



Diagnosis Ragam Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Keterampilan Elektronika Menggunakan Model Newman *Error Analysis*

Meidy Atina Kuron^{1*}, Freetje Waworuntu², Ferdy Dungus³

^{1,3} Jurusan Pendidikan IPA, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumian, Universitas Negeri Manado, Indonesia

² Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumian, Universitas Negeri Manado, Indonesia

*e-mail: meidykuron@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis jenis kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal keterampilan elektronika, dengan menggunakan Model *Newman Error Analysis* (NEA). Kesulitan yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan soal menjadi tantangan yang memengaruhi capaian belajar secara keseluruhan. Diperlukan kajian mendalam dalam mengidentifikasi jenis dan faktor penyebab kesalahan yang terjadi. Penelitian ini berfokus pada analisis kesalahan mahasiswa dalam penyelesaian soal cerita ditinjau dari penguasaan pengetahuan awal serta keterampilan dasar fisika dan matematika dasar. Pendekatan kualitatif desain studi kasus melibatkan partisipasi 21 mahasiswa Jurusan Pendidikan IPA FMIPAK Unima pada semester Ganjil TA. 2024-2025. Data dikumpulkan melalui tes tertulis berupa soal cerita serta wawancara mendalam untuk mengeksplorasi pemahaman mahasiswa terhadap kesalahan yang mereka lakukan. Data dianalisis menggunakan NEA kemudian dilanjutkan dengan pendeskripsian jenis kesalahan pada setiap kategori, serta perumusan alternatif solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi kesalahan tersebut. Jenis kesalahan menurut NEA meliputi lima tahap yaitu 1) kesalahan membaca, 2) kesalahan memahami, 3) kesalahan transformasi, 4) kesalahan proses dan 5) kesalahan penulisan jawaban akhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan awal rendah cenderung melakukan kesalahan pada hampir seluruh tahap penyelesaian soal, mulai dari membaca, memahami, mentransformasi, melakukan proses penyelesaian, hingga tahap akhir. Mahasiswa berkemampuan sedang umumnya melakukan kesalahan pada tahap transformasi dan tahap keterampilan proses, sementara mahasiswa berkemampuan tinggi lebih banyak mengalami kesalahan pada tahap *encoding* karena kurang teliti. Perlunya penguatan konsep dasar, penerapan strategi pembelajaran bertahap yang sesuai dengan level kemampuan mahasiswa, serta pelatihan untuk meningkatkan ketelitian dalam memeriksa jawaban akhir.

Kata kunci: kemampuan awal mahasiswa, keterampilan elektronika, model *newman's error analysis*, soal cerita

Abstract. This study aims to identify and analyze the types of errors made by students in solving electronics skills problems, using the Newman Error Analysis (NEA) Model. The difficulties experienced by students in solving problems become challenges that affect overall learning achievement. An in-depth study is needed to identify the types and factors causing these errors. This study focuses on analyzing student errors in solving story problems in terms of their mastery of prior knowledge and basic physics and mathematics skills. The qualitative case study approach involved the participation of 21 students majoring in Science Education at FMIPAK Unima in the odd semester of the 2024-2025 academic year. Data was collected through written tests in the form of story questions and in-depth interviews to explore students' understanding of the mistakes they made. The data was analyzed using NEA, followed by a description of the types of errors in each category and the formulation of alternative solutions that could be applied to overcome these

errors. According to NEA, there are five types of errors: 1) reading errors, 2) comprehension errors, 3) transformation errors, 4) process skill errors, and 5) Encoding. The results of the study show that students with low initial abilities tend to make mistakes in almost all stages of problem solving, from reading, understanding, transforming, solving, to the final stage. Students with moderate abilities generally make mistakes in the transformation and process skill stages, while students with high abilities experience more mistakes in the encoding stage due to a lack of thoroughness. There is a need to reinforce basic concepts, apply learning strategies that are appropriate to the students' ability levels, and provide training to improve thoroughness in checking final answers.

Keywords: *basic electronics, newman's error analysis, story questions, students' initial abilities*

Diterima 19 Maret 2025 | Disetujui 23 April 2025 | Diterbitkan 30 Juni 2025

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek fundamental yang berpengaruh besar terhadap kehidupan manusia. Pendidikan merupakan upaya pembinaan individu untuk mendukung keberlangsungan hidup serta perkembangan dirinya baik secara moral, intelektual dan emosi sehingga mampu beradaptasi dengan lingkungan (Alpian, Anggraeni, Wiharti, & Soleha, 2019). Sementara itu, pendidikan yang berkualitas merupakan fondasi utama dalam membangun peradaban dan daya saing suatu bangsa. Oleh karena itu, mutu pendidikan yang tinggi berkontribusi penting dalam mendorong kemajuan suatu bangsa (Sari & Armanto, 2022).

Mutu Pendidikan dalam berbagai jenjang berkaitan erat dengan manajemen pembelajaran dan prosesnya. Pada Perguruan Tinggi proses pembelajaran yang ditempuh mahasiswa bergantung pada mata kuliah yang dikontraknya. Salah satu mata kuliah yang menjadi tolak ukur di Jurusan Pendidikan IPA FMIPAK Unima adalah Keterampilan Elektronika. Mata kuliah ini tidak hanya berperan dalam penguasaan konsep teoretis, tetapi juga menekankan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari melalui berbagai aktivitas yang memanfaatkan teknologi elektronika. Pada pembelajaran sains maupun teknik, termasuk mata kuliah Keterampilan Elektronika, penggunaan soal cerita terbukti memfasilitasi proses kognitif yang kompleks seperti memahami konteks masalah, memodelkan rangkaian, memilih hukum atau teorema yang relevan, dan memeriksa kembali validitas hasil. Pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) menunjukkan bahwa penyelesaian soal cerita berkorelasi kuat dengan indikator

berpikir kritis, meliputi kemampuan analisis, evaluasi, dan inferensi (Abadi, Hidayah, & Wahyuni, 2024). Kajian dari literasi sains menyatakan bahwa bentuk soal berbasis konteks mendorong mahasiswa untuk mengintegrasikan konsep teoretis dengan situasi nyata sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Mulyani, Indah, & Satria, 2018). Sementara itu kemampuan berpikir kreatif siswa dibedakan atas kemampuan fluency, fleksibility, originality dan pada model pembelajaran inkuiri dapat meningkat pada aspek originality (Darinding & Harahap, 2024). Materi dalam Keterampilan Elektronika bersifat saling berkaitan pada berbagai tingkatan, sehingga penguasaan materi fundamental sangatlah penting untuk memahami konsep lanjutan secara efektif.

Kemampuan awal yang dimiliki mahasiswa turut memengaruhi jalannya proses pembelajaran, karena menjadi prasyarat yang harus dikuasai agar kegiatan belajar dapat berlangsung secara optimal (Apriani, 2017). Kajian penelitian pendidikan menunjukkan bahwa mahasiswa masih kerap melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal mata kuliah Keterampilan Elektronika (Jamin & Sudiman, 2022). Kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita umumnya menunjukkan kelemahan dalam pemahaman konsep, minimnya eksplorasi, kurangnya pemahaman tentang ketentuan penyelesaian soal, serta adanya kekeliruan pada tahap perencanaan dan pelaksanaan, baik pada soal keterampilan elektronika maupun matematika (Aljura, Retnawati, Zulnadi, & Mbazumutima, 2025; Putri & Jupri, 2025). Untuk mengetahui jenis kesalahan dan faktor yang melatarbelakanginya, setiap

kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa perlu dianalisis secara lebih komprehensif.

Penelitian ini menerapkan metode *Newman Error Analysis* (NEA) sebagai metode untuk menelaah berbagai bentuk kesalahan yang muncul dalam penyelesaian soal Keterampilan Elektronika. Metode yang dikembangkan oleh M. A. Newman ini bertujuan untuk mengkaji kesalahan yang tidak terbatas pada aspek perhitungan semata, tetapi juga mencakup proses pemahaman soal cerita serta mengubahnya ke dalam bentuk representasi matematis (M. A. Newman, 1977). NEA dirumuskan sebagai metode diagnostik yang sederhana tetapi terstruktur untuk menganalisis tahapan penyelesaian soal cerita matematis (Karnasih, 2015). Model NEA mengklasifikasikan kesalahan peserta didik ke dalam lima kelompok utama, meliputi kesalahan dalam membaca soal (*reading error*), memahami permasalahan (*comprehension error*), transformasi masalah ke dalam bentuk matematis (*transformation error*), melakukan prosedur atau keterampilan proses (*process skills error*), serta menuliskan jawaban akhir (*encoding error*).

A. Newman menegaskan bahwa setelah kesalahan ditemukan, perlu diterapkan strategi remedial yang tepat agar mahasiswa tidak sekadar mengetahui kekeliruan mereka, namun juga mampu membangun pemahaman konsep yang tepat (A. Newman, 1983). Dengan demikian, penggunaan NEA tidak hanya dimaksudkan untuk mengklasifikasikan jenis-jenis kesalahan mahasiswa, tetapi juga menyediakan informasi penting bagi dosen dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif.

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kesalahan dalam penyelesaian soal Keterampilan Elektronika, khususnya pada materi komponen dasar elektronika, prinsip kerja rangkaian listrik, dan analisis rangkaian, dapat muncul pada berbagai tahapan penyelesaian. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita dapat dikategorikan ke dalam 5 tahapan sesuai dengan tahapan yang dikemukakan

dalam metode Newman (Murtiyasa & Wulandari, 2020).

Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi dan menganalisis berbagai jenis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal cerita mata kuliah Keterampilan Elektronika, dengan menggunakan Model NEA. Secara lebih spesifik, penelitian ini mengkaji kesalahan mahasiswa dengan menggunakan lima tahapan yang dikemukakan oleh M. A. Newman pada tahun 1977 yaitu kesalahan saat membaca soal (*reading error*), kesalahan dalam memahami isi pertanyaan (*comprehension error*), serta kesalahan ketika mentransformasikan informasi ke bentuk matematis atau prosedural (*transformation error*), kesalahan pada tahap keterampilan proses ketika melakukan langkah penyelesaian (*process skills error*), serta kesalahan penyajian (*encoding error*) yaitu dalam menyajikan atau menuliskan jawaban akhir (M. A. Newman, 1977).

Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi sejauh mana kemampuan awal mahasiswa dalam mata kuliah fisika dasar memengaruhi jenis dan kecenderungan kesalahan yang mereka lakukan pada setiap tahap tersebut. Penelitian ini dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pola kesalahan mahasiswa dan menjadi landasan untuk merancang strategi remediasi yang tepat dan efektif, sebagaimana direkomendasikan oleh (A. Newman, 1983).

METODE PENELITIAN

Pendekatan kualitatif dengan rancangan studi kasus digunakan dalam penelitian ini untuk mengeksplorasi kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal berbentuk cerita pada mata kuliah Keterampilan Elektronika, berdasarkan kemampuan awal mereka di mata kuliah Fisika Dasar dan Matematika Dasar. Pendekatan tersebut dipilih agar peneliti dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai berbagai bentuk kesalahan yang dilakukan mahasiswa serta menganalisisnya melalui penerapan NEA. Kegiatan penelitian dilaksanakan di

Jurusan Pendidikan IPA, FMIPAK Unima, pada semester ganjil tahun akademik 2024/2025. Subjek penelitian terdiri atas 21 mahasiswa semester III yang dipilih berdasarkan hasil tes awal untuk mengukur kemampuan dasar. Berdasarkan hasil tersebut, mahasiswa dibagi menjadi tiga kelompok kemampuan awal fisika, yaitu rendah, sedang, dan tinggi namun pada tahap analisis soal peneliti hanya mengambil 6 orang mahasiswa sebagai sampel yang mewakili tingkat kemampuan awal rendah, sedang dan tinggi.

Tahapan penelitian diawali dengan persiapan, penyusunan, dan validasi instrumen berupa tes soal cerita Keterampilan Elektronika. Soal-soal tersebut dirancang untuk mencakup beragam konsep pada materi komponen dasar elektronika, rangkaian listrik, dan analisis rangkaian. Setelah itu, mahasiswa dikelompokkan sesuai kategori kemampuan awal fisika, yakni rendah, sedang, dan tinggi.

Berdasarkan nilai fisika dasar 1 pada nilai ujian semester ganjil tahun akademik 2024-2025 ditentukanlah batas kelompok seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori kemampuan mahasiswa

Interval	Tingkat Kemampuan
$x < \bar{x} - \frac{1}{2}SD$	Rendah
$\bar{x} - \frac{1}{2}SD \leq x < \bar{x} + \frac{1}{2}SD$	Sedang
$x > \bar{x} + \frac{1}{2}SD$	Tinggi

(Hw, 2018)

Dimana, x adalah nilai mahasiswa, $\bar{x}$ adalah nilai rata-rata mahasiswa, dan SD adalah standar deviasi.

Pada tahap pelaksanaan, mahasiswa diminta untuk menyelesaikan soal cerita Keterampilan Elektronika secara mandiri. Hasil pekerjaan tersebut kemudian dianalisis menggunakan NEA sebagaimana dikemukakan oleh Newman pada tahun 1977 dan tahun 1983. Analisis ini mencakup lima kategori kesalahan, yaitu: (1) *Reading Error*, yakni kesalahan dalam membaca soal; (2) *Comprehension Error*, yaitu kesalahan dalam memahami pertanyaan; (3) *Transformation Error*,

yaitu kesalahan dalam mengubah permasalahan menjadi bentuk matematis; (4) *Process Skills Error*, yaitu kesalahan saat menerapkan prosedur elektronika; dan (5) *Encoding Error*, yaitu kesalahan saat menuliskan jawaban akhir.

Pada penelitian ini, data dikumpulkan menggunakan dua metode utama, yaitu tes diagnostik tertulis dan wawancara dimana keduanya diterapkan dalam pendekatan kualitatif yang penting untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang persepsi dan pengalaman partisipan (Chand, 2025). Tes diagnostik tertulis diberikan kepada mahasiswa untuk mengetahui jenis-jenis kesalahan yang mereka lakukan saat menyelesaikan soal cerita terkait materi rangkaian listrik. Soal-soal tersebut dirancang sedemikian rupa untuk mencakup berbagai konsep penting, sehingga memungkinkan peneliti mengamati kesalahan pada beragam aspek penyelesaian masalah.

Selanjutnya, wawancara mendalam dilakukan sebagai langkah lanjutan untuk menggali penjelasan mahasiswa mengenai alasan di balik kesalahan yang mereka lakukan. Wawancara ini berperan penting untuk memperoleh gambaran lebih luas dan kontekstual, sehingga data yang dihasilkan tidak hanya bersifat deskriptif dari hasil tes, tetapi juga memuat dimensi penalaran dan proses berpikir mahasiswa.

Data yang diperoleh dari kedua sumber tersebut dianalisis secara kualitatif dengan mengacu pada lima tahapan NEA yaitu kesalahan membaca soal, kesalahan memahami soal, kesalahan mengubah soal menjadi bentuk matematis atau representasi formal, kesalahan dalam penerapan prosedur atau konsep elektronika, dan kesalahan dalam menyajikan jawaban akhir. Untuk menjamin keabsahan data, penelitian ini menerapkan teknik triangulasi.

Triangulasi dilakukan dengan memadukan hasil pekerjaan tertulis mahasiswa dan rekaman wawancara, sehingga setiap temuan dari tes tertulis dapat diverifikasi dan dikonfirmasi melalui informasi verbal yang diberikan mahasiswa. Landasan teoretis dalam mengklasifikasikan jenis kesalahan ini

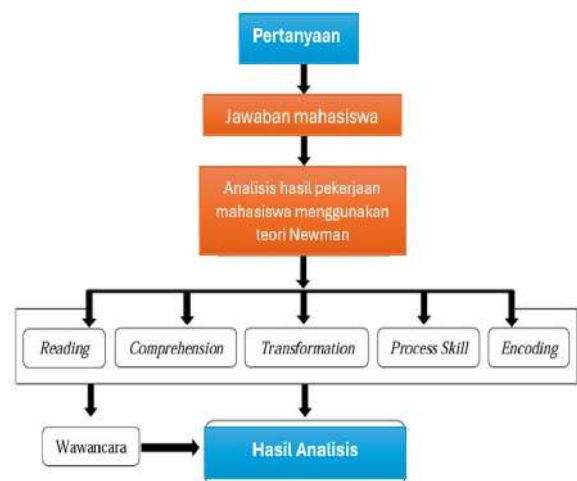
merujuk pada indikator yang menyajikan deskripsi kesalahan dalam bentuk rinci sesuai prosedur Newman (A. Newman, 1983; M. A. Newman, 1977). Penjabaran indikator ini digunakan untuk memastikan bahwa analisis kesalahan dilakukan secara sistematis, terukur, dan konsisten dengan kerangka konseptual yang telah diakui dalam berbagai penelitian Pendidikan, yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator

No	Tipe kesalahan	Indikator kesalahan
1	Membaca	Mahasiswa gagal mengenali atau menemukan kata kunci yang terdapat dalam soal.
2	Memahami	Mahasiswa tidak berhasil mencatat atau menangkap informasi yang diberikan dalam soal. Mahasiswa keliru atau tidak tepat dalam menuliskan kembali pertanyaan yang terdapat pada soal.
3	Transformasi	Mahasiswa gagal mengubah informasi dari soal menjadi representasi rangkaian listrik. Mahasiswa gagal menentukan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal cerita
4	Keterampilan proses	Keliru dalam proses operasi hitung dalam rangkaian listrik Mahasiswa gagal menyelesaikan proses perhitungan untuk menyelesaikan soal
5	Penulisan jawaban	Meskipun mahasiswa mampu menyelesaikan masalah, ketidakakuratan masih ditemukan pada penulisan hasil akhir penyelesaian soal Mahasiswa menunjukkan kemampuan dalam memecahkan masalah, tetapi mengalami ketidaktepatan pada tahap penulisan hasil akhir.

Data yang terkumpul diklasifikasikan sesuai dengan jenis kesalahan yang teridentifikasi pada

jawaban mahasiswa. Setiap bentuk kekeliruan dijabarkan berdasarkan kategori kemampuan dasar mahasiswa, yakni rendah, sedang, dan tinggi. Hasil klasifikasi ini kemudian dimanfaatkan untuk merumuskan kesimpulan serta memberikan rekomendasi langkah-langkah strategis yang dapat dilakukan guna meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi Keterampilan Elektronika, khususnya pada topik komponen elektronika dan rangkaian listrik. Adapun prosedur yang ditempuh dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur penelitian

Dari prosedur penelitian pada Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa hasil pekerjaan mahasiswa dianalisis tingkatan kesalahan pada tahap *reading*, *comprehension*, *transpformation*, *process skill* dan *encoding*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes tertulis diberikan kepada 21 mahasiswa semester III TA. 2024-2025 dengan materi meliputi komponen elektronika, prinsip kerja rangkaian listrik, serta analisis rangkaian listrik, yang dikemas dalam bentuk soal cerita dan dianalisis menggunakan metode Newman. Pada tahap analisis peneliti mengambil hasil pekerjaan 6 orang mahasiswa sebagai sampel yang mewakili setiap kategori dimana 2 orang pada kategori rendah, 2 orang pada kategori sedang dan 2 orang pada kategori tinggi. Berikut ini

disajikan 2 nomor soal ujian semester yang dikerjakan oleh mahasiswa.

1. Sebuah rangkaian terdiri dari tiga resistor yaitu $R_1 = 220 \, \Omega$, $R_2 = 330 \, \Omega$ dan $R_3 = 470 \, \Omega$. R_1 dan R_2 dipasang secara seri, kemudian digabung paralel dengan R_3 . Tegangan sumber yang digunakan adalah 12 V. Analisa menggunakan gambar rangkaian dan hitunglah: a. hambatan total rangkaian, b. tentukan arus total yang mengalir dari sumber.
2. Sebuah rangkaian terdiri dari tiga kapasitor yaitu $C_1 = 100 \, \mu\text{F}$, $C_2 = 220 \, \mu\text{F}$, dan $C_3 = 330 \, \mu\text{F}$. C_1 dan C_2 dipasang paralel, kemudian digabung seri dengan C_3 . Tegangan sumber adalah 24 V. Analisa menggunakan gambar rangkaian dan hitunglah: a. kapasitas total rangkaian, b. muatan (Q) total yang tersimpan pada rangkaian.

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, analisis pada setiap jenis kesalahan menurut teori Newman dipaparkan dengan mempertimbangkan kemampuan awal fisika dasar mahasiswa. Penyajian hasil mencakup kesalahan yang muncul pada mahasiswa dari kategori mahasiswa dari kategori kemampuan tinggi, sedang, maupun rendah. Tabel 3 memuat enam mahasiswa yang dijadikan subjek penelitian, di mana masing-masing mewakili setiap tingkat kemampuan awal fisika tersebut.

Tabel 3. Subjek Penelitian

Kategori	Keterangan
Sangat Rendah (SR-1)	Mahasiswa Tingkat Rendah 1
Sangat Rendah (SR-2)	Mahasiswa Tingkat Rendah 2
Sedang (SS-1)	Mahasiswa Tingkat Sedang 1
Sedang (SS-2)	Mahasiswa Tingkat Sedang 2
Sangat Tinggi (ST-1)	Mahasiswa Tingkat Tinggi 1
Sangat Tinggi (ST-2)	Mahasiswa Tingkat Tinggi 2

Pada Tabel 3 disajikan subjek penelitian tiap kategori yaitu sangat rendah (SR-1) dan (SR-2), kategori sedang (SS-1) dan (SS-2), kategori sangat tinggi (ST-1) dan (ST-2). Data hasil pekerjaan mahasiswa dianalisis untuk setiap subjek penelitian pada soal 1 dan soal 2. Proses analisis mencakup identifikasi kesalahan

mahasiswa berdasarkan lima kategori kesalahan menurut Newman seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Profil kesalahan mahasiswa pada kedua soal disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan jenis kesalahan mahasiswa

Subjek	Pertanyaan/ Soal 1					Pertanyaan/ Soal 2				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
SR-1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SR-2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SS-1			x	x	x		x	x	x	x
SS-2				x	x				x	x
ST-1					x					x
ST-2					x					x

Keterangan kategori:

1: *Reading Errors*

2: *Comprehension Errors*

3: *Transformation Errors*

4: *Process Skill Errors*

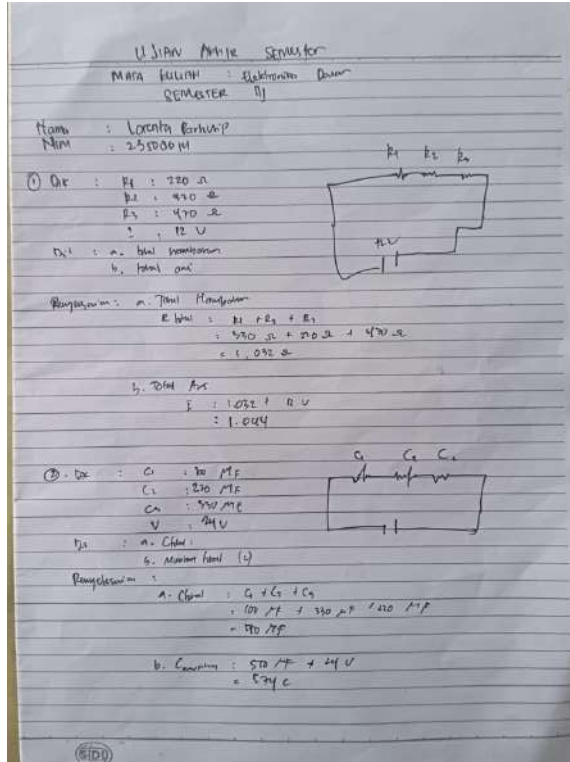
5: *Encoding Errors*

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa mahasiswa dengan kategori SR1 pada pertanyaan/soal 1 melakukan kesalahan pada kategori 2,3,4,5 dan pada pertanyaan/soal 2 melakukan kesalahan pada 1,2,3,4,5. Selanjutnya, mahasiswa dengan kategori SR2 melakukan kesalahan pada kategori 2,3,4,5, dan pada pertanyaan/soal 2 melakukan kesalahan pada kategori 1,2,3,4,5. Selanjutnya, mahasiswa dengan kategori SS1 pada pertanyaan/soal 1 melakukan kesalahan pada kategori 3,4,5 dan pada pertanyaan/soal 2 melakukan kesalahan pada kategori 2,3,4,5. Selanjutnya, mahasiswa dengan kategori SS2 pada pertanyaan/soal 1 dan pertanyaan/soal 2 hanya melakukan kesalahan pada kategori 4 dan 5. Selanjutnya, mahasiswa dengan kategori ST1 pada pertanyaan/soal 1 dan pertanyaan/soal 2 hanya melakukan kesalahan pada kategori 5. Sedangkan mahasiswa dengan kategori ST2 pada pertanyaan/soal 1 dan 2 melakukan kesalahan pada kategori 5.

Adapun analisis kesalahan mahasiswa dengan tingkat kemampuan rendah, sedang dan tinggi dapat diuraikan sebagai berikut.

Analisis Kekeliruan Pada Mahasiswa yang Memiliki Tingkat Penguasaan Fisika Dasar Rendah

Hasil pengerjaan SR1 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil pengerjaan SR1

Pada Gambar 2 terlihat bahwa hasil pengerjaan soal nomor 1 oleh SR1 menunjukkan adanya kesalahan yang dilakukan subjek sejak langkah awal hingga proses penyelesaian akhirnya. Kesalahan pertama yang muncul berasal dari tahap pemahaman atau *comprehension error*. Berikut disajikan cuplikan wawancara yang membahas permasalahan tersebut.

Peneliti: Apakah Anda memahami isi pertanyaan?

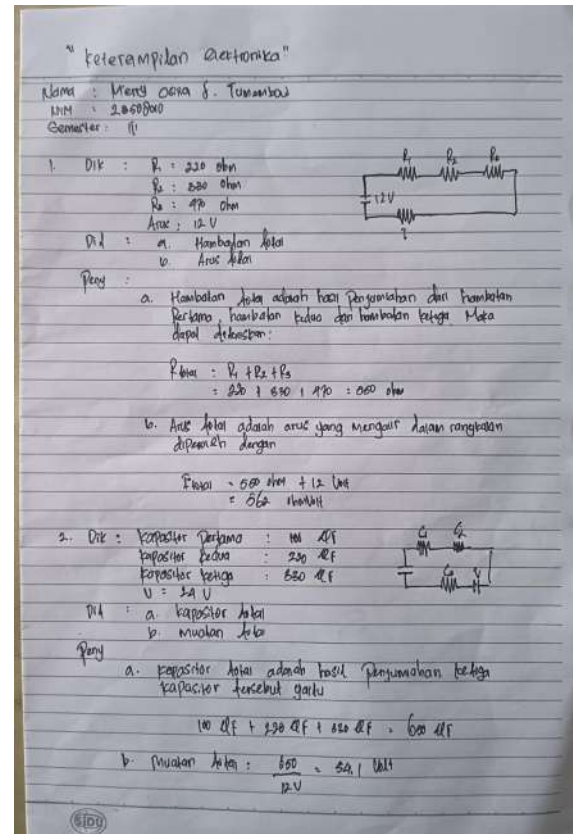
SR1: Iya. Dalam soal diminta hasil penjumlahan dari semua hambatan yang ada pada rangkaian, jadi saya cuma hitung jumlahnya tanpa memikirkan rangkaian seri atau parallel dalam persamaan.

Peneliti: Mengapa Anda tidak menuliskan setiap informasi yang ada pada pertanyaan dengan benar seperti

yang dikerjakan pada soal-soal fisika dasar 1?

SR1: Saya pikir itu tidak diperlukan, karena saya hanya fokus pada perhitungan jumlahnya saja, jadi saya langsung hitung saja tanpa menulis semua informasi pada soal.

Hasil pengerjaan SR2 pada pertanyaan/soal 1 dan 2 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil pengerjaan SR2

Dari Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa SR2 melakukan kesalahan yang dimulai dari *comprehension error*. Pada soal ini, subjek gagal mengenali kata kunci yang terdapat dalam soal yang memuat simbol-simbol dalam elektronika. Berikut disajikan transkrip wawancara peneliti dengan mahasiswa.

Peneliti: Apakah Anda mengerti maksud masalah yang disampaikan dalam soal tersebut?

SR2: Ya, saya mengerti. Terdapat informasi tentang tiga buah kapasitor yang dipasang secara seri dan parallel.

Peneliti: Mengapa Anda tidak menuliskan setiap informasi yang ada pada soal dengan benar seperti yang dikerjakan pada soal-soal fisika dasar 1?

SR2: Saya lupa simbol-simbol yang biasa digunakan dalam fisika dasar 1 jadi saya tidak menuliskan semua informasi pada soal dengan benar dan saya kurang yakin dengan hasil pekerjaan tersebut sehingga langsung melakukan perhitungan tanpa memahaminya dulu.

Kajian dari beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa salah satu kesalahan disebabkan ketidakmampuan menentukan unsur yang diketahui dalam soal sehingga tidak mampu mengubah informasi dalam bentuk matematis (Fatimah & Nasution, 2024). Sejalan dengan hal tersebut, kesulitan dalam memahami soal kerap disebabkan oleh keterbatasan penguasaan materi dasar (Utari, Wardana, & Damayani, 2019). Konsisten dengan temuan tersebut, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Mahasiswa dengan kemampuan awal rendah cenderung lebih sering melakukan kesalahan pada tahap memahami soal.

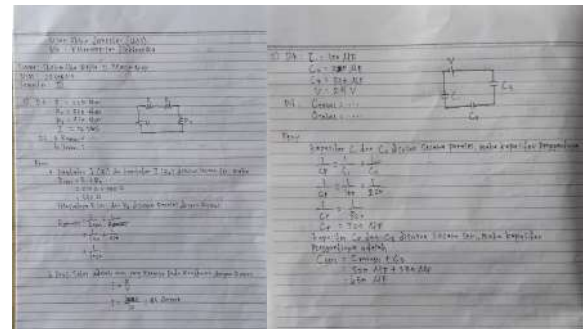
Kesalahan pada keterampilan proses umumnya disebabkan oleh ketidakteelitian dalam melakukan perhitungan, sebagaimana dilaporkan oleh (Hidayah & Rejeki, 2022). Temuan lain juga memperkuat hasil penelitian ini yaitu siswa sering melakukan kekeliruan pada tahap operasi matematika, khususnya pada materi rangkaian listrik (Jamin & Sudiman, 2022). Mahasiswa kerap mengalami kesulitan dalam membangun model fisika akibat keterbatasan dalam mengintegrasikan informasi soal ke dalam bentuk persamaan simbol, besaran, dan satuan (Permatasari & Kristiana, 2015).

Kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam berbagai tahapan tersebut, memiliki keterkaitan erat dengan kemampuan awal fisika mahasiswa dalam mengkonversi informasi verbal menjadi representasi simbol fisika. Temuan ini diperkuat dengan pernyataan

bahwa hambatan untuk membentuk model fisika dasar yang benar umumnya disebabkan oleh keterbatasan pemahaman terhadap simbol, besaran, serta satuan yang digunakan (Mulyani, Indah, & Satria, 2018).

Analisis Kekeliruan pada Mahasiswa yang Memiliki Tingkat Penguasaan Fisika Dasar Sedang

Hasil pengerjaan SS1 dapat dilihat pada Gambar 4.



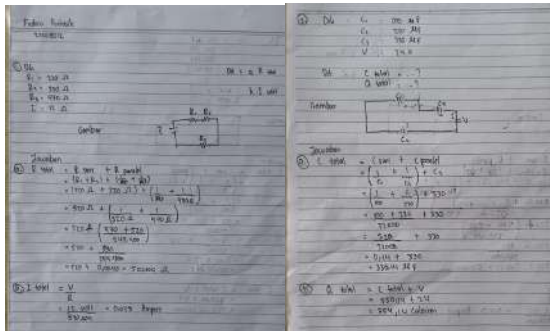
Gambar 4. Hasil pengerjaan SS1

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa mahasiswa pada kategori kemampuan menengah (SS1) tampak memahami prosedur dasar dalam menyelesaikan soal. Meskipun demikian, pada proses pengerjaan ditemukan kesalahan yang bermula dari tahap *transformation error*. Kekeliruan ini terlihat dari ketidaktepatan mahasiswa dalam menuliskan rumus dan perhitungan pecahan sehingga hasil perhitungan yang diperoleh menjadi keliru. Wawancara mengenai permasalahan tersebut adalah sebagai berikut.

Peneliti: Silakan jelaskan langkah-langkah perhitungan yang Anda lakukan pada soal tersebut.

SS1: Saya menuliskan informasi pada soal cerita dengan diketahui dan ditanya kemudian menjawab. Akan tetapi saya keliru saat mengerjakan dalam bentuk pecahan pada rangkaian paralel soal nomor 1 dan keliru menuliskan rumus total arus dalam rangkaian pada soal nomor 2. Akibatnya, hasil

akhirnya jadi salah meskipun konsepnya sudah saya mengerti. Selanjutnya, hasil pekerjaan SS2 pada pertanyaan/ soal 1 dan 2 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil pengerjaan SS2

Pada Gambar 5 dapat dijelaskan bahwa hasil pekerjaan SS2 mahasiswa menunjukkan pemahaman terhadap permintaan pada soal dan gambar rangkaian. Namun, kesalahan terjadi pada tahap *process skills error*, yaitu ketika mahasiswa mengalami kesulitan dalam memasukkan nilai variabel ke dalam persamaan secara tepat. Transkrip wawancara yang membahas permasalahan ini disajikan berikut.

Peneliti: Apakah Anda tahu cara mengerjakan apa yang diminta soal?

SS2: Tentu. Saya tahu cara mengerjakan soal dan gambar rangkaian. Pertama-tama saya menuliskan semua informasi pada soal dengan simbol fisika kemudian menggambarkan rangkaiannya dan menuliskan rumusnya serta memasukkan variabel pada rumus dan mulai menghitungnya. Namun, saya mulai bingung ketika hasil perhitungan menunjukkan angka desimal dan saya menyadari terdapat kekeliruan dalam pengerjaannya.

Peneliti: Apakah Anda tahu dimana letak kesalahan pada pengerjaan soal?

SS2: Saya tidak melakukan pengecekan ulang terhadap rumusnya dan itu benar akan tetapi dalam pengerjaannya tidak seharusnya digabung

dalam satu perhitungan tetapi harus dipisah pertama mencari rangkaian pengganti seri kemudian menghitung totalnya dengan menjumlahkannya pada hambatan ketiga. Pada soal nomor 2 saya kurang teliti menuliskan rumus rangkaian seri dan paralel pada kapasitor yang terbalik sehingga salah pada hasil akhirnya.

Mahasiswa mengungkapkan bahwa kesalahan yang muncul disebabkan oleh kurangnya ketelitian saat menuliskan rumus model matematis. Menurut kajian penelitian mengungkapkan bahwa pada tahap transformasi dan proses, tingkat ketelitian siswa masih kurang sehingga kondisi tersebut berpengaruh pada kesalahan dalam mencatat informasi, menuliskan rumus, serta melakukan perhitungan operasi fisika dasar (Hartini & Setyaningsih, 2023). Meskipun siswa telah memahami konsep penyelesaiannya, ketidaktepatan pada tahap transformasi dan proses akhirnya membuat jawaban akhir menjadi salah.

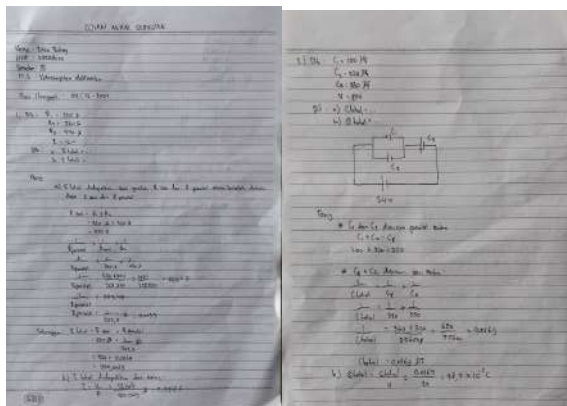
Dalam kasus lain, mahasiswa mengalami kesulitan saat menentukan keliling lingkaran setelah memasukkan nilai variabel tersebut menggambarkan bahwa masih terdapat kendala pada tahap transformasi. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang mengungkapkan bahwa kesalahan pada tahap transformasi dapat terjadi meskipun siswa sudah memahami isi soal tetapi tidak mampu mengonversinya ke bentuk model matematis yang sesuai (Sai & Rejeki, 2017). Situasi tersebut mencerminkan adanya keterbatasan dalam penguasaan operasi matematis yang lebih kompleks, sehingga latihan secara berkelanjutan dibutuhkan agar ketelitian dan ketepatan dalam proses penyelesaian semakin optimal.

Kesalahan serupa lebih sering muncul pada soal nomor 2 ketika pada rangkaian berbentuk seri pada kapasitor harus dilakukan perhitungan dalam bentuk pecahan dan rangkaian paralel dalam bentuk penjumlahan biasa. Kondisi ini sangat berkaitan dengan kemampuan

dasar mahasiswa dalam mentransformasikan informasi verbal ke dalam representasi aljabar. Penelitian lain mengungkapkan bahwa kegagalan dalam membangun model matematika disebabkan belum memahami cara mengintegrasikan informasi soal ke dalam persamaan aljabar (Permatasari & Kristiana, 2015). Mayoritas kesulitan terletak pada merancang model matematis yang sistematis, kurangnya penguasaan sifat - sifat operasi yang relevan dengan permasalahan, ketidakteknelitian dalam mengolah informasi, keterbatasan pemahaman terhadap konsep pemodelan matematika, serta rendahnya tingkat akurasi subjek dalam menyelesaikan permasalahan (Lanya, Moh, Yuniarti, & Sawitri, 2022; Mulyani, Indah, & Satria, 2018).

Analisis Kekeliruan pada Mahasiswa yang Memiliki Tingkat Penguasaan Fisika Dasar Tinggi

Hasil pengerjaan ST1 dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil pengerjaan ST1

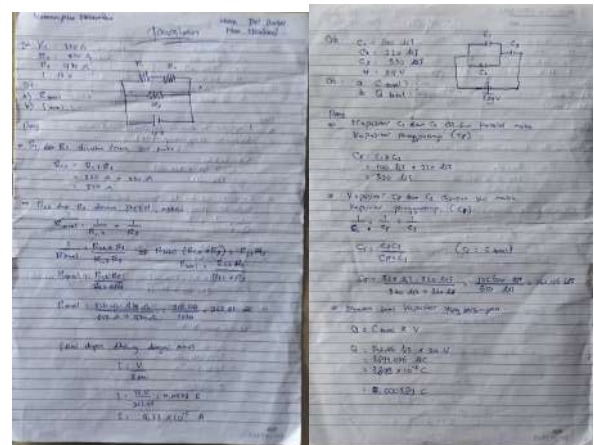
Pada Gambar 6, berdasarkan jawaban mahasiswa untuk pertanyaan/soal nomor 1, terlihat bahwa ST1 dapat memahami soal dengan baik, mampu menggambar rangkaian secara tepat, serta mencatat informasi yang relevan. Pada tahap transformasi, subjek mulai menyelesaikan soal menggunakan prosedur matematis yang benar. Meskipun demikian, kesalahan muncul pada penulisan jawaban akhir karena subjek tidak memberikan penjelasan yang jelas

mengenai variabel yang digunakan. Berikut ini ditampilkan transkrip wawancara yang berkaitan dengan permasalahan tersebut.

Peneliti: Bisakah kamu menjelaskan langkah-langkah perhitungan yang telah kamu gunakan pada soal itu? Apa yang menjadi penyebab sehingga hasil akhirnya mengalami kesalahan?

ST1 : Saya kurang cermat dan terlalu tergesa-gesa saat menyelesaikan bagian akhir, sehingga tidak sempat memeriksa kembali hasil perhitungannya. Akibatnya, terdapat kesalahan pada tahap perhitungan akhir.

Selanjutnya, hasil pekerjaan ST2 pada pertanyaan/ soal 1 dan 2 dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil pengerjaan ST2

Pada Gambar 7 tampak bahwa ST2 dapat memahami pertanyaan/soal dengan baik serta mencatat informasi yang diberikan. Pada tahap transformasi, subjek mulai menyelesaikan soal nomor 1 dan 2 menggunakan prosedur matematis yang tepat. Hampir tidak ada kesalahan namun pada tahap konversi nilai dalam bentuk pangkat 10, ST2 salah dalam menuliskan bentuk konversi yang tepat. Berikut disajikan wawancara singkat pembahasan tersebut.

Peneliti: Apakah Anda tahu cara mengerjakan apa yang diminta soal nomor 2?

ST2: Iya, saya tahu cara mengerjakannya. Saya harus

menghitung Resistor: $R_1=220\ \Omega$ dan $R_2=330\ \Omega$ (seri), hasilnya diparalel dengan $R_3=470\ \Omega$, sumber 12 V)

Peneliti: Coba jelaskan mengapa Anda bisa mendapat kesimpulan seperti ini?

ST2 : Saya menuliskan semua informasi yang relevan dan menghitung pada rangkaian seri dan paralel dengan menggantikan semua nilai-nilai sesuai simbolnya masing-masing. Setelah itu, saya langsung melakukan perhitungan dan menuliskan jawaban akhirnya akan tetapi saya tidak kembali memeriksa lagi jawaban dan langkah-langkahnya serta hasil akhir dan langsung menulis kesimpulan. Saya salah melakukan konversi nilai tetapi seluruh pekerjaan telah dilakukan dengan benar.

Jenis kesalahan yang paling banyak muncul terdapat pada tahap *comprehension error*, sementara *reading error* bukan merupakan sumber kesalahan yang serius (Anggara & Solahudin, 2022). Walaupun mahasiswa dengan kemampuan tinggi umumnya dapat memahami informasi yang diberikan dan mengikuti prosedur perhitungan secara benar, beberapa kekeliruan tetap muncul pada tahap evaluasi serta penarikan kesimpulan. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketelitian mahasiswa dalam memeriksa kembali hasil perhitungan masih kurang. Mahasiswa cenderung terburu-buru dalam menarik jawaban akhir tanpa disertai proses pengecekan atau refleksi pada tahap akhir, sehingga kesalahan yang terjadi berpotensi tidak teridentifikasi. Pada tingkat kemampuan tinggi, kecenderungan ini sering terjadi karena mahasiswa merasa yakin bahwa proses penyelesaian yang dilakukan sudah tepat, sehingga tidak lagi melakukan pemeriksaan ulang terhadap kemungkinan kekeliruan pada tahap akhir.

Kesalahan pada penulisan jawaban akhir sering kali terjadi akibat kebiasaan

mahasiswa yang tidak terbiasa menyajikan kesimpulan secara eksplisit. Salah satu penelitian mengungkapkan bahwa kesalahan terbanyak yang dilakukan terletak pada penulisan jawaban akhir sebesar 67,85% (Tanzimah & Sutrianti, 2023). Sejalan dengan hal tersebut, penelitian lain menungkapkan bahwa peserta didik masih menunjukkan kesalahan dalam jawaban akhir, seperti tidak mencantumkan kesimpulan, menuliskan kesimpulan yang kurang tepat, atau bahkan memberikan kesimpulan yang keliru (Suratih & Pujiastuti, 2020). Selain itu, perlu adanya penguatan konsep dasar, penerapan pembelajaran yang berlangsung secara bertahap sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik, serta pelatihan untuk meningkatkan ketelitian dalam memeriksa jawaban akhir (Fatih, Rejeki, & Sugiyanti, 2025).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal cerita dipengaruhi oleh kemampuan memahami soal cerita serta kemampuan awal fisika dasar dan elektronika. Hasil analisis menggunakan NEA menunjukkan bahwa mahasiswa yang memiliki kemampuan awal fisika dasar rendah lebih banyak melakukan kesalahan pada tahap memahami soal, mengubah informasi ke dalam bentuk yang sesuai, menerapkan langkah-langkah penyelesaian, hingga menuliskan jawaban akhirnya. Pada mahasiswa dengan kemampuan awal kategori sedang, jenis kesalahan yang dominan muncul berada pada fase mentransformasikan masalah dan mengimplementasikan keterampilan proses. Sementara itu, mahasiswa dengan kemampuan tinggi memperlihatkan jumlah kesalahan yang lebih sedikit, meskipun masih ditemukan kekeliruan pada bagian penulisan jawaban akhir yang umumnya disebabkan oleh kurangnya kecermatan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan awal yang lebih tinggi cenderung melakukan lebih sedikit kesalahan pada setiap tahap proses

penyelesaian soal. Namun demikian, pada seluruh kategori kemampuan awal fisika dasar tetap ditemukan kebutuhan untuk meningkatkan ketelitian serta pemahaman konsep. Oleh sebab itu, sangat penting dalam melakukan penguatan materi dasar seperti fisika dasar, elektronika dasar dan matematika dasar disertai pelatihan keterampilan elektronika yang terstruktur guna meminimalisir terjadi kesalahan dalam penyelesaian soal cerita khususnya dalam pemecahan masalah rangkaian listrik seri dan paralel. Implikasi penelitian ini menunjukkan pentingnya pengembangan pendekatan pembelajaran yang adaptif, disertai penguatan konsep dan konteks, guna mengurangi kesalahan dalam penyelesaian soal Keterampilan Elektronika.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, D. P., Hidayah, N., & Wahyuni, F. (2024). Pendekatan multikultural dalam layanan bimbingan konseling guna penguatan profil pelajar Pancasila dimensi keberbhinnekaan global. *G-Couns: Jurnal Bimbingan Dan Konseling*, 8(2), 867–879.
- Aljura, A. N., Retnawati, H., Zulnaldi, H., & Mbazumutima, V. (2025). Understanding High School Students' Errors in solving Mathematics Problems: A Phenomenological Research. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*, 154–178.
- Alpian, Y., Anggraeni, S. W., Wiharti, U., & Soleha, N. M. (2019). *Pentingnya pendidikan bagi manusia. jurnal buana pengabdian*, 1 (1), 66–72.
- Anggara, B., & Solahudin, I. (2022). Newman's Error Analysis on Students' Solving Numerical Problems Ability. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 5(2), 169–184.
- Apriani, E. (2017). Kemampuan pemecahan masalah matematika ditinjau dari kemampuan awal matematika dan perbedaan gender. *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 1(1), 7–11.
- Chand, S. P. (2025). Methods of Data Collection in Qualitative Research: Interviews, Focus Groups, Observations, and Document Analysis. *Advances in Educational Research and Evaluation*, 6(1 SE-Review). <https://doi.org/10.25082/AERE.2025.01.001>
- Darinding, D., & Harahap, F. (2024). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Menggunakan Teknik Provokasi Pada Materi Sistem Ekskresi Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL). *SCIENING: Science Learning Journal*, 5(1), 81–89.
- Fatih, F. N. A., Rejeki, S., & Sugiyanti, S. (2025). Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Bentuk Aljabar Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA) ditinjau dari Kemampuan Awal. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(1), 259–272.
- Fatimah, D., & Nasution, N. B. (2024). Analisis Kesalahan Pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Menggunakan Newmann Error Analysis. *Absis: Mathematics Education Journal*, 6(1), 10–18.
- Hartini, S. T., & Setyaningsih, R. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal geometri berbasis higher order skill (hots) berdasarkan teori newman ditinjau dari gaya belajar siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 932–944.
- Hidayah, A. U., & Rejeki, S. (2022). Students' Error Analysis in Solving Word Problems in Exponential Number Topic Based on Newman's Error Analysis (NEA) Theory. *EduMa: Mathematics Education Learning and Teaching*, 11(2), 151–165.
- Hw, S. (2018). *Statistika Deskriptif-Parametrik-Korelasional*. Muhammadiyah University Press.
- Jamin, A., & Sudiman, A. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Operasi Pecahan. *Jurnal Ilmiah Matematika (JIMAT)*, 3(2), 1–16.
- Karnasih, I. (2015). Analisis kesalahan Newman pada soal cerita matematis (Newmans error analysis in mathematical word problems). *Jurnal Paradikma*, 8(01), 37–51.
- Lanya, H., Moh, Z., Yuniarti, H., & Sawitri,

- D. S. L. (2022). Newman Error Analysis dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear Ditinjau dari Gaya Kognitif. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 151–169.
- Mulyani, A., Indah, E. K. N., & Satria, A. P. (2018). Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa smp pada materi bentuk aljabar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 251–262.
- Murtiyasa, B., & Wulandari, V. (2020). Analisis kesalahan siswa materi bilangan pecahan berdasarkan teori Newman. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 713–726.
- Newman, A. (1983). *Strategies for diagnosis and remediation*. HBJ.
- Newman, M. A. (1977). An analysis of sixth-grade pupil's error on written mathematical tasks. *Victorian Institute for Educational Research Bulletin*, 39, 31–43.
- Permatasari, B. A. D., & Kristiana, A. I. (2015). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal materi aljabar siswa kelas viii smp negeri 2 bangil. *Kadikma*, 6(2).
- Putri, N. S., & Jupri, A. (2025). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal pada Konsep Kesebangunan Berdasarkan Newman Error Analysis. *Polinomial: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 246–257.
- Sai, M., & Rejeki, S. (2017). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Probabilitas di Program Studi Pendidikan Teknik Informatika. *KONTINU: Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 1(1), 58–71.
- Sari, D. N., & Armanto, D. (2022). Matematika dalam filsafat pendidikan. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 10(2), 202–209.
- Suratih, S., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan Newman's error analysis. *Pythagoras: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 15(2), 111–123.
- Tanzimah, T., & Sutrianti, D. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi peluang berdasarkan prosedur newman's error analysis (NEA). *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(2), 191–200.
- Utari, D. R., Wardana, M. Y. S., & Damayani, A. T. (2019). Analisis kesulitan belajar matematika dalam menyelesaikan soal cerita. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(4), 534–540.