

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL IDENTITAS TRIGONOMETRI BERDASARKAN TEORI NEWMAN DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL MATEMATIKA

Maila Sari¹, Mesi Oktafia²

^{1,2}Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, IAIN Kerinci, Indonesia.

Informasi Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima, April 14, 2026

Revisi, Mei 18, 2026

Disetujui, Juni 26, 2026

Katakunci:

Analisis kesalahan Newman; identitas trigonometri; kemampuan awal matematika; mahasiswa; trigonometri.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal identitas trigonometri berdasarkan teori Newman ditinjau dari kemampuan awal matematika. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan subjek penelitian sebanyak 14 mahasiswa semester III Program Studi Tadris Matematika. Subjek utama penelitian dipilih secara purposive sebanyak enam mahasiswa yang mewakili kategori kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah. Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan awal matematika, tes identitas trigonometri, dan pedoman wawancara. Data dikumpulkan melalui tes tertulis dan wawancara, kemudian dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan awal rendah mengalami kesalahan pada hampir seluruh tahapan Newman, terutama pada tahap *reading* dan *comprehension*. Mahasiswa dengan kemampuan awal sedang dominan melakukan kesalahan pada tahap *transformation* dan *process skills*, sedangkan mahasiswa dengan kemampuan awal tinggi masih ditemukan melakukan kesalahan pada tahap *encoding* akibat kurang teliti dalam menuliskan jawaban akhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan awal matematika berpengaruh terhadap proses penyelesaian soal identitas trigonometri mahasiswa. Oleh karena itu, diperlukan penguatan konsep dasar, latihan soal secara bertahap, dan pembiasaan verifikasi jawaban untuk meminimalkan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal identitas trigonometri.

Korespondensi Penulis:

Maila Sari,

Program Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan,

IAIN Kerinci,

Jln. Kapten Muradi, Kecamatan Pesisir Bukit (wilayah Sungai Liuk),

Kota Sungai Penuh, Provinsi Jambi 37112

Telepon: (0748) 21065

Email: sarimaila266@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang memegang peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Jaelani, 2018). Salah satu materi yang sangat penting dalam pembelajaran matematika di perguruan tinggi adalah trigonometri, khususnya pada topik Identitas Trigonometri (Gusmania & Agustyaningrum, 2020). Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa masih sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan menyelesaikan soal Identitas Trigonometri, baik dari segi konsep maupun prosedur penyelesaian

(Qomari, dkk., 2019; Zain, dkk., 2017). Kesalahan yang muncul meliputi kesalahan konseptual, prosedural, hingga kesalahan dalam penggunaan rumus Identitas Trigonometri (Jaelani, 2018; Gusmania & Agustyaningrum, 2020). Pemahaman yang kurang mendalam terhadap Identitas Trigonometri dapat berdampak pada rendahnya kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri secara logis dan sistematis (Zain, dkk., 2017).

Salah satu pendekatan yang efektif untuk mengetahui dan mengidentifikasi letak dan jenis kesalahan mahasiswa adalah melalui Analisis Kesalahan Newman (Newman's Error Analysis/NEA) (Sari, dkk., 2022). NEA membagi proses penyelesaian soal matematika menjadi lima tahap, yaitu membaca (*reading*), memahami (*comprehension*), transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*process skills*), dan penulisan jawaban akhir (*encoding*) (Ramadhani, dkk., 2020; Safitri, 2019). Setiap tahapan memiliki indikator operasional yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi secara spesifik letak kesalahan mahasiswa (Magfirah, dkk., 2019). Penerapan NEA telah banyak digunakan dalam penelitian pembelajaran matematika di Indonesia untuk berbagai materi, termasuk trigonometri, dan terbukti efektif dalam memetakan letak kesalahan serta memberikan dasar intervensi pembelajaran yang tepat (Amalia & Kaltsum, 2024).

Selain faktor internal seperti pemahaman konsep, kemampuan awal matematika juga berperan penting dalam menentukan keberhasilan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika (Sulistiowati, 2022). Kemampuan awal matematika adalah tingkat penguasaan pengetahuan dan keterampilan matematika yang telah dimiliki mahasiswa sebelum mempelajari materi baru, yang menjadi dasar bagi perancang pengajaran untuk menentukan strategi pembelajaran yang tepat (Widiyawati, dkk., 2020). Kemampuan awal berfungsi sebagai prasyarat dalam memahami dan menguasai materi baru, sehingga pengelompokan mahasiswa berdasarkan kemampuan awal matematis (tinggi, sedang, rendah) penting dilakukan karena mempengaruhi efektivitas model pembelajaran yang diterapkan (Aries, dkk., 2024). Penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan awal rendah cenderung melakukan lebih banyak kesalahan pada berbagai tahap penyelesaian soal matematika dibandingkan mahasiswa dengan kemampuan awal sedang atau tinggi (Panjaitan, dkk., 2022; Suciati & Wahyuni, 2018). Kemampuan awal matematika yang baik juga berkontribusi pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan hasil belajar matematika mahasiswa (Widiyawati, dkk., 2020).

Sebagian besar penelitian analisis kesalahan Newman pada materi trigonometri masih berfokus pada siswa sekolah menengah dan hanya meninjau jenis kesalahan secara umum tanpa mengaitkannya dengan kemampuan awal matematika mahasiswa. Padahal, kemampuan awal matematis dapat memengaruhi proses berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan soal identitas trigonometri. Oleh karena itu, penelitian yang mengintegrasikan analisis kesalahan Newman dengan kemampuan awal matematika pada konteks mahasiswa perguruan tinggi masih perlu dikaji lebih mendalam.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal identitas trigonometri berdasarkan tahapan Newman ditinjau dari kemampuan awal matematika. Penelitian dilaksanakan pada mahasiswa semester I Program Studi Tadris Matematika di IAIN Kerinci pada semester ganjil tahun akademik 2024/2025. Subjek penelitian berjumlah 14 mahasiswa yang terlebih dahulu diberikan tes kemampuan awal matematika. Berdasarkan hasil tes tersebut, mahasiswa dikelompokkan ke dalam kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Hasil pengelompokan menunjukkan terdapat 2 mahasiswa kategori tinggi, 9 mahasiswa kategori sedang, dan 3 mahasiswa kategori rendah. Selanjutnya, dipilih masing-masing dua mahasiswa dari setiap kategori secara *purposive* sebagai subjek utama penelitian, yaitu S1–S2 (kategori tinggi),

S3–S4 (kategori sedang), dan S5–S6 (kategori rendah). Pemilihan subjek didasarkan pada kemampuan komunikasi yang baik serta kesediaan mahasiswa mengikuti proses wawancara

Tabel 1. Kategori Pengelompokkan Kemampuan Awal

Kategori	Skor
Tinggi	80,29
Sedang	$55,99 < \text{Skor} < 80,29$
Rendah	$\leq 55,99$

Instrumen penelitian terdiri atas tes kemampuan awal matematika, tes identitas trigonometri, dan pedoman wawancara. Tes kemampuan awal matematika berupa 10 butir soal essay yang digunakan untuk mengukur penguasaan konsep dasar matematika sebagai prasyarat materi identitas trigonometri. Sementara itu, tes identitas trigonometri terdiri atas 4 butir soal essay yang mengukur kemampuan mahasiswa dalam membuktikan, menyederhanakan, dan menentukan nilai ekspresi trigonometri berdasarkan identitas dasar. Bentuk soal essay dipilih agar proses berpikir dan langkah penyelesaian mahasiswa dapat dianalisis secara mendalam. Sebelum digunakan, instrumen penelitian terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya.

Tabel 2. Hasil Uji Kelayakan Instrumen Penelitian

Instrumen	Validitas	Reliabilitas (Cronbach's Alpha)	Kategori Reliabilitas	Daya Beda	Indeks Kesukaran
Tes Kemampuan Awal Matematika	0,72 (valid)	0,82	Tinggi	0,22–0,52 (baik)	0,41–0,72 (sedang)
Tes Identitas Trigonometri	0,63 (Valid)	0,85	Sangat tinggi	0,22–0,45 (baik)	0,58–0,80 (sedang)

Pengumpulan data juga dilakukan melalui tes tertulis dan wawancara semi terstruktur. Tes tertulis digunakan untuk mengidentifikasi jenis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal identitas trigonometri, sedangkan wawancara dilakukan untuk menggali lebih mendalam proses berpikir mahasiswa pada setiap tahapan Newman, yaitu *reading*, *comprehension*, *transformation*, *process skills*, dan *encoding*. Analisis data menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Analisis kesalahan mahasiswa dilakukan berdasarkan indikator pada setiap tahapan Newman. Tahap *reading* ditandai dengan kesalahan membaca simbol atau informasi soal, tahap *comprehension* ditandai dengan ketidakmampuan memahami maksud soal, tahap *transformation* ditandai dengan kesalahan memilih rumus atau strategi penyelesaian, tahap *process skills* ditandai dengan kesalahan operasi dan manipulasi aljabar, sedangkan tahap *encoding* ditandai dengan kesalahan dalam menuliskan jawaban akhir. Keabsahan data dilakukan melalui triangulasi teknik dengan membandingkan hasil tes tertulis dan hasil wawancara sehingga diperoleh data yang valid dan konsisten.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mengungkapkan pola kesalahan mahasiswa semester 1 dalam menyelesaikan soal identitas trigonometri berdasarkan tahapan Newman, yang dianalisis menurut kategori kemampuan awal matematika. Analisis dilakukan pada enam subjek utama yang mewakili tiga kategori kemampuan awal, yaitu tinggi (S1, S2), sedang (S3, S4), dan rendah (S5, S6). Setiap tahapan Newman yaitu *reading*, *comprehension*, *transformation*, *process skills*, dan *encoding* menunjukkan karakteristik kesalahan yang berbeda pada masing-masing kelompok kemampuan awal.

Data penelitian dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, peneliti menyeleksi, mengelompokkan, dan menyederhanakan data yang diperoleh dari hasil tes tertulis dan wawancara. Jawaban mahasiswa dianalisis berdasarkan tahapan Newman, yaitu *reading*, *comprehension*, *transformation*, *process skills*, dan *encoding*. Setiap kesalahan yang muncul pada lembar jawaban mahasiswa diidentifikasi sesuai indikator masing-masing tahapan, seperti kesalahan membaca simbol pada tahap *reading*, kesalahan memahami maksud soal pada tahap *comprehension*, kesalahan memilih rumus pada tahap *transformation*, kesalahan manipulasi aljabar pada tahap *process skills*, serta kesalahan penulisan jawaban akhir pada tahap *encoding*.

Selanjutnya, pada tahap penyajian data, hasil analisis disusun dalam bentuk deskripsi, tabel, dan diagram frekuensi kesalahan untuk mempermudah identifikasi pola kesalahan mahasiswa pada setiap kategori kemampuan awal matematika. Data hasil wawancara digunakan untuk memperkuat hasil analisis tes tertulis, terutama dalam menggali alasan mahasiswa melakukan kesalahan pada setiap tahapan Newman. Dengan demikian, proses analisis tidak hanya berfokus pada hasil akhir jawaban mahasiswa, tetapi juga pada proses berpikir mahasiswa selama menyelesaikan soal identitas trigonometri. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi data. Pada tahap ini, peneliti membandingkan pola kesalahan mahasiswa kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah untuk menemukan karakteristik kesalahan yang dominan pada masing-masing kelompok. Kesimpulan yang diperoleh kemudian diverifikasi kembali melalui triangulasi teknik, yaitu dengan membandingkan data hasil tes tertulis dan wawancara, sehingga data yang dihasilkan lebih valid dan konsisten. Dari proses analisis tersebut diperoleh gambaran bahwa semakin rendah kemampuan awal matematika mahasiswa, semakin banyak tahapan Newman yang mengalami kesalahan dalam penyelesaian soal identitas trigonometri. Hasil analisis kesalahan Newman Berdasarkan kemampuan awal mahasiswa dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kesalahan Newman Berdasarkan Kemampuan Awal Matematika

4.

Tahapan Newman	Kemampuan Tinggi	Kemampuan Sedang	Kemampuan Rendah
<i>Reading</i>	Tidak ditemukan kesalahan membaca simbol dan notasi trigonometri. Mahasiswa mampu memahami bentuk soal dengan baik.	Sebagian mahasiswa masih kurang teliti dalam membaca simbol dan notasi matematika sehingga memengaruhi proses penyelesaian.	Mahasiswa sering salah membaca simbol dan notasi trigonometri, seperti bentuk sudut ganda dan perpangkatan, sehingga mengalami kesulitan memahami informasi pada soal.
<i>Comprehension</i>	Mahasiswa mampu memahami maksud soal dan tujuan pembuktian identitas dengan baik.	Mahasiswa belum sepenuhnya memahami tujuan soal dan masih keliru membedakan soal pembuktian identitas dengan perhitungan numerik.	Mahasiswa mengalami kesulitan memahami maksud soal dan konsep identitas trigonometri yang digunakan sehingga tidak mengetahui langkah penyelesaian yang tepat.
<i>Transformation</i>	Mahasiswa mampu memilih identitas yang sesuai, meskipun masih ditemukan kesalahan kecil dalam menentukan strategi penyelesaian.	Mahasiswa sering salah memilih rumus identitas trigonometri dan kurang memahami hubungan antar identitas.	Mahasiswa kesulitan mengubah informasi soal ke bentuk matematika yang tepat dan cenderung menggunakan rumus tanpa memahami konteks penggunaannya.
<i>Process Skills</i>	Mahasiswa mampu melakukan manipulasi aljabar dengan baik,	Mahasiswa melakukan kesalahan manipulasi aljabar dan	Mahasiswa sering melakukan kesalahan operasi dasar, substitusi

	tetapi masih ditemukan kesalahan kecil dalam proses penyederhanaan.	penyederhanaan bentuk trigonometri yang lebih kompleks.	rumus, dan prosedur perhitungan sehingga hasil penyelesaian menjadi tidak tepat.
<i>Encoding</i>	Kesalahan terjadi karena kurang teliti dalam menuliskan dan menyederhanakan hasil akhir sesuai bentuk yang diminta soal.	Sebagian mahasiswa belum menyelesaikan bentuk akhir secara lengkap sesuai identitas yang diminta.	Mahasiswa menuliskan jawaban akhir yang tidak sesuai dengan konteks soal dan kurang mampu menarik kesimpulan akhir dengan benar.

Berdasarkan tabel diatas, dapat dijelaskan bahwa, pada tahap *reading*, mahasiswa dengan kemampuan awal rendah paling banyak melakukan kesalahan. Mereka sering salah membaca simbol matematika, seperti $\sin^2 x$ sebagai $2 \sin x$ atau $\cos 2A$ sebagai $2 \cos A$. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa belum sepenuhnya memahami notasi matematika dasar yang digunakan dalam soal identitas trigonometri. Kesalahan pada tahap ini dapat disebabkan oleh kurangnya pengalaman mahasiswa dalam membaca soal matematika yang melibatkan simbol-simbol trigonometri. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa ketelitian membaca soal sangat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika (Astuti, 2020). Sebaliknya, mahasiswa dengan kemampuan awal tinggi tidak mengalami kesalahan pada tahap ini, menunjukkan bahwa penguasaan notasi dasar sangat dipengaruhi oleh kemampuan awal matematika (Sulistiowati, 2022; Panjaitan dkk., 2022).

Pada tahap *comprehension*, kesalahan banyak ditemukan pada mahasiswa kategori rendah dan sedang. Kesalahan ini terlihat ketika mahasiswa belum memahami maksud soal dan tujuan penyelesaiannya. Sebagai contoh, pada soal pembuktian identitas $\frac{\sin 2A}{1+\cos 2A} = \tan A$, beberapa mahasiswa tidak memahami bahwa kata “buktikan” mengharuskan ruas kiri diubah hingga menjadi ruas kanan. Mahasiswa justru memasukkan nilai sudut tertentu atau melakukan perhitungan numerik. Selain itu, mahasiswa juga belum memahami bahwa $\sin 2A$ dan $\cos 2A$ merupakan identitas sudut ganda yang harus diubah menggunakan rumus yang sesuai. Kesalahan ini menunjukkan bahwa mahasiswa belum memiliki pemahaman konseptual yang kuat terhadap identitas trigonometri. Temuan ini sejalan dengan penelitian Magfirah dkk. (2019) dan Panjaitan dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa mahasiswa sering mengalami kesalahan pada tahap *comprehension*.

Tahap *transformation* merupakan tahap ketika mahasiswa mengubah informasi pada soal ke dalam bentuk matematika yang sesuai. Pada tahap ini, kesalahan yang sering terjadi tampak pada soal pembuktian identitas trigonometri $\frac{\sin 2A}{1+\cos 2A} = \tan A$. Mahasiswa cenderung langsung menggunakan rumus penjumlahan sudut, yaitu $\sin(A+B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$, tanpa terlebih dahulu mengubah $\sin 2A$ dan $\cos 2A$ ke dalam bentuk identitas sudut ganda yang tepat, seperti $\sin 2A = 2 \sin A \cos A$ dan $\cos 2A = 2 \cos^2 A - 1$. Padahal, bentuk $\sin 2A$ dan $\cos 2A$ pada soal tersebut merupakan identitas sudut ganda yang seharusnya langsung disubstitusikan agar proses pembuktian menjadi lebih sistematis dan mengarah pada bentuk $\tan A$. Kesalahan ini menunjukkan bahwa mahasiswa belum memahami hubungan antara identitas penjumlahan sudut dan identitas sudut ganda secara menyeluruh. Mahasiswa masih cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep dasar dan konteks penggunaannya, sehingga mengalami kesulitan dalam menentukan identitas trigonometri yang tepat untuk menyelesaikan soal.

Pada tahap *process skills*, kesalahan manipulasi Aljabar dan perhitungan ditemukan pada semua kategori kemampuan, namun lebih dominan pada mahasiswa kategori sedang dan rendah. Sebagai contoh, pada soal pembuktian identitas $\frac{1-\cos 2A}{\sin 2A} = \tan A$, beberapa mahasiswa melakukan kesalahan saat mensubstitusikan identitas sudut ganda, seperti menuliskan $1-\cos 2A = 1-2\cos A$ sehingga proses penyelesaian menjadi keliru. Selain itu, terdapat

mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam menyederhanakan bentuk pecahan aljabar trigonometri sehingga hasil akhir tidak sesuai dengan bentuk $\tan A$. Mahasiswa kategori rendah umumnya melakukan kesalahan operasi dasar, sedangkan mahasiswa kategori sedang mengalami kesalahan manipulasi aljabar yang lebih kompleks. Temuan ini sejalan dengan penelitian Qomari dkk. (2019) yang menemukan bahwa *process skills* merupakan kesalahan terbanyak kedua sebesar 58%. Oleh karena itu, Gusmania dan Agustyaningrum (2020) menyarankan perlunya latihan soal secara sistematis untuk meningkatkan keterampilan proses mahasiswa.

Tahap *encoding* masih ditemukan pada mahasiswa kategori kemampuan tinggi. Kesalahan ini bukan disebabkan oleh kurangnya pemahaman konsep, melainkan kurang teliti dalam menuliskan hasil akhir. Sebagai contoh, pada soal pembuktian identitas $\frac{1-\cos 2A}{\sin A} = \frac{\sin A}{1+\cos 2A}$, mahasiswa telah melakukan langkah penyelesaian dengan benar, tetapi tidak melanjutkan penyederhanaan hingga memperoleh bentuk akhir yang sama dengan ruas kanan. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa lebih fokus pada proses manipulasi identitas dibandingkan pemeriksaan akhir jawaban. Temuan ini sejalan dengan penelitian Aries dkk. (2024) dan Qomari dkk. (2019) yang menyatakan bahwa kesalahan *encoding* pada mahasiswa kemampuan tinggi umumnya disebabkan oleh kurangnya ketelitian dan tidak melakukan verifikasi akhir jawaban. Frekuensi kesalahan mahasiswa pada setiap tahapan Newman berdasarkan kategori kemampuan disajikan pada diagram batang berikut.

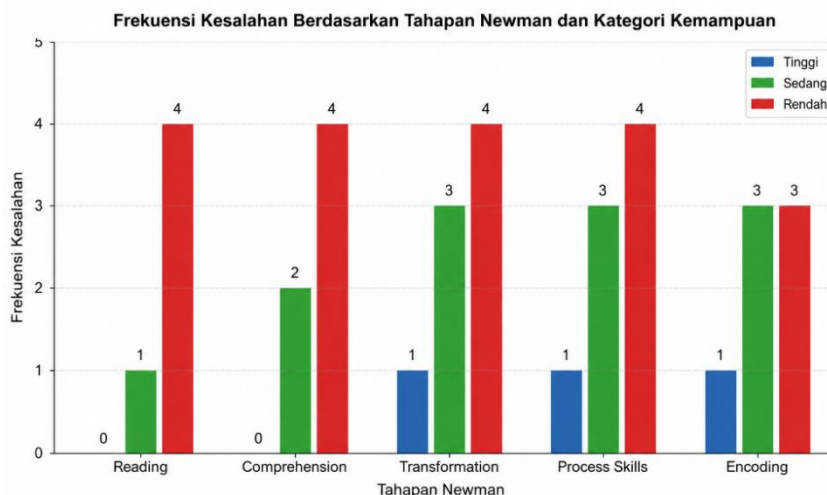


Diagram 1. Frekuensi Kesalahan Mahasiswa Pada Setiap Tahapan Newman Berdasarkan Kategori Kemampuan

Faktor penyebab kesalahan pada setiap tingkatan kemampuan awal dapat diidentifikasi secara berbeda. Pada kelompok kemampuan rendah, penyebab utama kesalahan adalah kurangnya penguasaan notasi dan simbol matematika, lemahnya pemahaman konsep identitas trigonometri, minimnya pengalaman menyelesaikan soal essay, serta rendahnya kepercayaan diri dalam menyelesaikan soal (Magfirah dkk., 2019; Gusmania & Agustyaningrum, 2020). Mahasiswa pada kategori ini cenderung mengalami kesulitan sejak tahap awal penyelesaian soal, sehingga kesalahan pada tahap *reading* dan *comprehension* berdampak pada kesalahan pada tahap berikutnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan dasar matematika yang belum kuat menyebabkan mahasiswa kesulitan memahami hubungan antar konsep trigonometri secara menyeluruh. Pada kelompok kemampuan sedang, kesalahan lebih banyak dipengaruhi oleh pemahaman konsep yang belum mendalam, sehingga mahasiswa sering salah memilih rumus dan kurang tepat dalam melakukan manipulasi aljabar. Selain itu, kurangnya latihan soal pembuktian identitas menyebabkan mahasiswa terbiasa menyelesaikan soal secara prosedural tanpa memahami alasan penggunaan suatu identitas trigonometri (Qomari dkk., 2019; Suryani dkk., 2020). Sementara itu, pada kelompok kemampuan tinggi, kesalahan umumnya terjadi karena kurang teliti dalam menuliskan jawaban akhir dan kecenderungan melewatkan tahap verifikasi karena merasa telah

memahami materi dengan baik (Aries dkk., 2024; Sulistiowati, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan konseptual yang baik belum sepenuhnya menjamin ketepatan hasil akhir apabila mahasiswa tidak melakukan pemeriksaan ulang terhadap proses dan jawaban yang diperoleh.

Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa kesalahan mahasiswa tidak hanya dipengaruhi oleh penguasaan materi, tetapi juga oleh kebiasaan belajar dan proses berpikir matematis mahasiswa. Mahasiswa dengan kemampuan rendah cenderung menghafal rumus tanpa memahami hubungan antar identitas trigonometri, sedangkan mahasiswa kemampuan sedang lebih fokus pada prosedur penyelesaian dibandingkan makna konsep yang digunakan. Di sisi lain, mahasiswa kemampuan tinggi menunjukkan kecenderungan menyelesaikan soal secara cepat tanpa melakukan evaluasi ulang terhadap hasil pekerjaannya. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pembelajaran identitas trigonometri masih perlu menekankan keseimbangan antara pemahaman konseptual, keterampilan prosedural, dan kemampuan reflektif mahasiswa dalam memeriksa kembali hasil penyelesaian soal. Implikasi dari temuan ini adalah perlunya penguatan konsep dasar notasi dan identitas trigonometri bagi mahasiswa kemampuan rendah melalui *scaffolding* (Gusmania & Agustyaningrum, 2020), pemberian latihan soal essay secara bertahap yang menekankan pemilihan strategi penyelesaian yang tepat bagi mahasiswa kemampuan sedang (Qomari dkk., 2019), serta pembiasaan verifikasi jawaban dan penulisan yang sistematis bagi seluruh mahasiswa, termasuk mahasiswa kemampuan tinggi (Aries dkk., 2024; Panjaitan dkk., 2022). Selain itu, hasil analisis Newman dapat digunakan dosen sebagai dasar dalam merancang pembelajaran yang adaptif dan diferensiatif sesuai karakteristik kemampuan awal matematika mahasiswa (Sulistiowati, 2022).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa semester III masih mengalami berbagai kesalahan dalam menyelesaikan soal identitas trigonometri pada setiap tahapan Newman, yaitu *reading*, *comprehension*, *transformation*, *process skills*, dan *encoding*. Jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa berbeda pada setiap kategori kemampuan awal matematika. Mahasiswa dengan kemampuan awal rendah mengalami kesalahan pada hampir seluruh tahapan Newman, terutama pada tahap *reading* dan *comprehension*. Mahasiswa dengan kemampuan awal sedang dominan melakukan kesalahan pada tahap *transformation* dan *process skills*, sedangkan mahasiswa dengan kemampuan awal tinggi masih ditemukan melakukan kesalahan pada tahap *encoding* akibat kurang teliti dalam menuliskan jawaban akhir. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan awal matematika berpengaruh terhadap proses penyelesaian soal identitas trigonometri mahasiswa. Berdasarkan hasil penelitian, dosen disarankan untuk memberikan penguatan konsep dasar identitas trigonometri dan notasi matematika, terutama bagi mahasiswa dengan kemampuan awal rendah. Selain itu, perlu diberikan latihan soal essay secara bertahap yang menekankan pemilihan strategi penyelesaian dan manipulasi aljabar agar kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal identitas trigonometri meningkat. Dosen juga perlu membiasakan mahasiswa melakukan verifikasi akhir terhadap jawaban untuk meminimalkan kesalahan pada tahap *encoding*. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian dapat dikembangkan pada materi matematika lainnya atau menggunakan pendekatan pembelajaran tertentu untuk mengurangi kesalahan mahasiswa berdasarkan tahapan Newman.

REFERENSI

- Amalia, R., & Kaltsum, U. (2024). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan Newman Error Analysis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 45–56.
- Aries, D., Putri, N., & Rahman, A. (2024). Analisis kesalahan mahasiswa berdasarkan Newman Error Analysis ditinjau dari kemampuan awal matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 120–132.
- Astuti, S. (2020). Pengaruh ketelitian membaca soal terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 5(2), 88–95.
- Gusmania, Y., & Agustyaningrum, N. (2020). Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal identitas trigonometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 101–112.

- Jaelani, A. (2018). Kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep identitas trigonometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 55–63.
- Magfirah, S., Rahmawati, D., & Hasanah, U. (2019). Analisis kesalahan siswa berdasarkan Newman's Error Analysis pada materi trigonometri. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 7(2), 140–149.
- Panjaitan, R., Siregar, E., & Harahap, M. (2022). Analisis kesalahan mahasiswa berdasarkan teori Newman ditinjau dari kemampuan awal matematika. *Jurnal Elemen*, 8(1), 75–86.
- Qomari, R., Wahyuni, S., & Lestari, P. (2019). Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal trigonometri berdasarkan tahapan Newman. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 98–110.
- Ramadhani, N., Fitriani, L., & Sari, M. (2020). Newman Error Analysis dalam menyelesaikan soal matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 6(1), 22–31.
- Safitri, A. (2019). Penerapan Newman Error Analysis untuk mengidentifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 90–99.
- Sari, M., Yusri, R., & Amelia, F. (2022). Analisis kesalahan siswa berdasarkan Newman Error Analysis pada pembelajaran matematika. *Jurnal Edukasi Matematika*, 10(1), 33–42.
- Suciati, R., & Wahyuni, D. (2018). Hubungan kemampuan awal matematika dengan kemampuan pemecahan masalah siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 3(1), 15–22.
- Sulistiowati, E. (2022). Pengaruh kemampuan awal matematika terhadap hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah trigonometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 67–78.
- Suryani, D., Kurniawati, E., & Putra, R. (2020). Kesalahan mahasiswa dalam manipulasi aljabar pada materi trigonometri. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 11(1), 50–61.
- Widiyawati, R., Handayani, S., & Putri, L. (2020). Peran kemampuan awal matematika dalam pembelajaran matematika mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 44–53.
- Zain, M., Hasanuddin, & Rahmah, N. (2017). Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal identitas trigonometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 120–129.