Pedagogy p-ISSN: 2502-3802
Volume 11 Nomor 4 e-ISSN: 2502-3799

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PERTIDAKSAMAAN DAN LOGIKA MATEMATIKA BERDASARKAN TAHAPAN NEWMAN

Norma Nasir[1], Khadijah[2*]
Pendidikan Matematika[1,2], Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam[1,2], Universitas Negeri Makassar[1,2]
norma.nasir@unm.ac.id[1] , khadijah@unm.ac.id[2*]

Abstrak

Mahasiswa calon guru matematika masih sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal pertidaksamaan dan menentukan nilai kebenaran pernyataan matematis, padahal kedua materi ini menjadi dasar bagi mata kuliah lanjutan. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan jenis dan penyebab kesalahan mahasiswa berdasarkan tahapan Newman, yaitu membaca, memahami, transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tiga subjek yang dipilih secara purposif mewakili kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Data dikumpulkan melalui tes tertulis berisi tiga soal (pertidaksamaan nilai mutlak, pertidaksamaan rasional, dan nilai kebenaran pernyataan berkuantor) serta wawancara berbasis tugas, kemudian dianalisis melalui kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan dengan triangulasi teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat kesalahan pada tahap membaca dan memahami. Kesalahan pertama paling banyak terjadi pada tahap transformasi, yaitu lima dari tujuh jawaban yang mengandung kesalahan. Kesalahan tersebut berupa penerapan sifat nilai mutlak yang keliru, pemisahan syarat pembilang dan penyebut pada pertidaksamaan rasional, perkalian kedua ruas dengan penyebut yang tandanya belum diketahui, serta anggapan bahwa $x^2 = 4$ hanya menghasilkan $x=2$. Kesalahan pada tahap penulisan jawaban muncul sebagai ketidakkonsistenan antara contoh penyangkal yang ditemukan dan kesimpulan yang ditulis. Soal pertidaksamaan rasional tidak dapat diselesaikan dengan benar oleh seluruh subjek. Temuan ini menunjukkan perlunya pembelajaran yang menekankan alasan di balik prosedur, khususnya uji tanda, syarat penyebut, dan peran contoh penyangkal dalam pernyataan universal.

***Kata Kunci**: Analisis kesalahan, Tahapan Newman, Pertidaksamaan, Nilai kebenaran, Mahasiswa*

A. Pendahuluan

Pertidaksamaan dan logika matematika merupakan materi dasar yang dipelajari mahasiswa pendidikan matematika pada awal perkuliahan. Penguasaan pertidaksamaan diperlukan untuk memahami domain fungsi, limit, kekontinuan, dan optimasi, sedangkan kemampuan menentukan nilai kebenaran pernyataan berkuantor menjadi landasan bagi pembuktian matematis. Walaupun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pertidaksamaan termasuk topik yang sulit, baik bagi siswa sekolah maupun mahasiswa tahun pertama (Erdriani & Devita, 2019; Mirza & Lestari Pasaribu, 2024; Nur Jannah et al., 2025) .

Kesulitan dalam pertidaksamaan sering bersumber dari kebiasaan memperlakukan pertidaksamaan seperti persamaan. (Amir, 2015) melaporkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan pertidaksamaan karena cenderung memperlakukannya seperti persamaan. Kesulitan ini tampak pada langkah mengalikan kedua ruas pertidaksamaan rasional dengan penyebut tanpa memperhatikan tandanya serta mengabaikan syarat bahwa penyebut tidak boleh bernilai nol. Pada materi logika, salah satu aspek yang perlu ditelaah adalah bagaimana mahasiswa menafsirkan kuantor universal dan implikasi, serta menggunakan contoh penyangkal untuk menentukan nilai kebenaran suatu pernyataan. belum memanfaatkan contoh penyangkal untuk menyangkal pernyataan universal.

Untuk memperbaiki pembelajaran, dosen perlu mengetahui secara tepat di tahap mana mahasiswa mengalami kegagalan. Salah satu kerangka yang banyak digunakan untuk tujuan tersebut adalah analisis kesalahan Newman. (Asmaun et al., 2025; Sarah et al., 2025) mengemukakan bahwa seseorang yang menyelesaikan soal matematika tertulis melewati lima tahap berurutan, yaitu membaca (*reading*), memahami (*comprehension*), transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*process skills*), dan penulisan jawaban (*encoding*). Kegagalan pada satu tahap menghambat keberhasilan pada tahap berikutnya, sehingga kesalahan dikodekan pada tahap pertama tempat kegagalan terjadi. (Rusi Ulfa Hasanah et al., 2024) menambahkan bahwa kesalahan juga dapat disebabkan oleh kecerobohan (*careless error*) dan rendahnya motivasi, yang berada di luar hierarki tersebut. (Ernawati,

2026) menegaskan bahwa prosedur Newman, terutama bila disertai wawancara, bermanfaat sebagai alat diagnosis sekaligus dasar perancangan pembelajaran.

Penelitian di Indonesia telah banyak menggunakan prosedur Newman, tetapi hasilnya beragam. (Nur Jannah et al., 2025) melaporkan bahwa kesalahan memahami paling banyak terjadi pada soal sistem pertidaksamaan dua variabel. (Setianing Putri & Jupri, 2025) menemukan kesalahan memahami, transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban pada soal numerasi aljabar siswa SMA. Sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada siswa sekolah dan soal cerita. Kajian yang menelusuri kesalahan mahasiswa pada kombinasi pertidaksamaan nilai mutlak, pertidaksamaan rasional, dan nilai kebenaran pernyataan berkuantor, dengan konfirmasi melalui wawancara, masih terbatas.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan jenis kesalahan mahasiswa berdasarkan tahapan Newman serta faktor penyebabnya dalam menyelesaikan soal pertidaksamaan nilai mutlak, pertidaksamaan rasional, dan nilai kebenaran pernyataan. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar bagi dosen dalam merancang pembelajaran yang lebih tepat sasaran pada materi tersebut.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Penelitian dilaksanakan pada mata kuliah Kalkulus Diferensial, Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Makassar pada semester ganjil tahun akademik 2026.

Subjek penelitian terdiri atas tiga mahasiswa yang dipilih secara purposif. Pemilihan didasarkan pada kategori kemampuan (tinggi, sedang, dan rendah) dan keragaman pola kesalahan pada jawaban tertulis. Subjek diberi kode M1, M2, dan M3 untuk menjaga kerahasiaan identitas, seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Subjek Penelitian

Kode	Kategori Kemampuan	Karakteristik Awal
M1	Sedang	Menguasai prosedur nilai mutlak, tetapi belum tepat memilih strategi pada pertidaksamaan rasional dan belum menguji pernyataan universal dengan contoh penyangkal
M2	Tinggi	Menguasai prosedur nilai mutlak dan memperoleh dua akar persamaan kuadrat, tetapi belum konsisten menerapkan strategi pertidaksamaan rasional dan menarik kesimpulan logis
M3	Rendah	Mengalami kesulitan menghubungkan konsep, menentukan prosedur, dan menyampaikan alasan matematis secara runtut

Instrumen penelitian terdiri atas tes tertulis dan pedoman wawancara. Tes tertulis memuat tiga soal uraian, yaitu: (a) selesaikan pertidaksamaan nilai mutlak $|2x - 5| \leq 7$, lalu nyatakan himpunan penyelesaiannya dalam bentuk interval; (b) selesaikan pertidaksamaan rasional $(x - 1)/(x + 3) \geq 0$; dan (c) tentukan nilai kebenaran pernyataan "Untuk setiap bilangan real x, jika $x^2 = 4$ maka $x = 2$", lalu berikan alasannya. Jawaban yang diharapkan berturut-turut adalah HP = $[-1, 6]$, HP = $(-\infty, -3) \cup [1, \infty)$, dan pernyataan bernilai salah dengan contoh penyangkal $x = -2$.

Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dan berbasis tugas. Pertanyaan disusun mengikuti lima tahap Newman (Daswarman, 2020) , misalnya "Apa yang diketahui dan ditanyakan?" untuk tahap memahami dan "Bagaimana cara menyelesaikannya?" untuk tahap transformasi, kemudian diperdalam sesuai respons subjek. Indikator kesalahan pada setiap tahap disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Kesalahan Berdasarkan Tahapan Newman

Tahap	Indikator Kesalahan
Membaca	Tidak dapat membaca simbol atau istilah kunci, seperti $\|\ldots\|$, $\leq$, $\geq$, "untuk setiap", dan "jika… maka…"
Memahami	Tidak dapat menyebutkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan, termasuk bentuk jawaban yang diminta
Transformasi	Tidak dapat memilih sifat, strategi, atau model matematis yang tepat, misalnya sifat nilai mutlak, uji tanda, atau contoh penyangkal

Tahap	Indikator Kesalahan
Keterampilan proses	Melakukan kesalahan prosedur atau perhitungan, atau tidak menuntaskan langkah penyelesaian
Penulisan jawaban	Tidak dapat menuliskan jawaban akhir dengan tepat, misalnya notasi interval keliru, jawaban tidak sesuai proses, atau kesimpulan tidak konsisten dengan alasan

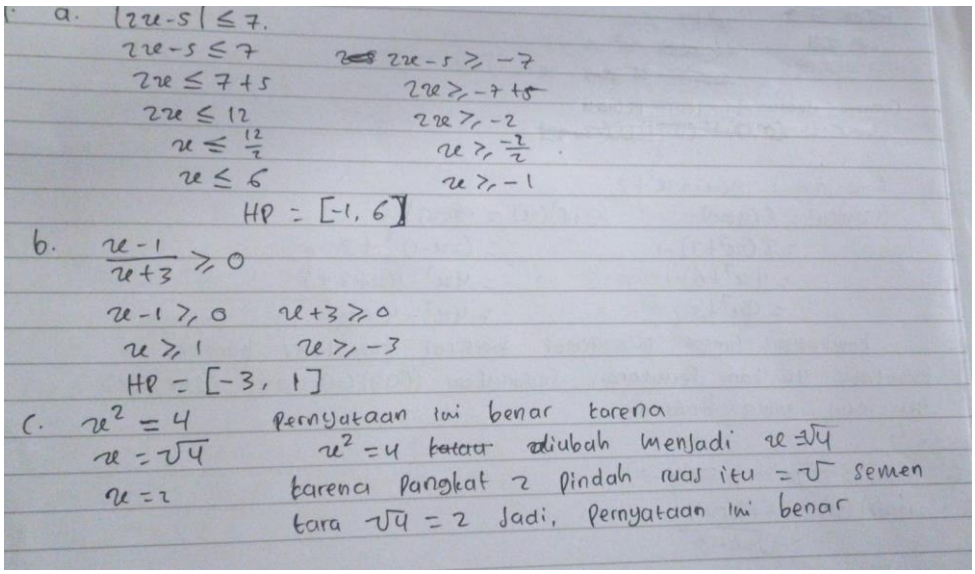
Analisis data mengikuti model Miles, yaitu kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Jawaban tertulis dikodekan berdasarkan indikator pada Tabel 2 dengan menetapkan tahap kesalahan pertama setiap subjek pada setiap soal. Hasil pengodean kemudian dikonfirmasi melalui wawancara. Keabsahan data dijaga melalui triangulasi teknik, yaitu membandingkan data tes tertulis dengan data wawancara. Pada kutipan wawancara, P menunjukkan peneliti dan M1, M2, M3 menunjukkan subjek.

C. Hasil Dan Pembahasan

Hasil analisis jawaban tertulis dan wawancara disajikan per subjek. Jawaban tertulis setiap subjek ditampilkan dalam bentuk gambar, kemudian diikuti analisis setiap soal yang diperkuat oleh kutipan wawancara.

Kesalahan Subjek M1 (Kemampuan Sedang)

Jawaban tertulis M1 pada ketiga soal disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Jawaban Tertulis Subjek M1

Pada soal a, M1 memecah $|2x - 5| \leq 7$ menjadi $2x - 5 \leq 7$ dan $2x - 5 \geq -7$, menyelesaikan keduanya dengan tepat, lalu menuliskan HP = $[-1, 6]$. Wawancara menunjukkan bahwa M1 memahami alasan pemecahan tersebut. M1 menjelaskan bahwa karena nilai mutlak kurang dari atau sama dengan 7, bentuknya menjadi $2x - 5 \leq 7$ dan $2x - 5 \geq -7$. Dengan demikian, M1 melalui kelima tahap Newman pada soal a tanpa kesalahan.

Pada soal b, M1 menuliskan $x - 1 \geq 0$ dan $x + 3 \geq 0$, sehingga memperoleh $x \geq 1$ dan $x \geq -3$, lalu menyimpulkan HP = $[-3, 1]$. Kutipan wawancara berikut menunjukkan alasan M1.

> **P:** Bagaimana cara menyelesaikannya?
> **M1:** Saya memisahkan pembilang dan penyebut. Pembilangnya harus lebih dari atau sama dengan nol, begitu juga penyebutnya.
> **P:** Mengapa harus keduanya positif?
> **M1:** Karena kalau pecahan positif, menurut saya pembilang dan penyebut harus positif.
> **P:** Apakah mungkin pembilang dan penyebut sama-sama negatif?
> **M1:** Saya belum memikirkan kemungkinan itu.

Kutipan tersebut menunjukkan bahwa kesalahan pertama M1 terjadi pada tahap transformasi. M1 meyakini bahwa pecahan bernilai nonnegatif hanya jika pembilang dan penyebut sama-sama nonnegatif, sehingga kasus keduanya negatif terabaikan. M1 juga memasukkan $x = -3$ ke himpunan penyelesaian karena nilai tersebut "diperoleh dari penyebut sama dengan nol", yang menunjukkan bahwa syarat penyebut tidak boleh nol belum dipahami. Selain itu, terdapat kesalahan penyerta pada tahap keterampilan proses, karena irisan $x \geq 1$ dan $x \geq -3$ seharusnya $x \geq 1$, bukan $[-3, 1]$.

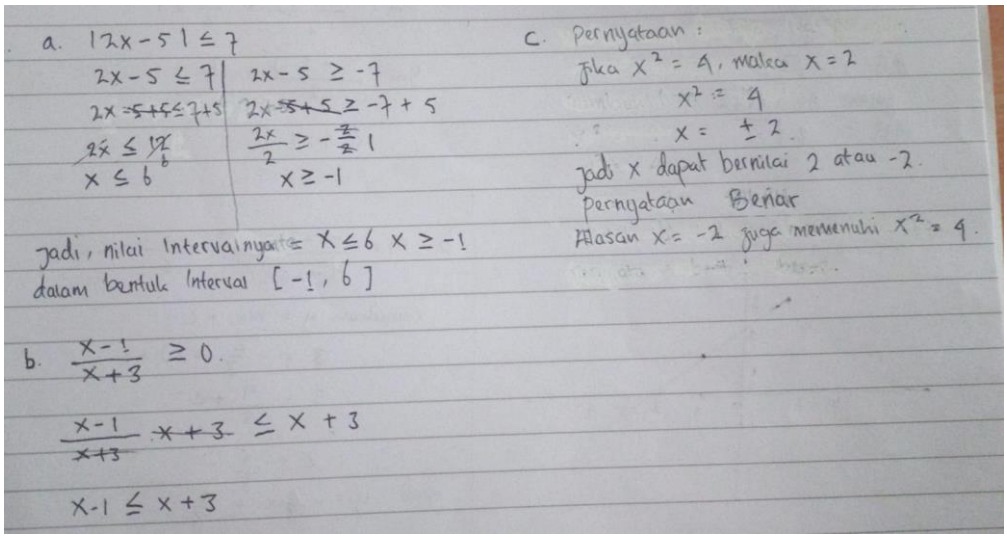
Pada soal c, M1 menuliskan $x^2 = 4$, $x = \sqrt{4}$, $x = 2$, dan menyimpulkan bahwa pernyataan benar karena "pangkat 2 pindah ruas menjadi akar". Wawancara mengonfirmasi temuan ini.

> **P:** Bagaimana cara menentukan kebenarannya?
> **M1:** Saya mengubah $x^2 = 4$ menjadi x = akar 4, yaitu 2.
> **P:** Bagaimana jika $x = -2$?
> **M1:** Saya belum memikirkan bahwa -2 juga menghasilkan 4.
> **P:** Jadi, bagaimana kesimpulan Anda?
> **M1:** Menurut saya pernyataan tersebut benar karena hasil akarnya 2.

M1 dapat menyatakan kembali isi pernyataan, sehingga tahap membaca dan memahami terlewati. Kesalahan pertama terjadi pada tahap transformasi, yaitu menyelesaikan $x^2 = 4$ hanya dengan akar positif dan tidak menggunakan contoh penyangkal untuk menguji pernyataan yang berlaku untuk setiap bilangan real.

Kesalahan Subjek M2 (Kemampuan Tinggi)

Jawaban tertulis M2 disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Jawaban Tertulis Subjek M2

Pada soal a, M2 menyelesaikan $2x - 5 \leq 7$ dan $2x - 5 \geq -7$ dengan benar dan menuliskan interval $[-1, 6]$. Saat wawancara, M2 menjelaskan bahwa kurung siku digunakan "karena kedua batas termasuk dalam penyelesaian". Meskipun penulisan langkahnya kurang rapi, M2 melalui kelima tahap Newman pada soal ini.

Pada soal b, M2 mengalikan kedua ruas dengan $(x + 3)$. Dalam prosesnya, tanda $\geq$ berubah menjadi $\leq$ dan ruas kanan ditulis $x + 3$, sehingga diperoleh $x - 1 \leq x + 3$, lalu pekerjaan berhenti tanpa himpunan penyelesaian. Wawancara mengungkap alasan pemilihan strategi tersebut.

P: Bagaimana strategi penyelesaiannya?
M2: Saya mencoba mengalikan kedua ruas dengan $x + 3$ agar penyebutnya hilang.
P: Apakah $x + 3$ selalu positif?
M2: Tidak selalu, karena bergantung pada nilai x.
P: Bagaimana seharusnya menentukan penyelesaian?

M2: Seharusnya saya menentukan titik kritis terlebih dahulu, yaitu −3 dan 1. Tetapi saya belum tahu cara menentukan tanda pada setiap interval.

Kesalahan pertama M2 terjadi pada tahap transformasi, yaitu memilih strategi mengalikan kedua ruas dengan bentuk aljabar yang tandanya belum diketahui. Kesalahan penyerta muncul pada tahap keterampilan proses (perubahan tanda ketidaksamaan dan hasil $0 \cdot (x + 3)$ yang ditulis sebagai $x + 3$) dan tahap penulisan jawaban (tidak ada himpunan penyelesaian). Wawancara juga menunjukkan bahwa M2 sebenarnya mengenali titik kritis, tetapi belum menguasai prosedur uji tanda.

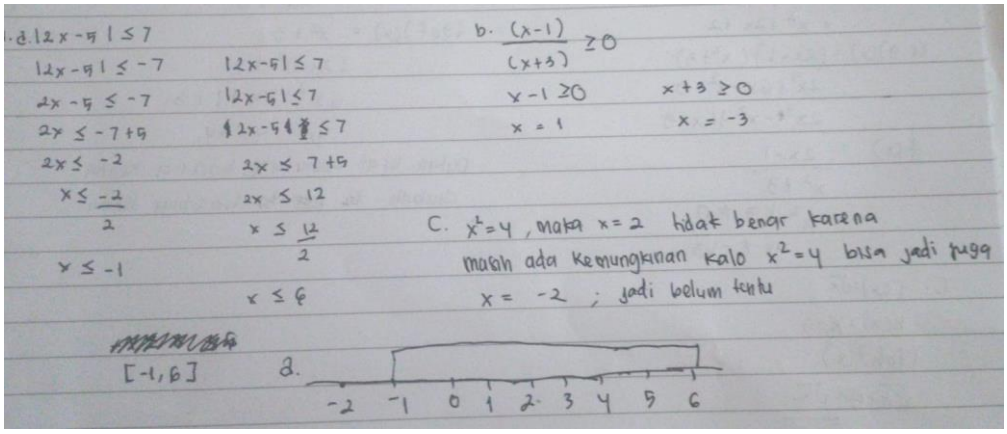
Pada soal c, M2 memperoleh $x = \pm 2$ dan menuliskan bahwa x dapat bernilai 2 atau −2, tetapi menyimpulkan "Pernyataan Benar" dengan alasan "$x = -2$ juga memenuhi $x^2 = 4$". Alasan tersebut sebenarnya merupakan contoh penyangkal yang membuktikan bahwa pernyataan salah. Wawancara berikut memperjelas ketidakkonsistenan tersebut.

P: Apakah pernyataan jika $x^2 = 4$ maka $x = 2$ benar?
M2: Menurut saya benar karena $x = 2$ memenuhi persamaan.
P: Bagaimana dengan $x = -2$?
M2: $x = -2$ juga memenuhi $x^2 = 4$.
P: Apakah $x = -2$ memenuhi kesimpulan $x = 2$?
M2: Tidak.
P: Jadi, apakah pernyataan awal benar?
M2: Pernyataannya salah karena ada nilai −2 yang memenuhi bagian awal tetapi tidak memenuhi kesimpulannya.

M2 melalui tahap membaca hingga keterampilan proses dengan benar, tetapi keliru pada tahap penulisan jawaban. Awalnya M2 menganggap pernyataan bernilai benar cukup karena ada satu nilai ($x = 2$) yang memenuhi. Setelah diarahkan untuk memeriksa $x = -2$ terhadap kesimpulan, M2 dapat menyimpulkan dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa kesalahan M2 bersumber dari penarikan kesimpulan, bukan dari ketidakmampuan menyelesaikan persamaan kuadrat.

Kesalahan Subjek M3 (Kemampuan Rendah)

Jawaban tertulis M3 disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Jawaban Tertulis Subjek M3

Pada soal a, M3 menuliskan $|2x - 5| \leq -7$ dan $2x - 5 \leq -7$, sehingga memperoleh $x \leq -1$, sedangkan bagian lainnya menghasilkan $x \leq 6$. Namun, jawaban akhir yang ditulis adalah $[-1, 6]$ disertai garis bilangan yang benar. Jawaban akhir ini tidak sesuai dengan proses yang dituliskan, karena $x \leq -1$ dan $x \leq 6$ tidak menghasilkan interval $[-1, 6]$. Wawancara memperjelas penyebabnya.

P: Bagaimana mengubah bentuk nilai mutlak?
M3: Saya membuat dua bagian, yang satu kurang dari 7 dan yang satu kurang dari −7.
P: Mengapa yang kedua menggunakan kurang dari −7?
M3: Saya kurang memahami aturan nilai mutlaknya.
P: Apakah hasil tersebut sudah benar?
M3: Saya kurang yakin, tetapi saya menuliskan interval dari −1 sampai 6.

Kesalahan pertama M3 terjadi pada tahap transformasi karena M3 belum memahami sifat $|u| \leq a \Leftrightarrow -a \leq u \leq a$. Jawaban akhir yang benar tidak didukung oleh proses yang benar, dan M3 sendiri menyatakan kurang yakin. Dengan demikian, kesalahan ini bersifat konseptual, bukan kecerobohan.

Pada soal b, M3 menuliskan $x - 1 \geq 0$ dan $x + 3 \geq 0$, kemudian memperoleh $x = 1$ dan $x = -3$, tetapi tidak melanjutkan penyelesaian.

P: Setelah mendapatkan kedua nilai tersebut, apa yang dilakukan?
M3: Saya belum tahu bagaimana menentukan daerah penyelesaiannya.
P: Apakah $x = -3$ boleh menjadi penyelesaian?
M3: Saya belum tahu, karena itu hasil dari penyebut.

M3 dapat menentukan titik kritis 1 dan −3, tetapi belum mengetahui strategi uji tanda untuk menentukan daerah penyelesaian dan belum memahami syarat penyebut tidak boleh nol. Kesalahan pertama terjadi pada tahap transformasi, disertai pekerjaan yang tidak tuntas.

Pada soal c, M3 menuliskan bahwa pernyataan "tidak benar karena masih ada kemungkinan kalau $x^2 = 4$ bisa jadi juga $x = -2$; jadi belum tentu". Secara substansi, jawaban ini sudah memuat kesimpulan dan contoh penyangkal yang tepat, tetapi diungkapkan dengan bahasa informal dan kurang tegas. Saat wawancara, M3 menyampaikan alasannya secara lebih jelas.

P: Mengapa −2 menjadi alasan bahwa pernyataan tersebut salah?
M3: Karena −2 kalau dikuadratkan tetap 4, tetapi −2 tidak sama dengan 2.
P: Apa kesimpulan akhirnya?
M3: Pernyataan tersebut salah.

Respons lisan M3 lebih berkembang daripada jawaban tertulisnya. Kekurangan M3 pada soal c terletak pada ketegasan penulisan kesimpulan, sehingga digolongkan sebagai kesalahan ringan pada tahap penulisan jawaban.

Rekapitulasi Tahap Kesalahan Pertama

Rekapitulasi tahap kesalahan pertama ketiga subjek disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tahap Kesalahan Pertama Setiap Subjek

Subjek	Soal a	Soal b	Soal c
M1 (Sedang)	Tidak ada kesalahan	Transformasi	Transformasi
M2 (Tinggi)	Tidak ada kesalahan	Transformasi	Penulisan jawaban
M3 (Rendah)	Transformasi	Transformasi	Penulisan jawaban (ringan)

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari sembilan jawaban, dua jawaban tidak mengandung kesalahan dan tujuh jawaban mengandung kesalahan. Kesalahan pertama paling banyak terjadi pada tahap transformasi (lima jawaban), diikuti tahap penulisan jawaban (dua jawaban). Tidak ditemukan kesalahan pertama pada tahap membaca dan memahami. Soal b merupakan soal yang paling sulit, karena tidak ada subjek yang menyelesaikannya dengan benar.

Pembahasan

Tidak adanya kesalahan pada tahap membaca dan memahami menunjukkan bahwa kesulitan mahasiswa tidak terletak pada bahasa soal. Ketiga subjek dapat membaca simbol, menyebutkan informasi yang diketahui, dan menyatakan apa yang ditanyakan. Temuan ini berbeda dengan (Hafis et al., 2022) yang menemukan kesalahan memahami sebagai yang paling dominan pada siswa. Perbedaan ini wajar karena subjek penelitian ini adalah mahasiswa dan soal yang diberikan berbentuk simbolik, bukan soal cerita.

Dominannya kesalahan transformasi menunjukkan bahwa mahasiswa sudah mengenal prosedur, tetapi belum memahami alasan di balik prosedur tersebut. Pada soal b, muncul dua pola strategi keliru. Pola pertama adalah memisahkan pembilang dan penyebut menjadi dua pertidaksamaan yang sama-sama nonnegatif (M1 dan M3). Pola kedua adalah mengalikan kedua ruas dengan penyebut tanpa memperhatikan tandanya (M2). Kedua pola ini sejalan dengan temuan (Defiana et al., 2022; Meiliasari et al., 2021) bahwa siswa cenderung memperlakukan pertidaksamaan rasional seperti persamaan dan mengabaikan pengaruh tanda penyebut. Ketiga subjek juga belum memahami bahwa $x = -3$ harus dikeluarkan dari himpunan penyelesaian, sehingga syarat penyebut tidak sama dengan nol perlu mendapat penekanan khusus.

Kesalahan transformasi pada soal a (M3) dan soal c (M1) berkaitan dengan penerapan sifat secara mekanis. M3 belum memahami bahwa $|u| \leq a$ setara dengan $-a \leq u \leq a$, sedangkan M1 menganggap bahwa $x^2 = 4$ cukup diselesaikan dengan $x = \sqrt{4}$. Pandangan M1 ini mencerminkan citra konsep (*concept image*) yang tidak lengkap, yaitu menyamakan "akar dari 4" dengan "semua bilangan yang kuadratnya 4" (Anggraini & Kartini, 2020; Lisurara' Sura' et al., 2021; Manibuy et al., 2014) . Kasus M3 juga menunjukkan bahwa jawaban akhir yang benar belum tentu mencerminkan pemahaman yang benar. Oleh karena itu, penilaian yang hanya berfokus pada jawaban akhir berisiko menutupi miskonsepsi mahasiswa.

Kesalahan pada tahap penulisan jawaban di soal c memperlihatkan persoalan penalaran logis. M2 menemukan $x = \pm 2$, tetapi tetap menyimpulkan bahwa

pernyataan benar karena ada nilai yang memenuhi. M2 belum memahami bahwa pernyataan universal bernilai salah jika terdapat satu saja contoh penyangkal. Hal ini sejalan dengan temuan (Setianing Putri & Jupri, 2025; Xie et al., 2024) bahwa mahasiswa sering kesulitan membaca struktur logis pernyataan matematis, serta (Mirza & Lestari Pasaribu, 2024) yang menunjukkan bahwa mahasiswa belum terbiasa menggunakan contoh penyangkal. Menariknya, M2 yang berkemampuan tinggi justru keliru pada soal c, sedangkan M3 yang berkemampuan rendah dapat memberikan contoh penyangkal dengan tepat. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan prosedural tidak selalu sejalan dengan kemampuan penalaran logis.

Wawancara berperan penting dalam memastikan tahap kesalahan. Pada M2 dan M3, respons lisan berkembang lebih baik daripada jawaban tertulis setelah ditelusuri dengan pertanyaan bertahap. Hal ini menguatkan pandangan (Kuswanti et al., 2018; Patricia, 2019; Pramudya Adi Patra et al., 2020; Supartinah et al., 2021; Talib et al., 2024) bahwa prosedur Newman yang disertai wawancara tidak hanya mendiagnosis kesalahan, tetapi juga membantu mahasiswa merefleksikan penalarannya. Implikasinya, dosen perlu membiasakan mahasiswa menjelaskan alasan setiap langkah, menggunakan uji tanda dan garis bilangan secara eksplisit pada pertidaksamaan rasional, serta memberikan latihan menentukan nilai kebenaran pernyataan universal melalui contoh penyangkal.

Penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu jumlah subjek yang terbatas pada tiga mahasiswa dan jumlah soal yang terbatas pada tiga butir. Temuan penelitian ini menggambarkan kasus secara mendalam dan tidak dimaksudkan untuk digeneralisasi.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pertidaksamaan nilai mutlak, pertidaksamaan rasional, dan nilai kebenaran pernyataan paling banyak terjadi pada tahap transformasi, kemudian pada tahap penulisan jawaban. Tidak ditemukan kesalahan pada tahap membaca dan memahami. Kesalahan transformasi meliputi penerapan sifat nilai mutlak yang keliru, pemisahan syarat pembilang dan penyebut, perkalian kedua ruas dengan penyebut yang tandanya belum diketahui, serta anggapan bahwa $x^2 = 4$ hanya

menghasilkan x = 2. Kesalahan penulisan jawaban berupa ketidakkonsistenan antara contoh penyangkal yang ditemukan dan kesimpulan yang ditulis. Penyebab utama kesalahan adalah pemahaman konsep yang belum utuh, terutama tentang uji tanda, syarat penyebut, dan peran contoh penyangkal dalam pernyataan universal. Pembelajaran disarankan menekankan alasan di balik prosedur dan membiasakan mahasiswa memeriksa konsistensi antara proses dan kesimpulan.

Daftar Pustaka

Amir, M. F. (2015). Analisis Kesalahan Mahasiswa Pgsd Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Linier. *Jurnal Edukasi*, *1*(2).

Anggraini, Y. P., & Kartini, K. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Pada Siswa Kelas Ix Smpn 2 Bangkinang Kota. *AXIOM : Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, *9*(2), 210. https://doi.org/10.30821/axiom.v9i2.7682

Mirza, A., & Lestari Pasaribu, R. (2024). Miskonsepsi Dan Kesulitan Peserta Didik Sekolah Menengah Pada Materi Pertidaksamaan Kuadrat. *Info Artikel: Dikirim*, *7*(1), 43–60. https://doi.org/10.35974/jpd.v71.3254

Daswarman, D. (2020). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Ditinjau dari Prosedur Newman. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, *4*(1), 73. https://doi.org/10.24036/jep/vol4-iss1/435

Defiana, A., Sri Anggoro, B., Wahyu Yunian Putra, R., & Islam Negeri Raden Intan Lampung, U. (2022). Studi Analisis: Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Persamaan Kuadrat. *LAPLACE : Jurnal Pendidikan Matematika*. https://doi.org/10.31537/laplace.v5i2.873

Erdriani, D., & Devita, D. (2019). Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Pertidaksamaan dan Fungsi Limit. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *2*(1), 52. https://doi.org/10.32939/ejrpm.v2i1.330

Ernawati, E. (2026). Analisis Kesalahan Prosedur Newman pada Materi SPtLDV dalam Pembelajaran Program Linear: Systematic Literature Review. *Jurnal Ilmiah Matematika (JIMAT)*, *7*(3), 651–665. https://doi.org/10.63976/jimat.v7i3.1506

Hafis, Buhaerah, Sunarti, & Hidayat, W. (2022). Analysis Of Student Errors In Solving The System Of Three Variable Linear Equations (Spltv) Based On The Newman Stages In Class X Students At Upt Sma Negeri 1 Parepare. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, *4*(2), 26–35. https://doi.org/10.33578/prinsip.v4i2.112

Kuswanti, Y., Nusantara, T., Artikel, R., & Kuswanti Pendidikan Matematika, Y. (2018). *Deskripsi Kesalahan Siswa pada Penyelesaian Masalah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)*. http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/

Lisurara' Sura', G., Tahmir, S., & Dassa, A. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Persamaan Kuadrat. In *Issues in*

Mathematics Education (hal (Vol. 5, Number 1). http://www.ojs.unm.ac.id/imed

Manibuy, R., Retno Sari Saputro, D., Magister Pendidikan Matematika, P., & Universitas Sebelas Maret Surakarta, Pp. (2014). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi Solopada Kelas X Sma Negeri 1 Plus Di Kabupaten Nabire-Papua. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, *2*(9), 933–945. http://jurnal.fkip.uns.ac.id

Meiliasari, M., Wijayanti, D. A., & Azima, L. A. (2021). An Error Analysis of Students' Difficulties in Differential Calculus. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, *5*(1), 48. https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v5i1.1433

Nur Jannah, Z., Atmaja, F. L., Asisha, A. W., & Dwianggraeni, M. N. (2025). Eksplorasi Kesulitan Siswa: Analisis Pemahaman Konseptual Tentang Pertidaksamaan Linear Dua Variabel. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, *9*(2), 160–179. https://doi.org/10.19166/johme.v9i2.10311

Patricia, F. A. (2019). ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKANPERSAMAAN KUADRAT PADA MATA KULIAH ALJABAR ELEMENTER. *PRISMATIKA: Jurnal Pendidikan dan Riset Matematika*, *1*, 8–15.

Pramudya Adi Patra, G., Pujiastuti, H., Matematika, P., Sultan Ageng Tirtayasa Jl Ciwaru Raya No, U., Serang, K., & Serang, K. (2020). *ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL*.

Rusi Ulfa Hasanah, Devi Tri Lestari, Putri Anggraini, & Nabila Utami. (2024). Analisis Jenis Kesalahan Mahasiswa Dalam Pembuktian Matematis Pada Mata Kuliah Analisis Real. *Populer: Jurnal Penelitian Mahasiswa*, *3*(2), 170–179. https://doi.org/10.58192/populer.v3i2.2307

Sarah, S., Sulaiman, R. P., Hutapea, Y., Tarigan, S. A., & Simanullang, M. C. (2025). Analisis Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menjawab Soal Barisan Cauchy berdasarkan Teori Newman. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, *7*(2), 320–330. https://doi.org/10.29303/jm.v7i2.8960

Setianing Putri, N., & Jupri, A. (2025). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal pada Konsep Kesebangunan Berdasarkan Newman Error Analysis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *4*, 246–257.

Supartinah, A., Hidayat, W., Siliwangi, I., Kunci, K., & Siswa, K. (2021). *Identifikasi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel* (Vol. 10, Number 1). https://jurnal.unsur.ac.id/prisma

Talib, A., Dassa, A., & Sibian, M. E. (2024). Analisis Kesalahan Basic Error Siswa dengan Menggunakan Scaffolding Pada Materi Eksponensial. In *Issues in Mathematics Education (hal* (Vol. 8, Number 2). https://journal.unm.ac.id/index.php/IMED

Xie, Y., Zeng, F., & Yang, Y. (2024). A meta-analysis of the relationship between metacognition and academic achievement in mathematics: From preschool to university. In *Acta Psychologica* (Vol. 249). Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104486