

ANALISIS KEMAMPUAN EKSPLORASI MATEMATIS SISWA KELAS X PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI

Indah Wahyuni¹, Endah Alfiana^{2*}

^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika UIN KHAS Jember

Jl. Mataram No.1 Kaliwates Jember

Email: indahwahyuni@uinkhas.ac.id¹, T20197031@uinkhas.ac.id^{2*}

ABSTRAK

Kemampuan eksplorasi matematis terbentuk dari dorongan siswa dalam menggali kembali informasi meliputi konsep-teori, berfikir kreatif, berfikir kritis, menalar, mampu menyelesaikan masalah yang dialami, yang kemudian diungkapkan hasilnya dari hasil pengetahuan yang ditemukan sebelumnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis serta mengetahui kemampuan eksplorasi matematis siswa kelas X pada materi fungsi komposisi. Metode penelitian yang peneliti ambil yaitu jenis penelitian kualitatif dalam bentuk penelitian deskriptif. Subjek penelitian yang dipilih yakni siswa dari kelas X Agama MAN 1 Kota Probolinggo. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan eksplorasi matematis siswa kategori tingkat tinggi yang mampu memenuhi keenam indikator yang ada yaitu mampu menafsirkan atau memahami suatu masalah matematis, memeriksa pola yang telah ditemukan, melaksanakan pencarian dengan cara informal, memperjelas atau menelaah upaya dalam penyelesaian masalah, dan melakukan simbolisasi serta generalisasi. Sementara pada tingkat kemampuan rendah mampu memenuhi keempat indikator, namun tidak bisa memenuhi tahap menafsirkan atau memahami masalah dan melakukan generalisasi. Siswa yang memiliki tingkat kemampuan rendah hanya mampu memenuhi kedua indikator, tetapi tidak mampu menyelesaikan menafsirkan atau memahami masalah, memperjelas upaya dalam menyelesaikan masalah, melakukan simbolisasi dan generalisasi.

Kata Kunci: Analisis, kemampuan eksplorasi matematis, fungsi komposisi.

ABSTRACT

Mathematical exploration abilities are formed from the encouragement of students in digging up information including concepts, creative thinking, critical thinking, reasoning, being able to solve problems experienced, which are then revealed the results of the knowledge found previously. The purpose of this study was to analyze and determine the mathematical exploration ability of class X students in the composition function material. The research method that the researcher took was the type of qualitative research in the form of descriptive research. The research subjects selected were students from class X Religion at MAN 1 Probolinggo City. The results showed that the students' mathematical exploration abilities were in high-level categories that were able to fulfill the six indicators, namely being able to interpret or understand a mathematical problem, examine patterns that had been found, carry out searches in an informal way, clarify or examine efforts in problem solving, and symbolize and generalization. While at the low level of ability, they are able to meet the four indicators, but cannot fulfill the stage of interpreting or understanding the problem and making generalizations. Students who have a low level of ability are only able to fulfill both indicators, but are unable to complete interpreting or understanding problems, clarifying efforts in solving problems, symbolizing and generalizing.

Keywords: Analysis, mathematical exploration ability, composition function.

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran utama pada kehidupan manusia (Azizah dkk., 2018), dimana melalui pendidikan dapat membantu manusia untuk mengembangkan kemampuan yang ada pada dirinya dengan cara melatihnya melalui bakat dan minat diri untuk menghadapi segala perubahan dan permasalahan dunia serta menuntunnya ke masa depan. Tugas pendidikan yaitu untuk menciptakan generasi penerus bangsa yang mampu mengembangkan, membangun masa depan negara serta mampu meningkatkan dan menyediakan sumber daya manusia yang memiliki kualitas tinggi. Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi setiap individu berhak dalam bersikap andil pada negaranya dengan tuntutan untuk mendapatkan pendidikan yang layak baik dari semua jenjang pendidikan.

Matematika merupakan mata pelajaran yang berperan penting untuk diajarkan di sekolah yang dihubungkan dengan pola, angka, serta simbol-simbol. Baik di sekolah dasar, menengah, umum, sampai perguruan tinggi. Matematika dapat di terapkan baik itu secara formal maupun informal. Dalam bidang matematika ini, siswa diberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berfikir kritis, kreatif, sistematis dan logis serta dapat dipahami melalui kehidupan nyata

atau lingkungan sekitar mulai dari materi-materi dasar seperti aljabar sampai masalah-masalah kompleks. Tidak hanya itu, matematika juga bisa diterapkan di bidang ilmu lainnya seperti fisika, kimia, ekonomi, dan sains. Jadi, tidak asing lagi jika matematika dijadikan sebagai alat dalam pengembangan diri dengan cara berfikir. Matematika adalah bidang ilmu yang terdiri dari kumpulan konsep dan masalah-masalah matematis yang tercipta melalui cara proses berfikir dengan logika dan konsep fungsi komposisi (Azmi & Rahmah, 2018). Oleh karena itu, mata pelajaran ini sering dianggap menakutkan, karena dalam penerapannya akan berpotensi memunculkan kesulitan dan memerlukan proses berfikir kritis dan menalar untuk bisa dipahami oleh siswa.

Di samping itu, materi matematika yang disampaikan oleh guru ketika pembelajaran harus dengan kemampuan dan level kognitif siswa itu sendiri, agar materi yang telah dipahami siswa bisa dihubungkan dengan bidang ilmu yang lain dengan dukungan melalui semangat belajar siswa untuk mendapat pengetahuan baru, seperti pada materi fungsi komposisi. Di sisi lain, guru harus memilih strategi pembelajaran yang tepat dengan memberikan kesempatan bagi siswa untuk aktif mengembangkan tingkat berfikirnya dan memahaminya sehingga dapat di implikasikan melalui konsep, proses,

maupun prosedur matematikanya untuk memecahkan dan mengatasi suatu masalah-masalah matematis. Pada pembelajaran matematika, pendidik dituntut untuk melatih siswa dalam melaksanakan suatu penyelidikan atau menjelajah sendiri, mencari sendiri, mencari tahu jawaban dari persoalan teman atau guru, kemudian melaksanakan pembuktian pada dugaan yang telah mereka buat (Turmudi, 2008).

Kompetensi atau kemampuan kognitif yang bisa dikembangkan melalui pembelajaran matematika (Suherman, 2008), antara lain; kemampuan pemahaman, kemampuan penalaran, kemampuan aplikasi, kemampuan analisis, kemampuan observasi, kemampuan identifikasi, kemampuan investigasi, kemampuan eksplorasi, kemampuan koneksi, kemampuan konjektur, kemampuan komunikasi, kemampuan inquiri, kemampuan hipotesis, kemampuan generalisasi, kemampuan kreativitas, dan kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan berfikir yang harus dikuasai siswa untuk mendukung pengembangan diri siswa dalam bidang matematika salah satunya yaitu kemampuan eksplorasi matematis.

Eksplorasi merupakan istilah lain dari penjelajahan atau pencarian artinya suatu tindakan mencari atau menjelajahi dengan tujuan mendapatkan suatu hal yang

baru. Eksplorasi ialah melakukan suatu aktivitas oleh siswa untuk menemukan informasi dari pengetahuan dan pengalaman baru melalui berbagai situasi atau suasana yang baru. Eksplorasi dapat dilaksanakan melalui catatan hasil dari eksplorasi sebelumnya yang dipakai dengan tujuan untuk menyelesaikan suatu masalah yang telah ditemukan atau juga bisa melalui hasil eksplorasi dari temen-temen atau senior pada bidang matematika yang dicantumkan dari sebuah buku yang dapat digunakan dalam menyelesaikan persoalan yang kita temui. Pada aktivitas tersebut siswa sebagai subjek utama sementara guru sebagai fasilitator selama kegiatan belajar mengajar.

Sementara itu pada kehidupan nyata, kemampuan eksplorasi matematis pada siswa masih tergolong ke dalam kategori rendah (Azizah dkk., 2018). Dalam penerapannya masih ditemukan kesalahan-kesalahan dari siswa dalam memecahkan masalah matematis yang disebabkan oleh informasi yang didapat oleh siswa hanya melalui pendidik bukan pada aktivitas eksplorasi. Hal itu juga dikarenakan kurangnya kemampuan siswa dalam mengeksplorasi suatu persoalan yang sedang dibicarakan (Lestari dkk., 2020). Adapun beberapa indikator kemampuan eksplorasi matematis yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan eksplorasi siswa melalui

instrumen tes atau soal, indikator tersebut antara lain: 1) menafsirkan atau memahami suatu masalah matematis; 2) memeriksa pola yang telah ditemukan; 3) melaksanakan pencarian dengan cara informal; 4) memperjelas atau menelaah upaya dalam penyelesaian masalah; dan 5) melakukan simbolisasi serta generalisasi.

Berdasarkan paparan yang telah diuraikan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan analisis kemampuan eksplorasi matematis siswa SMA pada materi fungsi komposisi kelas X. Tujuannya untuk menganalisis dan mendeskripsikan kemampuan eksplorasi matematis siswa SMA pada materi fungsi komposisi kelas X.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang melibatkan lapangan (*field research*) adalah jenis penelitian yang diambil peneliti dengan menggunakan bentuk penelitian deskriptif. Metode yang dipakai untuk mendukung penelitian ini yaitu metode kualitatif. Objek penelitiannya yaitu kemampuan eksplorasi matematis pada pembelajaran matematika. Penelitian ini mengilustrasikan secara akurat dan sistematis perihal keadaan yang terjadi secara langsung pada materi fungsi komposisi. Subjek yang dipilih dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Agama Man 1 Kota Probolinggo. Teknik pengumpulan data digunakan berupa

teknik tes dengan memberikan instrumen soal untuk mendapatkan data tentang kemampuan eksplorasi matematis siswa.

Prosedur dalam penelitian ini menggunakan 2 tahapan antara lain: (1) persiapan yaitu dengan mengkaji persoalan, mempersiapkan instrument penilaian, menata latar belakang, mengurus perizinan, menyusun landasan teori, serta menentukan jadwal penelitian; (2) Pelaksanaan, yaitu dengan memberikan tes kepada siswa mengenai materi fungsi komposisi matematika; (3) Evaluasi, yaitu mengolah, menganalisis, dan mengumpulkan, serta menyimpulkan data dari hasil penelitian yang diperoleh.

Peneliti mengambil subjek sebanyak 5 murid berdasarkan tingkat kognitifnya yang terdiri dari 2 siswa dengan level kognitifnya tinggi, 2 siswa berkognitif sedang, dan 1 siswa berkognitif rendah. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu soal tes tertulis kemampuan eksplorasi berupa 5 butir soal mengenai materi fungsi komposisi matematika berbentuk *essay*. Sebelum instrument tes digunakan pada penelitian, instrument tersebut diuji validitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran terlebih dahulu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes yang dilaksanakan kepada siswa kelas X Agama diambil sample serta

wawancara sebanyak 5 siswa dalam pelaksanaan penelitian. Subjek yang dipilih dilakukan secara acak dengan memiliki tingkat kemampuan yang tidak sama yakni tingkat kemampuan, sedang, maupun rendah. Berikut tabel yang disajikan untuk mengkategorikan tingkatan yang dimiliki siswa melalui tes kemampuan eksplorasi yang dilakukan, dimana siswa tersebut apakah tergolong memiliki tingkat tinggi, rendah, dan sedang ketika menyelesaikan persoalan.

Tabel 1. Kategori Tes Kemampuan Eksplorasi Matematis Siswa

Kategori	Kriteria
Tinggi	Nilai siswa ≥ 45.96
Sedang	$30.10 \leq \text{Nilai siswa} \leq 45.96$
Rendah	Nilai siswa ≤ 30.10

Ditinjau hasil yang diperoleh tentang kemampuan eksplorasi matematis siswa dalam setiap kategori kemampuan, selanjutnya akan dipilih secara acak yaitu satu siswa dari setiap kategori tinggi, sedang dan rendah. Adapun pembahasan melalui setiap soal yang diberikan sesuai dengan kategori siswa, antara lain:

Soal Nomor 1

Diberikan sebuah fungsi yang masing-masing $f(x)$ dan $g(x)$ berturut-turut yaitu $f(x) = 2x + 1$ dan $g(x) = 3x^2 + x$. Tentukan $(f - g)(x)$ dan $(f \cdot g)(x)$!

The image shows a student's handwritten solution on grid paper. At the top, the functions are defined: $f(x) = 2x + 1$ and $g(x) = 3x^2 + x$. Below this, the calculation for $(f-g)(x)$ is shown: $(f-g)(x) = f(x) - g(x) = (2x + 1) - (3x^2 + x)$. This is then simplified to $(f-g)(x) = 2x + 1 - 3x^2 - x$, which results in $(f-g)(x) = -3x^2 + x + 1$. The calculation for $(f \cdot g)(x)$ is also shown: $(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x) = (2x + 1)(3x^2 + x)$. This is expanded to $(f \cdot g)(x) = 2x(3x^2 + x) + 1(3x^2 + x)$, which simplifies to $(f \cdot g)(x) = 6x^3 + 2x^2 + 3x^2 + x$, and finally to $(f \cdot g)(x) = 6x^3 + 5x^2 + x$.

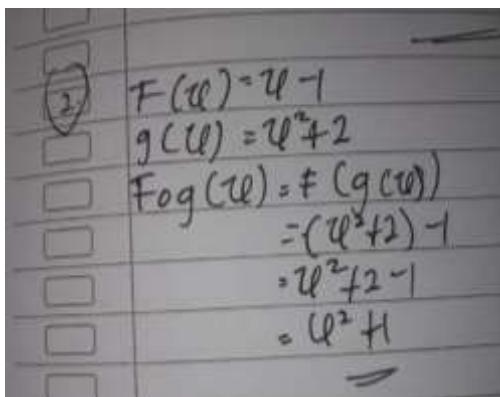
Gambar 1. Jawaban dari Soal No. 1

Pada Gambar 1, diperlihatkan bahwa siswa tersebut menjawab soal dengan menggunakan tahapan penafsiran atau memahami masalah yaitu menuliskan informasi yang ada seperti apa yang diketahui dalam soal, kemudian pada tahap memeriksa pola siswa tersebut mampu menghubungkan antara persoalan yang diperoleh yang selanjutnya dicari solusi dari persoalan tersebut. Tahap melakukan pencarian secara informal ia mampu menyelesaikan masalah yang ditemukan dengan menerapkan dari pengalaman atau pengetahuan yang pahami sebelumnya, sehingga dapat menyelesaikan jawaban dengan singkat dan jelas. Akan tetapi, di tahap pengecekan hasil penyelesaian ia tidak memeriksa kembali perhitungannya, sehingga ada penyelesaian yang kurang tepat pada soal no. 1 poin a dimana menyebabkan jawaban akhir yang diperoleh salah. Sebagaimana menurut Bell (dalam Sumartini, 2016) mengungkapkan bahwa tahap terakhir dalam memecahkan permasalahan yaitu jika mendapatkan hanya satu solusi maka hal yang harus dilakukan selanjutnya yaitu memeriksa

kembali kebenaran dari solusi yang ditemukan, tetapi jika mendapatkan solusi lebih dari satu maka seharusnya memilih solusi yang terbaik.

Soal Nomor 2

Apabila telah diketahui bahwa fungsinya ialah $f(x) = x - 1$ dan $g(x) = x^2 + 2$, kemudian hitung dari komposisi fungsi yaitu $(f \circ g)(x)$.



$$\begin{aligned} f(u) &= u - 1 \\ g(u) &= u^2 + 2 \\ f \circ g(u) &= f(g(u)) \\ &= (u^2 + 2) - 1 \\ &= u^2 + 2 - 1 \\ &= u^2 + 1 \end{aligned}$$

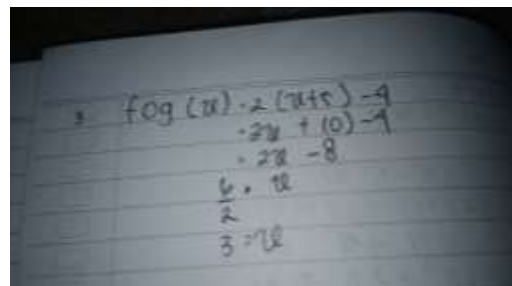
Gambar 2. Jawaban dari Soal No. 2

Berdasarkan jawaban dari siswa pada nomor 2 di atas, dapat dilihat bahwa siswa tersebut telah melakukan tahap penafsiran atau memahami suatu masalah yang ada di dalam soal dengan tepat, selanjutnya pada tahap memeriksa pola ia mampu mencari hubungan antara persoalan yang kemudian diterapkan ketika mencari solusi dari persoalan yang diperoleh. Untuk tahapan melakukan pencarian ia juga telah mahir dalam menggali informasi melalui hasil dari pengalaman atau pengetahuan yang diketahuinya sendiri. Tahap memperjelas dengan upaya menyelesaikan masalah ia mampu melakukannya berdasarkan dari informasi yang ditemukan

sehingga dapat menafsirkan jawaban dengan singkat dan jelas. Akhirnya siswa tersebut berhasil dalam mengeksplorasi masalah menggunakan simbol dan mampu membuat kesimpulan jawaban hasil akhir dengan benar.

Soal Nomor 3

Diketahui $f: R \rightarrow R$ dengan $f(x) = 2x - 4$ dan $g: R \rightarrow R$ dengan $g(x) = x + 5$. Jika $(f \circ g)(x) = -2$, maka nilai $3x$ adalah



$$\begin{aligned} f \circ g(x) &= 2(x + 5) - 4 \\ &= 2x + 10 - 4 \\ &= 2x + 6 \\ &= -2 \\ 2x &= -2 - 6 \\ 2x &= -8 \\ x &= \frac{-8}{2} \\ x &= -4 \end{aligned}$$

Gambar 3. Jawaban dari Soal No. 3

Pada soal nomor 3 ini sebagian besar siswa belum bisa menyelesaikan soal dengan benar dan teliti, dari alternatif penyelesaian dari lembar jawaban siswa tersebut terlihat bahwa ia belum bisa sepenuhnya memahami maksud dari soal yang diberikan, sehingga ia tidak menuliskan informasi yang diketahui atau ditanyakan. Namun, di tahap memeriksa pola ia mampu menghubungkan antara hal-hal yang ada di permasalahan dan melibatkannya untuk dicari solusinya. Tahap melakukan pencarian, siswa belum mampu menyelesaikan persoalan dan menggali informasi melalui hasil dari pengetahuan yang telah ia pelajari

sebelumnya, sehingga ditahap memperjelas upaya dalam menyelesaikan permasalahan berdasarkan informasi dari soal tersebut ia belum mampu menafsirkan jawaban dengan singkat dan jelas. Akhirnya, aktivitas yang ia dilakukan belum bisa berhasil dalam mengeksplorasi dengan menggunakan simbol dan menarik kesimpulan serta hasil akhir yang didapat salah.

Soal Nomor 4

Jika diketahui $(f \circ g)(x) = x^2 + 6x + 9$ dan fungsi $g: R \rightarrow R$ dimana $g(x) = 4x - 1$. Tentukan nilai dari $f(3)$!

Gambar 4. Jawaban dari Soal No. 4

Ditinjau dari jawaban siswa pada soal nomor 4 di atas terlihat bahwa pada tahapan menafsirkan atau memahami permasalahan siswa tersebut tidak menuliskan informasi apa-apa seperti apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal yang diberikan. Tetapi, pada tahapan memeriksa pola ia mampu mengaitkan antara hal-hal yang diketahui terhadap permasalahan yang diperoleh serta mencantumkan untuk dicari solusinya. Kemudian, di tahap melaksanakan pencarian siswa tersebut mampu menggali informasi lewat hasil

pengetahuan yang ia pelajari sebelumnya, sehingga hal tersebut dapat memudahkannya dalam menyelesaikan persoalan yang ada dengan jelas dan rinci. Akan tetapi, ia tidak menyelesaikan penyelesaiannya secara keseluruhan, seolah-olah ia mengerjakannya hanya di tengah permasalahan tidak sampai inti dari yang ditanyakan pada soal. Akhirnya, kegiatan ini dapat membuat siswa berhasil dalam mengeksplorasi informasi yang ada dengan simbol tetapi pada penarikan kesimpulan ia tidak mampu memahami sepenuhnya dan hasil akhir yang diperoleh kurang tepat.

Soal Nomor 5

Pembuatan meja pada suatu mebel dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap pemotongan kayu menjadi pola yang diinginkan dan tahap finishing dari pola yang ditentukan menjadi meja. Banyak unit pola yang dibentuk tergantung pada lebar kayu yang tersedia dengan mengikuti fungsi $f(x) = 2/3 x + 4$, sedangkan banyak meja yang diproduksi bergantung pada banyak pola yang dihasilkan dengan mengikuti fungsi $g(x) = 1/2 x + 7$. Jika tersedia $100 m^2$ kayu untuk membuat pola, banyak meja yang dihasilkan adalah ...

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 3x + 2 \\
 f(4) &= 3(4) + 2 \\
 &= 12 + 2 \\
 &= 14 \\
 f(5) &= 3(5) + 2 \\
 &= 15 + 2 \\
 &= 17 \\
 \text{rata-rata} &= \frac{14 + 17}{2} \\
 &= \frac{31}{2} \\
 &= 15,5 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Jawaban dari Soal No. 5

Berdasarkan Gambar 5 di atas terlihat bahwa siswa tersebut dalam melakukan tahap menafsirkan atau memahami masalah yang ada, ia tidak mencantumkan apapun di lembar jawabannya seperti apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Akan tetapi siswa tersebut langsung melaksanakan tahapan memeriksa pola dimana mengaitkan antara informasi yang ia dapat kemudian dicari solusinya dari permasalahan terkait. Untuk tahapan melakukan pencarian secara informal ia belum mampu mengaitkan dari solusi yang diperoleh ke dalam pengalamannya sendiri atau melalui pengetahuan yang ia pelajari sebelumnya sebab ia belum paham apa yang ditanyakan dari soal cerita yang disajikan, sehingga pengerjaannya tidak bisa menafsirkan jawaban dengan benar dan jelas. Akhirnya siswa tersebut belum berhasil dalam mengeksplorasi informasi yang didapat menggunakan simbol dan belum bisa menarik kesimpulan dari soal cerita yang menyebabkan pengerjaannya salah.

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan data yang telah diuraikan di atas dengan cara menganalisis data yang diperoleh tentang kemampuan eksplorasi matematis oleh siswa, maka dapat diambil sebuah kesimpulan yakni siswa yang memiliki tingkat kemampuan tinggi dibuktikan dengan terpenuhinya keenam indikator yang berisi menafsirkan atau memahami masalah, memeriksa pola, melakukan pencarian dengan cara informal melalui data yang diberikan, mampu memperjelas upaya penyelesaian masalah, melakukan simbolisasi dan generalisasi. Pasa siswa yang memiliki tingkat kemampuan sedang dibuktikan dengan terpenuhinya keempat indikator meliputi memeriksa pola yang ditemukan, melakukan pencarian secara informal dari data yang diberikan, mampu memperjelas upaya penyelesaian masalah, dan melakukan simbolisasi. Sementara pada siswa yang mempunyai tingkat kemampuan rendah dinyatakan dengan terpenuhinya hanya dua indikator meliputi tahap memeriksa pola yang ditemukan dan melakukan pencarian secara informal dari data yang diberikan, sehingga siswa banyak mengalami kesalahan dalam pengerjaannya yang menyebabkan kepada indikator dari kemampuan eksplorasi matematis yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N., Mardiana, D., & Saputra, S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) untuk Meningkatkan Kemampuan Eksplorasi Matematis Peserta Didik SMP. *UJMES*, 3(2), 85-91.
- Azmi, F. S., & Rahmah, E. (2018). Direktori Pariwisata di Kota Pariaman. *Jurnal Ilmu Informasi Perpustakaan dan Kearsipan*, 7(1), 220-225.
- Lestari, A., Nopela, L. A., & Lorenza, S. (2020). Deskripsi Kemampuan Eksplorasi Mahasiswa dalam Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Pendidikan Tematik*, 1(3), 114-122.
- Suherman, E. (2008). Model Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Kompetensi Siswa. *Educare: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(2), 1-31.
- Sumartini. T. S. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Musharafa: Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*, 5(2), 148-158.
- Turmudi. (2008). *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika (Berparadigma Eksploratif dan Inverstigatif)*. Jakarta: Leuser Cipta Pustaka.