

ANALISIS TINGKAT KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA DALAM MENYELESAIKAN AKAR BILANGAN KOMPLEKS

Naila Afwa¹, Adelia Putri Assyifa², Silva Nur Fitriani³, Umi Mahmudah⁴

¹UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

Email: nailaafwa@mhs.uingusdur.ac.id

²UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

Email: adeliputriassyifa@mhs.uingusdur.ac.id

³UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

Email: nurfitriani Silva@gmail.com

⁴UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

Email: umi.mahmudah@iainpekalongan.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa dalam menyelesaikan soal akar bilangan kompleks pada mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan subjek 3 mahasiswa semester 6 Prodi Tadris Matematika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan yang memiliki kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes tertulis dan wawancara. Proses analisis datanya meliputi beberapa langkah: reduksi data, kategorisasi data, sintesis, dan diakhiri dengan penyusunan hipotesis kerja yang menjadi fondasi bagi teori substantif penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek dengan kemampuan matematika tinggi mampu menunjukkan semua indikator penalaran matematis, yaitu mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menarik kesimpulan, dan memeriksa kesahihan argumen. Subjek dengan kemampuan matematika sedang mampu menunjukkan tiga indikator, yaitu mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, dan menarik kesimpulan. Sedangkan subjek dengan kemampuan matematika rendah hanya mampu menunjukkan dua indikator, yaitu mengajukan dugaan dan melakukan manipulasi matematika.

Kata Kunci: penalaran matematis; akar bilangan kompleks; triangulasi waktu.

ABSTRACT

This research aims to analyze students' mathematical reasoning abilities in solving complex number root problems in the Complex Variable Functions course. This research used a qualitative descriptive method with the subjects being 3 6th semester students of the Mathematics Education Study Program at UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan who has high, medium and low mathematics abilities. The data collection techniques used were written tests and interviews. The data analysis process includes several steps: data reduction, data categorization, synthesis, and ends with the preparation of a working hypothesis which becomes the foundation for the research's substantive theory. The research results showed that subjects with high mathematical abilities were able to demonstrate all indicators of mathematical reasoning, namely making conjectures, carrying out mathematical manipulations, drawing conclusions, and checking the validity of arguments. Subjects with moderate mathematical abilities were able to show three indicators, namely making conjectures, carrying out mathematical manipulations, and drawing conclusions. Meanwhile, subjects with low mathematical abilities were only able to show two indicators, namely making conjectures and carrying out mathematical manipulations.

Keywords: mathematical reasoning; complex number roots; time triangulation

PENDAHULUAN

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No.41 tahun 2007 tentang standar proses, menyatakan bahwa pembelajaran di satuan pendidikan harus diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, serta memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif. Selain itu, pembelajaran harus memberikan ruang yang cukup untuk prakarsa, kreativitas, dan kemandirian yang sesuai dengan bakat, minat, serta perkembangan fisik dan psikologis peserta didik. Salah satu yang diamanatkan dalam standar proses tersebut adalah penyelenggaraan pembelajaran yang memberikan ruang untuk kreativitas peserta didik (Suripah & Sthephani, 2017).

Dalam masyarakat global saat ini, semua orang diharapkan memiliki kemampuan untuk meningkatkan kemampuan pribadi mereka sendiri. Salah satu cara untuk memperkuatnya adalah mengembangkan kemampuan siswa untuk berbicara di kelas. Kemampuan untuk menerapkan keterampilan pemikiran matematika diperlukan untuk menghubungkan banyak aspek dengan metode memecahkan masalah tertentu. Penelitian matematis sama pentingnya dengan kemampuan pemahaman, kemampuan matematis merupakan salah satu landasan penting untuk menyelesaikan persoalan-persoalan matematis ataupun permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Wahyuni & Ikhsan Karimah, 2017).

Kemampuan penalaran untuk menangani situasi tertentu itu sangatlah penting. Menurut Keraf (seperti yang dinyatakan dalam Aditya et al., 2012), pemikiran matematika adalah proses pemikiran yang menghubungkan fakta-fakta tertentu yang akan digunakan sebagai bukti dalam kasus. Selain itu, Shurter, dkk. (dalam Abdullah Sani, 2013) menyatakan bahwa penalaran adalah proses mencapai kesimpulan logis yang didukung oleh fakta dan bukti yang relevan. Penalaran juga dapat dipahami sebagai alat argumen yang sah untuk membuat klaim. O'daffler (Ruslan & Santoso, 2013) menyatakan bahwa penalaran matematis merupakan elemen dari pemikiran matematis yang mencakup proses merumuskan dan menarik kesimpulan yang valid mengenai konsep-konsep serta hubungan antara konsep-konsep tersebut.

Menurut Wahyudin (dalam Usniati, 2011), ada satu faktor utama yang menjadi sebab siswa gagal pada masalah pokok pembahasan matematika, khususnya bahwa mereka tidak mahir dalam memahami dan menggunakan notasi matematika yang tepat saat menjawab masalah yang diberikan. Selain itu, penelitian Rosnawati (2011) menunjukkan bahwa tingkat kepuasan tertinggi yang dialami oleh siswa Indonesia adalah di bidang kognitif, yaitu pada tingkat penalti 17%. Akibatnya, salah satu tujuan utama pelajaran matematika di sekolah adalah untuk mengajarkan siswa bagaimana cara berpikir serta bernalar untuk kemudian siswa bisa menarik sebuah kesimpulan matematis. Tujuan lain termasuk meningkatkan kemampuan mereka untuk memecahkan masalah dan menyampaikan informasi melalui penggunaan label, tulisan, diagram, gambar, dan bantuan visual lainnya. (Depdiknas, 2006: 6).

Penelitian lain yang terkait dengan penalaran matematika dilakukan oleh Isnaeni & dkk, (2018) tentang efektivitas penalaran matematis pada materi garis lurus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja penalaran matematika siswa dalam menangani kasus yang menjadi subjek penelitian mereka tergolong tidak sangat tinggi. Penyebab utama yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah pemahaman siswa yang buruk tentang konsep yang terkait dengan garis lurus.

Berdasarkan temuan dari studi yang dilakukan di Mata Kuliah Fungsi Variabel Kompleks, dikatakan bahwa mahasiswa masih berusaha sepenuhnya dalam memahami konsep perhitungan soal akar bilangan kompleks. Ini terkait dengan hasil tes kinerja siswa dengan materi Akar Bilangan Kompleks, yang dibuat dalam kerja kelompok, hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa masih salah dalam mengerjakan dan mendapatkan hasil nilai yang rendah.

Berdasarkan hasil tes dapat disimpulkan bahwa hanya sebagian kecil siswa yang

mengerjakan soal matematika yang berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis mampu menjawab dengan benar, dan sebagian besar siswa memiliki kemampuan berpikir lemah. Kesulitan siswa dalam belajar matematika tersebut di atas merupakan unsur kemampuan penalaran matematis.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini membahas tentang kemampuan penalaran matematis mahasiswa pendidikan matematika semester enam. Beberapa orang diantaranya mempunyai kemampuan matematika tinggi, sedang, atau rendah dalam menyelesaikan permasalahan akar bilangan kompleks. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul “Analisis Tingkat Kemampuan Matematika dengan Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa dalam Menyelesaikan Akar Bilangan Kompleks”.

METODE PENELITIAN

Jenis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian kualitatif dipilih karena data yang akan dianalisis bukan berupa angka, melainkan uraian deskriptif yang diperoleh melalui wawancara dan analisis jawaban terkait permasalahan yang dikerjakan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif karena dianggap lebih tepat untuk memperoleh informasi deskriptif berdasarkan pengumpulan data baik secara lisan maupun tulisan. Peneliti menggunakan penelitian kualitatif untuk memungkinkan peneliti menganalisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa dalam menyelesaikan soal akar bilangan kompleks pada mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks.

Subjek dalam penelitian ini adalah 3 mahasiswa semester enam, prodi Tadris Matematika di UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan dengan kemampuan matematika yang tinggi, sedang, dan rendah. Pertimbangan pemilihan subjek penelitian ini didasarkan pada keinginan peneliti untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa semester enam dalam menyelesaikan soal akar bilangan kompleks. Subjek yang akan diwawancarai dipilih berdasarkan hasil tes mahasiswa dalam menyelesaikan soal akar bilangan kompleks, dengan masing-masing kategori dipilih satu siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis dan wawancara. Tes tertulis yang digunakan berupa tes uraian, di mana soal-soalnya dirancang berdasarkan materi yang telah dipelajari oleh mahasiswa. Format tes uraian ini dipilih karena setiap bagian dari penyelesaiannya akan disesuaikan dengan kemampuan penalaran matematis dan pemahaman mahasiswa terhadap soal perbandingan akar bilangan kompleks. Selain tes tertulis, peneliti juga melakukan wawancara untuk mengkonfirmasi jawaban subjek dan menggali informasi lebih lanjut tentang kemampuan penalaran matematis mahasiswa dalam menyelesaikan soal akar bilangan kompleks.

Untuk meningkatkan kredibilitas dan kepercayaan terhadap data yang diperoleh dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode triangulasi waktu. Triangulasi waktu ini melibatkan pengumpulan data melalui berbagai metode, seperti wawancara, observasi, atau teknik lain pada waktu atau situasi yang berbeda. Jika hasil uji menunjukkan data yang berbeda, maka pengecekan dilakukan berulang kali hingga ditemukan kepastian data. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan wawancara berbasis tugas dengan jumlah yang disesuaikan dengan tingkat konsistensi data, dan dilaksanakan pada hari yang berbeda.

Analisis data kualitatif dalam penelitian ini dilakukan secara berkelanjutan dan mendalam untuk mengungkap berbagai tingkatan penalaran matematis. Proses analisis datanya meliputi beberapa langkah: reduksi data, kategorisasi data, sintesis, dan diakhiri dengan penyusunan hipotesis kerja yang menjadi fondasi bagi teori substantif penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kemampuan penalaran matematis Subjek berkemampuan matematika tinggi (ST) dalam menyelesaikan soal.

Berikut adalah hasil penyelesaian subjek ST dapat dilihat pada Gambar 1.

Hitunglah $\sqrt[4]{8 + 8\sqrt{3}i}$
 Misal $8 + 8\sqrt{3}i = z$ dan $\sqrt[4]{8 + 8\sqrt{3}i} = w = p (\cos \phi + i \sin \phi)$, maka $\sqrt[4]{z} = w = p (\cos \phi + i \sin \phi)$
 Untuk $z = 8 + 8\sqrt{3}i$ diperoleh $r = \sqrt{64 + 192} = 16$ dan $\theta = \arctan \sqrt{3} = 60^\circ$
 Jadi: $z = 16 (\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$
 Dari $\sqrt[4]{z} = w$ dapat ditulis $w^4 = z$ Dengan menggunakan dalil De-Moivre diperoleh
 $p^4 (\cos 4\phi + i \sin 4\phi) = 16 (\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$ Sehingga $p^4 = 16 \rightarrow p = 2$ dan $\phi = \theta + 2k\pi$
 Untuk $k = 0 \rightarrow w_0 = 2 (\cos 15^\circ + i \sin 15^\circ) = 2 (0,966 + 0,259i) = 1,932 + 0,518i$
 Untuk $k = 1 \rightarrow w_1 = 2 (\cos 105^\circ + i \sin 105^\circ) = 2 (-0,259 + 0,966i) = -0,518 + 1,932i$
 Untuk $k = 2 \rightarrow w_2 = 2 (\cos 195^\circ + i \sin 195^\circ) = 2 (-0,966 + 0,259i) = -1,932 + 0,518i$
 Untuk $k = 3 \rightarrow w_3 = 2 (\cos 345^\circ + i \sin 345^\circ) = 2 (0,966 - 0,259i) = 1,932 - 0,518i$
 Jadi akar-akar dari $\sqrt[4]{8 + 8\sqrt{3}i}$ adalah $w_0 = 1,932 + 0,518i$; $w_1 = -0,518 + 1,932i$
 $w_2 = -1,932 + 0,518i$
 $w_3 = 1,932 - 0,518i$

Gambar 1. Penyelesaian Subjek Tinggi

Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara didapatkan:

a. Mengajukan dugaan

Subjek mampu menjelaskan dengan baik alasan terkait data yang diketahui melalui wawancara. Subjek dapat menebak langkah awal yang harus dilakukan untuk mengerjakan soal, yaitu menentukan nilai z terlebih dahulu.

b. Melakukan manipulasi matematika

Subjek menemukan hubungan antara fakta, konsep, operasi, dan prinsip dalam menyelesaikan soal. Subjek dapat menentukan nilai θ serta nilai yang dapat dilihat pada titik z di bidang kompleks.

c. Menarik kesimpulan

Subjek memberikan penjelasan mengenai soal yang telah diselesaikan. Subjek mampu menjelaskan cara menyelesaikan soal berdasarkan rumus yang telah dikerjakan sebelumnya.

d. Memeriksa kesahihan suatu argumen

1) Subjek menyelesaikan soal dengan benar sesuai dengan langkah yang ditentukan.

Subjek mampu menyelesaikan soal dengan benar sesuai langkah penyelesaian.

2) Subjek menjelaskan penyelesaian soal ketika diwawancarai.

Subjek dapat menjelaskan penyelesaian soal dengan baik ketika diwawancarai.

Subjek dapat menjelaskan bahwa nilai $k = n$ dan $w_4 = 1,932 + 0,518i$.

Setelah dilakukannya analisis data kemampuan penalaran matematis dari hasil tes tertulis dan wawancara. Subjek ST sudah dapat memenuhi keempat indikator dalam menjelaskan dan melengkapi jawabannya dengan langkah dan hasil akhir yang benar.

2. Kemampuan penalaran matematis Subjek berkemampuan matematika Sedang (SS) dalam menyelesaikan soal.

Berikut adalah hasil penyelesaian subjek SS dapat dilihat pada Gambar 2.

Hitunglah $\sqrt[4]{8 + 8\sqrt{3}i}$!

Misal $8 + 8\sqrt{3}i = z$ dan $\sqrt[4]{8 + 8\sqrt{3}i} = w = p(\cos \phi + i \sin \phi)$.

Untuk $z = 8 + 8\sqrt{3}i$ diperoleh $r = \sqrt{64 + 192} = 16$
 dan $\theta = \arctan \frac{8\sqrt{3}}{8} = 60^\circ$.

Jadi: $z = 16(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$
 Dari $\sqrt[4]{z} = w$ dapat ditulis $w^4 = z$
 Dengan menggunakan dalil De-Moivre diperoleh
 $p^4(\cos 4\theta + i \sin 4\theta) = 16(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$
 sehingga $p^4 = 16 \rightarrow p = 2$ dan $\theta = \theta + 2k\pi$

Untuk $k = 0 \rightarrow w_1 = 2(\cos 15^\circ + i \sin 15^\circ)$
 $= 2(0,966 + 0,259 \cdot i)$
 $= 0,518i + 1,932$

Untuk $k = 1 \rightarrow w_2 = 2(\cos 105^\circ + i \sin 105^\circ)$
 $= 2(-0,259 + 0,966i)$
 $= -0,518 - 1,932i$

Gambar 2. Penyelesaian Subjek Sedang

Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara didapatkan:

a. Mengajukan dugaan

Subjek mampu menjelaskan dengan baik alasan terkait data yang diketahui melalui wawancara. Subjek dapat menebak langkah awal yang harus dilakukan untuk mengerjakan soal, yaitu menentukan nilai z terlebih dahulu.

b. Melakukan manipulasi matematika

Subjek menemukan hubungan antara fakta, konsep, operasi, dan prinsip dalam menyelesaikan soal. Subjek dapat menentukan nilai θ serta nilai yang dapat dilihat pada titik z di bidang kompleks.

c. Menarik kesimpulan

Subjek memberikan penjelasan mengenai soal yang telah diselesaikan. Subjek mampu menjelaskan cara menyelesaikan soal berdasarkan rumus yang telah dikerjakan sebelumnya.

d. Memeriksa kesahihan suatu argumen

✓ Subjek menyelesaikan soal dengan benar sesuai dengan langkah yang ditentukan.

Subjek mampu menyelesaikan soal dengan benar sesuai langkah penyelesaian, tetapi langkahnya kurang lengkap.

✓ Subjek menjelaskan penyelesaian soal ketika diwawancarai.

Subjek dapat menjelaskan penyelesaian soal dengan baik ketika diwawancarai.

Subjek dapat menjelaskan bahwa nilai yang memenuhi hanya sampai $k = n - 1$ karena $k = n$ dan $w_2 = -0,518 - 1,932i$.

Setelah dilakukannya analisis data kemampuan penalaran matematis dari hasil tes tertulis dan wawancara. Subjek SS sudah dapat memenuhi tiga indikator dalam menjelaskan dan melengkapi jawabannya dengan langkah dan hasil akhir yang benar, meskipun jawabannya kurang rinci.

3. Kemampuan penalaran matematis Subjek berkemampuan matematika Rendah (SR) dalam menyelesaikan soal.

Berikut adalah hasil penyelesaian subjek SR dapat dilihat pada Gambar 3.

Hitunglah $\sqrt[4]{8 + 8\sqrt{3}i}$! .

Jawaban:

Misal $8 + 8\sqrt{3}i = z$ dan $\sqrt[4]{8 + 8\sqrt{3}i} = w = p(\cos \phi + i \sin \phi)$,
 maka $\sqrt[4]{z} = w = p(\cos \phi + i \sin \phi)$.

Untuk $z = 8 + 8\sqrt{3}i$ diperoleh $r = \sqrt{64 + 192} = 16$ dan
 $\theta = \arctg \sqrt{3} = 60^\circ$.

Jadi, $z = 16(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$
 Dan $\sqrt[4]{z} = w \Rightarrow w^4 = z$.

De-Moivre $\rightarrow p^4(\cos 4\phi + i \sin 4\phi) = 16(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$ shg
 $p^4 = 16 \rightarrow p = 2$ dan $\phi = \frac{\theta + 2k\pi}{4}$.

Untuk $k=0 \rightarrow w_1 = 2(\cos 15^\circ + i \sin 15^\circ) = 2(0,966 + 0,259i)$
 $= 1,932 + 0,518i$.

Gambar 3. Penyelesaian Subjek Rendah

Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara didapatkan:

a. Mengajukan dugaan

Subjek mampu menjelaskan dengan baik alasan terkait data yang diketahui melalui wawancara. Subjek dapat menebak langkah awal yang harus dilakukan untuk mengerjakan soal, yaitu menentukan nilai z terlebih dahulu.

b. Melakukan manipulasi matematika

Subjek menemukan hubungan antara fakta, konsep, operasi, dan prinsip dalam menyelesaikan soal. Subjek dapat menentukan nilai θ serta nilai yang dapat dilihat pada titik z di bidang kompleks.

c. Menarik kesimpulan

Subjek memberikan penjelasan mengenai soal yang telah diselesaikan. Subjek mampu menjelaskan cara menyelesaikan soal berdasarkan rumus yang telah dikerjakan sebelumnya. Tetapi dalam pengerjaannya, jawaban subjek hanya benar untuk nilai $k = 0$ saja.

d. Memeriksa kesahihan suatu argumen

✓ Subjek menyelesaikan soal dengan benar sesuai dengan langkah yang ditentukan.

Subjek mampu menyelesaikan soal sesuai langkah penyelesaian, tetapi langkah dan jawabannya kurang tepat.

✓ Subjek menjelaskan penyelesaian soal ketika diwawancarai.

Subjek tidak dapat menjelaskan penyelesaian soal dengan baik saat diwawancarai. Subjek hanya mampu menjelaskan bahwa nilai yang memenuhi hanya sampai $k = 0$, sedangkan untuk $k = 2$ tidak termasuk, padahal seharusnya untuk nilai k yang termasuk itu $k = n - 1$.

Setelah dilakukannya analisis data kemampuan penalaran matematis dari hasil tes tertulis dan wawancara. Subjek SR sudah dapat memenuhi dua indikator dalam menjelaskan dan melengkapi jawabannya dengan langkah dan hasil akhir yang kurang tepat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara, subjek menunjukkan kemampuan penalaran matematis yang baik dalam menyelesaikan soal akar bilangan kompleks. Hal ini dibuktikan dengan kemampuannya dalam; (1) Mengajukan dugaan: Subjek mampu

menjelaskan dengan baik alasan terkait data yang diketahui melalui wawancara dan menebak langkah awal yang harus dilakukan untuk mengerjakan soal; (2) Melakukan manipulasi matematika: Subjek menemukan hubungan antara fakta, konsep, operasi, dan prinsip dalam menyelesaikan soal. Subjek dapat menentukan nilai akar bilangan kompleks dan nilai yang dapat dilihat pada titik di bidang kompleks; (3) Menarik kesimpulan: Subjek memberikan penjelasan mengenai soal yang telah diselesaikan dan menjelaskan cara menyelesaikan soal berdasarkan rumus yang telah dikerjakan sebelumnya; (4) Memeriksa kesahihan suatu argumen: Subjek menyelesaikan soal dengan benar sesuai dengan langkah yang ditentukan, menjelaskan penyelesaian soal ketika diwawancarai, dan menjelaskan mengenai nilai akar bilangan kompleks.

Berdasarkan analisis data kemampuan penalaran matematis dari hasil tes tertulis dan wawancara, subjek sudah dapat memenuhi keempat indikator dalam menjelaskan dan melengkapi jawabannya dengan langkah dan hasil akhir yang benar. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek memiliki pemahaman yang baik tentang konsep akar bilangan kompleks dan mampu menerapkan pemahaman tersebut untuk menyelesaikan masalah yang kompleks. Kemampuan penalaran matematisnya yang baik dapat membantunya dalam mempelajari matematika dan bidang lain yang membutuhkan penalaran matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Sani, R. (2013). *Inovasi Pembelajaran*. Bumi Aksara.
- Aditya, Y., Mulyana, E., & Kustiawan, C. (2012). Implementasi Model Pembelajaran Matematika Knisley Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17(1), 8–16.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Standar Kompetensi Matematika Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta: Depdiknas
- Isnaeni, S., & dkk. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP Pada Materi Persamaan Garis Lurus. *Journal of Medives*, 2(1), 107–115.
- Rosnawati, R. (2011). Kemampuan penalaran matematika siswa SMP Indonesia pada TIMSS 2011. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*.
- Ruslan, A. S., & Santoso, B. (2013). Pengaruh Pemberian Soal Open-Ended Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal Kreano*, 4(2), 138–150.
- 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. <https://doi.org/10.21831/pg.v12i2.16509>
- Wahyudin. (2008). *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*. Bandung: UPI
- Wahyuni, I., & Ikhsan Karimah, N. (2017). Analisis Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Mahasiswa Tingkat IV Materi Sistem Bilangan Kompleks pada Mata Kuliah Analisis Kompleks. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 1(2), 228–240.