

Analisis Pemahaman Konsep Perkalian Matriks dalam Pembelajaran Matematika

Hardian Pratama¹, Dewi Angraini², Melda Afif³

¹Universitas Alwashliyah Medan, Indonesia

^{2,3}Universitas malikussaleh, Indonesia

Article Info

Article history:

Keywords:

*Understanding the
Concept
Matrix Multiplication
Mathematics Learning*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep perkalian matriks dalam pembelajaran matematika di kalangan siswa sekolah menengah atas. Pemahaman yang kuat terhadap konsep dasar perkalian matriks sangat penting karena matriks merupakan bagian integral dari berbagai bidang matematika terapan, termasuk sistem persamaan linear dan transformasi geometris. Studi ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan wawancara dan tes tertulis sebagai instrumen pengumpulan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar perkalian matriks, terutama dalam hal aturan baris dan kolom serta aplikasi dalam situasi nyata. Temuan ini mengindikasikan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan visual untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep perkalian matriks.

ABSTRACT

This study aims to analyze the understanding of matrix multiplication concepts in mathematics education among high school students. A strong comprehension of the fundamental concepts of matrix multiplication is crucial, as matrices are an integral part of various applied mathematics fields, including linear equations systems and geometric transformations. This research employs a qualitative approach using interviews and written tests as data collection instruments. The results indicate that many students face difficulties in grasping the fundamental concepts of matrix multiplication, particularly regarding row and column rules and applications in real-world situations. These findings suggest the need for more interactive and visual teaching approaches to enhance students' understanding of matrix multiplication concepts.

Corresponding Author:

Hardian Pratama
Program Pendidikan Matematika,
Fakultas Keguruan dan ilmu pendidikan, Universitas Al Washliyah, Indonesia
Email: hardianpratama@gmail.com

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran pokok yang dipelajari mulai dari Sekolah Dasar, Menengah sampai Perguruan Tinggi. Matematika dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam menyelesaikan masalah (Ulfa : 2021). Namun kenyataannya, mata pelajaran matematika dianggap oleh sebagian siswa sebagai pelajaran yang sulit dan menakutkan . Hal ini sejalan dengan Utami (2022), Farhan et al., (2023) dan Indofah et al., (2023) yang menyatakan bahwa sebagian peserta didik menganggap pelajaran matematika itu pelajaran yang sulit.

Metode pendidikan matematika di setiap jenjang meningkatkan kemampuan berpikir otak seseorang. Ini dilakukan dengan memanfaatkan ide-ide atau gagasan yang diperoleh selama pendidikan dasar hingga tingkat tinggi. Diharapkan melalui pendidikan generasi berikutnya menjadi orang yang kreatif dan berkualitas tinggi, sehingga mereka dapat berkontribusi dengan baik dalam membangun negara dan menyelesaikan semua masalah yang dihadapinya. Matematika sangat penting dalam menyelesaikan masalah. Faktor guru adalah salah satu elemen sistem pendidikan yang harus diperbaiki untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Faktor guru adalah kunci untuk mencapai hasil pembelajaran yang berkualitas dan bermakna. Novi & Wahyu (2021: 327) .

Hal ini menyebabkan terjadinya siswa belum terbiasa mandiri dalam mengatasi persoalan masalah-masalah pembelajaran umumnya pada pembelajaran matematika, secara umum pada materi matriks melibatkan angka-angka yang letaknya pada baris dan kolom ke-(i,j) , serta dalam penyelesaiannya siswa butuh tingkat berpikir dan keseriusan yang tinggi. Akan tetapi sebenarnya dalam penyelesaian soal matriks bukan merupakan hal yang sulit, hanya saja butuh pemahaman konsep lebih. Kenyataan yang ada di lapangan, siswa masih banyak yang belum bisa memahami konsep materi matriks. Rahayuningsih (2022)

Dalam pembelajaran matriks, akan dilakukan analisis terhadap pemahaman konsep perkalian matriks dalam pembelajaran matematika. Berbagai aspek akan dikaji, mulai dari kesulitan-kesulitan yang sering dihadapi siswa, faktor-faktor yang mempengaruhi pemahaman siswa, hingga strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep perkalian matriks. Melalui analisis ini, diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam dan solusi yang konstruktif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap perkalian matriks.

faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan belajar siswa dapat berupa faktor internal yang berasal dari dalam diri yang bersangkutan dan faktor eksternal yang berasal dari luar diri yang bersangkutan. Sejalan dengan hal itu, Imamuddin et al., (2021) mengemukakan bahwa Kesulitan belajar tidak hanya disebabkan oleh rendahnya intelegensi seorang siswa. Namun, ada faktor lain yang bukan intelegensi yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam belajar. Faktor internal yang dapat mempengaruhi bisa berupa motivasi, minat, serta rasa ingin tahu sedangkan faktor eksternal yang dapat mempengaruhi yaitu faktor lingkungan (Simbolon, 2021). Sehingga salah satu cara untuk mengevaluasi keberhasilan dalam pembelajaran matematika adalah dengan analisis tingkat kesulitan belajar siswa

Karakteristik kesulitan belajar matematika siswa yaitu siswa sering melakukan ketidacermatan dalam berhitung dan menyelesaikan soal (Anditiasari, 2021). Menurut Yusuf et al., (2023) siswa mengalami keadaan yang sulit dalam pemahaman konsep, penerapan prinsip, kesalahan dalam berhitung, serta kurang terampil dalam operasi bilangan. Kesalahan belajar sering terjadi pada siswa dalam memahami materi. Kesalahan yang seringkali siswa lakukan dapat memperlambat proses pembelajaran sehingga ketercapaian hasil belajar siswa menjadi tidak maksimal (Sukmana et al.,2021). Sehingga jika kesalahan-kesalahan ini tidak segera diatasi, maka akan berdampak pada hasil belajar matematika siswa dikemudian hari terganggu (Siregar et al.,2021). Aspek lainnya adalah konsep matematika yang bersifat abstrak (Bito et al.,2021; Pranata, 2021;) sehingga menyebabkan banyak siswa mengalami kesulitan dalam belajar matematika (Anggraeni et al.,2022). Untuk memudahkan menemukan solusi dari kesulitan belajar matematika siswa, peneliti mencoba mencari kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Karena ruang lingkup matematika sangat luas, sehingga dalam penelitian ini dibatasi hanya pada materi matriks dan masalah yang terkait dengan matriks.

Matriks merupakan salah satu cabang ilmu aljabar linier dalam ilmu matematika.

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, aplikasi matriks banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam ilmu matematika maupun ilmu terapan. Aplikasi tersebut telah banyak dimanfaatkan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, misalnya pada aplikasi perbankan yang senantiasa berhubungan dengan angka-angka, dalam dunia olahraga seperti penentuan klasemen suatu pertandingan, dalam bidang ekonomi bisa digunakan untuk menganalisa input dan output seluruh sektor ekonomi. Implikasi dirasakan oleh seorang guru berupa kendala dan hambatan dalam mengajarkan konsep operasi matriks. Dimana bila guru menerapkan materi operasi matriks yang telah direncanakan, maka sebagian siswa tidak dapat mengikuti dan memahami dengan baik materi tersebut, sehingga pada saat diberikan soal-soal untuk dipecahkan atau dicari suatu penyelesaiannya banyak diantara siswa yang kurang mampu dan bahkan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan dari soal-soal matriks yang diberikan guru. Nabillah, F. F. (2021).

satu kesalahan yang sering dilakukan siswa adalah sulit untuk memahami maksud perintah soal. Siswa hanya terbiasa memahami soal-soal yang terlihat sederhana (Nur Kamilah & Afriansyah, 2021). Siswa mengalami kekeliruan saat diberi soal-soal yang sudah bervariasi. Selain itu, karena konsep masih sulit dipahami oleh siswa, dan karena mereka sering salah dalam perhitungan karena kurang teliti dan ceroboh, sebagian besar siswa melakukan kesalahan pada operasi perkalian antara dua matriks (Wahyuni Koem, 2014). Studi yang dilakukan oleh Yulianingsih dan Dwinata (2021) juga

menunjukkan bahwa kesalahan yang berkelanjutan didukung oleh kurangnya kemampuan penguasaan materi pada siswa, Matriks seperti variabel biasa, dapat dikalikan, dibagi, dijumlah, dikurangkan, dan dikomposisikan. Akibatnya, peserta didik tidak hanya harus memiliki kemampuan berhitung yang baik tetapi juga harus memahami konsep yang ada di matriks.

Berdasarkan penelitian ini berfokus pada materi matriks pada siswa, yang mencakup berbagai kompetensi seperti menemukan konsep matriks, mengidentifikasi jenis matriks, mengidentifikasi unsur dan notasinya, menghitung operasi matriks, menentukan determinan matriks, dan menentukan invers matriks, berdasarkan hasil penelitian. Guru harus mampu berinovasi dalam pembelajaran dan memotivasi siswa untuk lebih aktif, kreatif, dan sistematis untuk belajar matematika secara mandiri. Kemampuan berpikir kreatif siswa tidak akan berkembang dengan baik kecuali guru aktif melibatkan siswa dalam proses pembelajaran (Sugilar, 2022).

Hasil penelitian awal yang dilakukan pada siswa menunjukkan bahwa siswa tidak bergairah dalam belajar matematika ketika guru memberikan tugas; mereka juga cenderung pasif saat mengerjakan tugas yang diberikan guru; dan mereka tidak menyelesaikan tugas tepat waktu. Beberapa siswa bahkan tidak dapat menyelesaikan tugas mereka karena kesulitan memecahkan masalah. Selain nilai rata-rata yang belum mencapai KKM, masih ada 68% siswa yang belum mencapainya. Guru telah berusaha untuk mendorong siswa dengan berbagai cara, seperti memberikan komentar atas jawaban setiap siswa, memberikan kuis yang memiliki bonus nilai tambah, memberikan pujian kepada siswa yang mendapat nilai yang bagus, dan memberikan hadiah kepada siswa yang mendapat nilai tinggi. Namun, motivasi siswa untuk belajar sikap dan matematika secara aktif (Rosilawati, 2022).

Namun, faktanya, matematika adalah salah satu bidang yang dianggap sulit dan menjadi menakutkan (Siregar, 2022:224). Sebagian besar siswa kesulitan menerapkan matematika ke situasi kehidupan nyata (Rahmawati, 2022:225). Jika matematika tidak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, orang akan menganggapnya sebagai ilmu abstrak dengan hanya rumus dan angka. Pembelajaran pasif juga kurang diminati dan sering dianggap sulit.

Salah satu masalah yang biasa dihadapi siswa saat belajar adalah kesulitan belajar. Menurut Runtukahu et al. (2021: 15), beberapa masalah dapat berupa kesulitan membedakan angka, simbol, dan struktur ruang (persepsi visual yang buruk), kesulitan mengingat dalil matematis (ingatan yang buruk), menulis angka yang kecil atau tidak terbaca (fungsi motorik yang buruk), atau tidak memahami makna simbol matematis (pemahaman yang buruk terhadap istilah matematis).

Pada dasarnya, kesulitan belajar dapat didefinisikan sebagai ketidakmampuan atau kegagalan untuk memahami konsep, prinsip, atau algoritma meskipun telah dilakukan upaya untuk mempelajarinya (Lestari et al., 2021: 97). Hasil observasi di salah satu siswa SMA menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dengan materi matriks sehingga mereka membuat kesalahan saat mengerjakan soal. Akibatnya, siswa mencapai hasil yang rendah pada penilaian, baik yang diberikan oleh guru di sekolah maupun yang diberikan pada skala nasional. Sebagai hasil dari data yang dikumpulkan oleh Pusat Penilaian Pendidikan (Puspendik, 2021), prestasi siswa di sekolah tersebut ditunjukkan sebagai berikut: siswa mampu menjawab soal menentukan hasil perkalian dua matriks dengan 63,33%, soal menentukan invers matriks berordo 2×2 , dan soal menentukan hasil operasi aljabar dengan 22%. Pratiwi, A. (2022).

Materi matriks dapat disajikan dalam bentuk soal cerita, sehingga kita dapat melihat bagaimana siswa memecahkan masalah saat menyelesaikannya. Berdasarkan langkah-langkah, proses mendapatkan model matematika dan hasilnya akan ditunjukkan, serta lokasi kesalahan siswa di setiap tahap. Menurut Putri dan Putri (2021), kesalahan dalam mengerjakan soal cerita juga ditemukan saat pembelajaran di kelas berlangsung. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami masalah yang berbentuk soal cerita dan kesulitan dalam menafsirkan model matematika. Berdasarkan hal ini, metrik kesalahan siswa yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) kesalahan dalam memahami soal; 2) kesalahan dalam membuat rencana penyelesaian; 3) kesalahan dalam melaksanakan rencana penyelesaian; dan 4) kesalahan dalam menggunakan rencana penyelesaian. Arista, A., & Karimah, S. (2023, January).

Kemampuan pemecahan masalah adalah hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran matematika, karena hampir setiap standar kompetensi dan kompetensi dasar terdapat aspek kemampuan pemecahan masalah. Memecahkan masalah terdiri dari beberapa tahap menyelesaikan, yaitu tahap memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, menyelesaikan masalah yang direncanakan dan mempertimbangkan semua tahap telah diatasi. Langkah-langkah pada langkah

selanjutnya dalam pemecahan masalah saling membantu menciptakan solusi dari masalah yang terdapat dalam masalah. Siswa berperan dalam proses pemecahan masalah langkah demi langkah untuk kelancaran berpikir. Dalam proses pembelajaran diperlukan pemikiran untuk mencari solusi dari permasalahan menurut Hidayat & Sariningsih, (2021).

Hal serupa (Nuraida, Aripin & Pereira, 2022) yang dimana pemecahan masalah matematis disebut sebagai gaya dan bukan sebagai keterampilan karena mengacu pada bagaimana seseorang memproses informasi dan memecahkan masalah dan tidak mengacu pada bagaimana proses pemecahannya yang terbaik. Karena itu, guru matematika harus serius memperhatikan dan memperbaiki sistem pembelajaran agar siswa tidak mengalami kesulitan lagi dan tidak melakukan kesalahan lagi. Salah satu pelajaran matematika yang diajarkan di Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah matriks. Materi ini sangat penting bagi siswa untuk mempelajarinya dan memahaminya. Persamaan linear, transformasi geometri, dan program komputer adalah semua topik yang berhubungan dengan materi ini. Materi ini tidak hanya diajarkan untuk menghadapi ujian masuk universitas dan ujian akhir, tetapi juga dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Suherlan, M. Z. F., Bernard, M., & Zanthi, L. S. (2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di SMA NEGERI 13 MEDAN tahun pembelajaran 2023/2024 genap. Subjek penelitian seluruh siswa kelas XII di SMA NEGERI 13 MEDAN penelitian ini termasuk penelitian deskriptif yang mendeskripsikan fast method pembelajaran matriks. Ada tiga tahapan prosedur yang dilalui yaitu persiapan, pelaksanaan dan analisis (Saragih et al., 2021). Objek penelitian adalah pengenalan konsep matematika pada materi matriks.

Teknik pengumpulan menggunakan dokumentasi, rekaman video dan tertulis dan wawancara. Instrumen yang digunakan adalah foto, lembar tes tertulis dan lembar catatan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan triangulasi untuk mendeskripsikan peran dari aktivitas yang telah didesain selama proses pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pertemuan pertama pembelajaran diawali dengan salam dan doa, Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kesalahan siswa dalam mengerjakan soal materi matriks. Pada penelitian ini, siswa diberikan pertanyaan tentang materi matriks. Pada saat siswa menerima materi, siswa tidak diperbolehkan buka buku catatan saat menjawab soal tersebut. Setelah itu jawaban siswa akan dianalisis untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi matriks dan kesalahan siswa pada saat penyelesaian soal. Dan guru menggali kemampuan awal siswa tentang matriks yang berkaitan dengan aljabar, menyampaikan manfaat belajar aljabar matriks dalam kehidupan sehari-hari dalam bidang lain, selain ilmu matematika. Menyampaikan materi matriks merupakan materi yang setiap tahun masuk dalam kelas 11 dan 12 SMA. Selanjutnya kita akan berdiskusi dengan siswa. Selanjutnya siswa mengerjakan latihan yang diberikan guru terkait dengan materi yang telah disampaikan dari hasilnya pun beragam.

Berikut ini merupakan analisis jawaban siswa:

1. Tentukan hasil pada matriks di bawah:

Matriks Perkalian

$$1. \quad 4 \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \cdot 3 & 4 \cdot 2 \\ 4 \cdot 2 & 4 \cdot 4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 12 & 8 \\ 8 & 16 \end{bmatrix}$$

GAMBAR 1

Pada soal no.1, siswa mampu menyelesaikan perkalian matriks dasar, siswa menjawab soal dengan benar. karena siswa sudah memahami konsep awal pada matriks.

2. Operasikan det matriks tersebut dengan benar:

2. Operasikan det matriks tersebut dengan benar

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\det A = (1 \cdot 1 \cdot 3) + (2 \cdot 2 \cdot 2) + (3 \cdot 2 \cdot 1) - (2 \cdot 1 \cdot 3) - (1 \cdot 2 \cdot 1) - (3 \cdot 2 \cdot 2)$$

$$= 3 + 8 + 6 + 2 + 12$$

$$= 37$$

$$B = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\det B = (4 \cdot 1 \cdot 2) + (2 \cdot 2 \cdot 2) + (3 \cdot 2 \cdot 3) - (2 \cdot 1 \cdot 2) - (3 \cdot 2 \cdot 4) - (2 \cdot 2 \cdot 2)$$

$$= 8 + 8 + 18 + 4 + 24 + 8$$

$$= 70$$

$$\det A + \det B = 37 + 70 = 107$$

$$X = 10,744$$

Gambar 2

Pada soal nomor 2, rata-rata siswa mengisi soal dengan jawaban salah, dikarenakan siswa banyak keliru mengenai penjumlahan dan pengurangan determinan matriks, siswa lebih paham dengan pembelajaran matriks dasar dibandingkan mempelajari matriks determinan.

Selanjutnya peneliti menyebar angket kepada siswa, data hasil angket dihitung dengan menggunakan skala Likert. Dalam instrumen berupa angket terdapat 3 pernyataan dan 3 indikator.

Persentase Indikator Kesulitan Pemahaman Perkalian Matriks

No	Indikator	Persentase
1	Kurang memahami konsep	65
2	Kesalahan penggunaan simbol	74.23%
3	Salah perhitungan	54.49%

Jika dilihat lebih dalam, faktor terbesar yang menyebabkan kesulitan siswa dalam memecahkan masalah ini adalah kurangnya pemahaman konsep; sebagian besar siswa sudah memahami konsep dasar matriks. Siswa akan mengalami kesulitan saat menjumlahkan matriks berordo $m \times 2$ dengan operasi bilangan bulat positif, tetapi mereka akan mengalami kesulitan saat menjumlahkan matriks berordo $m \times 2$ dengan operasi bilangan negatif dan pecahan. Faktor lain yang menyumbang peningkatan kesulitan siswa dalam menjawab pertanyaan adalah ketidakmampuan mereka untuk menggunakan tanda positif (+) dan negatif (-) dalam operasi bilangan asli, dan ditemukan bahwa siswa masih kurang memahami dasar-dasar dalam pecahan.

Kemudian pada operasi perkalian matriks, sebagian besar siswa tidak memahami konsep perkalian matriks, termasuk berordo $m \times 2$ dan $m \times 3$, serta syarat sebuah matriks dapat melakukan operasi perkalian. Banyak dari mereka masih salah memasang unsur-unsur di antara matriks, dan mereka biasanya melakukan operasi perkalian matriks seperti penjumlahan matriks, yang memasang setiap elemen di tempat yang sama. Siswa tidak memahami materi prasyarat karena kesalahan-kesalahan ini. Hal ini didasarkan pada hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti. Jika pemahaman dasar yang tidak lengkap dibiarkan terus berlanjut, itu akan menghasilkan stigma negatif terhadap ilmu matematika, seperti "matematika itu sulit" dan kebosanan dalam belajar matematika (Abrar, 2021).

Siswa kurang teliti dalam perhitungan dan kurang memahami penjumlahan, pengurangan, dan perkalian pecahan adalah penyebab kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal operasi aljabar pada matriks. Oleh karena itu, siswa harus diberikan lebih banyak latihan dan tugas soal pecahan, sering bertanya kepada guru agar guru dapat menjelaskan kembali materi yang kurang dipahami, sering berbicara dengan teman, atau membuat kelompok belajar baik di dalam maupun di luar kelas agar siswa dapat menyelesaikan soal dengan benar. Setelah itu, guru dapat memberi tahu siswa bagaimana menyelesaikan soal dengan benar. Mengubah paradigma siswa terhadap matematika adalah cara lain untuk mengatasi kebosanan siswa selama proses belajar mengajar.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis penelitian, dan pembahasan dilihat dari persentase dapat disimpulkan bahwa penguasaan materi matriks masih kurang baik. Tidak siapnya materi prasyarat siswa, seperti operasi bilangan pecahan dan negatif, menyebabkan siswa kesulitan memahami konsep matriks. Salah satu faktor yang menyebabkan siswa kurang memahami materi determinan matriks adalah kurangnya latihan soal. Sub Materi lanjutan akan dipengaruhi oleh masalah-masalah ini. Diharapkan guru menyediakan kesiapan belajar siswa sebelum materi matriks dimulai. Untuk membantu siswa memahami apa yang benar dan apa yang salah, latihan harus dirancang dengan baik dan diberikan respons yang tepat. Guru juga harus mempertimbangkan metode pembelajaran agar siswa merasa nyaman saat

REFERENSI

- Ainin, N. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matriks Dan Kaitannya Dengan Motivasi Belajar Matematika Pada Kelas Xi. *Euclid*, 7(2), 137-147.
- Arista, A., & Karimah, S. (2023, January). Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Pada Materi Matriks Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa Kelas Xi Smk Ma'arif Nu Doro. In *Prosandika Unikal (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)* (Vol. 4, No. 1, Pp. 13-24).
- Fatah, A., & Novaliyosi, N. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Kelas Xi Dalam Menyelesaikan Soal Pemahaman Konsep Matematis Pada Materi Matriks. *Wilangan: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 4(4), 328-335.
- Febrinita, F., Puspitasari, W. D., & Zaman, W. I. (2022). Implementasi Tahapan Apos Pada Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Matriks. *Jurnal Tadris Matematika*, 5(2), 169-186.
- Hermanto, B. D., & Susilawati, S. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matriks. *Ab-Jme: Al-Bahjah Journal Of Mathematics Education*, 1(1), 22-32.
- Hikmah, S. N., & Saputra, V. H. (2022). Studi Pendahuluan Hubungan Korelasi Motivasi Belajar Dan Pemahaman Matematis Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika.

- Khairani, B. P., & Gustianingrum, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Kelas Xi Sma Pada Materi Matriks. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 505-514.
- Mareta, A., Sa'dijah, C., & Chandra, T. D. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Matriks. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1238-1248.
- Oroh, V., Manurung, O., & Tumulun, N. K. (2022). Analisis Kesalahan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Operasi Matriks. *Adiba: Journal Of Education*, 2(2), 282-291.
- Pratami, J. W., Nabila, N., & Sunaryani, R. (2023). Analisis Pemahaman Konsep Perkalian Matriks Dalam Pembelajaran Matematika Kelas 11. *Konstanta: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(3), 65-71.
- Siregar, R., Suwanto, S., & Siagian, M. D. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matriks. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, 6(1), 31-38.
- Surur, A. M., Ummayyasari, N., Uswah, A. H. H., Kharimah Putri, A., Qotrunnada, S., & Nabillah, F. F. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Matriks Dengan Menggunakan Kotak Matriks (Komat). *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 1(01), 46-55.
- Widiastuti, Sinta; Imami, Adi Ihsan. Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matriks Ditinjau Dari Gaya Belajar Pada Siswa Kelas Xi. *Prisma*, 2022, 11.1: 60-70.
- Yuliatin, I. (2022). Peningkatan Motivasi Belajar Dan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Pada Siswa Kelas Xi Sma Negeri 1 Dekai. *Science: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan Ipa*, 2(4), 447-454