

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA DALAM MENGERJAKAN SOAL MATERI FIELD PADA MATA KULIAH STRUKTUR ALJABAR

Fertianus Waruwu¹, Yoga Aulia Saputra², Sri Lestari Manurung³, Julisa Ayu Lestari⁴, Gebriel Saron Silaban⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Ps.V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara.

^{1,2,3,4,5}e-mail: fertiwaruwu4@gmail.com, syoga226@gmail.com, sri_lestarimanurung@unimed.ac.id, julisaayuu@gmail.com, gebrielsilaban@gmail.com

Corresponding author : fertiwaruwu4@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan dalam menyelesaikan soal materi *field* pada mata kuliah Struktur Aljabar. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek sepuluh mahasiswa yang dipilih berdasarkan teknik purposive sampling. Instrumen penelitian terdiri dari tes berbentuk empat soal yang dikerjakan dalam waktu 30 menit serta wawancara yang dilakukan setelah pengerjaan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa melakukan berbagai jenis kesalahan, antara lain kesalahan konsep, kesalahan prosedur, dan kesalahan perhitungan. Kesalahan konsep menjadi jenis kesalahan yang paling dominan ditemukan. Faktor-faktor penyebab kesalahan meliputi kurangnya pemahaman terhadap definisi dan sifat-sifat *field*, serta kesulitan dalam mengaitkan konsep abstrak dengan penyelesaian soal. Temuan ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi dosen dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif, terutama dalam penyampaian materi abstrak seperti *field*.

Kata Kunci: Kesalahan Mahasiswa, Field, Struktur Aljabar.

Abstract : This study aims to describe the types of errors made by students of the Mathematics Education Study Program at Universitas Negeri Medan in solving problems related to field material in the Abstract Algebra course. The research employs a qualitative descriptive approach, involving ten purposively selected students as subjects. Data were collected through a written test consisting of four questions completed within 30 minutes, followed by interviews. The results reveal various types of errors, including conceptual errors, procedural errors, and computational errors. Conceptual errors were found to be the most dominant. The underlying factors contributing to these errors include a lack of understanding of the definitions and properties of fields, as well as difficulties in connecting abstract concepts to problem-solving. These findings are expected to provide valuable insights for lecturers in designing more effective instruction, particularly in teaching abstract topics such as fields.

Keywords: Student Errors, Field, Abstract Algebra.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu dasar yang memiliki peran penting dalam berbagai disiplin ilmu, terutama dalam bidang sains dan teknik. Salah satu cabang utama dalam matematika adalah aljabar abstrak, yang mempelajari struktur-struktur matematika seperti grup, ring, dan field. Struktur aljabar, khususnya field, memiliki peran yang sangat krusial dalam berbagai konsep lanjutan, termasuk dalam teori bilangan, analisis matematika, serta

aplikasi dalam bidang informatika dan kriptografi. Oleh karena itu, pemahaman yang baik terhadap konsep field menjadi suatu keharusan bagi mahasiswa yang menempuh mata kuliah Struktur Aljabar. Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang berperan penting dalam pengembangan berpikir logis dan analitis. Salah satu cabang matematika yang menuntut pemahaman abstrak tinggi adalah Struktur Aljabar, yang mencakup konsep seperti grup, ring, dan field (Waluyo & Sari,

2020). Dalam kurikulum pendidikan tinggi, mata kuliah Struktur Aljabar menjadi tantangan bagi banyak mahasiswa karena materi yang disampaikan tidak hanya bersifat komputasional tetapi juga konseptual dan teoritis (Dewi, 2019). Mahasiswa diharapkan tidak hanya memahami operasi dasar yang berlaku dalam suatu struktur aljabar, tetapi juga mampu membuktikan sifat-sifat yang berlaku dalam struktur tersebut.

Field merupakan salah satu konsep fundamental dalam Struktur Aljabar yang banyak digunakan dalam matematika murni maupun terapan. Field adalah himpunan dengan dua operasi biner yang memenuhi sifat tertentu, termasuk adanya elemen identitas dan elemen invers dalam operasi penjumlahan dan perkalian (Maysarah, 2020). Pemahaman mengenai field sangat penting karena konsep ini memiliki aplikasi dalam berbagai cabang ilmu, seperti teori bilangan, aljabar linear, dan kriptografi (Rahma, 2022). Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan field. Kesulitan ini tidak hanya disebabkan oleh kompleksitas konsep yang terkandung dalam field, tetapi juga oleh lemahnya kemampuan mahasiswa dalam melakukan abstraksi, pembuktian, serta penerapan teori ke dalam penyelesaian soal. Berdasarkan kajian terdahulu, ditemukan bahwa mahasiswa sering melakukan kesalahan dalam menyebutkan contoh field, menyatakan sifat-sifat field secara lengkap, serta dalam memahami konsep dasar yang menjadi fondasi dari struktur ini. Kesalahan tersebut mencakup penggunaan definisi yang tidak tepat, kesalahan dalam pembuktian, serta kurangnya ketelitian dalam menyusun argumen matematis yang valid.

Kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal field dapat dikategorikan ke dalam beberapa jenis, seperti kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, serta kesalahan dalam memahami pernyataan soal. Kesalahan konseptual terjadi ketika mahasiswa tidak memahami definisi dan sifat field dengan benar, sedangkan kesalahan prosedural berkaitan dengan langkah-langkah penyelesaian yang tidak sistematis atau tidak sesuai dengan kaidah yang berlaku. Selain itu, kesalahan dalam memahami

pernyataan soal dapat menyebabkan mahasiswa salah dalam menerjemahkan informasi yang diberikan ke dalam bentuk matematis yang benar. Berdasarkan penelitian sebelumnya, terdapat beberapa jenis kesalahan yang sering dilakukan mahasiswa dalam mengerjakan soal terkait field. Salah satu jenis kesalahan yang sering terjadi adalah kesalahan konseptual, yaitu ketidakmampuan mahasiswa dalam memahami definisi dasar dan sifat-sifat field. Mahasiswa sering keliru dalam mengidentifikasi apakah suatu himpunan dengan operasi tertentu membentuk field atau tidak (Sari, 2017). Selain itu, terdapat kesalahan prosedural, yaitu kesalahan dalam menerapkan langkah-langkah pembuktian dengan benar. Misalnya, mahasiswa sering tidak menyertakan argumen yang valid dalam pembuktian atau menggunakan contoh spesifik untuk membuktikan pernyataan umum (Waluyo & Sari, 2020).

Faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan ini beragam, di antaranya adalah kurangnya pemahaman terhadap materi prasyarat, minimnya latihan dalam menyelesaikan soal-soal berbasis pembuktian, serta metode pengajaran yang belum sepenuhnya efektif dalam membantu mahasiswa membangun intuisi terhadap konsep field. Selain itu, dalam beberapa kasus, mahasiswa juga mengalami kesulitan dalam membedakan antara berbagai struktur aljabar lainnya, seperti grup dan ring, yang memiliki karakteristik berbeda dengan field. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep dalam struktur aljabar masih perlu ditingkatkan agar mahasiswa dapat lebih mudah dalam mengaplikasikan teori yang telah dipelajari. Faktor penyebab kesalahan dalam memahami konsep field bervariasi. Salah satu faktor utama adalah kurangnya latihan dalam menyusun pembuktian matematis. Mahasiswa yang terbiasa dengan soal-soal komputasi sering mengalami kesulitan ketika harus membuktikan suatu pernyataan secara formal (Sari, 2017). Selain itu, metode pembelajaran yang kurang interaktif dan tidak melibatkan eksplorasi konsep secara mendalam juga berkontribusi terhadap rendahnya pemahaman mahasiswa (Rahma, 2022).

Dalam konteks pembelajaran, penting bagi dosen untuk mengembangkan strategi yang lebih efektif guna membantu mahasiswa memahami

konsep field dengan lebih baik. Beberapa penelitian menyarankan penggunaan pendekatan berbasis pemecahan masalah dan diskusi kelompok untuk meningkatkan pemahaman konsep abstrak dalam Struktur Aljabar (Waluyo & Sari, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal field pada mata kuliah Struktur Aljabar. Dengan memahami jenis-jenis kesalahan yang paling sering terjadi serta faktor-faktor yang melatarbelakanginya, diharapkan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi bagi dosen dan pengajar untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif. Dengan demikian, diharapkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep field dapat meningkat, sehingga mereka dapat lebih siap dalam menghadapi tantangan akademik maupun profesional yang membutuhkan pemahaman mendalam terhadap struktur aljabar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk meneliti kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa ketika mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan konsep medan dalam struktur aljabar dan memahami alasan di balik kesalahan-kesalahan tersebut. Partisipan penelitian ini adalah 10 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan. Teknik pengumpulan data meliputi pemberian penilaian tertulis dan wawancara. Penilaian terdiri dari empat pertanyaan yang harus dijawab dalam jangka waktu 30 menit, diikuti dengan wawancara untuk mengeksplorasi pemahaman mahasiswa dan faktor-faktor yang melatarbelakangi kesalahan mereka dalam menjawab pertanyaan.

Langkah awal dari proses penelitian melibatkan fase persiapan, yang meliputi pengumpulan perangkat penilaian dan protokol wawancara yang berkaitan dengan kerangka konseptual. Selanjutnya, siswa mengikuti penilaian tertulis yang dirancang untuk mengungkap kesalahpahaman yang mereka miliki mengenai konsep tersebut. Setelah penilaian selesai, wawancara diadakan untuk menjelaskan tanggapan dan mengungkap alasan di balik kesalahan yang

dibuat. Data yang dikumpulkan menjalani analisis melalui beberapa tahap, termasuk mengenali pola kesalahan, menyortir kesalahan berdasarkan kategorinya (termasuk kesalahan konseptual, prosedural, atau perhitungan), dan mengevaluasi temuan wawancara untuk memahami elemen yang menyebabkan kesalahan ini.

Pemeriksaan data dilakukan dengan menggunakan strategi analisis kesalahan, yang meliputi penyederhanaan data, klasifikasi kesalahan, interpretasi, dan pengamatan akhir. Temuan dari pemeriksaan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang pemahaman siswa tentang pengertian bidang dalam struktur aljabar. Lebih jauh, penelitian ini juga berupaya memberikan saran untuk meningkatkan pendekatan pendidikan guna membantu siswa memahami ide-ide abstrak seperti bidang secara lebih efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menganalisis kesalahan mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika dalam mengerjakan soal materi field pada mata kuliah Struktur Aljabar, berikut disajikan 4 soal yang akan dikerjakan oleh 10 mahasiswa dalam waktu 30 menit dan jawaban test yang benar sebagai acuan:

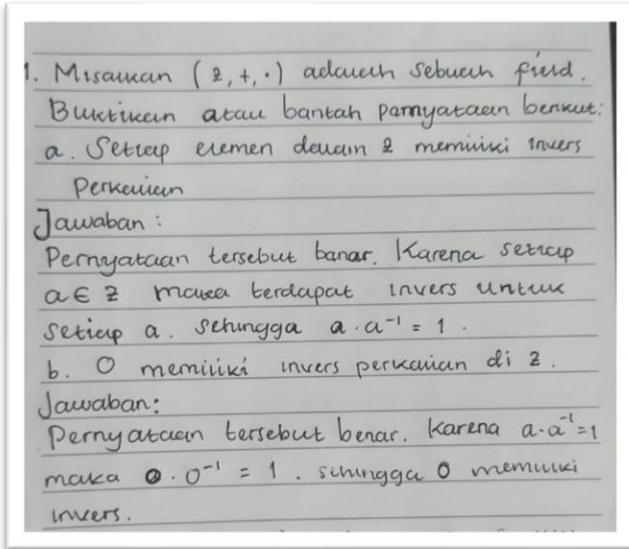
Table 1 Soal Dan Jawaban Test

Soal	Jawaban
<p>1. Misalkan $(Z, +, \cdot)$ adalah sebuah field. Buktikan atau bantah pernyataan berikut:</p> <p>a. Setiap elemen dalam Z memiliki invers perkalian.</p> <p>b. 0 memiliki invers perkalian di Z.</p>	<p>a. Salah. Hanya elemen bukan nol yang memiliki invers perkalian. Dalam field, jika $a \neq 0$, maka terdapat a^{-1} sedemikian hingga $a \cdot a^{-1} = 1$. Namun, elemen nol tidak memiliki invers perkalian.</p> <p>b. Salah. Jika 0 memiliki invers 0^{-1}, maka $0 \cdot 0^{-1} = 1$, tetapi $0 \cdot x = 0$ untuk semua x, sehingga ini kontradiksi.</p> <p>c. Benar. Salah satu aksioma field menyatakan</p>

<p>c. Operasi perkalian dalam Z selalu bersifat komutatif.</p>	<p>bahwa perkalian dalam field selalu komutatif, yaitu $a \cdot b = b \cdot a$ untuk semua $a, b \in F$.</p>		<p>2.25, tetapi $(x + y)^2 = 9 > 2$, sehingga $x + y$ tidak elemen S.</p> <ul style="list-style-type: none"> Juga, jika $x \neq 0$, kita perlu $x^{-1} \in S$. Misalnya, $x = 1.5$, maka $x^{-1} = \frac{2}{3}$, tetapi $(\frac{2}{3})^2 = \frac{4}{9} \leq 2$ masih berlaku, sehingga dalam beberapa kasus tetap ada inversnya. Namun, jika $x < 0 \in S$, x^{-1} bisa sangat besar dan tidak memenuhi $x^2 \leq 2$. Karena S tidak tertutup terhadap penjumlahan dan invers, maka S bukan subfield dari Q.
<p>2. Diketahui Z_p adalah field untuk bilangan prima p. Tentukan apakah Z_6 field. Jika bukan, jelaskan alasannya.</p>	<p>Z_6 bukan field karena dalam Z_6, terdapat elemen yang bukan nol tetapi tidak memiliki invers perkalian. Misalnya:</p> <ul style="list-style-type: none"> $2 \times 3 \equiv 0 \pmod{6} \rightarrow$ menunjukkan bahwa 2 dan 3 adalah <i>divisor nol</i>, yang tidak boleh ada dalam field. Field hanya bisa terbentuk jika modulusnya adalah bilangan prima, karena hanya dalam kasus tersebut setiap elemen bukan nol memiliki invers perkalian. <p>Jadi, Z_6 bukan field karena 6 bukan bilangan prima.</p>	<p>4. Diberikan field $Q(\sqrt{2}) = \{a + b\sqrt{2} \mid a, b \in Q\}$. Tentukan apakah elemen $\frac{1}{1+\sqrt{2}}$ termasuk dalam $Q(\sqrt{2})$.</p>	<p>Kita ingin menyederhanakan $\frac{1}{1+\sqrt{2}}$. Kalikan dengan sekawan $1 - \sqrt{2}$ di pembilang dan penyebut:</p> $= \frac{1}{1+\sqrt{2}} \times \frac{1-\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}$ $= \frac{1-\sqrt{2}}{(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}$ $= \frac{1-\sqrt{2}}{1-2}$ $= \frac{1-\sqrt{2}}{-1}$ $= -1 + \sqrt{2}$ <p>Karena $-1 + \sqrt{2}$ memiliki bentuk $a + b\sqrt{2}$ dengan $a = -1$ dan $b = 1$, yang merupakan bilangan rasional, maka $\frac{1}{1+\sqrt{2}} \in Q(\sqrt{2})$</p>
<p>3. Misalkan Q adalah himpunan bilangan rasional dan $S = \{x \in Q \mid x^2 \leq 2\}$. Apakah S merupakan subfield dari $Q(\sqrt{2})$? Jelaskan.</p>	<p>Bukan subfield. Untuk menjadi subfield, S harus tertutup terhadap penjumlahan, perkalian, dan memiliki invers untuk setiap elemen bukan nol.</p> <p>Jika $x, y \in S$, maka $x^2 \leq 2$ dan $y^2 \leq 2$. Namun, ini tidak menjamin bahwa $x + y$ tetap dalam S.</p> <p>Contoh: Misalkan $x = 1.5$ dan $y = 1.5$, maka $x^2 = 2.25$ dan $y^2 =$</p>	<p>Selanjutnya dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh 10 mahasiswa sebagai subjek penelitian ini, akan diperlihatkan jawaban dari beberapa subjek yang</p>	

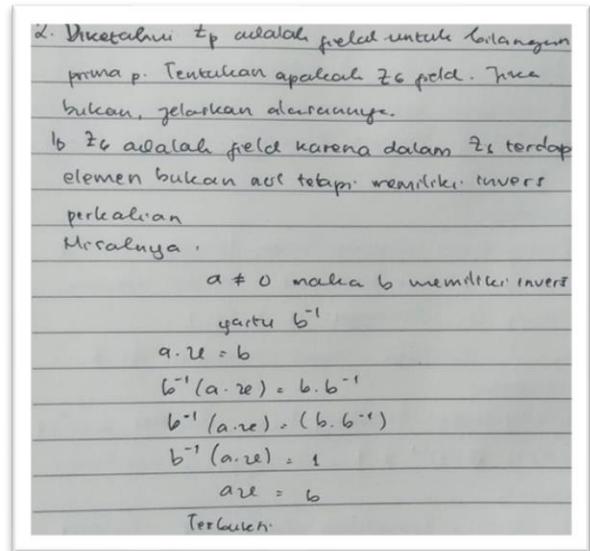
mewakili kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal field dari setiap soal.

Gambar 1 Jawaban Soal Nomor 1 Oleh Subjek A



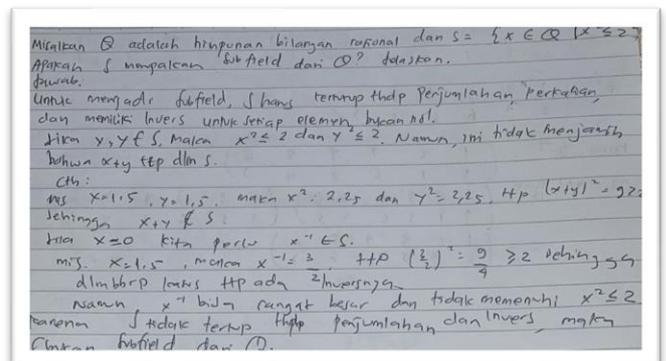
Dipaparkan pada gambar 1 jawaban dari subjek A yang mewakili kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal nomor 1. Dalam jawaban tersebut subjek A melakukan kesalahan dalam pengetahuan dasar dari sifat-sifat dari field. Subjek A menjawab dari soal 1a, bahwa pernyataan “Setiap elemen dalam \mathbb{Z} memiliki invers perkalian” adalah BENAR. Subjek A menjawab untuk setiap $a \in \mathbb{Z}$ maka terdapat invers untuk setiap a . Padahal seharusnya pernyataan tersebut adalah SALAH, karena sifat dari field yaitu untuk setiap $a \neq 0 \in \mathbb{Z}$ terdapat invers perkalian dari a . Artinya elemen 0 tidak memiliki invers. Sifat tersebut juga dapat menjawab soal 1b. Subjek A melakukan kesalahan pada soal 1b yaitu menjawab bahwa pernyataan “0 memiliki invers perkalian di \mathbb{Z} ” adalah BENAR. Seharusnya pernyataan tersebut adalah SALAH, karena jika 0 memiliki invers 0^{-1} maka $0 \cdot 0^{-1} = 1$, tetapi tidak ada elemen yang dapat dikalikan dengan 0 menghasilkan 1, karena $0 \cdot x = 0$ untuk setiap x . Jadi 0 tidak memiliki invers di \mathbb{Z} .

Gambar 2 Jawaban Soal Nomor 2 Oleh Subjek B



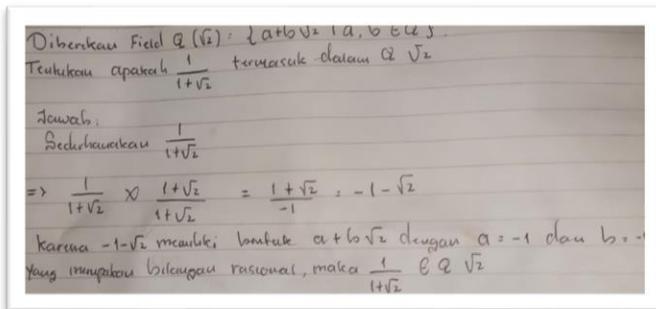
Dipaparkan pada gambar 2 jawaban dari subjek B yang mewakili kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal nomor 2. Jawaban tersebut salah dan belum cukup untuk menjawab pertanyaan dari soal nomor 2, karena subjek menyatakan bahwa \mathbb{Z}_6 adalah field karena dalam \mathbb{Z}_6 terdapat elemen bukan nol tetapi memiliki invers dari perkalian. Subjek melakukan kesalahan dalam mendefinisikan elemen-elemen dari \mathbb{Z}_6 yang seharusnya merupakan suatu himpunan bilangan modulo 6 bukan suatu himpunan bilangan biasa. Sehingga jawaban yang ideal harusnya menunjukkan bahwa elemen bukan nol dari himpunan bilangan modulo 6 memiliki invers perkalian atau tidak. Misalnya $2 \times 3 \equiv 0 \pmod{6}$ menunjukkan bahwa 2 dan 3 adalah *divisor nol*, yang tidak boleh ada dalam field. Field hanya bisa terbentuk jika modulusnya adalah bilangan prima, karena hanya dalam kasus tersebut setiap elemen bukan nol memiliki invers perkalian.

Gambar 3 Jawaban Soal Nomor 3 Oleh Subjek C



Dipaparkan pada gambar 3 jawaban dari subjek C yang mewakili kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal nomor 3. Pada soal nomor 3, subjek melakukan kesalahan dalam menjawab soal karena kurangnya ketelitian dalam tahapan penyelesaian. Subjek memisalkan jika $x = 1,5$ inversnya yaitu $x^{-1} = \frac{3}{2}$, untuk $x \neq 0$ sehingga hasil operasi diperoleh elemen lain diluar dari S yang menunjukkan S tidak tertutup sehingga S bukanlah subfield dari Q . Namun pada tahapan yang tepat, seharusnya invers dari $x = 1,5$ atau dalam bentuk rasionalnya adalah $x = \frac{3}{2}$ yaitu $x^{-1} = \frac{2}{3}$ sehingga pada tahapan selanjutnya diperoleh hasil yang menunjukkan S tertutup. Sehingga dalam beberapa kasus tetap ada inversnya. Namun, jika $x < 0 \in S$, x^{-1} bisa sangat besar dan tidak memenuhi $x^2 \leq 2$. Karena S tidak tertutup terhadap penjumlahan dan invers, maka S bukan subfield dari Q .

Gambar 4 Jawaban Soal Nomor 4 Oleh Subjek D



Dipaparkan pada gambar 4, jawaban dari subjek D yang mewakili kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal no 4. Subjek melakukan kesalahan pada soal ini terletak dalam merasionalkan elemen $\frac{1}{1+\sqrt{2}}$ untuk menunjukkan bahwa elemen tersebut adalah elemen dari $Q(\sqrt{2})$. Dalam merasionalkannya subjek mengalikan sekawan, yaitu dengan $\frac{1+\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}$. Sehingga hasil yang diperoleh oleh subjek adalah $-1 - \sqrt{2}$ walaupun perhitungannya juga salah. Dalam hal ini terdapat kekeliruan dalam perhitungan dan juga ketelitian dalam merasionalkan $\frac{1}{1+\sqrt{2}}$, karena seharusnya dikalikan sekawan dengan $\frac{1-\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}$ sehingga diperoleh $-1 + \sqrt{2}$ yang memiliki bentuk $a + b\sqrt{2}$ sehingga $\frac{1}{1+\sqrt{2}}$ merupakan elemen dari $Q(\sqrt{2})$. Meskipun hasil yang diperoleh sama-sama dapat

memiliki bentuk $a + b\sqrt{2}$, namun hal itu tidak dapat dibenarkan karena kesalahan dalam proses.

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara mahasiswa, Kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal terkait field dalam struktur aljabar disebabkan oleh beberapa faktor utama. Salah satunya adalah kurangnya ketelitian mahasiswa dalam membaca soal dan melakukan operasi matematika. Kesalahan ini sering terjadi ketika mahasiswa tidak secara cermat memeriksa syarat-syarat field, seperti keberadaan invers perkalian atau sifat tertutup terhadap operasi tertentu. Selain itu, kesalahan hitung sederhana, seperti salah dalam menyusun bentuk aljabar atau lupa menyederhanakan pecahan, juga sering muncul akibat ketidakteelitian.

Faktor lain yang berkontribusi adalah kurangnya pemahaman mahasiswa terhadap konsep atau sifat-sifat field. Banyak mahasiswa yang hanya menghafal definisi tanpa benar-benar memahami maknanya secara mendalam. Misalnya, mereka mungkin tidak menyadari mengapa bilangan bulat Z bukan field karena tidak semua elemen memiliki invers perkalian. Kesalahan serupa juga terjadi ketika mereka keliru menganggap bahwa setiap himpunan dengan operasi penjumlahan dan perkalian otomatis menjadi field tanpa mengecek syarat lainnya.

Selain itu, keterbatasan waktu dalam mengerjakan soal juga menjadi salah satu penyebab utama kesalahan. Soal yang berkaitan dengan field sering kali memerlukan pembuktian matematis atau analisis mendalam, yang membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan soal perhitungan biasa. Dalam situasi ujian atau tugas dengan batasan waktu, mahasiswa sering kali tidak memiliki cukup waktu untuk mengecek ulang jawaban mereka, sehingga menyebabkan kesimpulan yang tergesa-gesa atau melewatkan langkah penting dalam pembuktian.

Keabstrakan materi field dalam struktur aljabar juga menjadi tantangan tersendiri bagi mahasiswa. Konsep field merupakan bagian dari matematika abstrak, yang lebih sulit dipahami dibandingkan operasi dasar dalam bilangan real atau kompleks. Mahasiswa yang terbiasa dengan perhitungan konkret sering mengalami kesulitan dalam memahami bukti formal, aksioma, dan struktur matematika abstrak. Misalnya, memahami mengapa

$Q(\sqrt{2})$ adalah field memerlukan pemahaman tentang ekspansi aljabar bilangan rasional, yang bisa menjadi sulit bagi mahasiswa yang belum terbiasa dengan konsep tersebut.

Kemampuan berpikir kritis matematika mahasiswa yang rendah juga menjadi faktor terjadinya kesalahan mahasiswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Clasrisa, dkk, yang mengatakan bahwa Kemampuan berpikir kritis matematika jurusan pendidikan matematika pada mata kuliah struktur aljabar ring materi daerah integral dan field tergolong rendah.

Dengan demikian, untuk mengurangi kesalahan dalam mengerjakan soal field, mahasiswa perlu meningkatkan latihan agar lebih memahami konsep secara mendalam. Selain itu, membiasakan diri dengan pembuktian formal, menggunakan contoh konkret sebelum beralih ke konsep yang lebih abstrak, serta membaca soal dengan lebih teliti dapat membantu meningkatkan pemahaman mereka. Dengan pendekatan yang lebih sistematis, mahasiswa dapat lebih memahami konsep field dan mengurangi kesalahan dalam mengerjakan soal.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis kesalahan mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika dalam mengerjakan soal field dalam struktur aljabar, dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa faktor utama yang menyebabkan kesalahan tersebut. Faktor pertama adalah kurangnya ketelitian mahasiswa dalam membaca soal dan melakukan operasi matematika, sehingga sering terjadi kesalahan dalam memeriksa syarat-syarat field, seperti keberadaan invers perkalian dan sifat tertutup terhadap operasi tertentu. Faktor kedua adalah kurangnya pemahaman konsep atau sifat-sifat field, di mana mahasiswa cenderung hanya menghafal definisi tanpa memahami maknanya secara mendalam. Faktor ketiga adalah keterbatasan waktu dalam mengerjakan soal, yang menyebabkan mahasiswa tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal tanpa melakukan pengecekan ulang. Selain itu, keabstrakan materi field dalam struktur aljabar menjadi tantangan tersendiri, karena mahasiswa yang terbiasa dengan perhitungan konkret mengalami kesulitan dalam memahami bukti formal dan struktur matematika abstrak. Rendahnya

kemampuan berpikir kritis mahasiswa juga turut berkontribusi terhadap kesalahan dalam menyelesaikan soal. Oleh karena itu, mahasiswa perlu meningkatkan latihan dalam memahami konsep field, membiasakan diri dengan pembuktian formal, serta menggunakan contoh konkret sebelum beralih ke konsep yang lebih abstrak. Dengan pendekatan yang lebih sistematis, pemahaman mahasiswa terhadap field dapat ditingkatkan, sehingga kesalahan dalam mengerjakan soal dapat diminimalkan.

Saran untuk penelitian selanjutnya agar melakukan penelitian pengembangan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam struktur aljabar khususnya field sebagai upaya untuk meminimalisir kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Dewi, N. R. (2013). Polinomial atas Ring. Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang. Tautan
- Maysarah, S. (2020). Struktur Aljabar Ring. Jakarta: Kencana.
- Rahma, R., et al. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Memecahkan Masalah Struktur Aljabar Ring Materi Daerah Integral dan Field. *Farabi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 52–60.
- Sari, C. K. (2017). Kesalahan Penalaran dalam Pembuktian Masalah Struktur Aljabar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(2), 116–121.
- Waluyo, M., & Sari, C. K. (2020). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Pembuktian Aljabar Abstrak. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1), 119–130.