Jurnal Pendidikan MIPA
Volume 15. Nomor 1, Maret 2025 | ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2583

Analisis Kesulitan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan dalam Menyelesaikan Soal Barisan Monoton

Elsa Noviyanti Sinaga[1),*], Marwa Khaerunnisa[1)], Naomi Tirta Bertua Serepina Tobing[1)], Michael Christian Simanullang[1)]

[1)]Universitas Negeri Medan

*Coresponding Author: elsasinaga002@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesulitan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Medan dalam menghadapi berbagai masalah saat menyelesaikan soal-soal barisan monoton. Penelitian ini menganalisis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal barisan monoton dengan menggunakan metodologi kualitatif studi kasus. Data dikumpulkan melalui observasi dengan menggunakan serangkaian pertanyaan barisan monoton yang terdiri atas tiga pertanyaan. Hasil dari penelitian ini mengungkapkan bahwa mahasiswa mengalami tiga jenis kesalahan utama, yaitu kesalahan dalam memahami konsep, kesalahan perhitungan, serta kesalahan penulisan simbol. Tingkat keberhasilan mahasiswa dalam menerapkan rumus dan melakukan perhitungan mencapai 91,6%, sementara pemahaman konsep dan kemampuan berpikir logis dalam pembuktian masih tergolong rendah dengan persentase keberhasilan masing-masing 66,6% dan 91,6%. Kesulitan ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap definisi, keterbatasan latihan dalam menyelesaikan soal berbasis pembuktian, serta asumsi keliru dalam mengklasifikasikan barisan. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang lebih sistematis dan interaktif disarankan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep barisan monoton dan mendorong mereka untuk menjadi lebih terbiasa menyelesaikan soal-soal yang berbasis pembuktian.

Kata Kunci: Analisis; Barisan Monoton; Kesulitan Mahasiswa

Received: 26 Feb 2025; **Revised**: 17 Mar 2025; **Accepted**: 20 Mar 2025; **Available Online**: 21 Mar 2025

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika saat ini tidak lagi terbatas pada angka, pola, dan struktur seperti pendekatan tradisional, tetapi lebih menekankan pemahaman konsep secara mendalam. Mahasiswa didorong untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, serta menghubungkan berbagai konsep dengan situasi nyata. Tujuan utamanya bukan sekadar menghafal rumus atau mengikuti prosedur tanpa memahami maknanya, melainkan memahami alasan di balik suatu konsep serta penerapannya dalam berbagai konteks. Dengan pendekatan ini, mahasiswa lebih siap dalam menghadapi tantangan akademik maupun kehidupan sehari-hari (Hayati & Jannah, 2024).

Selain itu, matematika mengajarkan mahasiswa untuk berpikir secara logis, kritis, rasional, berlaku jujur dan efisien ketika menyelesaikan masalah. Salah satu karakteristik matematika adalah pemikiran deduktif di mana kebenaran konsep dilakukan yang berdasarkan pada konsep sebelumnya sehingga keterkaitan antar konsep tetap konsisten (Kurniawan et al., 2022). Mata kuliah seperti analisis real menjadi contoh bidang yang menuntut penalaran deduktif dalam menguji kebenaran suatu konsep.

Analisis real merupakan cabang matematika yang menjadi dasar dalam berpikir formal, yaitu berpikir secara deduktif dan aksiomatik (Faisal et al., 2024). Dalam mata kuliah ini, mahasiswa dihadapkan pada berbagai definisi, teorema, korolari, serta soal-soal yang menuntut pemahaman mendalam terhadap proses pembuktiannya. Sebelum membuktikan suatu pernyataan, mahasiswa perlu melakukan analisis awal. Jika tidak memahami tahap ini, mereka cenderung mengalami kesulitan. Ketidaktuntasan dalam analisis awal dapat menyebabkan miskonsepsi dalam mempelajari analisis real. Salah satu topik yang sering dikatakan sulit oleh mahasiswa adalah barisan dan deret (Rezeki et al., 2024).

 ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2583

Barisan monoton adalah salah satu konsep penting dalam materi barisan dan deret, terutama dalam memahami limit dan kekonvergenan. Untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan barisan monoton, mahasiswa perlu memiliki keterampilan dalam mengidentifikasi dan menganalisisnya. Namun, berdasarkan berbagai penelitian dan observasi, banyak mahasiswa masih kesulitan dalam memahami serta menghadapi dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep ini. Sebenarnya, barisan monoton adalah salah satu tipe barisan yang cukup lebih gampang dipelajari terkait konvergensi. Barisan x_n dianggap naik jika $x_n \leq x_n + 1$ untuk setiap n yang termasuk dalam N. Demikian pula, x_n dianggap menurun jika $x_n \geq xn + 1$ untuk setiap n yang termasuk dalam N. Barisan yang naik dan turun disebut barisan monoton (Alwi, 2021; Hernadi, 2015).

Kesulitan dalam memahami barisan monoton disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kurangnya pemahaman terhadap konsep dasar, kesulitan dalam menerapkan teorema serta sifat-sifat barisan monoton, dan keterbatasan dalam merepresentasikan model matematika. Kesalahan dalam memahami definisi barisan monoton naik, turun, tidak naik, atau tidak turun sering kali mengakibatkan kekeliruan dalam menentukan sifat kekonvergenan suatu barisan. Selain itu, kurangnya keterkaitan antara konsep barisan monoton dengan konsep limit juga menjadi kendala bagi mahasiswa dalam menyelesaikan soal. Kesulitan lainnya muncul karena mahasiswa tidak terbiasa menyelesaikan soal-soal pembuktian serta kurang memahami definisi secara mendalam. Akibatnya, Banyak mahasiswa berpendapat bahwa mata kuliah analisis real merupakan salah satu yang kompleks, karena penekanan pada pembuktian teorema di dalamnya.

Penelitian ini penting karena sering ditemukan mahasiswa yang mendapat kesulitan ketika memahami dan menyelesaikan soal barisan monoton. Kesulitan tersebut mencakup miskonsepsi terhadap definisi, kesalahan dalam perhitungan, serta kurangnya keterampilan dalam membuktikan sifat monoton suatu barisan. Barisan monoton merupakan konsep fundamental dalam analisis real dan memiliki peran penting dalam memahami limit serta konvergensi suatu barisan. Kurangnya pemahaman terhadap konsep bisa berdampak pada kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan materi lanjutan, seperti deret dan analisis lebih kompleks. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan bisa memberikan pengetahuan bagi pendidik untuk merancang strategi belajar yang lebih efektif guna meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap barisan monoton.

Mahasiswa sering merasa kesulitan saat memecahkan masalah yang berhubungan dengan materi ini, terutama dalam menentukan kemonotonan subbarisan secara individual serta menentukan apakah suatu fungsi terbatas dan monoton, termasuk limit-limitnya. Kompleksitas ide yang dipelajari tidak hanya menyebabkan kesulitan ini, tetapi siswa juga memiliki keterbatasan dalam menafsirkan perilaku deret bilangan real dalam jangka waktu yang panjang. Pemahaman tentang konvergensi dan divergensi sering kali terhambat oleh konsep abstrak limit dan karakteristik deret tak hingga (Perangin angin et al., 2024).

Barisan merupakan sebuah fungsi yang memetakan setiap bilangan asli ke dalam bilangan real. Dalam materi barisan bilangan real, terdapat beberapa kategori konten, yaitu berdasarkan kedudukannya, batasannya, dan kekonvergenannya. Jika ditinjau dari kedudukannya, barisan dapat diklasifikasikan sebagai barisan monoton naik, monoton turun, naik tegas, turun tegas, tidak naik, tidak turun, serta tidak naik dan tidak turun. Berdasarkan batasannya, barisan dapat dibedakan menjadi barisan yang Barisan yang terbatas di bagian atas, terbatas di bagian bawah, serta terbatas secara keseluruhan, dan juga barisan yang tidak memiliki batas baik di atas maupun di bawah. Sementara itu, jika dilihat dari kekonvergenannya, barisan dikategorikan menjadi barisan konvergen dan barisan divergen (Darmadi et al., 2024).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi berbagai jenis tantangan yang dihadapi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan (UNIMED) saat menyelesaikan soal yang berkaitan dengan konsep-konsep fundamental dalam analisis real. Konsep-konsep tersebut mencakup definisi barisan monoton, definisi subbarisan, serta teorema terkait konvergensi barisan dan subbarisan. Selain itu, penelitian ini juga berfokus pada analisis faktor-faktor yang menyebabkan mahasiswa mengalami hambatan dalam memahami dan menyelesaikan soal-soal tersebut. Kesulitan ini dapat disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap definisi yang digunakan, keterbatasan dalam latihan mengerjakan soal, serta kesalahan dalam penerapan teorema yang relevan. Dengan mengidentifikasi faktor-faktor ini, penelitian diharapkan dapat menambah pemahaman yang lebih mendalam tentang kendala yang dihadapi mahasiswa dan menjadi dasar dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2583

METODE

Penelitian ini menyelidiki masalah yang dihadapi mahasiswa dalam menemukan penyelesaian dari soal-soal barisan monoton dengan menggunakan metodologi kualitatif studi kasus. Metode ini digunakan agar peneliti bisa memahami hambatan yang dihadapi mahasiswa secara mendalam. Penelitian dilakukan pada 24 Februari 2025 di Universitas Negeri Medan dengan subjek tiga mahasiswa jurusan matematika yang sedang mempelajari materi tersebut. Sampel dipilih secara purposive sampling berdasarkan variasi pemahaman mereka—kesulitan tinggi, sedang, dan rendah—untuk meninjau sejauh mana kesalahan yang mereka buat dalam mengerjakan soal. Menurut Arikunto (2016), instrumen penelitian adalah alat bantu dalam penelitian yang dalam benda yang dapat berupa angket, daftar cek, pedoman wawancara, lembar observasi, soal tes, inventori, skala, dan instrumen lainnya sesuai kebutuhan (Saleh, 2017).

Data dikumpulkan melalui observasi dengan menggunakan serangkaian pertanyaan barisan monoton yang terdiri atas tiga pertanyaan. Instrumen tes ini bertujuan untuk dapat menemukan kesulitan mahasiswa, mencatat kesalahan umum, serta menganalisis strategi penyelesaian mereka. Setiap soal dirancang untuk mengukur pemahaman mahasiswa terhadap konsep dalam analisis real. Soal pertama menilai pemahaman tentang barisan monoton, soal kedua menguji kemampuan dalam membentuk dan menganalisis subbarisan, sedangkan soal ketiga mengukur kemampuan dalam membuktikan bahwa suatu barisan rekursif terbatas dan monoton.

Tabel 1. Bentuk Soal Tes

No	Bentuk soal
1	Sebutkan apakah termasuk barisan monoton atau tidak $(1,2,3,4,\ldots,n,\ldots)$; $(a,a^a,a^3,a^4,\ldots,a^n,\ldots)$ $(1,2,2,3,3,3,\ldots)$; $(1,1,1,1,1,\ldots)$ $(2,2,2,2,\ldots)$; $(0,0,-1,-1,-2,-2,\ldots)$ $(1,-1,1,-1,\ldots,(-1)^{n-1})$; $(-1,2,-3,4,\ldots,(-1)^n$
2	Diberikan barisan $an = \dfrac{n}{n+1}$ Ambil sub barisan yang terdiri dari suku indeks genap $b_k = a_2k$ dan tunjukkan apakah subbarisan ini juga monoton
3	Misalkan $x_1 = 8$ $x_{n+1=}\dfrac{1}{2}x_n + 2\,;\ n \in N$ Tunjukkan bahwa x_n terbatas dan monoton. Tentukan limitnya

Setelah itu kami akan menganalisis dokumen berupa jawaban mahasiswa dianalisis untuk mengidentifikasi pola kesalahan dan kesulitan dalam memahami serta menerapkan konsep barisan monoton. Ketika semua data telah rampung dikumpulkan kemudian kami melakukan analisis data. Analisis data berfungsi agar dapat memahami secara mendalam pola ketidakmampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal barisan monoton. Data-data tersebut dianalisis dengan teknik analisis yang menggunakan pendekatan interaktif Miles dan Huberman yang mencakup tiga tahap utama yaitu reduksi data yang merupakan roses pemilihan, penyederhanaan, dan pengorganisasian data dari catatan lapangan data dikategorikan berdasarkan jenis kesulitan mahasiswa, seperti kesalahan konseptual, prosedural, dan logis, guna memperoleh informasi yang lebih fokus dan bermakna Data kemudian disajikan setelah direduksi ke dalam kategori tematik, tabel, atau diagram. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola-pola kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa (Rijali, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh hasil analisis kemampuan mahasiswa menyelesaikan soal barisan monoton melalui tiga aspek utama. Soal pertama menguji pemahaman definisi dengan meminta mahasiswa menentukan apakah suatu barisan monoton atau tidak. Soal kedua menilai kemampuan mereka dalam menerapkan rumus dan melakukan perhitungan untuk menentukan sifat monoton dari subbarisan. Sementara itu, soal ketiga menguji keterampilan berpikir logis dalam membuktikan bahwa suatu barisan terbatas

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2583

dan monoton serta menentukan limitnya. Hasil analisis ini memberikan gambaran mengenai tingkat pemahaaman mereka serta kesulitan mereka dalam mengerjaan soal terkait barisan monoton. Hasil yang kami dapatkan setelah golongkan sesuai dengan kesalahan yang mereka lakukan dipaparkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Skor Penilaian Hasil Jawaban Mahasiswa

No Soal	Skor Mahasiswa 1	Skor Mahasiswa 2	Skor Mahasiswa 3	Skor Maksimum
1	10	10	20	20
2	30	40	40	40
3	30	40	40	40
Total	70	90	90	100

Pada soal no 1 dengan bentuk soal yang menguji pemahaman definisi diperoleh hasil bahwa mahasiswa 1 dan 2 mendapat skor 10 dengan perolehan skor mahasiswa lain yaitu mendapat skor 20 poin. Jika di totalkan maka memperoleh persentase keberhailan 66,6% yang mahasiswa dianggap mampu menegerjakan soal tersebut.

Pada soal 2 dengan bentuk soal kemampuan menerapkan rumus dan melakukan perhitungan untuk menentukan sifat monoton dari subbarisan diperoleh hasil bahwa mahasiswa 1 memperoleh skor 30 sementara itu mahasiswa 2 dan 3 yang memperoleh skor 40 poin. Jika ditotalkan maka memperoleh persentase keberhasilan sebesar 91,6%.

Pada soal no 3 dengan bentuk soal menguji keterampilan berpikir logis dalam membuktikan bahwa suatu barisan terbatas dan monoton serta menentukan limitnya diperoleh hasil bahwa mahasiswa 1 memperoleh skor 30, dengan mahasiswa 2 dan 3 mendapat skor 40. Jika di totalkan mkaka memperoleh skor 91,6%. Ini menunjukkan bahwa, mahasiswa masih mengalami kesulitan ketika memengerjaan soal di tahap ini.

Kesalahan yang dilakukan mahasiswa saat menyelesaikan soal adalah kekhilafan terhadap hal yang dianggap benar tapi pada kenyataannya tidak. Berdasarkan penelitian sebelumnya, peneliti menemukan bahwa kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal matematika yang berkaitan dengan materi barisan monoton dapat dipecah ke dalam tiga jenis: kesalahan pemahaman konsep, kesalahan perhitungan, dan kesalahan penulisan simbol. Mahasiswa kerap mengalami hambatan dalam menyelesaikan soal matematika, baik saat ujian maupun dalam latihan, meskipun telah berusaha secara maksimal. Berbagai faktor dapat menyebabkan kesulitan ini, salah satunya adalah pemahaman konsep yang masih kurang mendalam. Maka dari itu, penting bagi pendidik untuk mengenali kelemahan serta kesalahan yang sering terjadi dalam penyelesaian soal matematika agar dapat memberikan bimbingan yang lebih optimal (Siregar, 2019).

Pemahaman konsep matematis berperan penting dalam membantu mahasiswa berpikir logis, menyelesaikan masalah, dan menemukan hubungan antar konsep. Pemahaman konsep, menurut Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014, mencakup kemampuan untuk menjelaskan kembali konsep yang telah dipelajari. Pemahaman konsep juga berarti mengelompokkan objek berdasarkan karakteristiknya, serta menemukan sifat operasi atau konsep yang mendasarinya (Afifah et al., 2024). Dengan memahami konsep secara mendalam, mahasiswa akan lebih mudah menghubungkan teori dengan praktik dalam pemecahan masalah matematika.

Beberapa jenis kesalahan yang dibuat mahasiswa ketika menyelesaikan soal-soal termasuk kesalahan konsep, kesalahan perhitungan, dan kesalahan informasi. Kesalahan konsep adalah kesalahan yang dilakukan mahasiswa saat menyelesaikan permasalahan yang ada karena mereka tidak memahami konsep matematika yang dibutuhkan. Selanjutnya ada kesalahan perhitungan. Meskipun konsep matematika yang digunakan sudah benar, siswa melakukan kesalahan perhitungan karena salah menghitung. Selanjutnya, kesalahan informasi yang sering terjadi pada soal berbentuk cerita adalah ketika mahasiswa salah memahami maksud soal. Kesalahan dalam menyelesaikan soal adalah ketika mahasiswa melakukan kesalahan pada apa yang mereka anggap benar tetapi sebenarnya salah atau kurang tepat dalam beberapa situasi. Mahasiswa yang belum menyadari pentingnya belajar matematika dan sering melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal karena mereka belum mampu menelaah materi yang diberikan dengan benar (Defiana et al., 2022).

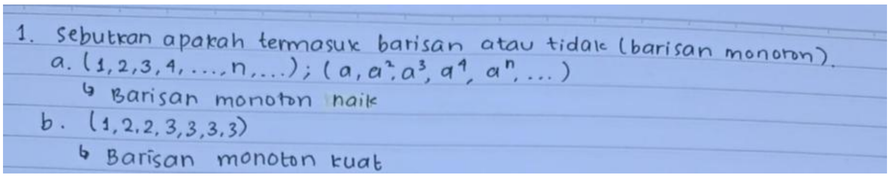
Menurut Murniasih et al. (2023), kesalahan matematika yang paling umum adalah kesalahan tanda, yang berarti kesalahan dalam notasi atau tanda matematika, kesalahan dalam membuat pemodelan, dan kesalahan strategi, yang berarti mahasiswa memilih cara mengerjakan yang salah. Berikut ini adalah pembahasan analisis

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2583

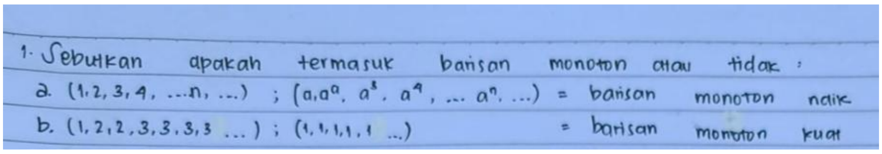
kesalahan dari hasil pengerjaan soal barisan motonon yang dilakukan oleh beberapa mahasiswa Universitas Negeri Medan.

Kesalahan pertama terjadi pada pemahaman konsep, khususnya dalam memahami konsep barisan monoton kuat dan monoton naik. Kesalahan konsep merujuk pada kekeliruan dalam memahami gagasan abstrak. Dalam matematika, konsep abstrak memungkinkan seseorang untuk mengklasifikasikan objek atau peristiwa dan menentukan apakah contohnya sesuai atau tidak dengan konsep tersebut. Jika mahasiswa tidak memahami konsep dengan benar, maka mereka akan mengalami kesulitan dalam menerapkan teori ke dalam penyelesaian soal, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kesalahan dalam perhitungan dan interpretasi hasil. Maka dari itu, Sangat penting untuk memahami konsep yang baik untuk membantu mahasiswa menyelesaikan masalah matematika dengan lebih akurat dan sistematis (Raharjo & Christanti, 2020).

Dari penelitian yang kami lakukan, kami mendapi jawaban mahasiswa yang memiliki kesalahan terkait masalah kesalahan konsep. Adapun bentuk jawaban mahasiswanya terdapat pada gambar 1 dan gambar 2 berikut.



Gambar 1. Jawaban Mahasiswa Pertama pada Soal No. 1



Gambar 2. Jawaban Mahasiswa Kedua Soal No. 1

Hasil pekerjaan kedua mahasiswa terlihat bahwa mereka mengalami miskonsepsi terhadap definisi barisan monoton kuat dan monoton naik pada soal nomor 1 bagian a dan b, sehingga terjadi kesalahan dimana jawaban persoalan a seharusnya adalah jawaban pada persoalan b, begitupula sebaliknya. Jawaban yang benar pada nomor 1(a). $(1,2,3,4,\dots,n,\dots)$; $(a,a^a,a^3,a^4,\dots,a^n,\dots)$ adalah barisan tersebut merupakan monoton kuat dimana pada barisan $(1,2,3,4,\dots,n,\dots)$; setiap suku selalu bertambah 1 dari suku sebelumnya dan barisan $(a,a^a,a^3,a^4,\dots,a^n,\dots)$ dimana $a > 1$ maka ketika a dipangkatkan semakin tinggi, hasilnya akan semakin besar. Pada bagian 1(b). $(1,2,2,3,3,3,\dots)$; $(1,1,1,1,1,\dots)$ dapat dilihat bahwa $1 \le 1{,}1 \le 1{,}1 \le 1$, dan seterusnya.

Setiap elemen sama dengan elemen sebelumnya (konstan). Jika $b \in R$, dan $B := (b,b,b,b,\dots)$ dan barisan B memiliki seluruh anggota yang sama dengan b, sehingga disebut barisan konstan. Dalam matematika, suatu barisan dianggap terbatas jika terdapat bilangan real M sehingga semua elemennya memenuhi $|x_n| \le M, \forall n \in N$, yang memiliki arti nilai nilai dalam barisan tidak melebihi batas tertentu (Najibah et al., 2018). Selain itu barisan dapat bersifat monoton, yaitu selalu naik atau turun.

Barisan disebut monoton naik jika $x_1 \le x_2 \le \cdots \le x_n \le x_{n+1}$. Barisan monoton turun jika $x_2 \ge \cdots \ge x_n \ge x_{n+1}$. Menurut teorema kovergensi barisan monoton, jika sebuah barisan monoton dan terbatas, maka barisan tersebut kovergen. Jika $X = (x_n)$ monoton naik dan terbatas maka $\lim_{n\to\infty}(x_n) = \sup\{x_n : n \in N\}$. Sedangkan $Y = (y_n)$ monoton naik dan terbatas maka $\lim_{n\to\infty}(x_n) = \sup\{x_n : n \in N\}$. Sedangkan jika $Y = Y(x_n)$ monoton naik dan terbatas maka $\lim_{n\to\infty}(x_n) = \inf\{y_n : n \in N\}$. Misalnya jika x_n adalah barisan monoton naik yang terbatas oleh M, maka terdapat supremum x yang menjadi limitnya. Untuk setiap $\varepsilon > 0$, ada indeks K sehingga $n \ge K$ berlaku $x - \varepsilon < x_n \le x$ yang membuktikan bahwa x_n, kovergen ke x. Hal serupa berlaku untuk barisan selalu memiliki limit, berupa infimum (Basri, 2023).

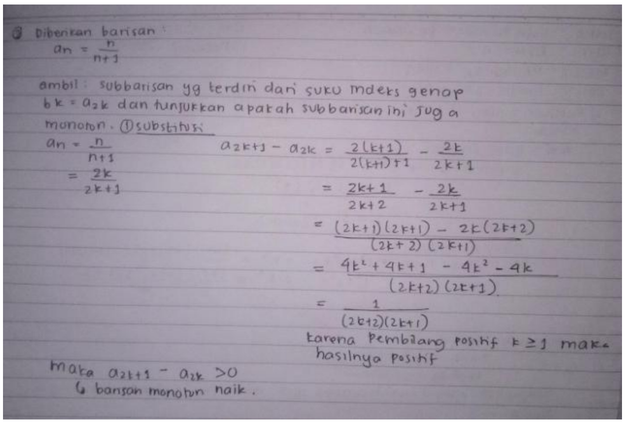
Kesalahan dalam tertukarnya definisi barisan pada jawaban a dan b karena mahasiswa tersebut tidak memahami cara membedakan barisan monoton naik dan kuat. Barisan monoton naik memiliki nilai yang tidak berkurang dan dapat tetap sama pada beberapa suku, sedangkan barisan monoton kuat naik selalu bertambah

Jurnal Pendidikan MIPA
Vol. 15, No. 1, Maret 2025 ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2583

tanpa ada nilai yang tetap. Dalam jawaban yang diberikan, barisan $(1,2,3,4,\ldots,n,\ldots)$ dikategorikan sebagai monoton naik, padahal seharusnya monoton kuat naik karena setiap elemennya selalu bertambah. Sebaliknya, barisan $(1,2,2,3,3,3,3,\ldots)$ dikategorikan sebagai monoton kuat, padahal seharusnya hanya monoton naik karena terdapat elemen yang tetap (misalnya angka 2 dan 3 berulang). Kesalahan ini muncul akibat pemahaman yang kurang mendalam tentang definisi "monoton kuat" serta asumsi keliru bahwa setiap barisan yang bertambah otomatis tergolong monoton kuat tanpa memperhatikan adanya nilai tetap.

Kesulitan utama dalam menyelesaikan masalah barisan monoton terletak pada penerapan prinsip dasar, terutama dalam mengenali dan membuktikan sifat monotonitas suatu barisan. Mahasiswa sering mengalami hambatan dalam menentukan apakah suatu barisan bersifat monoton naik atau turun, terutama ketika harus menggunakan definisi formal dan notasi matematika yang tepat. Kesalahan yang kedua adalah kesalahan perhitungan, yang terjadi karena mahasiswa salah menghitung, meskipun konsep matematika yang digunakan sudah benar. Mahaiswa juga mengalami kesalahan saat melakukan operasi hitung, termasuk kesulitan dalam memanipulasi perhitungan, menuliskan simbol, dan mengoperasikan hitung itu sendiri, yang menyebabkan mereka salah menentukan jawaban akhir.

Kami menemukan bahwa mahasiswa mengalami kesalahan yang serupa, yaitu kesalahan perhitungan. Kesalahan perhitungan ini ada pada jawaban mahasiswa di nomor 2 seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Adapun jawaban mahasiswa tersebut ialah sebagai berikut.



Gambar 3. Jawaban Mahasiwa 1 Soal No. 2

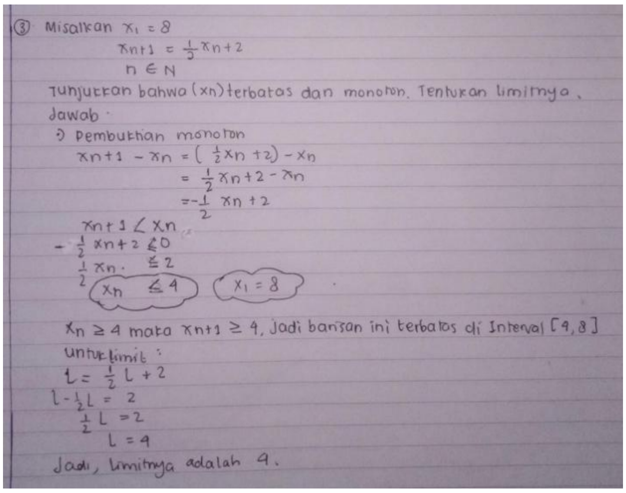
Dalam hasil pekerjaan soal nomor 2, mahasiswa 1 melakukan kesalahan pada langkah manipulasi aljabar yakni pada distribusi perkalian dalam proses penyelesaian, untuk $\frac{2(k+1)}{2(k+1)+1}$ adalah $\frac{2k+1}{2k+2}$, sehingga membuat hasil dari proses perhitungan selanjutnya menjadi salah meskipun pada akhirnya dapat ditunjukkan dengan benar subbarisan tersebut adalah terbatas dan monoton dengan $a_2k + 1 - a_2k > 0$.

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan M_1 melakukan kesalahan distribusi perkalian pada penyelesaian soal no 2 adalah kesalahan konseptual dalam distribusi perkalian, misalnya, dalam (a+b)c, beberapa mahasiswa hanya mengalikan salah satu suku, sehingga menjadi ac + b, padahal seharusnya ac + bc. Dan yang kedua ialah kurangnya latihan dan kesalahan dalam penulisan. Mahasiswa yang jarang berlatih cenderung lebih sering melakukan kesalahan karena kurang terbiasa dengan konsep distribusi perkalian.

Kesulitan ini menunjukkan bahwa pemahaman yang masih dangkal serta ketidakmampuan menghubungkan teori dengan praktik menjadi faktor utama yang menghambat mereka. Tanpa pemahaman yang kuat, mahasiswa cenderung kesulitan dalam menyusun argumen matematis yang benar, sehingga proses pembuktian monotonitas menjadi tantangan tersendiri (Dewi et al., 2020).

Dan yang terakhir kesalahan dalam penulisan simbol. Kami menemukan salah satu persoalan dalam jawaban mahasiswa terkait kesalahan dalam penulisan simbol. Kesalahan ini ditemukan pada soal nomor 3 yang terdapat pada gambar 4. Adapun jawaban dari mahasiswa tersebut ialah sebagai berikut.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2583



(3) Misalkan $x_1 = 8$
$x_{n+1} = \frac{1}{2}x_n + 2$
$n \in N$
Tunjukkan bahwa (x_n) terbatas dan monoton. Tentukan limitnya.
Jawab:
→ Pembuktian monoton
$x_{n+1} - x_n = (\frac{1}{2}x_n + 2) - x_n$
$= \frac{1}{2}x_n + 2 - x_n$
$= -\frac{1}{2}x_n + 2$
$x_{n+1} < x_n$
$-\frac{1}{2}x_n + 2 \leq 0$
$\frac{1}{2}x_n \leq 2$
$x_n \leq 4$ $x_1 = 8$
$x_n \geq 4$ maka $x_{n+1} \geq 4$, Jadi barisan ini terbatas di Interval $[4, 8]$
untuk limit:
$L = \frac{1}{2}L + 2$
$L - \frac{1}{2}L = 2$
$\frac{1}{2}L = 2$
$L = 4$
Jadi, limitnya adalah 4.

Gambar 4. Jawaban Mahasiswa 1 Soal No. 3

Pada hasil pekerjaan nomor 3 terjadi kesalahan pada penulisan simbol dimana M1 tersebut tidak mengubah simbol "<" atau ">" setelah dikalikan dengan negatif. Ketika mengalikan atau membagi kedua ruas pertidaksamaan dengan bilangan negatif, tanda pertidaksamaan harus dibalik. Ini berarti jika awalnya tandanya "<", maka berubah menjadi ">", dan sebaliknya6. Demikian pula, "≤" berubah menjadi "≥", dan sebaliknya.

Kesalahan dalam penyelesaian soal nomor 3 disebabkan oleh beberapa faktor utama yang berkaitan dengan kebiasaan dan pemahaman mahasiswa dalam mengerjakan pertidaksamaan. Salah satu faktor utama adalah kebiasaan menulis dengan cepat tanpa memperhatikan detail tanda atau simbol yang digunakan, sehingga dapat menyebabkan kesalahan dalam menuliskan ketidaksamaan. Selain itu, kurangnya kebiasaan untuk melakukan pengecekan ulang setelah menyelesaikan soal juga menjadi penyebab, karena mahasiswa cenderung langsung melanjutkan ke soal berikutnya tanpa memastikan jawabannya benar. Faktor lainnya adalah kurangnya pemahaman tentang aturan perkalian dengan bilangan negatif dalam pertidaksamaan, yang sering kali diabaikan atau tidak sepenuhnya dipahami dengan baik. Selain itu, mahasiswa lebih cenderung melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal, terutama yang melibatkan aturan perhitungan matematika karena mereka tidak melatih dan tidak memahami konsep dasar pertidaksamaan.

SIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Medan menghadapi berbagai masalah saat menyelesaikan soal-soal barisan monoton. Kesulitan utama yang diidentifikasi meliputi pemahaman konsep dasar, kesalahan dalam operasi perhitungan, serta ketidakmampuan dalam menuliskan simbol dengan benar. Selain itu, miskonsepsi terhadap definisi barisan monoton dan kurangnya kebiasaan dalam menyelesaikan soal berbasis pembuktian turut berkontribusi terhadap rendahnya tingkat keberhasilan mahasiswa dalam menyelesaikan soal. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan mahasiswa dalam menerapkan rumus dan melakukan perhitungan dengan tingkat keberhasilan 91,6%, namun masih mengalami kesulitan dalam memahami definisi dengan keberhasilan 66,6% serta dalam berpikir logis untuk pembuktian matematis meskipun skornya sama, yaitu 91,6%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa lebih mudah menyelesaikan soal prosedural daripada masalah yang memerlukan pemahaman konsep dan analisis logistik yang mendalam. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang lebih sistematis dan interaktif disarankan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang ide barisan monoton dan mendorong mereka untuk menjadi lebih terbiasa dengannya, yaitu menyelesaikan soal-soal yang berbasis pembuktian.

Daftar Pustaka

Afifah, S., Tamrin Maisaroh, Salsabila Kireyna Intan, Hasanah, A., & Herman, T. (2024). Analisis Kemampuan Siswa Pada Pemahaman Konsep Matematis Materi Barisan dan Deret. Jurnal Jendela Matematika, 2, 11–20.

Alwi, W. (2021). ANALISIS REAL (E. Santoso, Ed.; 1st ed.). Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2583

www.rcipress.rcipublisher.org

Basri, H. (2023). ANALISIS REAL LANJUT PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA.

Darmadi, Sanusi, & Rifai, M. (2024). Analisis Penerapan Pembelajaran Diferensiasi pada Mata Kuliah Analisis Real. Jurnal Cakrawala Akademika (JCA), 1(3), 625–636. https://doi.org/10.70182/JCA.v1i3.41

Defiana, A., Anggoro, B. S., & Putra, R. W. Y. (2022). STUDI ANALISIS: KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA PADA MATERI PERSAMAAN KUADRAT. Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika, 5(2), 410–425. https://doi.org/10.31537/laplace.v5i2.778

Dewi, N. K., Untu, Z., & Dimpudus, A. (2020). ANALISIS KESULITAN MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA MATERI OPERASI HITUNG BILANGAN PECAHAN SISWA KELAS VII.

Faisal, T. A., Hasanah, R. U., & Fatmawati, R. (2024). Systematic Literatur Review (SLR) : Analisis Problematika Mahasiswa Pendidikan Matematika Pada Mata Kuliah Analisis Real. Student Scientific Creativity Journal, 2(3), 42–51. https://doi.org/10.55606/sscj-amik.v2i3.3129

Hayati, M., & Jannah, M. (2024). Pentingnya kemampuan literasi matematika dalam pembelajaran matematika. Maret 2024 Journal of Mathematics Education and Application, 4(1), 40. https://mathjournal.unram.ac.id/index.php/Griya/indexGriya

Hernadi, J. (2015). Analisis Real Elementer.

Kurniawan, R. I., Rosjanuardi, R., & Albania, I. N. (2022). ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL INDUKSI MATEMATIKA. AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 11(4), 3777. https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6106

Murniasih, N. I., Kislamiyanti, R., & Karimah, N. (2023). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Analitik Ruang melalui Pendekatan Polya (Vol. 4, Issue 2).

Najibah, N. K., Melani, R., & Zulkarnaen, R. (2018). PENERAPAN KONSEP BARISAN KONVERGEN DALAM KONTEKS KERETA REL LISTRIK (KRL) RUTE BOGOR-JAKARTA KOTA.

Perangin angin, C., Tambunan, C. P., Lubis, R. H. A., Siregar, U. M., & Piliang, Y. K. A. (2024). Analisis Kemampuan Mahasiswa Matematika FMIPA Unimed dalam Menyelesaikan Permasalahan Konvergensi dan Divergensi Barisan Bilangan Real dengan Berbantuan Software MATLAB. Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumian Dan Angkasa, 2(6), 76–86. https://doi.org/10.62383/algoritma.v2i6.281

Raharjo, A. M., & Christanti, A. D. I. (2020). ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS VIII SMP KANISIUS GAYAM DALAM MENYELESAIKAN SOAL RELASI DAN FUNGSI.

Rezeki, S., Ulfa Hasanah, R., & Nabila Lubis, P. (2024). RELEVAN: JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA Yayasan Amanah Nur Aman PROBLEMATIKA PERKULIAHAN ANALISIS REAL: SISTEMATYC LITERATURE REVIEW. RELEVAN: JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA, 4.

Rijali, A. (2018). Analisis Data Kualitatif (Vol. 17, Issue 33).

Saleh, S. (2017). ANALISIS DATA KUALITATIF.

Siregar, F. N. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika. In Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains (Vol. 7). http://digilib.upi.edu/pasca/available/etd-1011106-131035/