Proses Berpikir Kritis Menurut Facione

No	Indikator Umum	Indikator
1	Interpretasi	1.1 Memahami maksud dari soal. 1.2 Menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal.
2	Analisis	2.1 Mengidentifikasi hubungan antar konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal. 2.2 Menentukan ide dalam menyelesaikan soal.

3	Evaluasi	3.1 Menggunakan strategi yang telah ditentukan untuk menyelesaikan soal 3.2 Mengevaluasi apakah ada kesalahan dalam menggunakan strategi yang digunakan dalam menyelesaikan soal.
4	Inferensi	4.1 Menduga alternatif lain 4.2 Menarik kesimpulan dari apa yang telah dilakukan.
5	Eksplanasi	5. Menjelaskan alasan tentang kesimpulan yang diambil .
6	Regulasi diri	6. Mereview jawaban yang telah dilakukan (terkait pada kinerja diri).

Mahasiswa dalam suatu kelas mempunyai perbedaan, diantaranya adalah perbedaan dalam hal pengetahuan dan ketrampilan atau disebut kemampuan matematika. Menurut Aini (2013) kemampuan matematika yaitu pengetahuan dan ketrampilan dasar yang diperlukan untuk dapat melakukan manipulasi matematika meliputi pemahaman konsep dan pengetahuan procedural. Siswono (2008) menambahkan bahwa perbedaan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep matematika dapat menyebabkan adanya perbedaan kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu masalah. Sehingga tingkatan kemampuan matematis dapat dibedakan menjadi 3 tingkatan yaitu tingkat kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Pada penelitian ini, peneliti mengukur kemampuan matematika mahasiswa dalam 3 tingkatan yaitu kemampuan tinggi, kemampuan sedang dan kemampuan rendah.

Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya), dan kesalahan yang artinya perihalnya; kekeliruan; kealpaan (KBBI, 2021). Tujuan penelitian ini yaitu: menganalisis proses berpikir kritis mahasiswa berkemampuan matematika tinggi, sedang, rendah dalam menyelesaikan soal akar bilangan kompleks.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan berpikir kritis mahasiswa semester 6 prodi Pendidikan Matematika yang memprogram mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks di STKIP PGRI Jombang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan pada perkuliahan semester enam bulan Maret-Juni tahun 2021 di STKIP PGRI Jombang yang berlokasi di Jalan Pattimura III/20 Jombang, Jawa Timur.

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester 6 prodi Pendidikan Matematika yang memprogram mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks di STKIP PGRI Jombang. Mahasiswa dikelompokkan berdasarkan kemampuan matematika, kemudian peneliti memilih satu mahasiswa dari setiap kelompok kemampuan matematika untuk dijadikan subjek penelitian.

Instrumen pada penelitian ini ada dua, yaitu: Instrumen utama (peneliti) dan instrumen pendukung (lembar tes, pedoman wawancara dan dokumentasi).

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan wawancara.

Teknik keabsahan data pada penelitian ini menggunakan triangulasi waktu yaitu dengan cara memberikan tes dan wawancara dalam waktu atau situasi yang berbeda sampai di temukan kepastian datanya sehingga layak untuk dianalisis dengan teknik reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

Analisis data untuk menganalisis proses berpikir kritis berdasarkan teori Facione pada mahasiswa berkemampuan matematika tinggi, sedang, rendah dalam menyelesaikan soal akar bilangan kompleks.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa semester 6 prodi Pendidikan Matematika yang memprogram mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks di STKIP PGRI Jombang. Untuk dapat mengetahui kemampuan awal matematika mahasiswa, penentuannya dilakukan melalui tes kemampuan awal sebagai tes awal yang merujuk pada indikator pembelajaran. Pelaksanaan tes kemampuan awal matematika mahasiswa dalam penelitian ini dilakukan pada bulan April 2021. Tes tersebut berlangsung selama 60 menit di akhir perkuliahan. Penggunaan jam tersebut sesuai dengan jadwal mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks. Berdasarkan hasil tes kemampuan awal matematika mahasiswa dapat diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 2. Deskripsi Kemampuan Matematika Mahasiswa Semester 6 Prodi Matematika STKIP PGRI Jombang

No.	Kemampuan Matematika	Banyak Mahasiswa	Persentase
1	Tinggi	3	12 %
2	Sedang	18	69 %
3	Rendah	5	5 %
Total		26	100

Didapatkan Rata-rata (mean) = 67,30 dan nilai Standar Deviasi (SD) = 17. Kriteria pengelompokan subyek penelitian berdasarkan penilaian kemampuan awal mahasiswa sebagai berikut (Arikunto, 2005): (1) Kriteria kelompok mahasiswa dengan kemampuan awal tinggi ($x \geq 84$), (2) Kriteria kelompok mahasiswa dengan kemampuan awal sedang ($50 < x < 84$), (3) Kriteria kelompok mahasiswa dengan kemampuan awal renda ($x \leq 50$).

Berdasarkan data pada tabel 2, dari 26 mahasiswa semester 6 Prodi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Jombang, prosentase mahasiswa berkemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah masing-masing terdapat 12 %, 69 %, dan 5 % mahasiswa. Selanjutnya, untuk menentukan subjek penelitian tersebut dipilih 1 mahasiswa dari masing-masing kelompok kemampuan matematika dengan kriteria yang dapat mengemukakan pendapat dengan baik karena cara yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data adalah dengan wawancara berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis yang dikerjakan oleh subjek penelitian. Oleh karena itu, berdasarkan kecocokan data yang diperoleh, peneliti menentukan subjek penelitian dengan kemampuan awal matematika tinggi, sedang dan rendah sebagai subjek untuk mendapatkan data

utama terkait informasi tentang kemampuan berpikir kritis mahasiswa berkemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah dalam mengerjakan soal fungsi variable kompleks materi akar bilangan kompleks. Adapun rincian masing-masing subjek yang terpilih disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Penetapan Subjek Penelitian

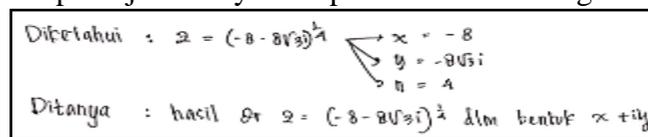
No	Kemampuan Awal Matematika	Skor Tes	Kode Subyek
1.	Tinggi	90	S1
2.	Sedang	70	S2
3.	Rendah	50	S3

Tabel 3 menunjukkan tiga subjek yang terpilih pada masing-masing kategori kemampuan awal matematika.

Setelah dilakukan pemilihan subjek, selanjutnya subyek diberikan tes berpikir kritis dan diwawancarai. Berikut deskripsi proses berpikir kritis mahasiswa berdasarkan kemampuan matematika:

Subyek S1

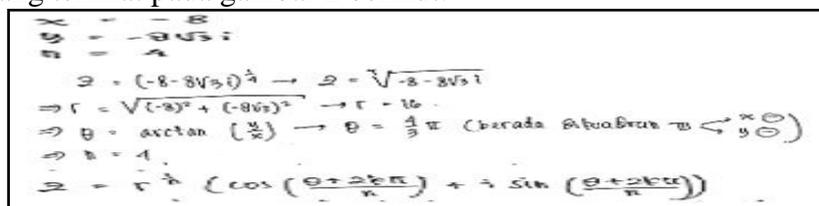
Pada indicator Interpretasi subyek menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal dengan lengkap. Terlihat subyek juga mengidentifikasi setiap informasi yang diketahui dari soal. Gambar 1 menunjukkan hasil pekerjaan subyek S1 pada indicator menginterpretasi.



Gambar 1. Hasil pekerjaan subyek S1 pada indikator menginterpretasi

Hasil wawancara subyek menjelaskan soal adalah materi akar bilangan kompleks karena subyek mengidentifikasi informasi dalam soal ada elemen i yang merupakan bilangan kompleks dan juga bilangan itu berpangkat pecahan yang bisa diubah dalam bentuk akar. Subyek juga menjelaskan informasi yang diketahui dan pertanyaan yang dimaksudkan dalam soal dengan jelas dan logis.

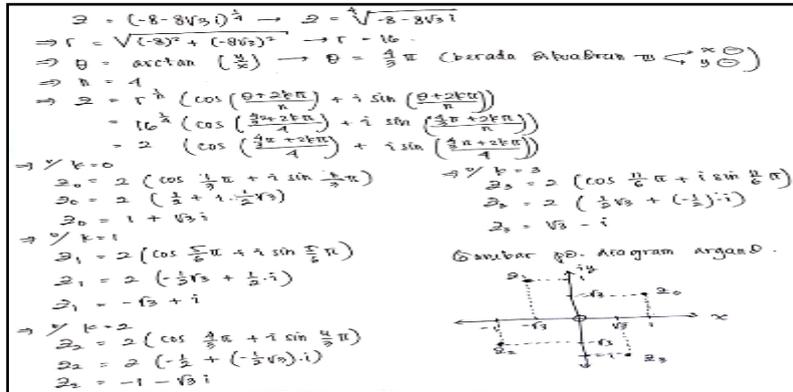
Pada indikator analisis subyek menuliskan informasi dalam soal ke dalam bentuk symbol dan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal seperti yang terlihat pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Hasil pekerjaan subyek S1 pada indikator analisis

Hasil wawancara subyek menjelaskan setiap symbol yang digunakan dalam penyelesaian soal. Subyek juga menjelaskan ide yang dilakukan dalam menyelesaikan soal.

Pada indikator evaluasi subyek menggunakan strategi yang telah dilakukan dalam menyelesaikan soal seperti gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Hasil pekerjaan subyek S1 pada indikator evaluasi

Hasil wawancara subyek juga menjelaskan penggunaan strategi yang dilakukan dalam menyelesaikan soal. Subyek juga mengevaluasi setiap langkah penggunaan strategi dalam menyelesaikan soal

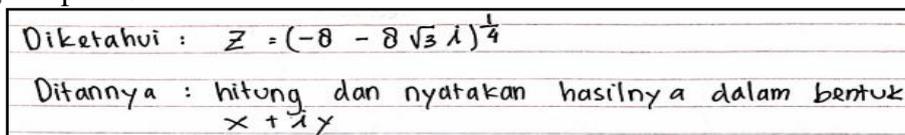
Pada indikator inferensi subyek tidak menuliskan kesimpulan dari penyelesaian soal namun menggambarkan nilai Z_0, Z_1, Z_2, Z_3 , yang dihasilkan dalam diagram argand. Hasil wawancara subyek menjelaskan bahwa sementara hanya seperti yang dikerjakan untuk alternatif jawaban yang ada. Subyek juga menjelaskan kesimpulan bahwa hasil dari $Z = (-8 - 8\sqrt{3}i)^{\frac{1}{4}}$ diperoleh 4 akar yaitu $Z_0 = 1 + \sqrt{3}i$, $Z_1 = -\sqrt{3} + i$, $Z_2 = 2\left(-\frac{1}{2} + \left(-\frac{1}{2}\sqrt{3}\right)i\right)$ dan $Z_3 = \sqrt{3} - i$ dan juga menggambarkan pada diagram argand, bahwasanya diperoleh Z_0 terletak pada kuadran 1, Z_1 pada kuadran 2, Z_2 pada kuadran 3, dan Z_3 terletak pada kuadran 4.

Pada indikator eksplanasi subyek menjelaskan argumen dari kesimpulan yang diperoleh yaitu karena $n = 4$ sehingga $k = 0, 1, 2, 3$ dan hasilnya Z_0, Z_1, Z_2, Z_3 .

Pada indikator regulasi diri subyek menjelaskan merivew jawaban yang telah dilakukan setelah selesai mengerjakan soal yaitu dengan mengecek dari awal mulai nilai r, θ , penentuan n lalu substitusikan ke rumus dan hitung lagi untuk mencari akar bilangan kompleks mulai dari nilai θ dan $\sin\theta, \cos\theta$, juga menggambar dalam diagram argand untuk meyakinkan ilustrasi hasil yang didapatkan.

Subyek S2

Pada indikator Interpretasi subyek menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal dengan lengkap. Terlihat subyek juga mengidentifikasi setiap informasi yang diketahui dan memahami permasalahan dari soal. Gambar 4 menunjukkan hasil pekerjaan subyek S2 pada indicator menginterpretasi.



Gambar 4. Hasil pekerjaan subyek S2 pada indikator menginterpretasi

Hasil wawancara subyek menjelaskan soal adalah materi akar bilangan kompleks karena subyek mengidentifikasi informasi dalam soal bahwa bilangan berpangkat yang bisa dinyatakan dalam bentuk akar pangkat 4. Subyek juga menjelaskan informasi yang diketahui dan pertanyaan yang dimaksudkan dalam soal dengan jelas dan logis.

Pada indikator analisis subyek menuliskan informasi dalam soal ke dalam bentuk symbol dan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal seperti r merupakan modulus dari Z , θ merupakan sudut, Z adalah bilangan kompleks, dan n adalah banyaknya data pada Z . Konsep yang digunakan yaitu konsep trigonometri, konsep teorema De Moivre

Hasil wawancara subyek menjelaskan setiap symbol yang digunakan dalam penyelesaian soal. Subyek juga bisa menjelaskan ide dan langkah-langkah yang digunakan dalam menyelesaikan soal.

Pada indikator evaluasi subyek menggunakan strategi yang telah dilakukan dalam menyelesaikan soal seperti gambar 5 berikut ini:

Handwritten work showing the calculation of the 4th roots of a complex number. The process involves converting the complex number to polar form and then using De Moivre's theorem to find the roots.

Step 1: Find the modulus r and argument θ .

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{(-1)^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{1+3} = 2$$

$$\theta = \arctan \frac{y}{x} = \arctan \frac{\sqrt{3}}{-1} = 120^\circ$$

Step 2: Write the complex number in polar form: $Z = 2(\cos 120^\circ + i \sin 120^\circ)$.

Step 3: Find the 4th roots using De Moivre's theorem: $Z_k = \sqrt[4]{2} \left(\cos \frac{120^\circ + 360^\circ k}{4} + i \sin \frac{120^\circ + 360^\circ k}{4} \right)$.

Step 4: Calculate the roots:

- $Z_0 = \sqrt[4]{2} (\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ) = \sqrt[4]{2} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i \right) = \sqrt[4]{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i \right)$
- $Z_1 = \sqrt[4]{2} (\cos 90^\circ + i \sin 90^\circ) = \sqrt[4]{2} (i)$
- $Z_2 = \sqrt[4]{2} (\cos 150^\circ + i \sin 150^\circ) = \sqrt[4]{2} \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i \right) = \sqrt[4]{2} \left(-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i \right)$
- $Z_3 = \sqrt[4]{2} (\cos 210^\circ + i \sin 210^\circ) = \sqrt[4]{2} \left(-\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i \right)$

Gambar 5. Hasil pekerjaan subyek S2 pada indikator evaluasi

Hasil wawancara subyek juga menjelaskan penggunaan strategi yang dilakukan dalam menyelesaikan soal. Subyek juga mengevaluasi setiap langkah penggunaan strategi dalam menyelesaikan soal.

Pada indikator inferensi subyek menuliskan kesimpulan dari penyelesaian sesuai dengan yang ditanyakan dalam soal seperti yang terlihat dalam gambar 6 berikut:

Handwritten conclusion box listing the four 4th roots of the complex number:

$$\begin{aligned} \text{Jadi } Z_0 &= 1 + \sqrt{3}i \\ Z_1 &= -\sqrt{3} + i \\ Z_2 &= -1 - \sqrt{3}i \\ Z_3 &= \sqrt{3} - i \end{aligned}$$

Gambar 6. Hasil pekerjaan subyek S2 pada indikator inferensi

Hasil wawancara subyek menjelaskan bahwa ada cara lain untuk menyelesaikan namun subyek berpendapat bahwa langkah yang digunakan lebih mudah dalam menyelesaikan soal tersebut. Subyek juga menjelaskan kesimpulan bahwa hasil dari $Z = (-8 - 8\sqrt{3}i)^{\frac{1}{4}}$ yaitu nilai $Z_0 = 1 + \sqrt{3}i$, $Z_1 = -\sqrt{3} + i$, $Z_2 = 2\left(-\frac{1}{2} + \left(-\frac{1}{2}\sqrt{3}\right)i\right)$ dan $Z_3 = \sqrt{3} - i$.

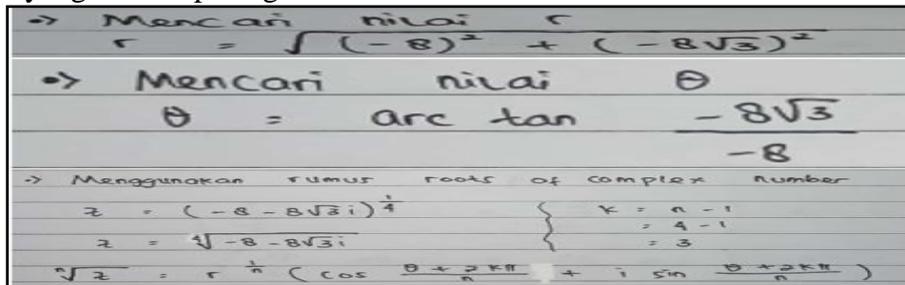
Pada indikator eksplanasi subyek menjelaskan argumen dari kesimpulan yang diperoleh karena $n=4$ maka $k = 0, 1, 2, 3$ sehingga hasil yang didapatkan yaitu Z_0, Z_1, Z_2, Z_3 .

Pada indikator regulasi diri subyek menjelaskan cara merivew jawaban yang telah dilakukan setelah selesai mengerjakan yaitu meneliti ulang pekerjaan dan menghitung lagi dari awal.

Subyek S3

Pada indikator interpretasi subyek tidak menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal. Berdasarkan wawancara subyek memang tidak terbiasa untuk menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan setiap kali menyelesaikan soal namun subyek menjelaskan bahwa soal itu mencari nilai akar bilangan kompleks dan hasilnya dinyatakan dalam bentuk $x + iy$.

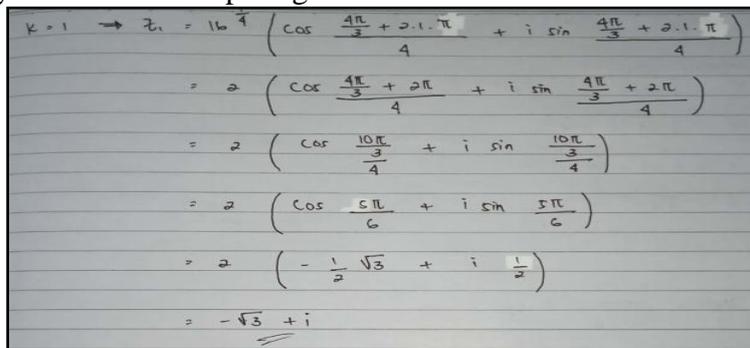
Pada indikator analisis subyek menuliskan informasi dalam soal ke dalam bentuk symbol dan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal seperti yang terlihat pada gambar 7 berikut:



Gambar 7. Hasil pekerjaan subyek S3 pada indikator analisis

Hasil wawancara subyek menjelaskan setiap symbol yang digunakan dalam penyelesaian soal. Subyek juga menjelaskan ide dan langkah yang digunakan dalam menyelesaikan soal yaitu pertama mengetahui apa saja yang diketahui dari soal. Kedua, menentukan rumus akar bilangan kompleks (Dalil De Moivre). Ketiga, cari nilai r dengan rumus $r = \sqrt{x^2 + y^2}$. Keempat, cari nilai θ dengan rumus $\theta = \arctan \frac{y}{x}$. Kelima, cari nilai Z_1, Z_2, \dots, Z_n sebagai akar ke- n dari z dengan menggunakan rumus $\sqrt[n]{z} = r^{\frac{1}{n}} \left(\cos \frac{\theta + k\pi}{n} + i \sin \frac{\theta + k\pi}{n} \right)$ dengan k anggota bilangan bulat dan n anggota bilangan asli.

Pada indikator evaluasi subyek menggunakan strategi yang telah dilakukan dalam menyelesaikan soal seperti gambar 8 berikut ini:



Gambar 8. Hasil pekerjaan subyek S3 pada indikator evaluasi

Hasil wawancara subyek juga menjelaskan penggunaan strategi yang dilakukan dalam menyelesaikan soal. Subyek juga mengevaluasi setiap langkah penggunaan strategi dalam menyelesaikan soal dengan mengecek kembali setiap langkah penyelesaian.

Pada indikator inferensi subyek tidak menuliskan kesimpulan dari penyelesaian soal namun setiap nilai Z_0, Z_1, Z_2, Z_3 . yang dihasilkan diberi tanda garis dua dibawahnya sebagai pertanda memperjelas hasil yang didapatkan seperti yang terlihat pada gambar 8 di atas. Hasil wawancara subyek menjelaskan bahwa tidak ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut selain cara yang digunakan subyek. Berdasarkan hasil wawancara subyek memang tidak terbiasa untuk menuliskan kesimpulan setiap kali menyelesaikan soal namun subyek dapat menjelaskan kesimpulan hasil yang didapatkan yaitu nilai akar dari $Z = (-8 - 8\sqrt{3}i)^{\frac{1}{4}}$ yaitu $Z_0 = 1 + \sqrt{3}i$, $Z_1 = -\sqrt{3} + i$, $Z_2 = 2(-\frac{1}{2} + (-\frac{1}{2}\sqrt{3})i)$ dan $Z_3 = \sqrt{3} - i$.

Pada indikator eksplanasi subyek tidak menjelaskan argumen dari kesimpulan yang diperoleh.

Pada indikator regulasi diri subyek menjelaskan merivew jawaban yang telah dilakukan setelah selesai mengerjakan soal dengan mengecek setiap langkah perhitungan serta membenarkan perhitungan yang tidak tepat.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa proses berpikir kritis mahasiswa dalam menyelesaikan soal berdasarkan kemampuan matematika adalah sebagai berikut:

1. Berpikir kritis subyek dengan kemampuan matematika tinggi adalah: (a) Pada indikator interpretasi subyek menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal dengan lengkap. Hasil wawancara subyek mengidentifikasi dan menjelaskan informasi yang diketahui dan pertanyaan yang dimaksudkan dalam soal dengan jelas dan logis. (b) Pada indikator analisis subyek menuliskan informasi dalam soal ke dalam bentuk symbol dan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Hasil wawancara subyek menjelaskan setiap symbol yang digunakan dan menjelaskan langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan soal. (c) Pada indikator evaluasi subyek menggunakan strategi yang telah dilakukan dalam menyelesaikan soal. Hasil wawancara subyek juga menjelaskan penggunaan strategi yang dilakukan dan mengevaluasi setiap langkah penggunaan strategi dalam menyelesaikan soal. (d) Pada indikator inferensi subyek menuliskan kesimpulan dari penyelesaian soal dalam ilustrasi gambar. Hasil wawancara subyek menjelaskan bahwa sementara hanya seperti yang dikerjakan untuk alternatif jawaban yang ada. Subyek juga menjelaskan kesimpulan yang diperoleh. (e) Pada indikator eksplanasi subyek menjelaskan argumen dari kesimpulan yang diperoleh (f) Pada indikator regulasi diri subyek menjelaskan merivew jawaban yang telah dilakukan setelah selesai mengerjakan.

2. Berpikir kritis subyek dengan kemampuan matematika sedang adalah: (a) Pada indikator interpretasi subyek menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan lengkap, subyek juga mengidentifikasi setiap informasi yang diketahui. Hasil wawancara subyek juga menjelaskan informasi yang diketahui dan pertanyaan yang dimaksudkan dalam soal dengan jelas dan logis. (b) Pada indikator analisis subyek menuliskan informasi dalam soal ke dalam bentuk symbol dan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Hasil wawancara subyek menjelaskan setiap symbol yang digunakan dan menjelaskan langkah-langkah yang digunakan dalam menyelesaikan soal. (c) Pada indikator evaluasi subyek menggunakan strategi yang telah dilakukan dalam menyelesaikan soal. Hasil wawancara subyek juga menjelaskan penggunaan strategi yang dilakukan dan mengevaluasi setiap langkah penggunaan strategi dalam menyelesaikan soal. (d) Pada indikator inferensi subyek menuliskan kesimpulan dari penyelesaian sesuai dengan yang ditanyakan dalam soal. Hasil wawancara subyek menjelaskan bahwa ada cara lain untuk menyelesaikan namun subyek berpendapat bahwa langkah yang digunakan lebih mudah dalam menyelesaikan soal tersebut. (e) Pada indikator eksplanasi subyek menjelaskan argumen dari kesimpulan yang diperoleh. (f) Pada indikator regulasi diri subyek menjelaskan cara meriview jawaban yang telah dilakukan dengan meneliti ulang pekerjaan dan menghitung lagi dari awal.
3. Berpikir kritis subyek dengan kemampuan matematika rendah adalah: (a) Pada indikator interpretasi subyek tidak menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal. Berdasarkan wawancara subyek memang tidak terbiasa untuk menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan setiap kali menyelesaikan soal. (b) Pada indikator analisis subyek menuliskan informasi dalam soal ke dalam bentuk symbol dan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Hasil wawancara subyek menjelaskan setiap symbol yang digunakan dan menjelaskan langkah yang digunakan dalam menyelesaikan soal dengan rinci. (c) Pada indikator evaluasi subyek menggunakan strategi yang telah dilakukan dalam menyelesaikan soal dan bisa menjelaskan ketika wawancara. Subyek juga mengevaluasi setiap langkah penggunaan strategi dalam menyelesaikan soal. (d) Pada indikator inferensi subyek tidak menuliskan kesimpulan dari penyelesaian soal namun setiap yang dihasilkan diberi tanda garis dua dibawahnya sebagai pertanda memperjelas hasil yang didapatkan. Subyek menjelaskan bahwa tidak ada cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut selain cara yang digunakan subyek. Berdasarkan hasil wawancara subyek memang tidak terbiasa untuk menuliskan kesimpulan setiap kali menyelesaikan soal. (e) Pada indikator eksplanasi subyek tidak menjelaskan argumen dari kesimpulan yang diperoleh dengan rinci. (f) Pada indikator regulasi diri subyek menjelaskan meriview jawaban yang telah dilakukan setelah selesai mengerjakan soal dengan mengecek setiap langkah perhitungan serta membenarkan perhitungan yang tidak tepat.

SARAN

Proses berpikir kritis mahasiswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah cenderung berbeda pada setiap tahapan proses berpikir kritisnya. Oleh karena itu peneliti menyarankan agar pendidik hendaknya sering melatih mahasiswa dengan soal-soal yang dapat mengembangkan berpikir kritis mahasiswa di masa yang akan datang.

Penelitian ini hanya menggunakan materi akar bilangan kompleks. Oleh karena itu diharapkan bagi penelitian selanjutnya yang akan mengkaji hal serupa dengan menggunakan materi lainnya.

Diharapkan deskripsi hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai alternatif masukan bagi pendidik dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Richard Paul, Linda Elder. 2011, *Student Guide to Historical Thinking*.
- [2]Sabandar, J. 2008. “*Thinking Classroom*” dalam *pembelajaran Matematika di Sekolah*. Prosiding 20 Desember 2008.
- [3]Ennis, R. H. 1996, *Critical Thinking*. United States of America: Prentice-Hall Inc.
- [4]Suwarma, Dina Mayadiana. 2009, *Kemampuan Berpikir Kritis Matematika*. Jakarta: Cakrawala Maha Karya.
- [5]Wijaya, Cece. 2010. *Pendidikan Remedial: Sarana Pengembangan Mutu Sumber Daya Manusia*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [6]Kowiyah. 2012. *Kemampuan Berpikir Kritis*. Jurnal Pendidikan Dasar 3(5).
- [7]Facione, P.A. 2011. *Critical Thinking: What it is and Why it Counts*, California: Measured Reason and The California Academic Press.
- [8]Aini, LN. 2013, *Meningkatkan Literasi Matematika Siswa Melalui Pendekatan Ketrampilan Proses Matematis. (Tesis)*. Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- [9]Siswono, T. Y. E. 2008, *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya: Unesa University Press.
- [10]Suharsimi Arikunto. 2005, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan edisi revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [11] Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Kelima. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (Online), (<https://play.google.com/store/apps/>).