

Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Struktur Aljabar Ring Materi Ideal

Abdul Rosyid

Pendidikan Matematika, STKIP Muhammadiyah Kuningan; Jl. Murtasiah Supomo No. 28B Kuningan, Indonesia; adromath_dosen@upmk.ac.id

Info Artikel: Dikirim: 8 November 2018 ; Direvisi: 30 Januari 2019; Diterima: 22 Maret 2019
Cara sitasi: Rosyid, A. (2019). Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Struktur Aljabar Ring Materi Ideal. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 80-94.

Abstrak. Mata kuliah struktur aljabar pada dasarnya bertujuan untuk membangun kemampuan berfikir atau penalaran aljabar pada diri mahasiswa, namun pada proses pembelajarannya seringkali mahasiswa mengalami berbagai kesulitan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal Struktur Aljabar Ring pada materi Ideal. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan matematika semester V STKIP Muhammadiyah Kuningan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan metode tes, dokumentasi, dan wawancara. Analisis data dilakukan dengan cara deskriptif yaitu membandingkan data hasil tes Struktur Aljabar Ring pada materi Ideal dan data hasil wawancara. Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal Struktur Aljabar Ring materi Ideal adalah kesulitan dalam melakukan pemisalan anggota himpunan serta kesulitan dalam menentukan langkah awal pengerjaan soal yang diberikan.

Kata Kunci : *Analisis Kesulitan, Struktur Aljabar Ring, Ideal*

Abstract. The algebraic structure subject basically aims to build the ability to think or reason algebra in students, but at the learning process students often had various difficulties. This study aims to identify and describe students' difficulties in the matter of Ring Algebra Structure in Ideal Materials. The subject of this research was the students of mathematics at V semester at STKIP Muhammadiyah Kuningan. This research was a descriptive research with qualitative approach. The data collection techniques in this study were tests, documentation, and interviews. Data analysis is done by descriptive method that comparing data of test result of Structure of Algebra Ring on Ideal material and interview result data. The results of showed that students difficulties in solving the problem of Ideal Material Algebra Structure is the difficulty in performing group memberships and difficulty in determining the initial step of the given problem.

Keywords: *Difficulty Analysis, Structure of Algebra Ring, Ideal*

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu bagian yang penting dalam bidang ilmu pengetahuan. Hal tersebut terlihat dari matematika menjadi bidang studi yang dipelajari oleh semua jenjang pendidikan dasar, menengah, bahkan perguruan tinggi. Ada yang mengatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang bilangan dan ruang, matematika merupakan bahasa simbol, matematika adalah bahasa numerik, matematika adalah ilmu yang abstrak dan deduktif, matematika adalah metode berpikir logis, matematika adalah ilmu yang mempelajari hubungan pola, bentuk dan struktur, matematika adalah ratunya ilmu dan juga menjadi pelayan ilmu yang lain. Menurut Russefendi (2006) matematika terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan dalil-dalil di mana dalil-dalil setelah dibuktikan kebenarannya berlaku secara umum, karena itulah matematika sering disebut ilmu deduktif. Dari kekhasan itulah matematika menjadi ilmu yang penting untuk dipelajari karena mampu digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Matematika memainkan peran besar dalam mengembangkan pemikiran manusia dan prosedur intelektual sistematis yang digunakan dalam penyelesaian masalah (Tatlah, Amin, & Anwar, 2017).

Salah satu cabang dari matematika adalah aljabar. Dari masa Al-Khwarizmi dan rekan-rekan matematikawan Arabnya di abad ke-9, aljabar telah dipandang sebagai ilmu pemecahan persamaan (Blanton, 2011). Aljabar merupakan mata kuliah yang wajib ditempuh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Muhammadiyah Kuningan. Dalam struktur kurikulum KKNI Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Muhammadiyah Kuningan, salah satu mata kuliah aljabar adalah mata kuliah Struktur Aljabar Ring yang ditempuh mahasiswa semester V Program Studi Matematika STKIP Muhammadiyah Kuningan. Mata kuliah struktur aljabar sebagai bagian dari aljabar modern merupakan mata kuliah dengan struktur deduktif aksiomatis yang ketat. Struktur penting dari struktur aljabar modern adalah field, grup, dan ring (Pawar, 2013). Mata kuliah Struktur Aljabar Ring ini memperkenalkan konsep-konsep struktur aljabar yang lebih lanjut berkaitan dengan konsep ring dan sifat-sifatnya, subring, ideal, daerah integral, field, homomorfisma dan isomorfisma.

Secara umum, struktur aljabar adalah bagian dari cabang matematika abstrak yang memuat konsep-konsep aljabar. Mata kuliah aljabar abstrak

biasanya menghadirkan "kendala" pertama mahasiswa calon guru matematika (Novotná, Stehlíková, & Hoch, 2006; Yuniati, 2012; Komala, 2017). Isi mata kuliah struktur aljabar menekankan pada teori-teori dasar dan pembuktian teorema, serta sedikit aspek perhitungannya. Penekanan pada hal tersebut menyebabkan mahasiswa senantiasa mengalami kesulitan dalam memahami mata kuliah struktur aljabar. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi-materi perkuliahan yang pada akhirnya berdampak pada kurangnya minat dan daya tarik mahasiswa pada mata kuliah struktur aljabar (Ikramuddin & Quraisy, 2017). Mahasiswa terbiasa dengan perhitungan matematika, tidak terbiasa dengan proses pembuktian matematika. Sebagian besar mahasiswa beranggapan bahwa mata kuliah struktur aljabar adalah mata kuliah yang abstrak dan kering, serta berisi konsep, teorema, dan pembuktiannya seolah berada di luar bayangan, tidak dapat divisualisasikan, dan tidak berkaitan dengan kehidupan nyata (Astuti, 2017). Struktur aljabar sarat dengan definisi dan teorema sehingga mahasiswa dalam mempelajarinya dituntut kemampuan untuk membuktikan teorema, dan dapat memanfaatkan definisi dan teorema-teorema yang ada dalam menyelesaikan soal-soal yang pada umumnya berbentuk pembuktian. Mahasiswa kesulitan mengkaitkan konsep-konsep yang begitu banyak terhadap permasalahan yang dihadapinya, sehingga mengalami kesulitan menentukan langkah yang akan ditempuh dalam membuktikan soal tersebut (Yuniati, 2014). Permasalahan yang muncul dalam pembelajaran Struktur Aljabar II biasanya, siswa sulit melakukan abstraksi empiris misalnya siswa mengalami kesulitan membayangkan sifat-sifat benda atau bahkan angka yang digeneralisasi karena pengalaman belajar yang tidak sama (Komala, 2018).

Mata kuliah struktur aljabar pada dasarnya bertujuan untuk membangun kemampuan berfikir atau penalaran aljabar pada diri mahasiswa. Penalaran aljabar adalah proses di mana siswa menggeneralisasi ide-ide matematika dari satu set contoh tertentu, menetapkan generalisasi tersebut melalui wacana argumentasi, dan mengekspresikannya dengan cara yang semakin formal dan sesuai usia (Blanton, 2010). Pemikiran atau penalaran aljabar melibatkan pembentukan generalisasi dari pengalaman dengan angka dan perhitungan, memformalkan ide-ide ini dengan menggunakan sistem simbol yang bermakna, dan mengeksplorasi konsep pola dan fungsi (Van de Walle, Karp, & Bay-Williams, 2011). Kemampuan tersebut berguna untuk memecahkan berbagai permasalahan matematika mahasiswa. Siswa yang sukses sering menggunakan pola persepsi dan visual yang tersedia dalam notasi untuk menyelesaikan masalah matematika (Ottmar, Landy, & Goldstone, 2012).

Hasil belajar mahasiswa yang tidak memenuhi harapan menunjukkan adanya permasalahan. Masalah tersebut adalah nilai yang rendah serta informasi dari beberapa mahasiswa matematika semester V tahun akademik 2017/2018 di STKIP Muhammadiyah Kuningan, yang mengalami kesulitan saat mengerjakan soal-soal struktur aljabar ring. Padahal mata kuliah ini akan menjadi bekal bagi mahasiswa untuk mempelajari mata kuliah analisis. Teori-teori aljabar yang paling relevan dengan analisis adalah teori-teori yang merupakan perluasan dari teori ring (Beck, 1980). Dalam proses pembelajaran struktur aljabar ring, mahasiswa mengalami kesulitan dalam pembuktian. Dalam materi ideal, kesulitan yang dimaksud adalah pembuktian ideal. Banyaknya kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam mengerjakan soal bisa menjadi petunjuk sejauh mana penguasaan mereka terhadap materi-materi yang ada (Romadiastri, 2012). Dari kesalahan-kesalahan tersebut selanjutnya diteliti dan dikaji lebih lanjut sehingga bisa ditemukan solusi permasalahannya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis ingin menganalisis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal struktur aljabar ring materi ideal pada mahasiswa pendidikan matematika semester V tahun akademik 2017/2018 di STKIP Muhammadiyah Kuningan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal struktur aljabar ring materi ideal. Dengan teridentifikasinya kesulitan tersebut akan diketahui jenis-jenis kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep struktur aljabar ring materi ideal. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan petunjuk dan solusi tentang kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep aljabar serta sebagai penelitian pendahuluan dalam pengembangan bahan ajar struktur aljabar ring.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini mengidentifikasi dan mendeskripsikan kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan struktur aljabar ring materi ideal. Subyek penelitian ini adalah dua orang mahasiswa pendidikan matematika semester V tahun akademik 2017/2018 STKIP Muhammadiyah Kuningan. Mahasiswa sebagai subyek penelitian dipilih berdasarkan hasil tes struktur aljabar ring materi ideal. Mahasiswa yang terpilih adalah mahasiswa yang melakukan kesalahan terbanyak dalam menyelesaikan soal tes struktur aljabar ring materi ideal. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan metode tes, dokumentasi, dan wawancara. Tes struktur aljabar ring materi ideal bertujuan untuk

mengetahui kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan struktur aljabar ring. Selanjutnya dokumentasi dilakukan terhadap jawaban subyek penelitian secara langsung mengenai tes struktur aljabar ring materi ideal. Wawancara dilaksanakan berdasarkan pedoman wawancara yang telah disusun. Jawaban-jawaban subyek penelitian berdasarkan wawancara digunakan sebagai triangulasi. Dalam penelitian ini instrument penelitiannya adalah peneliti sebagai instrumen (Sugiyono, 2013). Peneliti mengembangkan tes struktur aljabar ring materi ideal serta melakukan wawancara terhadap subyek penelitian. Data yang diperoleh dari penelitian disahkan melalui triangulasi kemudian peneliti menganalisis data tersebut. Tes struktur aljabar ring materi ideal ini merupakan tes yang dirancang untuk keperluan mendiagnosis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan struktur aljabar ring materi ideal. Berdasarkan hasil tes tersebut akan diidentifikasi jenis kesulitan siswa. Pedoman wawancara dirancang untuk mempermudah peneliti dalam menggali informasi siswa mengenai tes diagnostik yang berkaitan dengan struktur aljabar ring. Pedoman wawancara yang digunakan berdasarkan hasil analisis dari jawaban tes struktur aljabar ring materi ideal. Adapun pedoman wawancara yang digunakan meliputi pertanyaan 1) Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut? 2) Langkah-langkah apa saja yang Anda lakukan dalam menyelesaikan soal tersebut? 3) Kesulitan apa yang Anda alami dalam menyelesaikan soal tersebut? 4) Faktor apa yang menyebabkan kesulitan itu terjadi? 5) Upaya apa yang Anda lakukan untuk mengatasi kesulitan tersebut?

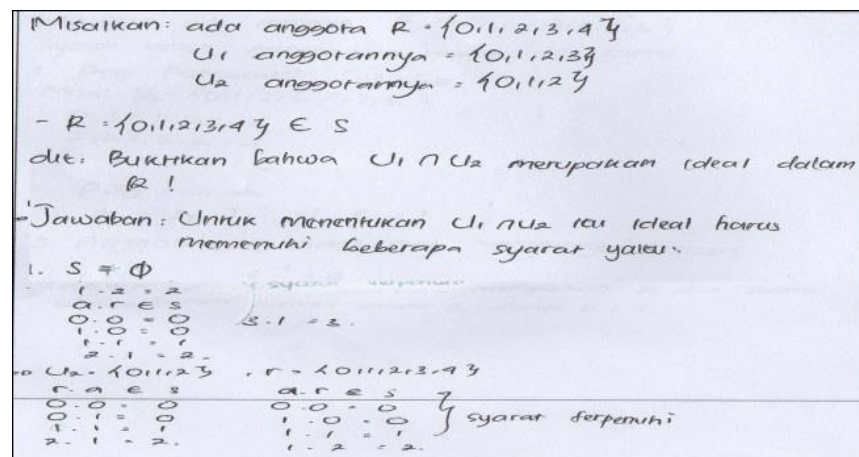
Hasil dan Pembahasan

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 biasanya berupa pembuktian. Kesulitan dalam menyelesaikan soal struktur aljabar ring materi ideal diartikan sebagai suatu keadaan dimana mahasiswa sulit untuk menyelesaikan soal struktur aljabar ring materi ideal terutama terkait dengan pembuktian. Hal tersebut dapat dilihat dari kesulitan-kesulitan yang dialami mahasiswa ketika menjawab soal tes struktur aljabar ring materi ideal tersebut. Berikut ini disajikan mengenai identifikasi jenis kesulitan yang dialami mahasiswa berdasarkan jawaban tertulis dan wawancara mahasiswa.

Tabel 1. Soal dan Jawaban Nomor 1

Soal	Jawaban
Misal R suatu ring, U_1 dan U_2	Misalkan $a, b \in U_1 \cap U_2$ artinya

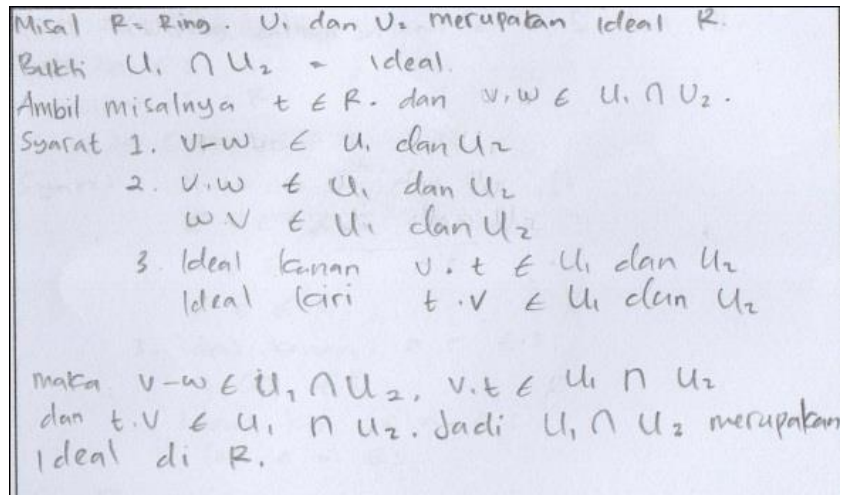
Soal	Jawaban
masing-masing merupakan ideal dalam R . Buktikan bahwa $U_1 \cap U_2$ merupakan ideal dalam R pula!	<p>$a, b \in U_1$ dan $a, b \in U_2$</p> <p>✓ U_1 ideal</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ $\forall a, b \in U_1$ berlaku $a - b \in U_1$ $\forall a, b \in U_1, r \in R$ berlaku $ar \in U_1$ (Ideal Kanan) ❖ $\forall a, b \in U_1$ berlaku $a - b \in U_1$ $\forall a, b \in U_1, r \in R$ berlaku $ra \in U_1$ (Ideal Kiri) <p>✓ U_2 ideal</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ $\forall a, b \in U_2$ berlaku $a - b \in U_2$ $\forall a, b \in U_2, r \in R$ berlaku $ar \in U_2$ (Ideal Kanan) ❖ $\forall a, b \in U_2$ berlaku $a - b \in U_2$ $\forall a, b \in U_2, r \in R$ berlaku $ra \in U_2$ (Ideal Kiri) <p>Karena $a - b \in U_1$ dan $a - b \in U_2$ sehingga $a - b \in U_1 \cap U_2$</p> <p>Karena $ar \in U_1$ dan $ar \in U_2$ sehingga $ar \in U_1 \cap U_2$</p> <p>Karena $ra \in U_1$ dan $ra \in U_2$ sehingga $ra \in U_1 \cap U_2$</p> <p>Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $U_1 \cap U_2$ ideal.</p>



Gambar 1. Jawaban Subyek A nomor 1

Dari jawaban tersebut, terlihat bahwa subyek A melakukan pembuktian dengan memisalkan anggota himpunan dengan bilangan dan kebingungan dalam menentukan arah pembuktian. Ketika ditanya dalam wawancara,

dalam pertanyaan “Bagaimana cara Anda menyelesaikan soal tersebut?” subyek A menjawab “Pake angka bilangan untuk pemisalnya”. Selanjutnya dalam pertanyaan “Kesulitan apa yang Anda alami dalam menyelesaikan soal tersebut?” subyek A menjawab “Karena tidak ada anggota himpunannya”. Dari paparan tersebut dapat diidentifikasi bahwa kesulitan subyek A adalah tidak tahu cara mengawali pembuktian.



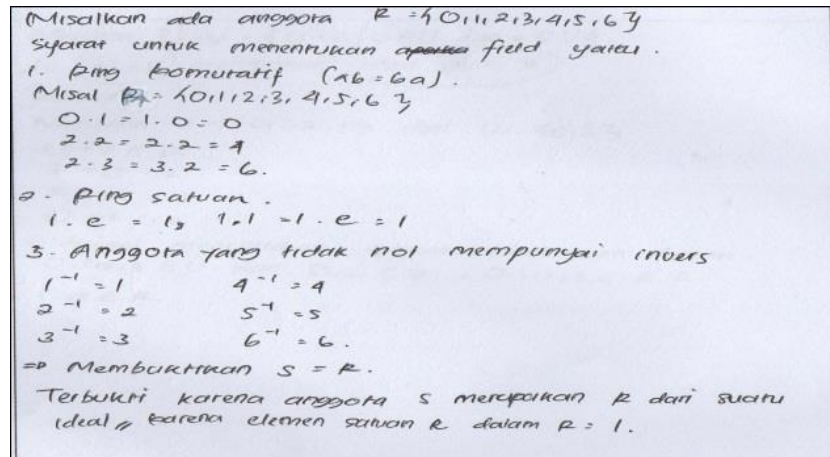
Gambar 2. Jawaban Subyek B nomor 1

Dari jawaban tersebut, terlihat bahwa subyek B memang tidak memisalkan anggota himpunan dengan bilangan, akan tetapi terlihat kebingungan arah pembuktiannya. Ketika ditanya dalam wawancara dalam pertanyaan “Kesulitan apa yang Anda alami dalam menyelesaikan soal tersebut?” subyek B menjawab “Bingung di langkah awal mana yang harus dilakukan”. Dari paparan tersebut dapat diidentifikasi bahwa kesulitan subyek B adalah gambaran konsep yang dimiliki oleh mahasiswa tidak memadai untuk menyusun suatu pembuktian.

Tabel 2. Soal dan Jawaban Nomor 2

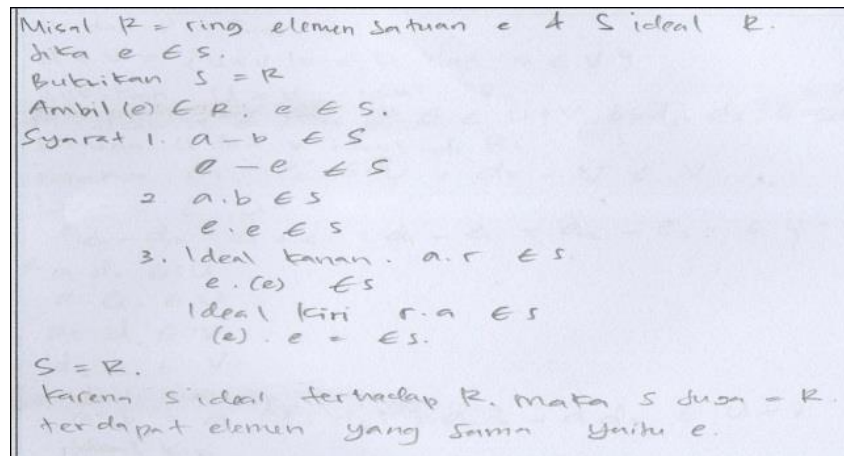
Soal	Jawaban
Misalkan R adalah suatu ring dengan elemen satuan e dan S adalah suatu ideal dalam R . Jika elemen satuan $e \in S$ maka buktikan $S = R$!	Untuk membuktikan $S = R$ harus ditunjukkan $S \subset R$ dan $R \subset S$. $\checkmark S \subset R$ Karena S ideal dalam R sehingga $S \subset R$ $\checkmark R \subset S$ Ambil $a \in R$, $e \in S$ sehingga $a \cdot e \in S$ Karena e elemen satuan sehingga $a \in S$

Soal	Jawaban
	Dari $a \in R$ dan $a \in S$ sehingga $R \subset S$ Karena $S \subset R$ dan $R \subset S$ sehingga terbukti $S = R$.



Gambar 3. Jawaban Subyek A nomor 2

Dari jawaban tersebut, terlihat bahwa subyek A melakukan hal yang tidak jauh berbeda dengan nomor sebelumnya yaitu memisalkan anggota himpunan dengan bilangan dan kebingungan dalam menentukan arah pembuktian. Dari paparan tersebut dapat diidentifikasi bahwa kesulitan subyek A adalah tidak tahu cara mengawali pembuktian.

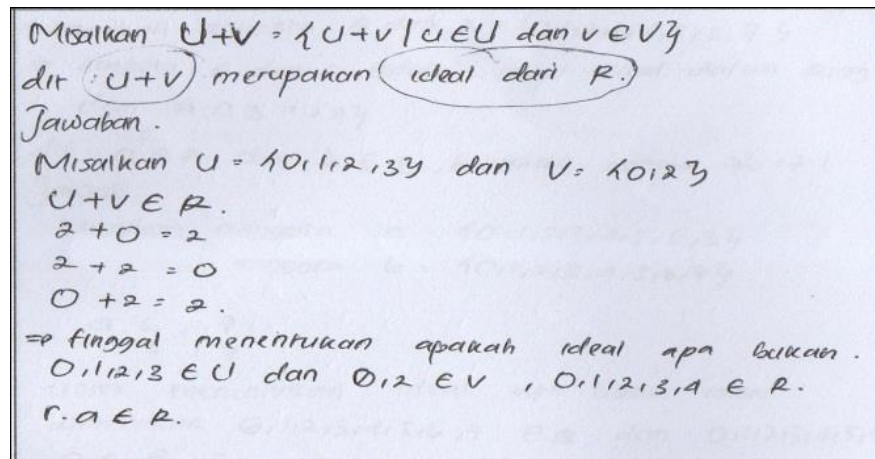


Gambar 4. Jawaban Subyek B nomor 2

Dari jawaban tersebut, terlihat bahwa subyek B tidak memahami definisi dari $S=R$ sehingga arah pembuktiannya keliru. Dari paparan tersebut dapat diidentifikasi bahwa kesulitan subyek B adalah tidak memahami dan tidak dapat menyatakan definisi.

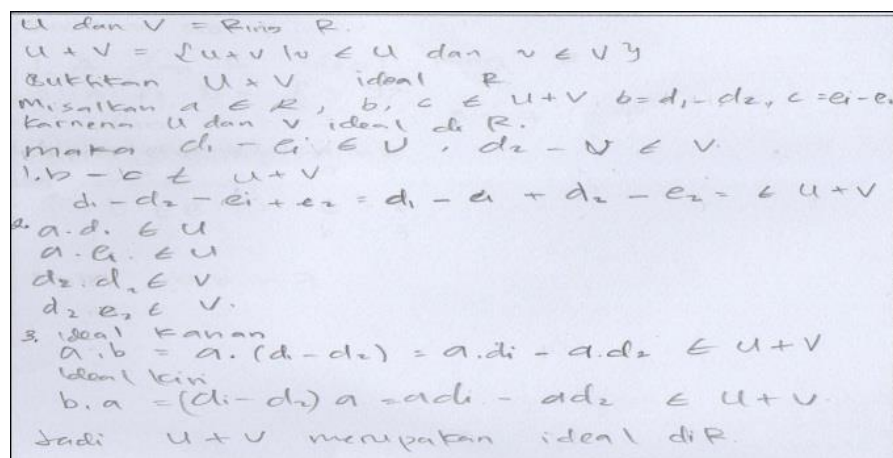
Tabel 3. Soal dan Jawaban Nomor 3

Soal	Jawaban
<p>Jika U dan V masing-masing adalah ideal dalam ring R, dan $U + V = \{u + v u \in U \text{ dan } v \in V\}$ maka buktikan bahwa $U + V$ merupakan ideal dari R pula!</p>	<p>Misalkan $x, y \in U + V, k \in R$ $x = u_1 + v_1$ $y = u_2 + v_2$ dengan $u_1, u_2 \in U$ dan $v_1, v_2 \in V$ $\triangleright x - y = (u_1 + v_1) - (u_2 + v_2)$ $= (u_1 - u_2) + (v_1 - v_2) \in U + V$ $\triangleright kx = k(u_1 + v_1) = ku_1 + kv_1 \in U + V$ $\triangleright xk = (u_1 + v_1)k = u_1k + v_1k \in U + V$</p> <p>Sehingga terbukti $U + V$ ideal.</p>



Gambar 5. Jawaban Subyek A nomor 3

Tidak jauh berbeda dengan nomor sebelumnya terlihat bahwa kesulitan subyek A adalah tidak tahu cara mengawali pembuktian.

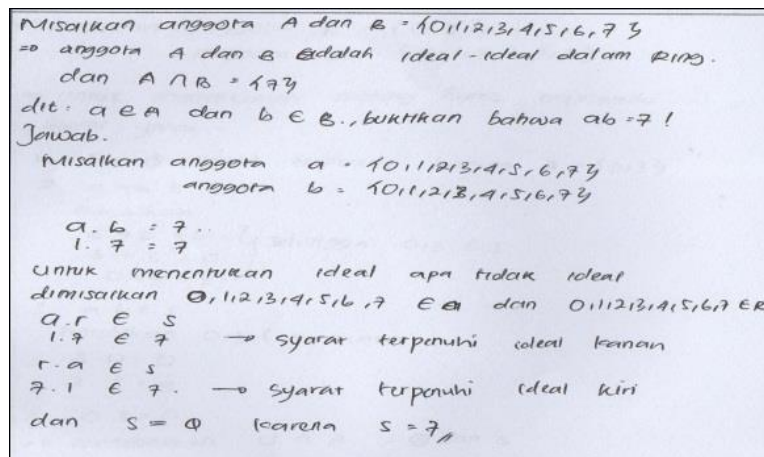


Gambar 6. Jawaban Subyek B nomor 3

Dari jawaban tersebut, terlihat bahwa subyek B keliru dalam pemisalan anggota himpunan. Ketika ditanya dalam wawancara dalam pertanyaan "Kesulitan apa yang Anda alami dalam menyelesaikan soal tersebut?" subyek B menjawab "Penentuan anggota-anggotanya, kalau anggotanya masih bentuk aljabar, itu sulit, bingung". Dari paparan tersebut dapat diidentifikasi bahwa kesulitan subyek B adalah mempunyai keterbatasan intuisi yang terkait dengan konsep.

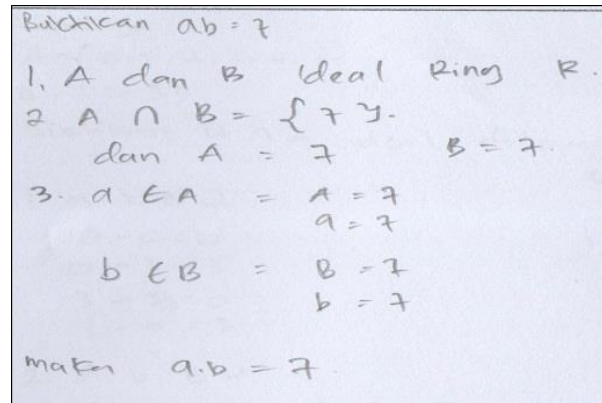
Tabel 4. Soal dan Jawaban Nomor 4

Soal	Jawaban
Jika A dan B adalah ideal-ideal dalam ring R dan $A \cap B = \{7\}$ maka untuk $a \in A$ dan $b \in B$ buktikan bahwa $ab = 7$!	<p>Misalkan $x, y \in U + V, k \in R$</p> $x = u_1 + v_1$ $y = u_2 + v_2$ <p>dengan $u_1, u_2 \in U$ dan $v_1, v_2 \in V$</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ $x - y = (u_1 + v_1) - (u_2 + v_2)$ $= (u_1 - u_2) + (v_1 - v_2) \in U + V$ ➤ $kx = k(u_1 + v_1) = ku_1 + kv_1 \in U + V$ ➤ $xk = (u_1 + v_1)k = u_1k + v_1k \in U + V$ <p>Sehingga terbukti $U + V$ ideal.</p>



Gambar 7. Jawaban Subyek A nomor 4

Dari jawaban tersebut, tampak kesulitan subyek A adalah tidak memahami dan tidak dapat menyatakan definisi serta tidak tahu cara mengawali pembuktian.



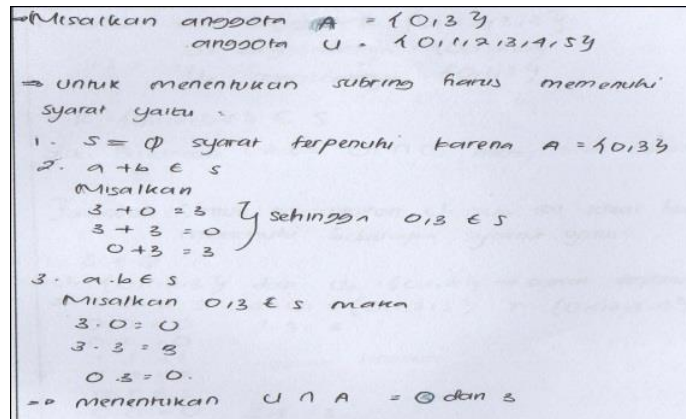
Gambar 8. Jawaban Subyek B nomor 4

Dari jawaban tersebut, tampak kesulitan subyek B adalah tidak memahami dan tidak dapat menyatakan definisi serta tidak tahu cara mengawali pembuktian.

Tabel 5. Soal dan Jawaban Nomor 5

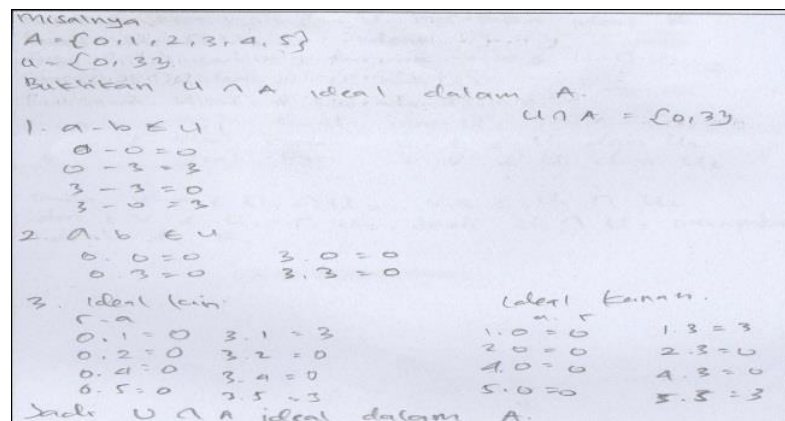
Soal	Jawaban
<p>Jika U ideal dalam R dan A merupakan subring dari R maka buktikan $U \cap A$ ideal dalam A!</p>	<p>Untuk membuktikan $U \cap A$ ideal dalam A harus ditunjukkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ $\forall x, y \in U \cap A$ berlaku $x - y \in U \cap A$ ➤ $\forall x \in U \cap A$ dan $r \in A$ berlaku $r.x \in U \cap A$ (ideal kiri) ➤ $\forall x \in U \cap A$ dan $r \in A$ berlaku $x.r \in U \cap A$ (ideal kanan) <p>Pembuktian:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ambil $x, y \in U \cap A$, sehingga berlaku $x, y \in U$ dan $x, y \in A$ $x, y \in U$ dan U ideal dalam R sehingga berlaku $x - y \in U$ $x, y \in A$ dan A subring dari R sehingga berlaku $x - y \in A$ Dari $x - y \in U$ dan $x - y \in A$ berlaku $x - y \in U \cap A$ ✓ Ambil $r \in A$ dan $x \in U \cap A$ (dari $x \in U \cap A$ berlaku $x \in U$ dan $x \in A$) Dari $r \in A$, $x \in A$, A subring dari R berlaku $r.x \in A$ dan $x.r \in A$ Karena A subring dari R sehingga berlaku $A \subset R$ yang mengakibatkan $r \in A$ berlaku juga $r \in R$. Dari $r \in A$, berlaku $r \in R$, $x \in U$, U ideal

Soal	Jawaban
	<p>dalam R berlaku $r.x \in U$ dan $x.r \in U$ Karena $r.x \in A$ dan $r.x \in U$ sehingga berlaku $r.x \in U \cap A$ (ideal kiri) Karena $x.r \in A$ dan $x.r \in U$ sehingga berlaku $x.r \in U \cap A$ (ideal kanan) Sehingga terbukti $U \cap A$ ideal dalam A.</p>



Gambar 9. Jawaban Subyek A nomor 5

Dari jawaban tersebut, tampak kesulitan subyek A adalah tidak tahu cara mengawali pembuktian.



Gambar 10. Jawaban Subyek B nomor 5

Dari jawaban tersebut, tampak kesulitan subyek B adalah tidak tahu cara mengawali pembuktian.

Hasil identifikasi kesulitan subyek A dan subyek B dalam menyelesaikan soal struktur aljabar ring materi ideal meliputi tidak tahu cara mengawali pembuktian, tidak memahami dan tidak dapat menyatakan definisi, mempunyai keterbatasan intuisi yang terkait dengan konsep, gambaran

konsep yang dimiliki oleh mahasiswa tidak memadai untuk menyusun suatu pembuktian. Hal tersebut sejalan dengan Astuti (2017) yang menjelaskan hasil penelitian yang telah dilaksanakan Moore yang menemukan bahwa kesulitan mahasiswa dalam menyusun bukti disebabkan oleh mahasiswa tidak memahami dan tidak dapat menyatakan definisi, mahasiswa mempunyai keterbatasan intuisi yang terkait dengan konsep, gambaran konsep yang dimiliki oleh mahasiswa tidak memadai untuk menyusun suatu pembuktian, mahasiswa tidak mampu, atau tidak mempunyai kemauan membangun suatu contoh sendiri untuk memperjelas pembuktian, mahasiswa tidak tahu bagaimana memanfaatkan definisi untuk menyusun bukti lengkap, mahasiswa tidak memahami penggunaan bahasa dan notasi matematis, mahasiswa tidak tahu cara mengawali pembuktian.

Simpulan

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa terdapat beberapa kesulitan yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan soal struktur aljabar ring materi ideal antara lain mahasiswa kesulitan dalam melakukan pemisalan anggota himpunan, dan mahasiswa kesulitan dalam menentukan langkah awal pengerjaan soal yang diberikan. Selanjutnya untuk meminimalisir kesulitan yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan soal struktur aljabar ring materi ideal sebaiknya pengajar mata kuliah struktur aljabar ring hendaknya mendorong dan memfasilitasi mahasiswa agar berperan aktif dalam kegiatan perkuliahan, serta memperbanyak latihan soal sehingga akan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam perkuliahan struktur aljabar ring terutama materi ideal.

Daftar Pustaka

- Astuti, A., & Zulhendri, Z. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Struktur Aljabar Pada Mahasiswa Semester III Jurusan Pendidikan Matematika STKIP Pahlawan Tuanku Tambusai Riau Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 17-23.
- Beck, J. M. (1980). On The Relationship Between Algebra and Analysis. *Journal of Pure and Applied Algebra*, 19, 43-60.
- Blanton, M. (2010). Early algebra. *Future curricular trends in school algebra and geometry*, 45-61.
- Blanton, M. L., & Kaput, J. J. (2011). Functional thinking as a route into algebra in the elementary grades. In *Early algebraization* (pp. 5-23). Springer, Berlin, Heidelberg.

- Blanton, M., Stephens, A., Knuth, E., Gardiner, A. M., Isler, I., & Kim, J. S. (2015). The development of children's algebraic thinking: The impact of a comprehensive early algebra intervention in third grade. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(1), 39-87.
- Ikramuddin, & Quraisy, A. (2017). Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Makassar. *Nabla Dewantara: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 47-58.
- Komala, E. (2017). Mathematical Resilience Mahasiswa pada Mata Kuliah Struktur Aljabar I Menggunakan Pendekatan Explicit Instruction Integrasi Peer Instruction. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 357-364.
- Komala, E. (2018). Analysis of Students' Mathematical Abstraction Ability by using Discursive Approach Integrated Peer Instruction of Structure Algebra II. *Infinity*, 7(1), 25-34.
- Novotná, J., Stehlíková, N., & Hoch, M. (2006). *Structure Sense For University Algebra*. In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. & Stehlíková, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 249-256. Prague: PME.
- Ottmar, E., Landy, D., & Goldstone, R., L. (2012). Teaching the Perceptual Structure of Algebraic Expressions: Preliminary Findings from the Pushing Symbols Intervention. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 34(34), 2156-2161.
- Pawar, R. (2013). Elements of Modern Algebra. *International Journal of Advanced Computer and Mathematical Sciences*. 4,(1), 63-66.
- Romadiastri, Y. (2012). Analisis Kesalahan Mahasiswa Matematika Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Logika. *Jurnal PHENOMENON*, 2(1), 75-93.
- Ruseffendi, E. T. (2006). Pengantar kepada membantu guru mengembangkan kompetensinya dalam pengajaran matematika untuk meningkatkan CBSA. *Bandung: tarsito*, 336-337
- Sugiyono, P. D. (2013). Metode Penelitian Manajemen. *Bandung: Alfabeta, CV*.

- Tatlah, I. A., Amin, M., & Anwar, M. (2017). An Investigation of Students' Learning Difficulties in Mathematics at Secondary Level. *Journal of Research and Reflections in Education*, 11(2), 141-151.
- Van de Walle, J. A., Karp, K., & Bay-Williams, J. (2011). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Yuniati, S. (2012). Peta Konsep (Mind Mapping) dalam Pembelajaran Struktur Aljabar. *Gamatika*, 3(2), 129-139.
- Yuniati, S. (2014). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Pembuktian Pada Matakuliah Struktur Aljabar. *Beta*, 7(2), 72-81.