

## Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Pembuktian Teorema Grup

Oktaviana Kolo Kiik<sup>1\*</sup>, Oktovianus Mamoh<sup>2</sup>, Stanislaus Amsikan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Timor

\*Email: [whyakiik670@gmail.com](mailto:whyakiik670@gmail.com)\*

### Informasi Artikel

Revisi:

13 Juli 2022

Diterima:

16 Agustus 2022

Diterbitkan:

31 Agustus 2022

### Kata Kunci

Analisis,  
Kesulitan,  
Teorema Grup.

### Kata Kunci

Level berfikir geometri  
Materi Geometri Analitik  
Teori Van Hiele

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesulitan mahasiswa semester III prodi pendidikan matematika Unimor dalam menyelesaikan pembuktian teorema grup serta menganalisis faktor-faktor penyebab kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan pembuktian teorema grup. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Sumber data dalam penelitian ini adalah dosen pengampuh mata kuliah struktur aljabar 1 dan mahasiswa semester III Program Studi pendidikan matematika Teknik pengumpulan data menggunakan tes, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri, dengan menggunakan alat bantu lembar jawaban mahasiswa dan pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa masih sulit dalam membaca bukti atau menunjukkan kebenaran suatu pernyataan yaitu mahasiswa tidak menuliskan kembali teorema sesuai pernyataan, mahasiswa tidak mengetahui apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal teorema grup serta masih sulit untuk mengkonstruksi bukti yaitu sulit menentukan awal atau permulaan dari suatu pembuktian, sulit menerapkan definisi, sifat maupun teorema dan sulit menentukan langkah-langkah pembuktian yang benar. Hal ini disebabkan karena mahasiswa tidak teliti dalam membaca soal, mahasiswa merasa kebingungan saat mengerjakan soal pembuktian, kurang memahami maksud soal dan mahasiswa kurang menguasai materi tentang grup.

### Abstract

This study aims to describe the difficulties of the third semester students of the Unimor Mathematics Education Study Program in completing the proof of the group theorem and to analyze the factors that cause students' difficulties in completing the proof of the group theorem. The type of research used is descriptive qualitative. Sources of data in this study were lecturers who were involved in the algebraic structure course 1 and third semester students of the Mathematics Education Study Program. Data collection techniques used tests, interviews, and documentation. The main instrument used in this study was the researcher himself, using student answer sheets and interview guidelines. The results showed that students still found it difficult to read evidence or show the truth of a statement, namely students did not rewrite the theorem according to the statement, students did not know what was known and what was asked about the group theorem and it was still difficult to construct evidence, namely difficult to determine the beginning or beginning. From a proof, it is difficult to apply definitions, properties and theorems and it is difficult to determine the correct steps of proof. This is because students are not careful in reading the questions, students feel confused when working on proof questions, do not understand the meaning of the questions and students do not master the material about groups.

**How to Cite:** Kiik, O. K., Mamoh, O. & Amsikan, S. (2022). Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Pembuktian Teorema Grup. *Math-Edu: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika*, vol 7 (2), 122-132.

### Pendahuluan

Teorema grup adalah suatu pernyataan tentang matematika dalam suatu himpunan, yang memerlukan pembuktian beserta satu operasi biner yang ditunjukkan nilai kebenarannya, seperti perkalian atau

penjumlahan yang memenuhi beberapa aksioma. Teorema grup merupakan materi mata kuliah struktur aljabar 1, yang diajarkan pada mahasiswa semester tiga program studi pendidikan matematika sesuai kurikulum perguruan tinggi.

Salah satu cabang dari matematika adalah struktur aljabar. Aljabar telah dipandang sebagai ilmu pemecahan persamaan (Blanton, 2011: 10). Struktur aljabar merupakan salah satu mata kuliah yang terdapat pada semester tiga Program Studi Pendidikan Matematika Unimor. Struktur aljabar adalah mata kuliah yang sulit untuk dipelajari oleh mahasiswa disebabkan karena konsep-konsep yang terdapat dalam aljabar sangat abstrak, dan banyak contoh-contoh yang berkenaan dengan konsep sehingga untuk mempelajarinya mahasiswa merasa sulit (Arnawa, 2009). Sejalan dengan pendapat Haryono dan Susanto (2013), struktur aljabar merupakan mata kuliah yang sulit dimengerti karena mengkaji ide-ide abstrak, tidak semuanya di tampilkan secara riil.

Isi mata kuliah struktur aljabar 1 menekankan pada teori-teori dasar dan pembuktian teorema. Penekanan pada hal tersebut menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan pembuktian teorema grup. Mahasiswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal pada mata kuliah Struktur aljabar, karena dalam struktur aljabar terdapat banyak teorema yang harus dibuktikan dan dikuasai oleh mahasiswa (Aisah, 2017). Kesulitan mahasiswa dalam memecahkan masalah atau menyelesaikan pembuktian teorema grup dapat dilihat dari adanya kesalahan penyelesaian soal. Mahasiswa melakukan banyak kesalahan dalam mengerjakan soal bisa ditinjau bahwa mahasiswa tersebut belum menguasai materi-materi yang ada (Romadiastri, 2012). Kesalahan-kesalahan tersebut dibagi menjadi 2 jenis yaitu kesalahan konsep yang artinya kesalahan yang dilakukan siswa dalam menafsirkan istilah, konsep, dan prinsip, atau salah dalam menggunakan istilah, konsep dan prinsip dan kesalahan procedural yang artinya kesalahan dalam menyusun langkah-langkah hirarkis dan sistematis untuk menjawab soal. (Kastolan (dalam Sahriah, dkk, 2012).

Berdasarkan pengalaman penulis saat memprogram mata kuliah Struktur Aljabar 1, terdapat banyak masalah yang dihadapi baik dari dosen maupun mahasiswa dalam proses perkuliahan struktur aljabar 1. Salah satunya adalah mahasiswa prodi pendidikan matematika angkatan 2018 semester III, Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Timor. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa mereka mengeluh terhadap mata kuliah tersebut, terutama pada saat mereka diberikan tugas. Mereka kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pembuktian teorema. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya mahasiswa tidak memahami maksud soal dengan baik. Artinya bukan berarti mereka tidak bisa mengerjakan soal tersebut, tetapi karena pemahaman bahasanya yang kurang mengakibatkan mahasiswa tidak memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Faktor selanjutnya yaitu keterbatasan mahasiswa dalam penguasaan materi serta kurangnya pemahaman tentang materi grup, sehingga menganggap bahwa bahwa soal tersebut merupakan soal yang sulit. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dosen diharapkan dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk aktif dalam pembelajaran, dan dapat mengkonstruksi konsep struktur aljabar secara mandiri. Sehingga diharapkan dapat mengatasi kesulitan yang dihadapi mahasiswa dalam mempelajari

Mata Kuliah Struktur Aljabar 1 terutama soal yang berkaitan dengan pembuktian teorema. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis ingin menganalisis Kesulitan Mahasiswa Semester III Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Timor dalam Menyelesaikan Pembuktian Teorema Grup”.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kesulitan mahasiswa semester III prodi pendidikan matematika dalam pembuktian teorema grup dan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kesulitan mahasiswa semester III prodi pendidikan matematika Unimor dalam menyelesaikan pembuktian teorema grup. Menurut Thursan Hakim (2005: 14) kesulitan belajar adalah suatu kondisi yang menimbulkan hambatan dalam proses belajar seseorang. Hambatan itu menyebabkan orang tersebut mengalami penunjang menjadi kunci keberhasilan suatu proses pembelajaran. Kesulitan merupakan suatu kendala dalam menyelesaikan suatu masalah. Kesulitan dalam proses penyelesaian soal pembuktian teorema grup dapat diketahui dengan cara memberikan pertanyaan berupa tes atau soal tentang materi yang sudah dipelajari. Kesulitan mahasiswa dalam mengerjakan suatu soal dapat menjadi cara untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa dapat memahami materi yang telah diajarkan.

Sebagian besar mahasiswa menganggap bahwa mata kuliah struktur aljabar adalah mata kuliah yang abstrak, serta berisi konsep, teorema, dan pembuktiannya seolah berada diluar bayangan, tidak dapat divisualisasikan, dan tidak berkaitan dengan kehidupan nyata (Astuti, 2017). Kesulitan yang dialami oleh mahasiswa dapat diidentifikasi melalui beberapa cara, salah satunya melalui kesalahan pada saat mahasiswa mengerjakan soal. Mahasiswa yang mengalami kesalahan, maka mahasiswa tersebut mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pembuktian teorema grup. Mengakibatkan kurangnya minat dan daya tarik mahasiswa terhadap matakuliah struktur aljabar, dikarenakan mahasiswa kesulitan dalam memahami materi-materi perkuliahan yang ada (Ikramuddin & Quarasy, 2017).

Pembuktian berperan sangat penting dalam matematika karena dalil atau teorema yang ditemukan harus dibuktikan secara deduktif. Pembuktian matematika adalah sebuah demonstrasi yang meyakinkan atas rumus, teorema itu benar, dengan bantuan logika dan matematika. Pembuktian dalam matematika tentunya tidak asing lagi bagi mahasiswa calon guru matematika. Sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Hana (Arnawa, 2009: 62) yang menyatakan bahwa pemahaman matematis dapat ditunjukkan dengan kemampuan pembuktian matematis. Kemampuan pembuktian matematis adalah kemampuan memahami pernyataan atau symbol matematika serta menyusun bukti kebenaran suatu pernyataan secara matematis berdasarkan defenisi, prinsip dan teorema.

Menurut Karunia Eka Lestari (2015:130) dalam penelitiannya, indikator kemampuan pembuktian matematis terdiri dari : 1) membaca pembuktian matematis, 2) melakukan pembuktian matematis secara langsung, tak langsung atau dengan induksi matematis, dan 3) mengkritik pembuktian dengan menambah, mengurangi, atau menyusun kembali suatu pembuktian matematis. Hanna dalam Herlina (2013:90) mengatakan bahwa bukti dalam matematika adalah hasil representasi matematika untuk mengkomunikasikan pemahaman matematika kepada komunitas matematika lainnya dan menerimanya sebagai teorema baru. Kemampuan pembuktian matematis merupakan kemampuan dalam membaca

bukti dan mengkonstruksi bukti (Sumarmo, 2011). Kemampuan membaca bukti merupakan kemampuan dalam menilai kebenaran suatu pembuktian dan memberikan alasan tiap-tiap langkah pembuktian. Sedangkan kemampuan mengonstruksi bukti adalah kemampuan menyusun suatu bukti pernyataan matematika berdasarkan defenisi, prinsip, teorema serta menuliskannya dalam bentuk pembuktian lengkap, baik langsung maupun tak langsung.

Kesulitan belajar adalah kondisi dimana terjadi kegagalan dalam mencapai tujuan belajar (Supartini, 2001). Kondisi tersebut ditandai dengan beberapa hal: 1) subjek belajar tidak menguasai tingkatan penguasaan minimal, 2) subjek belajar tidak dapat mencapai prestasi yang semestinya, 3) subjek belajar tidak dapat mewujudkan tugas-tugas perkembangan, dan 4) subjek belajar tidak dapat mencapai tingkat penguasaan yang diperlukan sebagai prasyarat bagi kelanjutan untuk belajar ditingkat selanjutnya. Kesulitan belajar terdiri dari beberapa kategori yaitu: 1) Kesulitan dalam mempelajari konsep. Ketidakmampuan mengingat nama-nama secara teknis, ketidakmampuan untuk menyatakan arti dan istilah yang menunjukkan pada suatu konsep khusus, dan tidak dapat memberikan atau mengenal suatu contoh, dan ketidakmampuan untuk menarik kesimpulan dan informasi tau konsep. 2) Kesulitan dalam menerapkan prinsip. Kesulitan peserta didik dalam memahami konsep ditandai dengan kurangnya penguasaan konsep dasar merupakan penyebab utama kesulitan peserta didik dalam mempelajari prinsip-prinsip yang diajarkan. Kurangnya penguasaan tentang prinsip akan terlihat bila peserta didik tidak mengetahui prinsip apa yang akan diterapkan untuk menginterpretasikan relasi yang ada pada masalah-masalah dasar. 3) Kesulitan dalam menyelesaikan masalah verbal. Selanjutnya, kesulitan dalam memahami masalah verbal terletak pada kemampuan peserta didik untuk memahami kalimat yang ada dalam soal berbentuk cerita. Agar seorang peserta didik dapat menyelesaikan soal cerita, maka peserta didik dituntut untuk mampu membaca dengan cermat, dan mengerti isi serta makna kata-kata, simbol-simbol dan istilah-istilah dalam soal tersebut. (Cooney (dalam Abdurrahman, 2003). Dari pendapat Cooney dapat dinyakan bahwa kesulitan menggunakan konsep dan prinsip merupakan kesulitan belajar yang berpengaruh akan hasil belajar siswa sehingga kesulitan menyelesaikan soal adalah hambatan yang dialami siswa dalam mengerjakan soal pembuktian teorema grup.

Menurut Tanjungsari dan Soedjoko (2012) diperoleh jenis kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika, diantaranya: a) kesulitan memahami soal. Kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal pada umumnya disebabkan karena peserta didik tidak mengetahui apa yang diketahui, dan apa yang ditanyakan. b) kesulitan penggunaan konsep. Konsep menunjukkan pada pemahaman dasar. Konsep adalah ide abstrak yang universal yang menunjukkan pada kategori/kelas dari suatu kejadian atau hubungan. Kesulitan dalam penguasaan konsep terjadi karena peserta didik tidak mau bertanya ketika dosen menjelaskan sementara peserta didik belum memahaminya. c) kesulitan penggunaan prinsip. Kesulitan dalam memahami dan menerapkan prinsip sering terjadi karena tidak memahami konsep dasar yang melandasi atau termuat dalam prinsip tersebut. Peserta didik tidak memiliki konsep yang digunakan untuk mengembangkan prinsip sebagai suatu butir pengetahuan dasar pasti mengalami kesulitan dalam memahami dan menggunakan prinsip.

Secara garis besar, faktor penyebab kesulitan belajar terdiri atas dua macam yaitu 1) Faktor intern, yakni hal-hal atau keadaan yang muncul dari dalam diri peserta didik itu sendiri seperti: a) intelegensi. Intelegensi merupakan kecakapan terdiri atas tiga jenis, yaitu kecakapan untuk menghadai dan menyelesaikan diri kedalam situasi yang baru dengan cepat dan efektif, mengetahui atau menggunakan konsep-konsep yang abstrak secara efektif dan mengetahui relasi dengan cepat. Intelegensi besar pengaruhnya terhadap prestasi belajar seseorang anak. Dalam situasi dan kondisi yang sama, anak yang mempunyai tingkat intelegensi tinggi akan lebih berhasil dari anak yang mempunyai intelegensi rendah. Hal tersebut disebabkan karena belajar merupakan suatu proses yang kompleks dengan faktor yang mempengaruhinya, sehingga tujuan yang diterpkan dapat tercapai. b) bakat. Bakat adalah potensi/kecakapan dasar yang dibawa sejak lahir. Setiap individu mempunyai bakat yang berbeda-beda. c) minat. Minat adalah kecedrungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengengang berbagai kegiatan. Kegiatan yang diminati seseorang, diperhatikan terus menerus yang disertai dengan rasa senang. d) motivasi. Motivasi sebagai faktor intern (batin) berfungsi menimbulkan, mendasari, mengarahkan perbuatan belajar motivasi dapat menentukan baik tidaknya dalam mencapai tujuan sehingga semakin besar motivasinya akan semakin besar kesuksesan belajar. 2) Faktor ekstern, yakni hal-hal atau keadaan yang muncul dari luar diri peserta didik itu sendiri, seperti: a) tenaga pendidik, b) alat. c) kondisi gedung. Terutama ditujukan pada ruang kelas/ruangan tempat belajar anak.

### **Metode**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Timor pada semester genap tahun ajaran 2020/2021. Subjek penelitian ini adalah 2 orang mahasiswa pendidikan matematika semester III Universitas Timor. Mahasiswa sebagai subjek penelitian dipilih berdasarkan hasil tes yang diperoleh. Mahasiswa yang terpilih adalah mahasiswa yang melakukan kesalahan terbanyak dalam menyelesaikan soal pembuktian teorema grup. Sumber data dalam penelitian ini adalah dosen pengampuh mata kuliah struktur aljabar 1 dan mahasiswa semester III Program Studi pendidikan matematika. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes, wawancara dan dokumentasi. Instrument dalam penelitian ini adalah peneliti, tes, pedoman wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah analisis data hasil tes meliputi memeriksa, menskor dan menilai hasil kerja setiap mahasiswa. Nilai hasil tes dapat dianalisis untuk mengetahui tingkat kesulitan dan pemahaman setiap mahasiswa. Hasil analisis kesulitan setiap mahasiswa dapat dilakukan dengan melihat kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal tes. Hal ini disebabkan karena mahasiswa terburu-buru dalam mengerjakan soal yang diberikan, dan analisis data hasil tes meliputi merekap data hasil wawancara antara pewawancara dan yang diwawancarai, menyajikan data dan menarik kesimpulan.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Hasil Penelitian

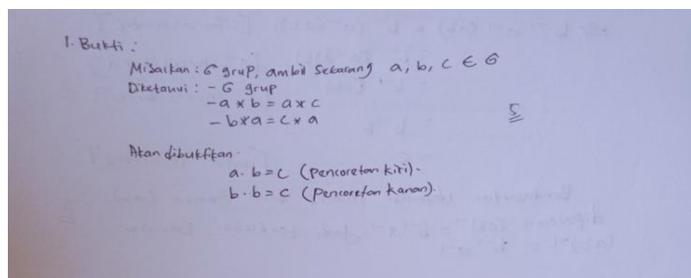
Pada umumnya mempelajari Ilmu abstrak lebih sulit dibandingkan dengan mempelajari ilmu konkret, karena tidak adanya perhitungan melainkan mengaitkan berbagai konsep dan prinsip dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang berbentuk pembuktian. Dari hasil analisis ini menunjukkan bahwa kesulitan-kesulitan yang dialami oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal pembuktian teorema grup. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pembuktian teorema grup dapat dilihat dari kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa. Kesalahan dalam memahami soal dan menuliskan konsep, dapat dikatakan bahwa mahasiswa tersebut mengalami kesulitan dalam membaca bukti. Kesalahan dalam menyusun langkah-langkah pembuktian, menuliskan symbol-simbol dapat dikatakan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan mengkonstruksi bukti.

Berdasarkan hasil tes yang diperoleh, bahwa mahasiswa banyak melakukan kesalahan dalam menjawab soal-soal pembuktian teorema grup, melalui kesalahan yang dibuat oleh mahasiswa maka ditemukan kesulitan-kesulitan yang dialami mahasiswa ketika menjawab/menyelesaikan soal. Pada tahap ini akan dipaparkan beberapa data yang telah dilakukan peneliti di Prodi Pendidikan matematika, Universitas Timor. Terdapat dua bentuk data yang dideskripsikan yaitu hasil tes dan wawancara. Kedua data tersebut menjadi tolak ukur untuk mengetahui kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pembuktian teorema grup. Peneliti mengambil 2 orang mahasiswa dari 10 mahasiswa untuk diwawancarai.

Berikut akan disajikan hasil tes dan kutipan wawancara yang dilakukan terhadap 2 orang mahasiswa.

1. Deskripsi hasil tes dan wawancara Mahasiswa Yang Paling Banyak Melakukan Kesalahan pada soal nomor 1.

Berikut adalah hasil kerja mahasiswa AF untuk soal nomor 1



**Gambar 1.** Hasil jawaban nomor 1 mahasiswa AF

Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan AF dalam mengerjakan soal nomor 1, terlihat bahwa AF melakukan pembuktian dengan menuliskan kembali teorema sesuai pernyataan dengan memisalkan anggota grup, menuliskan diketahui dan ditanya, hal ini berarti bahwa AF sudah mampu membaca bukti/memahami bukti dengan benar. Namun pada indikator mengkonstruksi bukti AF sulit untuk menentukan langkah pembuktiannya.

Berikut adalah hasil kerja AF untuk Soal nomor 2



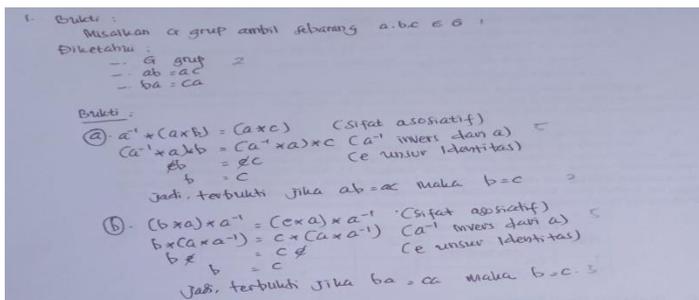
Gambar 2. Hasil jawaban nomor 2 mahasiswa AF

Berdasarkan hasil tes yang diperoleh AF, terlihat bahwa AF tidak menuliskan kembali teorema sesuai pernyataan dengan memisalkan anggota himpunan, tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan serta bingung untuk mengawali pembuktian teorema tersebut. Akan tetapi, ketika ditanya dalam wawancara, apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal AF menjawab dengan benar, namun AF tidak menuliskannya dalam lembar jawaban karena terburu-buru sehingga lupa tulis. Kemudian ditanyakan lagi, bagaimana cara yang adik lakukan untuk menyelesaikan langkah pembuktian selanjutnya, AF menjawab: saya bingung kak, langkah awal mana yang harus dibuktikan.

Dari paparan tersebut, dapat diidentifikasi bahwa dalam menyelesaikan soal pembuktian teorema grup berdasarkan kedua indikator AF berkesulitan dalam memahami soal, dan sulit untuk mengkonstruksi bukti. Sehingga, tidak memadai untuk menyusun suatu pembuktian. Hal ini disebabkan karena mahasiswa kurang belajar tentang materi grup yang telah diberikan oleh dosen.

2. Deskripsi hasil tes dan wawancara Mahasiswa Yang Paling sedikit Melakukan Kesalahan.

Mahasiswa yang paling sedikit melakukan kesalahan dengan inisial AGL menyelesaikan soal nomor 1 terlihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Hasil jawaban nomor 1 mahasiswa AGL

Berdasarkan hasil tes dan wawancara dengan AGL dalam mengerjakan soal nomor 1, terlihat bahwa AGL mengkonstruksi bukti dengan benar yaitu AGL dapat menuliskan pembuktian teorema dengan benar, mengurutkan langkah-langkah pembuktian dengan jelas serta mampu menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh. Kemudian untuk indikator membaca bukti, AGL dapat memisalkan anggota grup, menuliskan diketahui tetapi tidak mengetahui apa yang ditanyakan. Dalam hal ini, AGL kesulitan dalam memahami soal. Hal ini disebabkan karena mahasiwa terburu-buru dalam mengerjakan soal yang diberikan.

Berikut adalah hasil kerja AGL untuk soal nomor 4

② Bukti: Misalkan  $G$  grup ambil sebarang  $a, b \in G$   
 $(a * b) * (b^{-1} * a^{-1}) = [(a * b) * b^{-1}] * a^{-1}$  (sifat asosiatif)  
 $= a * (b * b^{-1}) * a^{-1}$  ( $b^{-1}$  invers dari  $b$ )  
 $= a * e * a^{-1}$  ( $e$  invers dari  $a$ )  
 $= a * a^{-1}$  (e unsur identitas)  
 $= e$   
 jadi, terbukti bahwa  $(a * b)^{-1} = b^{-1} * a^{-1}$

**Gambar 4.** Hasil jawaban soal nomor 2 mahasiswa AGL

Berdasarkan hasil tes yang diperoleh mahasiswa AGL yang paling sedikit melakukan kesalahan pada soal nomor 2, dapat disimpulkan bahwa AGL sulit untuk menentukan kebenaran atau kesalahan suatu bukti pernyataan (dapat dilihat pada gambar 4.3). AGL tidak menuliskan pemisalan, dan AGL juga tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Namun untuk mengkonstruksi bukti AGL hanya dapat menuliskan sebagian pembuktian teorema dengan benar sampai menarik kesimpulan dari apa yang diketahui dengan benar.

Dari paparan diatas dapat diidentifikasi bahwa dalam menyelesaikan soal pembuktian teorema grup berdasarkan kedua indikator dapat diketahui bahwa AGL masih kesulitan memahami soal dan kesulitan untuk menentukan langkah selanjutnya pada pembuktian teorema, sehingga pada bagian indikator mengkonstruksi bukti AGL hanya menuliskan sebagian pembuktian.

### **Pembahasan**

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui masih banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pembuktian teorema grup. kesulitan ini dapat terlihat pada kesalahan dalam jawaban. Berikut ini diuraikan kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan pembuktian teorema grup, ditinjau berdasarkan indikator pembuktian matematis.

#### 1. Indikator membaca bukti.

Berdasarkan data yang diperoleh, pada indikator ini dikategorikan baik. Hal ini disebabkan karena mahasiswa sudah mampu menggunakan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal untuk menyelesaikan soal tersebut. Namun meskipun berada pada kategori baik, masih juga terdapat mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yaitu bingung untuk menuliskan apa yang diketahui, apa yang ditanya dalam soal tersebut. Salah satu mahasiswa yang paling banyak melakukan kesalahan berdasarkan skor yang diperoleh yaitu mahasiswa yang berinisial AF. Hasil penelitian diperoleh bahwa dalam menyelesaikan soal nomor 1 dan nomor 2, pembuktian teorema grup pada indikator “membaca bukti” yaitu untuk menunjukkan kebenaran suatu pernyataan. Soal nomor 1 untuk indikator membaca bukti, mahasiswa AF tidak kesulitan karena sudah bisa menilai kebenaran suatu pembuktian sesuai pernyataan yaitu dengan menuliskan kembali teorema dengan memisalkan  $G$  Grup, ambil sebarang  $a, b, c \in G$ , dapat menuliskan apa yang di ketahui ( $ab=ac$  dan  $ba=ca$ ) dan menuliskan apa yang ditanyakan (buktikan hukum pencoretan kiri dan hukum pencoretan kanan dengan

benar). Akan tetapi, untuk soal nomor 2 pada indikator membaca bukti, AF melakukan kesalahan dalam memahami soal yaitu tidak menuliskan kembali teorema grup sesuai pernyataan, tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan serta bingung untuk mengawali pembuktian teorema tersebut. Akan tetapi, ketika ditanya dalam wawancara, apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal AF menjawab dengan benar, namun AF tidak menuliskannya dalam lembar jawaban karena terburu-buru sehingga lupa tulis.

Kemudian untuk mahasiswa yang paling sedikit melakukan kesalahan, berdasarkan skor yang diperoleh yaitu mahasiswa yang berinisial AGL. Hasil penelitian diperoleh bahwa dalam menyelesaikan soal pembuktian teorema grup pada indikator membaca bukti untuk soal nomor 1, yaitu menunjukkan kebenaran suatu pernyataan, mahasiswa AGL mengalami sedikit kesulitan yaitu tidak mengetahui apa yang ditanyakan. Sedangkan untuk soal nomor 2 pada indikator membaca bukti mahasiswa AGL kesulitan memahami soal, yaitu AGL tidak menuliskan kembali teorema sesuai pernyataan, dan AGL juga tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Hal ini disebabkan karena AGL tidak teliti dalam membaca soal dan tidak mengetahui apa yang harus dibuktikan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mairing (2014), bahwa mahasiswa memahami masalah yang diberikan, mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal, tapi tidak dapat menggunakannya dalam pembuktian.

## 2. Indikator mengkonstruksi bukti.

Berdasarkan data yang diperoleh, pada Indikator mengkonstruksi bukti banyak mahasiswa yang melakukan kesalahan procedural yaitu kesalahan dalam menyusun langkah-langkah hirarkis dan sistematis untuk menjawab soal. Hasil penelitian diperoleh bahwa banyak mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal pembuktian teorema grup, salah satunya adalah mahasiswa yang berinisial AF. Untuk soal nomor 1 dan 2 AF kesulitan untuk menentukan awal atau permulaan dari pembuktian teorema tersebut, sulit menerapkan definisi, sifat maupun teorema dalam mengkonstruksi bukti serta kebingungan dalam melakukan pembuktian harus dimulai dari mana terlebih dahulu. Hal ini disebabkan karena AF kurang teliti dalam mengerjakan soal dan tidak memahami soal pembuktian yang diberikan. penelitian yang dilakukan oleh Sucipto dan Mauliddin (2016) bahwa mahasiswa sulit menentukan awal atau permulaan dari suatu pembuktian, sulit menerapkan teorema dalam mengkonstruksi bukti, sehingga mahasiswa mengalami kesulitan dalam menentukan langkah-langkah pembuktian yang benar.

Kemudian untuk mahasiswa yang paling sedikit melakukan kesalahan, berdasarkan skor yang diperoleh yaitu mahasiswa yang berinisial AGL. Pada indikator mengkonstruksi bukti AGL mengalami sedikit kesulitan untuk menjawab syarat-syarat/ langkah-langkah dalam mengkonstruksi bukti. AGL hanya dapat menuliskan sebagian pembuktian teorema dengan benar sampai menarik kesimpulan dari apa yang diketahui dengan benar. Hal ini disebabkan karena AGL kurang memahami pembuktian grup. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Weber (2001) bahwa mahasiswa mampu

melibatkan teorema atau definisi yang penting berkaitan dengan pernyataan. Akan tetapi ketika mengkonstruksi bukti, pemahaman mengenai order suatu unsur belum lengkap. Tidak ada penjelasan lebih lanjut mengenai order tersebut.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa kesulitan yang dialami mahasiswa semester III Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Timor dalam menyelesaikan pembuktian teorema grup berdasarkan kedua indikator yaitu 1) membaca bukti, Mahasiswa mengalami kesulitan memahami soal meliputi tidak menuliskan kembali teorema sesuai pernyataan, tidak mengetahui apa yang diketahui sehingga tidak menuliskan apa yang diketahui dan tidak menuliskan apa yang ditanyakan. Dan 2) mengkonstruksi bukti mahasiswa mengalami kesulitan untuk menentukan awal atau permulaan dari suatu pembuktian, sulit untuk menentukan langkah selanjutnya, sulit menerapkan definisi, sifat atau teorema dan sulit menentukan langkah-langkah pembuktian yang benar. Faktor yang menyebabkan kesulitan mahasiswa dalam membuktikan teorema grup yaitu mahasiswa tidak teliti dalam membaca soal, kurang teliti dalam menyelesaikan soal, kurang memahami maksud soal dan mahasiswa kurang menguasai materi tentang grup.

### **Rekomendasi**

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian, maka peneliti dapat memberikan saran bagi program studi agar memperhatikan fasilitas ruangan guna memberi kenyamanan belajar bagi mahasiswa. Dosen pengampuh mata kuliah struktur aljabar, hendaknya dapat menggunakan metode atau pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa lebih memahami teori dan pembuktiannya. Selanjutnya mahasiswa juga dapat mengoptimalkan pemahaman melalui latihan pembuktian secara mandiri. Dan bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian sejenis yang terkait dengan kesulitan pembuktian teorema grup, diharapkan dapat meneliti dengan menambah faktor-faktor lain yang lebih luas.

### **Referensi**

- Aisah, Isah. (2017). *Modul Struktur aljabar*. Bandung: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjajaran.
- Abdurrahman. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arnawa, I, M. 2009. Mengembangkan Kemampuan Mahasiswa dalam Memvalidasi Bukti pada Aljabar Abstrak melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS. *Jurnal Matematika dan Sains*, 14(2): 62-68.
- Astuti, A. & Zulhendri, Z. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Struktur Aljabar pada Mahasiswa Semester III Jurusan Pendidikan Matematika STKIP Pahlawan Tuanku Tahbusai Riau Tahun ajaran 2015/2016. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1),17-23.
- Blanton, M. L., & Kaput, J. J. (2011). Functional thinking as a route into algebra in the elementary grades. In *Early algebraization* (pp. 5-23).
- Hakim, Thursan. 2005. *Belajar Secara Efektif*. Jakarta: Puspa Swara.

- Haryono J, Susanto H, 2013. *Meningkatkan Aktivitas Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Mata Kuliah Struktur Aljabar*. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- Herlina, E. (2015). Meningkatkan advanced mathematical thinking mahasiswa. *Infinity Journal*, 4(1), 65-83.
- Ikramuddin, & Quraisy, A. (2017). Identifikasi Faktor – Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Makasar. *Nabla Dewantara: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2 (2), 47-58.
- Lestari, Karunia Eka. (2015). Analisis Kemampuan Pembuktian Matematis Mahasiswa Menggunakan Pendekatan Induktif-Deduktif Pada Mata Kuliah Analisis Real. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah
- Mairing, Jackson Pasini. “Students, Difficulties in Solving Problem of Real Analysis. Dalam *Proceeding of international Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2014*, Yogyakarta State University, 18-20 May 2014.
- Romadiasri, Y. (2012). Analisis Kesalahan Mahasiswa Matematika Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Logika. *Jurnal PHENOMEON*, 2(1),75-93.
- Sahriah, Siti. 2012. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Operasi Pecahan Bentuk Aljabar Kelas VII SMP Negeri 2 Malang. *Jurnal Universitas Negeri Malang*.
- Sumarmo, U. (2011). Bahan Kuliah: *advanced mathematical thinking and habit of mind mahasiswa*. PPS UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Sucipto, Lalu dan Mauliddin. 2016. Analisis kesulitan Mahasiswa dalam Memahami Konsep Bilangan Real. *Beta* 9(2).
- Supartini, E. 2001. *Diagnostic Kesulitan Belajar Dan Pengajaran Remedial*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Prndidikan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Tanjung Sari dan Soedjoko. 2012. *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP Pada Materi Persamaan Garis Lurus*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Weber, Keith. 2001. Student Difficulty in the Constrcting Proof: The Need for Strategic Knowledge, *Educational Studies in Mathematics* 48(2), 101-119