
ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DALAM PENYELESAIAN SOAL POLINOMIAL

Fathimah Husna Sarirah^{1*}, Meilita Nurmallasari²

Prodi Tadris Matematika, UIN K.H Abdurrahman Wahid, Pekalongan

Email: fathimahhusnasarirah@gmail.com

Abstrak

Artikel ini membahas metode dan teknik untuk menentukan akar-akar persamaan polinomial menggunakan bilangan kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah polinomial. Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa berdasarkan hasil kerja mereka. Hasil penelitian menunjukkan beberapa mahasiswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal polinomial karena penerapan strategi pemecahan yang kurang tepat dan lemah dalam pemeriksaan hasil akhir. Sebagaimana yang dilakukan oleh subjek (S-6) menunjukkan bahwa dalam penentuan akar-akar polinomial menggunakan bilangan kompleks menawarkan pendekatan yang lebih umum dan kuat dibandingkan hanya menggunakan bilangan real. Namun disisi lain subjek (S-6) dalam menyelesaikan masalah polinomial masih mengalami kesulitan dengan beberapa kesalahan. Meskipun pada awalnya subjek (S-6) berusaha menggunakan metode substitusi dan faktorisasi. Meskipun demikian, perlu dipahami bahwa dalam kasus tertentu, metode faktorisasi mungkin tidak dapat diterapkan secara langsung atau membutuhkan analisis lanjutan. Saran dari penelitian ini diharapkan mahasiswa dapat menerapkan langkah-langkah pemecahan masalah dengan disiplin sehingga dapat mengurangi tingkat kesalahan dalam menyelesaikan persamaan polinomial dengan melibatkan bilangan kompleks.

Kata Kunci: Persamaan polinomial, Bilangan kompleks, pemecahan masalah

Abstract

This article discusses methods and techniques for determining the roots of polynomial equations using complex numbers. This research aims to analyze students' abilities in solving polynomial problems. Descriptive analysis was carried out to determine students' abilities based on the results of their work. The research results showed that several students experienced difficulty in answering polynomial questions due to the application of inappropriate and weak solution strategies in checking the final results. As done by subject (S-6), it shows that determining the roots of polynomials using complex numbers offers a more general and powerful approach than just using real numbers. However, on the other hand, the subject (S-6) in solving polynomial problems still experienced difficulties with several errors. Although initially the subject (S-6) tried to use substitution and factorization methods. However, it should be understood that in certain cases, the factorization method may not be able to be applied directly or requires further analysis. Suggestions from this research are that students are expected to be able to apply problem solving steps with discipline so that they can reduce the error rate in solving polynomial equations involving complex numbers.

Keywords: Polynomial equations, complex numbers, problem solving

PENDAHULUAN

Di dalam dunia matematika yang luas, terdapat sebuah cabang penting yang memegang peranan krusial dalam memecahkan permasalahan dari berbagai bidang ilmu, yaitu persamaan polinomial. Persamaan polinomial tidak hanya menjadi fondasi bagi teori-teori matematika lanjutan, tetapi juga menemukan aplikasinya dalam kehidupan nyata, mulai dari memodelkan fenomena alam hingga menganalisis perilaku ekonomi. Namun, tidak semua persamaan polinomial dapat diselesaikan dengan mudah dalam ranah bilangan real. Dalam banyak kasus, solusinya justru terletak di wilayah yang lebih abstrak, yakni bilangan kompleks (Multiati: 2020).

Bilangan kompleks, dengan sifat imajinatif dan misteriusnya, telah lama menjadi objek kajian yang menantang bagi para matematikawan (Fischer et al., 2012). Meskipun pada awalnya dianggap sebagai sebuah konsep abstrak yang sulit dipahami, bilangan kompleks telah membuktikan dirinya sebagai alat yang sangat ampuh dalam menyelesaikan persamaan polinomial yang tak terpecahkan dalam dunia nyata. Dengan memanfaatkan sifat – sifat unik bilangan kompleks, kita dapat mengeksplorasi solusi – solusi yang sebelumnya tersembunyi dari pandangan kita.

Dalam upaya untuk menguak rahasia di balik penyelesaian persamaan polinomial menggunakan bilangan kompleks, para ahli telah mengembangkan berbagai metode dan teknik yang canggih. Mulai dari metode faktorisasi hingga metode Newton-Raphson, semuanya dirancang untuk membantu kita menemukan akar-akar kompleks dari persamaan polinomial dengan presisi yang tinggi. Bahkan, teorema dasar aljabar memberikan jaminan bahwa setiap polinomial memiliki setidaknya satu akar kompleks, membukakan pintu gerbang menuju dunia solusi yang lebih luas. Namun, penerapan bilangan kompleks tidak hanya terbatas pada ranah matematis semata (Asmarani: 2016). Dengan kemampuannya dalam menyelesaikan persamaan polinomial yang rumit, bilangan kompleks telah menemukan jalannya ke dalam berbagai bidang ilmu lainnya, seperti fisika, teknik, dan bahkan ekonomi. Solusi-solusi kompleks ini memberikan wawasan baru dalam memahami fenomena-fenomena yang sebelumnya sulit dijelaskan, membuka cakrawala baru bagi penelitian dan inovasi di masa depan.

Keterampilan pemecahan masalah memungkinkan kita menemukan kandidat yang dilengkapi secara kognitif untuk menangani apa pun yang diberikan pekerjaan mereka. Pemecah masalah dapat mengamati, menilai, dan bertindak cepat ketika kesulitan muncul, padahal hal tersebut pasti terjadi (Çelik & Özdemir, 2020). Pemecahan masalah memungkinkan kita mengidentifikasi dan memanfaatkan peluang di lingkungan dan menggunakan (pada tingkat tertentu) kendali atas masa depan. Keterampilan pemecahan masalah dan proses pemecahan masalah merupakan bagian penting dalam kehidupan sehari-hari baik sebagai individu maupun organisasi (Adeoye & Jimoh, 2023).

Menurut Komsiyah (2015) menyelesaikan soal adalah menyelesaikan atau menemukan jalan keluar dari pertanyaan atau masalah yang diberikan. Kesalahan yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan soal merupakan ketidakmampuan mahasiswa dalam menyelesaikan atau menemukan jalan keluar dari soal yang diberikan. Menurut Budi & Nusantara (2020), siswa mengalami kesalahan saat melakukan perhitungan,

menguji daerah penyelesaian sampai pada menentukan hasil akhir selesai dari soal nilai mutlak. Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Ciltas & Tatar (2011) yang mendiagnosa kesulitan belajar berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan yang mengandung nilai mutlak. Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memberikan solusi yang benar karena mereka menyelesaikan soal persamaan dan pertidaksamaan seolah-olah tidak ada nilai mutlak dan tidak dapat sepenuhnya memahami konsep nilai mutlak.

Banyak mahasiswa yang melalui kesulitan saat membahas tentang penentuan akar polinomial menggunakan bilangan kompleks. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis kesalahan dalam menyelesaikan masalah sehingga nantinya dapat dipetakan jenis-jenis kesalahannya dan bantuan yang dapat diberikan guru kepada siswanya (Kusmaryono, 2018). Untuk menentukan akar polinomial mahasiswa harus memahami sifat bilangan kompleks terlebih dahulu. Sifat-sifat akar persamaan kuadrat berkoefisien kompleks yang dapat diselidiki dengan mempelajari cara menentukan akar-akar persamaan kuadrat berkoefisien kompleks. Kemudian hasil yang diperoleh dari sebelumnya digunakan untuk menyelidiki syarat persamaan kuadrat berkoefisien kompleks yang meliputi memiliki akar sama, akar-akar yang saling konjugat, memiliki sebuah akar real serta memiliki sebuah akar imajiner murni.

Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan tersebut, perlu disampaikan bahwa penelitian ini bertujuan memaparkan metode dan teknik untuk menentukan akar-akar persamaan polinomial menggunakan bilangan kompleks sehingga dapat digunakan bagi bagi para pemula maupun praktisi dalam menyelesaikan persamaan polinomial dengan melibatkan bilangan kompleks.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan metode dan teknik untuk menentukan akar-akar persamaan polinomial menggunakan bilangan kompleks melalui penelitian-penelitian terdahulu yang kemudian dideskripsikan sehingga pembaca bisa memahami dan mengambil kesimpulannya. Penelitian ini dilakukan di UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan pada mahasiswa semester 6 prodi tadaris matematika dengan subjek 6 mahasiswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes kemampuan pemecahan masalah berupa soal uraian analisis kompleks. Sedangkan analisis data itu menggunakan reduksi data kemampuan pemecahan masalah menggunakan pedoman skor berdasarkan indikator pemecahan masalah. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes kemampuan masalah matematika yang terdiri dari 2 butir soal uraian dengan materi polinomial dengan bilangan kompleks.

Permasalahan Polinomial

Persamaan Polinomial adalah persamaan yang berbentuk :

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_1 x + a_0 = 0$$

Dengan $n \neq 0$

Polinomial tersebut dikatakan polinomial berderajat n , dimana n adalah pangkat tertinggi dari polinom.

Beberapa istilah penting dalam persamaan polinomial:

- Derajat/Tingkat Polinomial:** Derajat/tingkat polinomial ditentukan oleh pangkat tertinggi dari variabel dalam polinomial tersebut. Dalam contoh di atas, derajat/tingkat polinomial adalah n .
- Koefisien:** Koefisien adalah bilangan atau konstanta yang mengalikan setiap suku pada polinomial. Dalam contoh di atas, $a_n, a_{n-1}, \dots, a_2, a_1, a_0$ merupakan koefisien-koefisien dari polinomial tersebut.
- Suku:** Suku adalah setiap bagian dalam polinomial yang terdiri dari koefisien dan variabel dengan pangkat tertentu. Misalnya, dalam polinomial $3x^2 + 2x - 5$ terdapat tiga suku, yaitu $3x^2$, $2x$, dan -5 .
- Polinomial Konstan:** Polinomial konstan adalah polinomial yang hanya memiliki satu suku, yaitu konstanta atau bilangan real. Misalnya, 5 adalah polinomial konstan.
- Polinomial Nol:** Polinomial nol adalah polinomial yang semua koefisiennya bernilai nol, seperti $0x^n + 0x^{n-1} + \dots + 0x^2 + 0x + 0$.

Menemukan akar suatu polinomial, yaitu suatu nilai yang membuat polinomial bernilai nol, adalah problem yang muncul dalam berbagai bidang ilmu.

$$x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0$$

Dapat diselesaikan dengan menggunakan metode faktorisasi sebagai berikut:

- ✓ Koefisien pangkat tertinggi = 1, faktornya ± 1
- ✓ Konstanta = -2, faktornya $\pm 1, \pm 2$

✓ Akar yang mungkin :

$$\begin{aligned} x &= \frac{\text{faktor konstanta}}{\text{faktor koefisien pangkat tertinggi}} \\ &= \pm 1, \pm 2 \end{aligned}$$

✓ Substitusikan ke dalam persamaan untuk mendapatkan akar-akarnya.

Dari materi di atas, peneliti ingin mengetahui kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Untuk itu, mahasiswa diberi soal 2 butir untuk dikerjakan sebagai berikut :

1. Tentukan nilai dari suku banyak $f(x) = 2x^7 + 5x^6 - 5x^4 + 7x^3 - 5$ untuk $x = 2$ menggunakan metode substitusi dan horner.
2. Tentukan hasil bagi dan sisa pembagian polinomial $2x^3 + 7x^2 - 5x + 1$ oleh $x + 3$ menggunakan cara bersusun.

Setelah Jawaban diteliti kemudian dilakukan penskoran sesuai dengan 153able153tor pemecahan masalah menurut Polya, kemudian skor yang diperoleh dikonverensi dalam rentang 0-100 dan ditentukan kategori pemecahan masalah seperti 153able 1 (Davita & Pujiastuti,2020).

Tabel 1. Interpretasi kategori kemampuan pemecahan masalah

Interval	Kategori
$80 \leq NA \leq 100$	Tinggi
$60 \leq NA \leq 80$	Sedang
$0 \leq 60$	Rendah

Menurut Prakitipong & Nakamura (Asmarani, 2016: 16) prosedur Newman adalah sebuah metode untuk menganalisis dalam soal uraian. Berikut ini adalah uraian mengenai tahan-tahap kesalahan menurut Newman.

- 1) Kesalahan Membaca: Kesalahan membaca yaitu kesalahan yang dilakukan siswa pada saat membaca soal. Kesalahan membaca dapat diketahui melalui proses wawancara.
- 2) Kesalahan Memahami Soal: Kesalahan memahami soal adalah kesalahan yang dilakukan siswa setelah siswa mampu membaca permasalahan yang ada dalam soal namun tidak mengetahui permasalahan apa yang harus ia selesaikan. Menurut (Asmarani, 2016: 17) kesalahan memahami soal (comprehension errors) terjadi ketika siswa mampu untuk membaca pertanyaan tetapi gagal untuk mendapatkanapa yang ia butuhkan sehingga menyebabkan dia gagal dalam menyelesaikan suatu soal.
- 3) Kesalahan Transformasi: Kesalahan transformasi adalah kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mampu memahami permasalahan yang terdapat dalam soal namun tidak mampu untuk memilih pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Menurut Singh (Humaerah, 2017: 17) kesalahan transformasi (transformation errors) merupakan sebuah kesalahan yang terjadi ketikapeserta didik telah benar memahami pertanyaan dari soal yang diberikan, tetapi gagal untuk memilih operasi matematika yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.
- 4) Kesalahan Keterampilan Proses: Kesalahan keterampilan proses adalah suatu kesalahan yang dilakukan siswa dalam proses perhitungan. Siswa mampu memilih pendekatan yang harus ia lakukan untuk menyelesaikan soal, tapi tidak mampu menghitungnya. Singh (Hasanah, 2018) mengemukakan bahwa kesalahan keterampilan proses (process skills errors) terjadi ketika, meskipun operasi sudah benar atau urutan operasi sudah benar yang digunakan untuk mencari solusi pemecahan masalahnamun siswa gagal melakukan prosedur dengan benar.
- 5) Kesalahan Penulisan Jawaban: Kesalahan penulisan jawaban adalah kesalahan yang

dilakukan siswa karna kurang telitinya siswa dalam menulis. Pada tahap ini siswa sudah mampu menyelesaikan permasalahan yang diinginkan oleh soal, tetapi ada sedikit kekurangan telitian siswa yang menyebabkan berubahnya makna jawaban yang ia tulis. Menurut Singh (Asmarani, 2016: 21) sebuah kesalahan masih bisa tetap terjadi meskipun siswa telah selesai memecahkan permasalahan matematika, yaitu bahwasiswa salah menuliskan apa yang ia maksudkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil kerja mahasiswa, peneliti memilih beberapa sampel jawaban untuk menjadi perwakilan kelompok siswa. masing-masing kelompok (tingkat tinggi, rendah, dan sedang) diambil sampel jawabannya, sebagai berikut.

1. Tentukan nilai dari suku banyak $f(x) = 2x^7 + 5x^6 - 5x^4 + 7x^3$ untuk $x = -2$ menggunakan metode substitusi dan skema horner!

→ • Substitusi

$$f(x) = 2x^7 + 5x^6 - 5x^4 + 7x^3 - 5$$

$$f(-2) = 2(-2)^7 + 5(-2)^6 - 5(-2)^4 + 7(-2)^3 - 5$$

$$= -256 + 320 - 80 - 56 - 5$$

$$= -77 //$$

• Skema horner

-2	2	5	0	-5	7	0	0	-5
		-4	-3	4	2	-18	36	-72
	2	1	-2	-1	9	-18	36	-77 //

Gambar 1. Hasil jawaban subjek (S-2)

Berdasarkan analisis hasil jawaban subjek (S-2) berhasil menjawab pertanyaan nomor 1 (Gambar 1) dan 2 dengan benar. Pada kategori penskoran, jawaban subjek (S-2) masuk dalam kategori tinggi.,

2. hasil bagi $2x^3 + 7x^2 - 5x + 1$

$$\begin{array}{r} 2x^3 + x - 8 \\ x+3 \overline{) 2x^3 + 7x^2 - 5x + 1} \\ \underline{2x^3 + 6x^2} \\ x^2 - 5x + 1 \\ \underline{x^2 + 3x} \\ -8x + 1 \\ \underline{-8x - 24} \\ -25 \end{array}$$

Gambar 2. Hasil jawaban subjek (S-1)

Berdasarkan analisis hasil jawaban subjek (S-1) berhasil menjawab pertanyaan nomor 1 dan 2 (Gambar 2) dengan cukup mampu menyelesaikan masalah meskipun tidak sempurna benar. Dalam kategori penskoran, jawaban subjek (S-1) masuk dalam kategori sedang,

①. $f(x) = 2x^7 + 5x^6 - 5x^4 + 7x^3$ untuk $x = 2$
 $\rightarrow f(x) = 2x^7 + 5x^6 - 5x^4 + 7x^3 - 5$
 $f(-2) = 2(-2)^7 + 5(-2)^6 - 5(-2)^4 + 7(-2)^3 - 5$
 $= -256 + 320 - 80 + 61$
 $= -77$

Gambar 3. Hasil jawaban subjek (S-6)

Berdasarkan analisis hasil jawaban subjek (S-6) kurang berhasil menjawab pertanyaan nomor 1 (Gambar 3) dan 2 dimana saat menyelesaikan masalah tidak menggunakan strategi yang benar. Dalam kategori penskoran, jawaban subjek (S-6) masuk dalam kategori rendah,

Pembahasan

Pada Gambar 1 menunjukkan hasil jawaban dalam kategori tinggi, (S-2) dapat mengerjakan soal dengan benar. Kemampuan pemecahan masalah dari subjek (S-2) dapat dikategorikan tinggi. Dilihat dari gambar pengerjaan soal nomor 1 (S-2) mampu menyampaikan informasi yang diketahui dalam soal, menentukan rencana atau strategi penyelesaian masalah, melaksanakan proses perencanaan atau strategi penyelesaian yang sudah ditentukan dengan tepat, dan melakukan pemeriksaan kembali jawaban. Dalam pengerjaan soal. Subjek (S-2) mampu menyelesaikan soal dengan konsisten sesuai dengan rumus dan pemahamannya. Secara keseluruhan, S-2 sudah menerapkan langkah pemecahan masalah. Dari enam responden, subjek S-2 memiliki kriteria yang lebih baik daripada lainnya.

Pada Gambar 2, subjek (S-1) cukup mampu mengidentifikasi informasi yang terkandung dalam soal. Kemampuan pemecahan masalah dari subjek (S-1) masuk dalam kategori sedang. Subjek (S-1) mampu menyusun strategi pemecahan masalah dengan pemahaman sendiri. Dalam pertanyaan nomor 1 (Gambar 2), subjek (S-) melakukan pemecahan masalah dengan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui dalam masalah. Pada tahap kedua, yaitu rencana pemecahan masalah. Subjek (S-1) mampu merencanakan soal secara tepat sesuai dengan pemahamannya sendiri, namun kurang dalam menuliskan rumus. Pada aspek ketiga, yaitu melaksanakan rencana penyelesaian, subjek (S-1) telah dilaksanakan sesuai rencana penyelesaian dan jawabannya benar. Subjek (S-1) belum dapat

memeriksa kembali jawaban yang telah dikerjakan. Selanjutnya pada soal nomer 2, subjek (S-1) mampu memecahkan masalah tetapi kurang teliti sehingga tidak memeriksa kembali jawabannya. Subjek (S-1) dapat memberikan kesimpulan dari jawaban meskipun ada kesalahan dalam penulisan hasil. Secara keseluruhan subjek (S-1) cukup mampu menerapkan langkah – langkah pemecahan masalah matematika. Hanya saja ada langkah – langkah yang kurang dalam menyelesaikan masalah secara sistematis dan tahap pemeriksaan ulang dalam pembahasan.

Gambar 3 menunjukkan hasil jawaban subjek (S-6), dimana kemampuan pemecahan masalah dari subjek (S-6) masuk kategori rendah. Pada Gambar 3 terlihat bahwa subjek (S-6) kurang mampu menyelesaikan soal dengan benar. Pada kedua soal, subjek (S-6) kurang memahami masalah yang tertulis di soal. Tahap memilih rencana penyelesaian, subjek (S-6) belum sepenuhnya bisa menentukan strategi dengan tepat. Dalam soal nomer 1 (gambar 3) subjek (S-6) tidak menyelesaikan jawabannya karena di soal tertulis menggunakan metode substitusi dan skema horner tetapi, subjek (S-6) hanya menyelesaikan dengan menggunakan metode substitusi saja serta tidak memeriksa kembali jawaban. Sehingga hasil akhir penyelesaian kurang tepat. Hasil wawancara yang mendukung permasalahan ini adalah karena subjek (S-6) merasa gugup dalam menyelesaikan masalah yang cukup sulit ini. Hal ini bisa disebabkan karena kurangnya penguasaan materi dasar atau prasyarat yang harusnya menjadi pondasi mereka (Krystle et al., 2017; Luu-Thi et al., 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis subjek penelitian dapat disimpulkan bahwa dalam mencari akar polinomial dapat menggunakan berbagai metode seperti teorema dasar aljabar, bilangan kompleks, ataupun newton rephson. Sebagaimana yang dilakukan oleh subjek (S-6) menunjukkan bahwa dalam penentuan akar-akar polinomial menggunakan bilangan kompleks menawarkan pendekatan yang lebih umum dan kuat dibandingkan hanya menggunakan bilangan real. Metode bilangan kompleks berupa faktorisasi memungkinkan kita untuk mencari semua akar, baik real maupun kompleks, dan dapat diterapkan pada polinomial berderajat berapa pun. Namun disisi lain subjek (S-6) dalam menyelesaikan masalah polynomial masih mengalami kesulitan dengna beberapa kesalahan. Meskipun pada awalknya subjek (S-6) berusaha menggunakan metode subtitusi dan faktorisasi. Meskipun demikian, perlu dipahami bahwa dalam kasus tertentu, metode faktorisasi mungkin tidak dapat diterapkan secara langsung atau membutuhkan analisis lanjutan.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, diharapkan untuk penelitian lebih lanjut, agar dilakukan eksplorasi lebih mendalam terhadap metode-metode lain dalam menentukan akar-akar polinomial menggunakan bilangan kompleks, seperti metode Laguerre atau metode Bairstow. Selain itu, penelitian selanjutnya juga dapat mengkaji penerapan

bilangan kompleks dalam memecahkan persamaan polinomial yang memiliki derajat yang lebih tinggi atau melibatkan koefisien yang lebih kompleks. Pengembangan implementasi dalam bentuk program komputer atau aplikasi digital juga dapat menjadi topik yang menarik untuk dieksplorasi, sehingga proses pencarian akar-akar kompleks dapat dilakukan dengan lebih efisien dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeoye, M. A., & Jimoh, H. A. (2023). Problem-Solving Skills Among 21st-Century Learners Toward Creativity and Innovation Ideas. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 6(1), 52–58. <https://doi.org/10.23887/tscj.v6i1.62708>
- Budi, B. S., & Nusantara, T. 2020. “Analisis Kesalahan Newman Siswa dalam Menyelesaikan Soal Nilai Mutlak dan Scaffolding-nya”. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 11(2), 2599–2600.
- Çelik, H. C., & Özdemir, F. (2020). Mathematical thinking as a predictor of critical thinking dispositions of pre-service mathematics teachers. *International Journal of Progressive Education*, 16(4), 81–98. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.268.6>
- Davita, P. W. ., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gender. *KREANO: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 110–117. <https://doi.org/10.15294/kreano>.
- Fischer, A., Greiff, S., & Funke, J. (2012). The Process of Solving Complex Problems. *The Journal of Problem Solving*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.7771/1932-6246.1118>
- Krystle, O., Fitzpatrick, C. L., & Hallett, D. (2017). Math Anxiety Is Related to Some, but Not All, Experiences with Math. *Frontiers in Psychology*, 8(2067), 129–142.
- Kusmaryono, I. (2018). Analysis of students' incorrect answers in a mathematical test: an insight on students' learning based on SOLO taxonomy and error analysis. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 23(1), 1–8. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v23i1.9517>
- Luu-Thi, H. T., Ngo-Thi, T. T., Nguyen-Thi, M. T., Thao-Ly, T., Nguyen-Duong, B. T., & Tran-Chi, V. L. (2021). An investigation of mathematics anxiety and academic coping strategies among high school students in Vietnam: A cross-sectional study. *Frontiers in Education*, 6, 1–14. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.742130>