

Analisis Kesalahan Mahasiswa terhadap Pemahaman Konsep Grup dalam Struktur Aljabar

Brian Valdano Pardede¹, Cristi Fransiska Sianturi², Echlesia Girsang³, Shafna Armiyah Gultom⁴, Sri Lestari Manurung⁵

^{1,2,3,4,5} Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan
e-mail: girsangechlesia@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan mahasiswa dalam memahami konsep grup pada mata kuliah Struktur Aljabar. Pendekatan yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan metode studi kasus, melibatkan tes dan wawancara terhadap mahasiswa program studi matematika Universitas Negeri Medan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan mahasiswa meliputi kurangnya pemahaman terhadap definisi grup, kesalahan dalam membuktikan sifat-sifat grup seperti asosiatif, identitas, dan invers, serta kesulitan dalam memahami operasi biner. Faktor-faktor penyebab kesalahan ini mencakup kurangnya penguasaan konsep dasar, minimalnya latihan soal, dan rendahnya keterkaitan antara teori dan aplikasinya. Temuan ini menegaskan perlunya strategi pembelajaran yang lebih interaktif dan aplikatif dalam pengajaran Struktur Aljabar. Pendekatan berbasis pemecahan masalah, diskusi kelompok, serta pemberian umpan balik yang konstruktif dapat membantu mahasiswa membangun pemahaman yang lebih mendalam. Rekomendasi ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan meminimalisir kesalahan mahasiswa dalam memahami konsep grup.

Kata Kunci: *Struktur Aljabar, Konsep Grup, Analisis Kesalahan, Pembelajaran Matematika, Pendekatan Kualitatif.*

Abstract

This research aims to analyze students' errors in understanding the concept of groups in the Algebra Structure course. A descriptive qualitative approach was employed, utilizing a case study method involving tests and interviews with students from the Mathematics Study Program at Universitas Negeri Medan. The findings reveal that students' errors include a lack of understanding of the definition of a group, mistakes in proving group properties such as associativity, identity, and inverses, as well as difficulties in comprehending binary operations. The contributing factors to these errors include insufficient mastery of fundamental concepts, minimal practice opportunities, and a weak connection between theory and its applications. These findings underscore the necessity for more interactive and applicative learning strategies in teaching Algebra Structure. Problem-based learning approaches, group discussions, and constructive feedback are recommended to help students develop a deeper understanding. This recommendation aims to enhance the effectiveness of learning and minimize students' errors in grasping the concept of groups.

Keywords: *Algebra Structure, Group Concept, Error Analysis, Mathematics Education, Qualitative Approach.*

PENDAHULUAN

Dalam mata kuliah Struktur Aljabar, konsep grup merupakan salah satu topik fundamental yang harus dikuasai oleh mahasiswa. Pemahaman yang baik tentang grup sangat penting karena menjadi dasar bagi pengembangan konsep-konsep aljabar lainnya. Namun berdasarkan observasi dan pengalaman di lapangan, banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam memahami dan membuktikan sifat-sifat grup. Kesalahan-kesalahan ini dapat beragam, mulai dari kesalahan konseptual hingga kesalahan prosedural dalam pembuktian.

Pemahaman terhadap konsep grup dalam Struktur Aljabar merupakan salah satu aspek fundamental yang harus dikuasai oleh mahasiswa program studi matematika. Grup, sebagai salah satu struktur dasar dalam aljabar abstrak, memiliki peran penting dalam pengembangan teori-teori matematika lainnya seperti ring, field, dan modul. Oleh karena itu, kemampuan mahasiswa untuk memahami dan menerapkan konsep grup menjadi indikator penting dalam keberhasilan pembelajaran matematika tingkat lanjut.

Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa sering kali menghadapi kesulitan dalam memahami konsep grup. Pembahasan ini dapat berupa mengotak-atik resolusi grup, kesalahan dalam membuktikan sifat-sifat grup seperti asosiatif, identitas, dan invers, serta kesalahan dalam mengaplikasikan operasi biner pada grup. Kesalahan-kesalahan tersebut tidak hanya menghambat proses belajar mahasiswa tetapi juga berdampak pada kemampuan mereka untuk melanjutkan materi yang lebih kompleks dalam struktur aljabar.

Analisis kesalahan mahasiswa metode yang efektif untuk mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan yang terjadi serta faktor-faktor penyebabnya. Menurut teori behavioristik pendidikan, kesalahan yang dilakukan siswa sering kali bukan disebabkan oleh ketidaktahuan semata, melainkan hasil dari pengalaman pengetahuan yang mereka bangun sebelumnya di ruang kelas (Radatz, 2020). Faktor-faktor lain seperti kurangnya penguasaan konsep dasar, minimnya latihan soal, dan rendahnya keterkaitan antara teori dan aplikasinya juga ikut berkontribusi terhadap munculnya kesalahan-kesalahan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan mahasiswa dalam memahami konsep grup pada mata kuliah Struktur Aljabar. Dengan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, penelitian ini akan menggali jenis-jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa serta faktor-faktor penyebabnya melalui tes dan wawancara. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi dosen untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif guna meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep kelompok, pemecahan masalah dan pemberian umpan balik.

Melalui analisis ini, diharapkan dapat ditemukan solusi untuk meminimalkan kesalahan yang terjadi dan meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara keseluruhan. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai analisis kesalahan dalam pembelajaran matematika.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Menurut Zellaifanny & Mudjiyanto (2018) penelitian deskriptif kualitatif merupakan penelitian yang berusaha menjelaskan objek atau subjek yang diteliti secara objektif dan bertujuan untuk memberikan fakta secara berurutan dalam upaya yang dilakukan oleh guru untuk memperbaiki kualitas pembelajaran. Dalam konteks penelitian ini, fokus utama adalah menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam memahami konsep grup pada mata kuliah struktur aljabar, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kesalahan tersebut.

Subjek penelitian ini terdiri dari mahasiswa kelas PSPM 2021 E Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan. Pemilihan kelas ini didasarkan pada pertimbangan bahwa mahasiswa tersebut telah atau sedang mempelajari mata kuliah Struktur Aljabar yang mencakup konsep grup. Populasi dalam penelitian ini terdiri dari 26 mahasiswa dengan tujuan untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai kesalahan umum yang terjadi serta pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa. Sedangkan sampel dalam penelitian ini dipilih secara acak sebanyak 3 orang mahasiswa dari populasi tersebut. Pemilihan sampel secara acak dilakukan untuk memastikan setiap mahasiswa memiliki peluang yang sama untuk terpilih, sehingga hasil penelitian dapat mencerminkan variasi pemahaman konsep grup secara objektif.

Pengumpulan data dilakukan melalui tes berbasis *Google Form* yang disebarluaskan secara online kepada mahasiswa yang menjadi subjek penelitian. Tes ini dirancang untuk mengidentifikasi kesalahan mahasiswa terkait konsep grup dalam struktur aljabar. Soal-soal dalam *Google Form* disusun dalam bentuk pertanyaan berbasis pemecahan masalah yang mencakup berbagai aspek pemahaman konsep grup, seperti definisi grup dan contohnya, operasi biner dalam grup, sifat-sifat grup (asosiasi, identitas, dan invers), serta penerapan konsep grup dalam penyelesaian soal.

Selain tes tertulis, data juga diperoleh melalui wawancara online dengan mahasiswa yang menunjukkan tingkat kesalahan signifikan dalam tes. Wawancara ini bertujuan untuk menggali lebih dalam penyebab kesalahan mereka, apakah berasal dari kurangnya pemahaman konsep, kesulitan dalam menghubungkan teori dengan penerapan, atau faktor lain seperti kurangnya latihan dan referensi belajar.

Data yang diperoleh dari tes dianalisis untuk mengidentifikasi variasi kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam memahami konsep grup. Analisis kesalahan difokuskan pada tiga kategori utama, yaitu kesalahan konseptual, prosedural, dan aplikasi. Kesalahan konseptual terjadi ketika mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami definisi, sifat-sifat grup serta aturan dasar yang berlaku. Kesalahan prosedural mencakup kesalahan dalam menerapkan langkah-langkah perhitungan atau pembuktian yang sesuai dalam struktur aljabar. Sementara itu, kesalahan aplikasi muncul ketika mahasiswa tidak dapat menghubungkan konsep grup dengan permasalahan yang lebih kompleks atau situasi nyata. Setelah mengidentifikasi jenis kesalahan, data dianalisis secara deskriptif untuk mengamati pola kesalahan yang sering terjadi. Selain itu, hasil wawancara dianalisis menggunakan teknik reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan guna mengungkap faktor utama yang berkontribusi terhadap kesalahan mahasiswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tes pemahaman konsep grup, pedoman wawancara, dan rubrik penilaian. Tes pemahaman konsep grup disusun dalam bentuk soal pemecahan masalah untuk mengukur tingkat pemahaman mahasiswa terhadap konsep yang telah dipelajari. Pedoman wawancara digunakan untuk menggali lebih dalam penyebab kesalahan yang dilakukan mahasiswa, seperti kesulitan dalam memahami teori, menerapkan konsep dalam penyelesaian soal, atau keterbatasan sumber belajar. Sementara itu, rubrik penilaian digunakan untuk mengevaluasi pemahaman konsep berdasarkan kemampuan mahasiswa dalam menuliskan, menerapkan, dan menyajikan jawaban secara sistematis. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai tantangan yang dihadapi mahasiswa dalam memahami konsep grup serta memberikan rekomendasi strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada mata kuliah Struktur Aljabar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan sampel sebanyak tiga mahasiswa Program Studi Matematika di Universitas Negeri Medan, yaitu Mahasiswa A, Mahasiswa B, dan Mahasiswa C. Mereka mengikuti tes yang terdiri dari 10 soal yang dirancang untuk menguji pemahaman mereka terhadap konsep grup dalam struktur aljabar. Berikut adalah hasil tes masing-masing mahasiswa:

Tabel 4.1 Data Hasil Tes Mahasiswa

Soal	Deskripsi Soal	Mahasiswa A	Mahasiswa B	Mahasiswa C
1.	Definisi grup	Benar	Salah	Benar
2.	Sifat penutupan	Salah	Benar	Benar
3.	Sifat identitas	Salah	Salah	Benar
4.	Sifat invers	Benar	Salah	Salah
5.	Contoh grup	Benar	Benar	Salah
6.	Operasi grup	Salah	Benar	Salah
7.	Aplikasi grup	Salah	Salah	Salah
8.	Simetri grup	Benar	Salah	Salah
9.	Teorema grup	Benar	Benar	Benar
10.	Kesalahan umum	Salah	Benar	Benar

Persentase Jawaban Benar

Dari tabel di atas, persentase jawaban benar untuk masing-masing mahasiswa adalah sebagai berikut:

Mahasiswa A: 50%

Mahasiswa B: 40%

Mahasiswa C: 40%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep grup dalam struktur aljabar, dengan variasi kesalahan yang mencolok.

Kesalahan Konseptual

Mahasiswa A dan C menjawab benar pada soal yang berkaitan dengan definisi grup (soal 1), sementara Mahasiswa B salah. Mahasiswa B tidak dapat menjelaskan bahwa grup harus memenuhi empat sifat: penutupan, asosiatif, identitas, dan invers. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa mungkin tidak cukup memahami pentingnya definisi formal grup, yang merupakan fondasi dari konsep aljabar ini (Tall, 2013).

Kesalahan Prosedural

Dalam soal mengenai sifat penutupan (soal 2), Mahasiswa B dan C menjawab benar, sedangkan Mahasiswa A salah. Mahasiswa A tampaknya tidak melakukan verifikasi yang cukup terhadap operasi yang dilakukan. Ini menunjukkan bahwa meskipun mereka memiliki pemahaman konseptual, mereka kurang cermat dalam penerapan prosedur yang benar (Sembiring et al., 2019).

Kesalahan dalam Aplikasi

Semua mahasiswa, khususnya dalam soal aplikasi grup (soal 7), menunjukkan kesulitan besar. Mereka tidak dapat menggunakan konsep grup untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan simetri bangun datar. Hal ini mencerminkan kurangnya keterkaitan antara teori dan aplikasi nyata, yang dapat diperbaiki dengan pendekatan pengajaran yang lebih kontekstual (Hattie & Timperley, 2007).

Analisis Kesalahan Berdasarkan Mahasiswa

- Mahasiswa A: Meskipun menjawab beberapa soal dengan benar, Mahasiswa A menunjukkan kesalahan konseptual yang signifikan, terutama dalam memahami sifat-sifat grup. Ini menunjukkan perlunya penguatan pemahaman konseptual.
- Mahasiswa B: Mahasiswa B memiliki persentase jawaban yang lebih rendah dan menunjukkan kesalahan dalam mendefinisikan grup serta saat menerapkan sifat-sifatnya. Ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan mungkin tidak memadai untuk mendukung pemahaman mereka.
- Mahasiswa C: Meskipun Mahasiswa C berhasil menjawab beberapa soal, mereka juga kesulitan dalam aplikasi praktis. Hal ini menunjukkan bahwa mereka memahami teori dengan baik, tetapi kurang mampu menerapkannya dalam situasi nyata.

Berdasarkan analisis di atas, beberapa rekomendasi untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep grup dalam struktur aljabar adalah dengan membuat pengajaran yang interaktif. Ini menggunakan metode pembelajaran seperti diskusi kelompok, untuk memperkuat pemahaman konseptual. Selanjutnya membuat latihan praktis. Memberikan lebih banyak latihan yang fokus pada penerapan konsep dalam situasi nyata membuat mahasiswa dapat melihat relevansi dari materi yang dipelajari. Kemudian konteks nyata. Mengaitkan teori grup dengan contoh-contoh dari kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman mahasiswa secara mendalam.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep grup dalam struktur aljabar. Analisis menunjukkan kesalahan yang bervariasi dari kesalahan konseptual, prosedural, hingga aplikasi. Penelitian ini menekankan perlunya pendekatan pengajaran yang lebih inovatif dan relevan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para pembimbing, rekan sejawat, serta responden yang telah memberikan data dan wawasan berharga untuk kelancaran penelitian ini. Tak lupa, kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan moral dan motivasi, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alba, AN, Suradi, & Minggi, I. (2018). Analisis Kesalahan Dalam Pemahaman Teori Grup Mahasiswa S1 Unm Ditinjau Dari Gaya Belajar Dan Kemampuan Awal (Analisis Kesalahan Adalah Pembuktian Teori Kelompok Mahasiswa Pascasarjana Unm Berdasarkan Gaya Belajar Dan Kemampuan Awal).
- Astuti, Y., & Sari, R. P. (2018). Kesulitan Mahasiswa dalam Belajar Aljabar Abstrak. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 34–47.
- Badaruddin & Anggo (2016). Faktor Penyebab Membantu Mahasiswa Dalam Memahami Konsep Grup. *Jurnal Widyaloka IKIP Widya Dharma* , 5(2), 139–146.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). *The Power of Feedback*. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Jana (2018). Upaya Mengatasi Kesalahan Mahasiswa Dalam Pembelajaran Matematika Tingkat Lanjut. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* , 3(2), 550-562.
- Lokasi & Hoc (2014). Kesalahan Konseptual dan Prosedural Mahasiswa dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika* , 3(2), 550-562.
- Manurung, SL, Damanik, T., Kembaren, SNB, & Rizky, MA (2023). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Struktur Aljabar Materi Grup Siklik Dengan Menggunakan Prosedur Newman. *Jurnal OnEdu* , 5 (3), 2480-2486.
- McLaren dkk. (2012). Strategi Instruksional Berbasis Analisis Kesalahan Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika* , 5(1), 203–207.
- Muliawati, N. E., & Matematika, P. (2016). Diagnosis Kesulitan Mahasiswa dalam Memahami Struktur Aljabar dan Scaffolding Berdasarkan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 34–47.
- Pohan, A. S., Hafizah, & Maysarah, S. (2022). Analisis Minat Belajar dan Kemampuan Belajar Mahasiswa Terhadap Struktur Aljabar Grup. *Jurnal Citra Pendidikan*, 2(1), 204–212.
- Radatz, H. (2020). Analisis Kesalahan Mahasiswa Berdasarkan Teori Behavioristik Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Matematika* , 11(2), 1514-1523.
- Rahayu, P., Warli, W., & Cintamulya, I. (2020). Scaffolding dalam Pembelajaran Mata Kuliah Struktur Aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 174–182.
- Sembiring, R., et al. (2019). *The Effect of Problem-Based Learning on Students' Mathematical Problem-Solving Skills*. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 10(2), 432-445.
- Tall, D. (2013). *How Humans Learn to Think Mathematically: Exploring the 3 Worlds of Mathematics*. Cambridge University Press.
- Yuniati, S. (2014). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Pembuktian Pada Matakuliah Struktur Aljabar. *Beta: Jurnal Tadris Matematika* , 7 (2), 77-91.
- Zellatifanny, C. M., & Mudjiyanto, B. (2018). The type of descriptive research in communication study. *Jurnal Diakom*, 1(2), 83–90.