



## ***Systematic Literature Review: Jenis Kesalahan Mahasiswa atau Peserta Didik pada Pembuktian Matematis***

**Cici Wulandari Sitorus**

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara  
Korespondensi penulis: [cici0305212115@uinsu.ac.id](mailto:cici0305212115@uinsu.ac.id)

**Rusi Ulfa Hasanah**

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara  
E-mail: [Rusiulfahasanah@uinsu.ac.id](mailto:Rusiulfahasanah@uinsu.ac.id)

**Syifa Husna Ramadhani**

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara  
E-mail: [syifa0305213028@uinsu.ac.id](mailto:syifa0305213028@uinsu.ac.id)

Alamat: Jl. William Iskandar Ps. V, Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20371

**Abstract.** *Mathematical proof is a series of logical statements, where one statement implies another, which will provide an explanation of the truth of a statement. In mathematical proof, there are several mistakes that students or students often make when solving problems. The aim of this research is to find out the types of students' or students' errors in mathematical proof. This research is a systematic review research, which was carried out by comparing and analyzing articles taken from digital databases such as Springer Link and Semantic Scholar. Articles that have been searched for with specified keywords are then excluded according to the specified parameters, so that several reference articles are obtained. The research results show that the types of students' or students' errors in mathematical proof are as follows: (1) Conceptual errors with indicators, namely errors in understanding and recognizing commands or symbols in the problem. (2) Principle errors with indicators, namely errors in determining the problem solving strategy or theorem in the problem. (3) Operational errors with indicators, namely errors in algebra operations and problem solving procedures as well as errors in completing proofs correctly.*

**Keywords:** *Mathematics, Proof, Error*

**Abstrak.** Pembuktian matematis adalah seluruh rangkaian pernyataan yang logis, dimana pernyataan yang satu mengimplikasikan pernyataan yang lain, dan memberi penjelasan bahwa pernyataan tersebut benar. Dalam pembuktian matematis terdapat beberapa kesalahan yang paling dominan terjadi oleh mahasiswa atau peserta didik dalam menyelesaikan berbagai soal matematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa atau peserta didik pada pembuktian matematis. Penelitian ini adalah penelitian *systematic literature review*, dalam penelitian ini penulis menganalisis serta membandingkan beberapa artikel yang diperoleh dari internet atau *database* digital misalnya *semantic scholar* atau *springer link*. Artikel-artikel yang telah ditemukan lalu dipilih sesuai dengan judul yang ditetapkan, sehingga mendapatkan beberapa artikel rujukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kesalahan mahasiswa atau peserta didik pada pembuktian matematis sebagai berikut: (1) Kesalahan memahami konsep dengan indikatornya adalah salah dalam memahami dan mengenali perintah atau simbol-simbol dalam soal. (2) Kesalahan pada prinsip dengan indikatornya adalah salah dalam menentukan strategi atau teorema pemecahan masalah dalam soal. (3) Kesalahan operasi dengan indikatornya yaitu kesalahan dalam operasional aljabar dan proses dalam menyelesaikan soal serta salah menyelesaikan pembuktian dengan benar.

**Kata kunci:** *Matematika, Pembuktian, Kesalahan*

## **LATAR BELAKANG**

Matematika merupakan ilmu yang terstruktur, sehingga kesalahan dalam mempelajari konsep terdahulu akan berpengaruh pada pemahaman konsep selanjutnya. Dalam suatu masalah matematika terdapat tahapan-tahapan yang umumnya dilalui dalam penyelesaian, sehingga penyelesaian dalam masalah matematika bisa dilakukan dengan runtut. Hal tersebut bertujuan untuk meminimalkan kesalahan dalam pengerjaannya (lis amalia & trilius septiana, 2021). Seseorang yang belajar matematika diharapkan dapat berpikir kritis, logis, cermat, efektif, sistematis dan efisien (nok izatul yazidah, dkk, 2022). Hal tersebut dapat dilihat pada konsep pembuktian dalam matematika. Pembuktian merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika untuk mengetahui benar atau tidaknya penyelesaian permasalahan matematika baik dalam bidang analisis, aljabar, geometri, dan lainnya. Pembuktian adalah suatu uraian yang berkaitan dengan kebenaran. Pembuktian matematis merupakan kumpulan pernyataan logis, dimana suatu pernyataan pengaplikasian yang lainnya, yang akan memberikan penjelasan kebenaran suatu pernyataan (rezky agung herutomo, 2019).

Peran bukti dalam matematika menurut knuth dalam kutipan (rezky agung herutomo, 2019) adalah (1) untuk membuktikan kebenaran suatu pernyataan, (2) menjelaskan mengapa suatu pernyataan itu benar, (3) memberikan pengetahuan matematika, (4) menemukan atau menciptakan pengetahuan matematika baru, dan (5) mengorganisasikan data dalam suatu sistem yang intuitif. Kemudian stylianides, dkk dalam kutipan (hodyanto, dkk, 2018) menyatakan bahwa ada tiga alasan mengapa pembuktian matematika ditekankan: (1) keterampilan ataupun kemampuan dalam pembuktian sangat penting untuk pembelajaran matematika yang lebih mendalam, (2) kemahiran pembuktian dapat meningkatkan kemampuan matematika lebih jauh lagi dan (3) ditemukannya kesulitan yang dihadapi oleh banyak peserta didik dan mahasiswa dalam pembuktian matematis. Melalui tugas pembuktian, pengajar baik dosen maupun guru dapat melihat: (1) keterampilan dan kemampuan mahasiswa atau peserta didik dalam berargumen secara logis, (2) bagaimana mahasiswa atau peserta didik menggunakan contoh untuk mendukung argumennya, (kesulitan apa saja yang dialami mahasiswa atau peserta didik dalam bernalar, serta (4) perbedaan pendapat apa saja yang sering dialami (sinaga, dkk, 2019). Hampir semua mata kuliah yang memiliki materi pembuktian matematis salah satunya materi teori bilangan. Pembuktian matematis atau sering kita dengar dengan kata bukti biasanya bersangkutan dengan masalah teorema.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa terdapat banyak kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam pembuktian teorema baik dalam memahami soal, mengaitkan teorema maupun dalam perhitungan yang tidak teliti (nok izatul yazidah, dkk, 2022). (zain et al, 2017)

mengatakan bahwa kesalahan-kesalahan yang sering dilakukan mahasiswa atau peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal matematika antara lain: (1) kesalahan dalam menggunakan konsep variabel, misalnya tidak menuliskan rumus dan tidak ada penyelesaian dari soal; (2) kesalahan prinsip dengan indikatornya, misalnya dalam menerjemahkan soal dan salah menggunakan rumus; dan (3) kesalahan dalam operasi, misalnya tidak dapat menyelesaikan jawaban soal dengan tuntas, salah dalam penggunaan tanda operasi, dan salah dalam perhitungan. Oleh karena itu peneliti akan membahas tentang jenis kesalahan mahasiswa atau peserta didik pada pembuktian matematis.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi literatur Riview. Metode ini digunakan untuk meneliti hasil-hasil penelitian yang telah dipublikasi pada jurnal sebelumnya dalam suatu bidang kajian tertentu. Menurut (Khan et al., 2003) Pelaksanaannya berlangsung dalam lima tahap: 1) Merumuskan pertanyaan, menyiapkan pertanyaan yang ditujukan untuk menjawab permasalahan penelitian. Pertanyaan ini menjadi dasar proses peninjauan; 2) Untuk mengidentifikasi makalah yang relevan, pencarian artikel dilakukan pada dua database digital yaitu Springer Link dan google Scholar dengan menggunakan tiga kata kunci yaitu kesalahan, pembuktian dan matematika/matematis. Kriteria inklusi adalah artikel berbahasa Indonesia atau Inggris yang diterbitkan sejak tahun 2017 dan harus memiliki DOI; 3) menilai mutu penelitian, menilai artikel yang diterima untuk memeriksa kesesuaiannya; Item yang dianggap tidak sesuai karena alasan tertentu akan dikecualikan. 4) ringkasan bukti, analisis sistematis terhadap artikel-artikel yang dianggap layak, perbandingan artikel-artikel tersebut dan ringkasan analisis; 5) Interpretasi hasil, terhadap artikel-artikel yang disisipkan untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembuktian erat kaitannya dengan bidang analisis, geometri, aljabar, serta materi matematis lainnya yang merupakan suatu hal penting dalam pembelajaran matematika. Pembuktian matematis merupakan seluruh rangkaian pernyataan yang logis, dimana pernyataan yang satu mengimplikasikan pernyataan yang lain, dan memberi penjelasan bahwa pernyataan tersebut benar (Stefanowicz & Kyle, 2014). Berbagai jenis kesalahan pada pembuktian matematis mahasiswa atau peserta didik diperoleh dari hasil tes yang diberikan peneliti. Terdapat beberapa penelitian yang menggunakan tahapan Analisis Kesalahan Newman (*Newman Error Analysis*) untuk menganalisis beberapa jenis kesalahan.

Secara umum, jenis kesalahan pada pembuktian matematis meliputi kesalahan. konsep, kesalahan prosedur. dan kesalahan. teknik. Kesalahan. konseptual merupakan Kesalahan dalam menggunakan konsep matematika untuk pernyataan matematika yang akan dibuktikan. Kesalahan prosedural merupakan tidak melakukan salah satu langkah pembuktian tanpa menguraikan secara jelas pembuktiannya seperti dalam memanipulasi aljabar terjadi kesalahan pada langkah induksi dan pembuktiannya tidak selesai. Kesalahan teknik merupakan dalam penulisan.baik angka, simbol maupun huruf yang bersesuaian terjadi kesalahan.

Berdasarkan hasil analisis dari 5 literatur yang menjadi data penelitian, menunjukkan bahwa terdapat jenis-jenis kesalahan mahasiswa atau peserta didik dalam pembuktian matematis. Berikut beberapa hasil penelitian dari kelima literatur tersebut:

**Tabel 1. Hasil Penelitian dari Artikel-Artikel yang Relevan**

No	Peneliti dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
1	Rezky Agung Herutomo (2019)	Jurnal Didaktik Matematika	Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa terdapat jenis kesalahan mahasiswa pada pembuktian matematis seperti: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dalam membuktikan, mahasiswa memberikan suatu pernyataan dengan contoh tertentu.</li> <li>2. Tidak tepat dalam memanipulasi bentuk aljabar pada induksi matematika.</li> <li>3. Tidak tepat melakukan penalaran dan asumsi pada pembuktian dengan kontradiksi</li> <li>4. Salah dalam menalar yang melibatkan bukti langsung dalam induksi matematika.</li> </ol>
2	Nur Izatul Yazidah, Yunis Sulistyorini, Era Dewi Kartika (2022)	FAKTOR M ( <i>Focus Action of Research Mathematic</i> )	Hasil dari penelitian tersebut menghasilkan terdapat kesalahan mahasiswa pada pembuktian matematis diantaranya: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesalahan pada konsep, seperti salah dalam memahami makna soal yang sebenarnya, salah dalam menggunakan variabel misalnya mengambil angka 1 dan kembali ditunjukkan menjadi 1.</li> <li>2. Kesalahan dalam prinsip yaitu salah menerjemahkan soal. Misalnya penulisan (-1) (-1) diawal maupun diakhir pada jawaban. Hal tersebut tidak adanya makna yang jelas</li> </ol>

			3. Kesalahan pada penggunaan teorema yang kurang jelas.
3	Nur Qomari, Nyamik Rahayu Sesanti, Retno Marsitin (2019)	Seminar Nasional FST 2019	Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kesalahan siswa pada pembuktian matematis berdasarkan tahapan analisis kesalahan <i>NEA</i> yaitu: 1) Tahap kesalahan membaca ( <i>Reading Errors</i> ), siswa melakukan kesalahan seperti salah mengenali beberapa simbol dalam soal. 2) Tahap kesalahan memahami masalah ( <i>Comprehension Errors</i> ), siswa melakukan kesalahan seperti mereka tidak menuliskan informasi atau apa yang diketahui pada soal serta yang ditanyakan pada soal. 3) Tahap kesalahan transformasi ( <i>Transformation Errors</i> ), siswa melakukan kesalahan seperti salah dalam penentuan startegi penyelesaian masalah. 4) Tahap kesalahan keterampilan proses ( <i>Process Skill Errors</i> ), siswa melakukan kesalahan seperti mengoperasionalkan aljabar dan langkah-langkah penyelesaian soal. 5) Tahap kesalahan penulisan ( <i>Encoding Errors</i> ), siswa melakukan kesalahan seperti salah menulis tahapan dan jawaban yang benar.
4	Arta Ekayanti (2017)	Mosharafa	Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa peserta didik melakukan beberapa kesalahan dalam pembuktian matematis, hasil data diperoleh berdasarkan <i>Newman Error Analysis</i> : 1. Kesalahan sering terjadi pada <i>transformation error</i> dan <i>process skill error</i> artinya mahasiswa melakukan kesalahan dalam penentuan startegi penyelesaian soal baik penggunaan rumus dan mengoperasionalkan aljabar serta langkah-langkah penyelesaian soal pembuktian. 2. Tidak ditemukan <i>reading error</i> dan <i>comprehension error</i> pada penelitian ini, artinya mahasiswa telah paham apa tujuan dari soal secara tepat.
5	Bertu Rianto Takaendengan, Azwar Anwar,	EULER: Jurnal Ilmiah Matematika,	Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa terdapat jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa seperti:

	Wilson Takaendengan, Putri Ekawaty Kobandaha (2022)	Sains dan Teknologi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesalahan membaca, mahasiswa kurang dalam pemahaman konsep yang sebenarnya sehingga pembuktian yang dituliskan tidak jelas atau keliru</li> <li>2. Kesalahan pemahaman, mahasiswa sudah paham akan soal, namun tidak tahu apa yang harus dikerjakan dalam soal serta menggunakan simbol yang tidak didefinisikan.</li> <li>3. Kesalahan tranformasi, mahasiswa paham akan tujuan soal tetapi tidak paham cara pembuktiannya.</li> <li>4. Kesalahan keterampilan proses, mahasiswa sudah mengerti langkah menyelesaikan soal tetapi jawaban hasil akhirnya tidak benar.</li> </ol>
--	---	---------------------	---

Berdasarkan tabel diatas terdapat beberapa hasil penelitian, jenis kesalahan mahasiswa atau peserta didik pada pembuktian matematis dapat diperoleh dengan tahapan *Newman Error Analysis* (NEA). Berikut jenis kesalahan dan indikator menurut Newman yaitu:

#### 1. *Reading Error*

Indikator:

- ✓ Peserta didik salah ketika membaca dan memahami pertanyaan dari soal
- ✓ Peserta didik salah ketika mengenalk simbol-simbol dalam soal

#### 2. *Comprehension Error*

Indikator:

- ✓ Sudah baik dan teliti dalam membaca soal.
- ✓ Tidak mengetahui informasi yang diberikan soal
- ✓ Tidak mengetahui pertanyaan yang diberikan soal

#### 3. *Transformation Error*

Indikator:

- ✓ Peserta didik salah pada penentuan strategi memecahkan masalah pada soal
- ✓ Salah dalam menggunakan rumus penyelesaian

#### 4. *Process Skill Error*

Indikator:

- ✓ Salah dalam mengoperasionalkan aljabar
- ✓ Salah dalam langkah-langkah penyelesaian soal

## 5. *Encoding Error*

Indikator:

- ✓ Peserta didik sudah dapat menentukan solusi penyelesaian soal, namun peserta didik belum tepat menuliskan prosedurnya serta menuliskan jawaban yang benar.

Salah satu penelitian (Bertu Rianto Takaendengan, dkk. 2022) yang menggunakan tahapan NEA menghasilkan data bahwa kesalahan yang dilakukan terdapat 4 jenis oleh mahasiswa dalam mengerjakan soal. Penelitian dilakukan dengan subjek penelitiannya yaitu 22 orang mahasiswa PMM Prodi S1 Universitas Negeri Gorontalo semester VI T. A 2020/2021. Hasil penelitian didapatkan dari instrumen tes yang diberikan peneliti sebanyak 3 soal materi limit barisan bilangan real dan aksioma kelengkapan. Hasil menunjukkan ada 4 tipe kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam mengerjakan soal, namun tidak ada yang salah pada penarikan kesimpulan akhir. Masing-masing mahasiswa diidentifikasi kesalahannya menggunakan tahapan NEA. Pada soal no 1, 2 dan 3 terdapat 3, 2, 4 mahasiswa menjawab dengan benar atau melaksanakan segala proses dari awal sampai akhir dengan benar.

Dalam penelitian (Hodiyanto, 2017) mengkategorikan siswa dalam 3 kategori berdasarkan hasil kesalahan yang dilakukan.

1. Kategori tinggi, mahasiswa salah dalam memberikan pemisalan, salah pada pembuatan kesimpulan di prosedur jawaban, serta tidak paham teorema apa yang digunakan untuk pembuktian.
2. Kategori sedang, pada operasi bilangan bulat serta himpunan penyelesaian pertidaksamaan kuadrat mahasiswa melakukan kesalahan, memberikan pemisalan juga masih salah, memberikan kesimpulan juga salah, serta tidak paham teorema yang akan dibuktikan.
3. Kategori rendah, mahasiswa salah menentukan infimum dan supremum, penyelesaian pertidaksamaan kuadrat masih salah, memberikan kesimpulan diakhir jawaban terdapat kesalahan, salah dalam menentukan titik limit, pembuktian berupa biimplikasi serta memberikan kesimpulannya masih salah.

Dari fakta yang terjadi dan ditemukan dalam beberapa penjelasan, penelitian mengenai beberapa jenis kesalahan yang terjadi ini sangat terkait dengan kesulitan matematis dan kesulitan teknis mahasiswa atau peserta didik. Michaelson (2008) mengungkapkan pendapat bahwa menurutnya mahasiswa yang memiliki latar belakang kemampuan teknis yang lemah, kurang pandai dalam memanipulasi bentuk aljabar, dominan memiliki masalah dengan pembuktian induksi matematis. Maka dari itu pastinya akan sering membuat kesalahan teknis

dan matematis yang akan membuat kegagalan untuk melakukan pembuktian terkhusus pada induksi matematika.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan beberapa hasil dari penelitian yang dipaparkan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa jenis kesalahan mahasiswa atau peserta didik pada pembuktian matematis sebagai berikut: (1) Kesalahan konsep dengan indikatornya yaitu salah dalam memahami serta mengenali perintah atau simbol-simbol dalam soal. (2) Kesalahan prinsip dengan indikatornya yaitu salah dalam menentukan strategi atau teorema pemecahan masalah dalam soal. (3) Kesalahan operasi dengan indikatornya yaitu kesalahan mengoperasionalkan bentuk aljabar dan langkah-langkah menyelesaikan soal serta salah menyelesaikan pembuktian dengan benar.

Beberapa jenis kesalahan pada pembuktian matematis tersebut tidak bisa hanya sebatas diperbaiki atau koreksi, namun harus mendapatkan tindakan lanjut dengan membangun pemahaman konsep yang kuat dan menguasai tekniknya serta melakukan teknik strategi pembuktian yang tepat. Oleh karena itu, kesalahan-kesalahan tersebut menjadi sangat penting dalam mengevaluasi perkuliahan atau pembelajaran, sehingga guru maupun dosen lebih dapat membimbing mahasiswa dan peserta didiknya dengan tepat khususnya yang mengalami kesulitan seperti melakukan *scaffolding*. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir dan membangun penalaran yang baik bagi mahasiswa itu sendiri agar tidak terjadi kesalahan pada pembuktian matematis kedepannya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyusun dan menyelesaikan penelitian ini, terkhususnya kepada Ibu Rusi Ulfa Hasanah, M. Pd selaku dosen pengampu mata kuliah Analisis Real Lanjut.

## DAFTAR REFERENSI

- Baiduri, B. (2017). Kesalahan mahasiswa pendidikan matematika Universitas Muhammadiyah Malang dalam pembuktian induksi matematika. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. 99-105.
- Ekayanti, A. (2017). DIAGNOSIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM PROSES PEMBUKTIAN BERDASARKAN NEWMANN ERROR ANALYSIS. *Jurnal "Mosharafa"*, 105-116.
- Ernawati & Ilhamuddin. (2020). Deskripsi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pokok Bahasan Induksi Matematika. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 9(2), 79-91.

- Hodiyanto, H., & Susiaty, U. D. (2018). Peningkatan Kemampuan Pembuktian Matematis Melalui Model Pembelajaran Problem Posing. *Mapan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 6(1), 128–137.
- Herutomo, R. A. (2019). Kesalahan Mahasiswa dalam Pembuktian Matematika. *Jurnal Didaktik Matematika*, 53-67.
- Herutomo, R. A. (2017). Miskonsepsi aljabar: konteks pembelajaran matematika pada siswa kelas VIII SMP. *Journal of Basication: Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(1), 1–8.
- Hodiyanto. (2017). Analisis Kesalahan Mahasiswa Semester V dalam Mengerjakan Soal Pengantar Analisis Real. *EduSains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 5(1), 33-44.
- Kartini & Elvis, S. (2015). Analisa Kesulitan Pembuktian Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Analisis Real. *Prosiding Semirata*, 189-199.
- Lestari, K. E. (2015). Analisis Kemampuan Pembuktian Matematis Mahasiswa Menggunakan Pendekatan Induktif-Deduktif Pada Mata Kuliah Analisis Real. *MENDIDIK J. Kaji Pendidik dan Pengajaran*, 1(2), 128–135.
- Lis Amalia, T. S. (2021). Kemampuan Koneksi Matematis Antar Topik Matematika: Analisis Kesalahan Jawaban Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 154-164.
- Nok Izatul Yazidah, Y. S. (2022). ANALISIS KESALAHAN DALAM PEMBUKTIAN TEOREMA BILANGAN BULAT PADA MAHASISWA IKIP BUDI UTOMO MALANG. *Focus ACTION Of Research Mathematic*, 17-26.
- Nur Qomari, N. R. (2019). ANALISIS KESALAHAN PESERTA DIDIK DALAM PEMBUKTIAN TRIGONOMETRI DENGAN TAHAPAN NEWMAN'S ERROR ANALYSIS (NEA). *Seminar Nasional FST 2019*, 102-109.
- Perbowo, K. S & Trisna, R. P. (2017). Pemetaan Kemampuan Pembuktian Matematis Sebagai Prasyarat Mata Kuliah Analisis Riil Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 81-90.
- Raufany, G., & Titi, S. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Kelas X IPA 1 SMAN 2 Pekanbaru Dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Rasional Dan Irasional. *Jurnal PRINSIP Pendidikan Matematika*. 2(1), 19-22.
- Santosa, C. A. H. (2019). Mengatasi Kesulitan Mahasiswa ketika Melakukan Pembuktian Matematis Formal, *Pengajaran MIPA*, 152–160.
- Sinaga, R. F., Si, M., Siahaan, D. F. B., & Pd, M. (2019). Volume I, Nomor I, Edisi Agustus 2019 JKIPM (Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Matematika. I, 58–63.
- Sulistyaningsih, A., & Rakhmawati, E. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Kastolan Dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Matematika*, 19(2), 123–130.
- Takaendengan, B. R., Azwar, A., & Wilson, T. (2022). Identifikasi Kesalahan Jawaban Mahasiswa pada Mata Kuliah Analisis Real Berdasarkan *Newmann's Error Analysis*. *EULER: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*. 10(2), 235-243.
- Widiyawati, A. S. (2020). Analisis kemampuan koneksi matematis siswa SMK pada materi trigonometri. *Jurnal Analisa*, 28-39.

Zain, A. N., Supardi, L., & Lanya, H. (2017). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Trigonometri. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 12–16.