

Analisis Pemahaman Konsep Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Desain Simetris Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit

Siti Habibah^{1*}, Nuraini Mariam², Syahwa Fadhilah³, Nayla Winda Pratama⁴,

Sahwa Yusni Arbila⁵, Umi Hidayah⁶, Ahmad Yani⁷, Nadya Febriani Meldi⁸

¹⁾⁻⁸⁾ Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura, Indonesia
f1041231005@student.untan.ac.id

Article History

Received : 21-11-2025

Revised : 01-12-2025

Accepted : 12-12-2025

Keywords

Conceptual Understanding;
Symmetric Design;
Discrete Mathematics;
Balanced Incomplete
Block Design (BIBD);
Problem Solving

Available online at:



ejournals.umma.ac.id/index.php>equals



Open access article under the CC-BY-SA license

ABSTRACT

This study aims to analyze students' conceptual understanding in solving problems related to symmetric designs in a Discrete Mathematics course using a qualitative descriptive approach. The participants consisted of 22 students from the Mathematics Education Study Program at Universitas Tanjungpura. The research instruments included an essay test comprising one item with two sub-questions, which was validated through content and item validity, as well as semi-structured interviews that supported the findings but were not subjected to an instrument validation process. Based on the test results, two students were selected for in-depth analysis to represent the high and medium categories of conceptual understanding. Data were analyzed using Miles and Huberman's framework of data reduction, data display, and conclusion drawing, complemented by interview results. The findings show that 72.73% of students demonstrated a high level of conceptual understanding, while 27.27% fell into the medium category. Differences in students' understanding were evident in their ability to restate definitions, explain relationships among design parameters, and apply procedures for constructing new designs. Some students exhibited structured mathematical reasoning, whereas others focused primarily on procedural steps. These results highlight the need for instructional strategies that integrate conceptual and procedural understanding, ensuring that students not only perform computations but also comprehend the underlying structure and properties of symmetric designs.

How to Cite : Siti Habibah, S., Mariam, N., Fadhilah, S., Pratama, N. W., Arbila, S. Y., Hidayah, U., Yani, A., & Meldi, N. F. (2025). Analisis pemahaman konsep mahasiswa dalam menyelesaikan soal desain simetris pada mata kuliah matematika diskrit. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2), 210–223. <https://doi.org/10.46918>equals.v8i2.3042>

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep merupakan fondasi penting dalam pembelajaran matematika karena memungkinkan mahasiswa membangun makna, menghubungkan ide, dan menerapkan konsep dalam situasi baru. Perry dan Len-Ríos (2019) menjelaskan bahwa kemampuan ini menjadi krusial di perguruan tinggi karena materi matematika bersifat abstrak dan menuntut representasi yang tepat. Sejalan dengan itu, penelitian yang dilakukan oleh Richsan et al. (2021) menunjukkan

bahwa mahasiswa masih kesulitan menghubungkan konsep abstrak dengan contoh konkret serta mengalami hambatan dalam mempresentasikan gagasan matematis secara konsisten.

Pembelajaran matematika yang abstrak menuntut mahasiswa tidak hanya menguasai prosedur, tetapi juga memahami struktur formal dan hubungan logis antar konsep. Hal ini ditegaskan oleh Ncube dan Luneta (2025) yang menyatakan bahwa pemahaman struktur matematika menjadi kunci dalam menjembatani abstraksi dan representasi. Temuan Situmorang et al. (2025) juga menunjukkan bahwa mahasiswa dengan pemahaman konsep yang baik cenderung lebih mampu menganalisis masalah dan menyusun argumen matematika secara sistematis. Sebaliknya, pemahaman konsep yang dangkal dapat menciptakan kesenjangan belajar—terutama pada materi yang menuntut penalaran abstrak—sebagaimana ditunjukkan oleh Subedi (2020). Kondisi tersebut dapat menghambat capaian pembelajaran, termasuk kemampuan menghubungkan konsep dan membangun argumen yang valid (Rahayu et al., 2021; Safari & Nurhida, 2024).

Dalam konteks Matematika Diskrit, tuntutan terhadap pemahaman konseptual semakin terlihat karena materi mencakup logika, relasi, kombinatorika, dan struktur aljabar. Pardede et al. (2025) menemukan bahwa mahasiswa masih menghadapi kesulitan dalam memahami objek-objek aljabar, terutama identitas, invers, dan operasi biner. Pada ranah internasional, studi tentang *Balanced Incomplete Block Design* (BIBD) menunjukkan bahwa mahasiswa sering melakukan kesalahan dalam menentukan parameter, memeriksa hubungan antarkomponen desain, dan memahami syarat kesimetrisan (Hochkirchen, 2009; Montgomery, 2013). Secara teoretis, Gee dan Harefa (2021) menekankan bahwa pemahaman konsep tercermin dari kemampuan peserta didik menjelaskan ide, menghubungkan representasi, dan menggunakan kembali informasi tanpa mengubah maknanya. Temuan-temuan tersebut menegaskan kebutuhan untuk memperkuat pemahaman konsep pada materi yang melibatkan abstraksi formal.

Topik desain simetris dalam Matematika Diskrit merupakan salah satu materi yang menuntut pemahaman mendalam karena berhubungan dengan struktur desain blok formal. Budayasa (2008) menyatakan bahwa desain simetris ditandai oleh kesetaraan jumlah elemen dan jumlah blok serta kemunculan setiap elemen pada jumlah blok yang sama. Ketika mahasiswa tidak memahami konsep dasar desain simetris, mereka akan kesulitan mempelajari materi lanjutan, termasuk konstruksi desain baru dengan tetap mempertahankan sifat kesimetrian. Kompleksitas hubungan antarparameter menjadikan desain simetris sebagai indikator penting dalam menilai kedalaman pemahaman konsep mahasiswa.

Dalam lima hingga sepuluh tahun terakhir, fokus penelitian mengenai pemahaman konsep pada Matematika Diskrit sebagian besar berkisar pada struktur aljabar dan tidak secara langsung menelaah desain blok. Penelitian oleh Nazihah dan Nurcahyo (2020), Pardede et al. (2025), Simamora et al. (2025), dan Situmorang et al. (2025) menunjukkan bahwa kajian cenderung menyoroti pemahaman konsep pada topik aljabar seperti grup dan identitas. Di sisi lain, penelitian yang membahas pemahaman matematika dasar, seperti yang dilaporkan oleh Hayati dan Asmara (2021), juga tidak mengaitkannya dengan desain blok atau pola simetris. Dengan demikian, kajian mengenai pemahaman konsep mahasiswa pada desain simetris masih sangat terbatas, baik secara nasional maupun internasional.

Berdasarkan telaah tersebut, terdapat celah penelitian yang jelas. Tidak ditemukan penelitian sebelumnya yang secara khusus menganalisis pemahaman konsep mahasiswa pada materi desain simetris dalam Matematika Diskrit, baik menggunakan indikator pemahaman



konsep maupun pendekatan deskriptif kualitatif. Novelty penelitian ini terletak pada fokus topik yang belum pernah dikaji secara mendalam, penggunaan indikator pemahaman konsep untuk menilai pemahaman mahasiswa terhadap desain simetris, serta pendekatan kualitatif yang memungkinkan penggalian penalaran mahasiswa secara lebih terstruktur.

Dengan mempertimbangkan pentingnya pemahaman konsep dalam keberhasilan belajar matematika serta terbatasnya penelitian pada topik desain simetris, analisis terhadap pemahaman mahasiswa pada materi ini menjadi sangat relevan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep mahasiswa dalam menyelesaikan soal desain simetris.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk memperoleh gambaran mendalam mengenai pemahaman konsep mahasiswa dalam menyelesaikan soal desain simetris pada mata kuliah Matematika Diskrit. Subjek penelitian terdiri dari 22 mahasiswa semester 5 kelas A2 Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tanjungpura yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, karena mereka telah mempelajari materi desain simetris dan sesuai dengan kebutuhan penelitian (Sugiyono, 2020). Data penelitian dikumpulkan melalui tes uraian dan wawancara mendalam. Tes berupa satu butir soal yang terdiri atas dua sub-pertanyaan disusun berdasarkan enam indikator yang telah diadaptasi dari (Hanifah & Abadi, 2018) yaitu 1) kemampuan menyatakan ulang konsep, 2) mengklasifikasikan objek sesuai karakteristiknya, 3) menyajikan konsep dalam berbagai representasi, 4) mengembangkan syarat perlu dan cukup, 5) menggunakan prosedur tertentu secara tepat, 6) serta mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah. Tes diberikan secara online menggunakan *Google Form* sehingga mahasiswa dapat mengakses soal dan menjawabnya dari perangkat masing-masing.

Setelah penilaian tes dilakukan, peneliti memilih dua mahasiswa sebagai subjek wawancara menggunakan *purposive sampling* berdasarkan kategori skor, yakni satu dari kategori tinggi dan satu dari kategori sedang. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur untuk menggali lebih jauh alasan mereka menggunakan prosedur tertentu, cara mereka memahami hubungan antar parameter desain, dan bagaimana mereka menginterpretasikan hasil pembentukan desain baru. Sebelum digunakan, instrumen tes divalidasi melalui validitas isi oleh seorang dosen ahli pengampu Matematika Diskrit. Ahli menilai kesesuaian butir soal dengan indikator pemahaman konsep, kejelasan redaksi soal, serta ketepatan struktur pertanyaan dalam memunculkan aspek konseptual desain simetris. Selain itu, instrumen diuji secara empiris melalui validitas butir menggunakan korelasi *Pearson Product-Moment* untuk memastikan bahwa setiap sub-pertanyaan memiliki hubungan signifikan dengan skor total sehingga layak digunakan (Arikunto, 2013). Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua sub-butir soal memiliki nilai signifikansi $< 0,05$ sehingga seluruh butir dinyatakan valid dan mampu mengukur pemahaman konsep mahasiswa secara empiris.

Analisis data dilakukan melalui langkah-langkah yang dikemukakan Miles dan Huberman dalam (Lembang et al., 2023) yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, jawaban mahasiswa ditelaah untuk mengidentifikasi ketepatan konsep, kesesuaian prosedur, serta bentuk penalaran matematis yang muncul. Hasil reduksi kemudian disajikan secara naratif dan tabel untuk menggambarkan variasi penguasaan konsep berdasarkan indikator yang ditetapkan. Kesimpulan selanjutnya ditarik dengan mempertimbangkan kecenderungan jawaban dan tingkat konsistensi pemahaman mahasiswa.

Selanjutnya, pemahaman konsep mahasiswa diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu tinggi (6 – 8), sedang (3 – 5), dan rendah (0 – 2) berdasarkan rubrik analitik yang telah divalidasi. Klasifikasi ini mempertimbangkan integrasi antara ketepatan prosedur, kemampuan representasi, serta pemahaman konseptual terhadap hubungan antar parameter desain.

Untuk meningkatkan keabsahan data, penelitian ini menggunakan triangulasi teknik, yaitu dengan mengombinasikan hasil tes, validitas instrumen, rubrik penilaian, dan hasil wawancara (Creswell & Creswell, 2018). Triangulasi dilakukan dengan mencocokkan jawaban tertulis mahasiswa dengan penjelasan lisan mereka untuk memastikan bahwa kemampuan yang ditunjukkan bukan sekadar prosedural, tetapi mencerminkan pemahaman konsep desain simetris secara menyeluruh. Dengan demikian, metode penelitian ini dirancang untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai tingkat dan karakteristik pemahaman konsep mahasiswa dalam menyelesaikan soal desain simetris.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil kemampuan pemahaman konsep mahasiswa pada materi desain simetris dianalisis berdasarkan jawaban mereka terhadap dua soal yang dikembangkan sesuai indikator pemahaman konsep. Soal pertama mengukur kemampuan mahasiswa dalam menyatakan ulang konsep, mengklasifikasi objek, serta menyajikan hubungan antar parameter desain secara tepat. Sementara itu, soal kedua menilai kemampuan mahasiswa dalam menggunakan prosedur pembentukan desain baru dan mengaplikasikan konsep tersebut untuk menentukan parameter desain hasil perluasan blok.

Penilaian dilakukan dengan menggunakan rubrik yang disusun berdasarkan tingkat ketepatan dan kelengkapan jawaban, sehingga setiap mahasiswa memperoleh skor sesuai kemampuan yang ditunjukkan pada masing-masing indikator. Sebanyak 22 mahasiswa terlibat sebagai subjek penelitian, dan hasil penilaian digunakan untuk melihat gambaran variasi penguasaan konsep, kecermatan dalam memahami hubungan parameter desain, serta ketepatan penerapan prosedur dalam membentuk desain baru.

Sejalan dengan tujuan penelitian ini yang menilai kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep desain simetris, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) dalam (Haji & Yumiati, 2019) menyatakan bahwa pemahaman konsep tidak hanya dilihat dari ketepatan prosedur yang digunakan, tetapi juga dari kemampuan mahasiswa dalam merepresentasikan, menjelaskan, dan mengaitkan ide-ide matematika secara logis pada berbagai situasi. Hal ini sejalan dengan indikator pemahaman konsep yang dikemukakan oleh NCTM, yaitu kemampuan untuk: (1) mendefinisikan konsep secara lisan maupun tulisan; (2) memberikan contoh dan non contoh; (3) menggunakan simbol untuk menyatakan konsep; (4) mengubah bentuk representasi; (5) mengidentifikasi karakteristik konsep; (6) membandingkan berbagai konsep; serta (7) menginterpretasikan konsep dalam penyelesaian masalah. Dengan demikian, indikator penilaian yang digunakan dalam penelitian ini telah sesuai dengan standar yang direkomendasikan NCTM sebagai landasan untuk melihat pemahaman konsep matematis mahasiswa.

Rincian untuk setiap indikator kemampuan pemahaman konsep matematis yang menunjukkan variasi pencapaian mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Soal.

Indikator	Soal	Nomor Soal
1. Menyatakan ulang konsep	Diketahui sebuah desain blok dengan parameter	
2. Mengklasifikasi objek	$(v, k, \lambda) = (7, 3, 1)$	
3. Menyajikan konsep matematis	Tunjukan bahwa desain tersebut memenuhi	1a
4. Mengembangkan syarat perlu/cukup	hubungan $r(k - 1) = \lambda(v - 1)$. Berdasarkan hasil tersebut, tentukan jenis desain apakah $(7, 3, 1)$ itu.	
5. Menggunakan prosedur tertentu	Diketahui sebuah desain blok dengan parameter	
6. Mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah	$(v, k, \lambda) = (7, 3, 1)$	
	Berdasarkan sifat desain yang telah kamu temukan pada poin a, buatlah satu desain baru dengan memperbanyak setiap blok sebanyak 3 kali (gunakan konsep pembentukan desain baru yang sudah ada). Tentukan parameter desain barumu dan jelaskan secara singkat makna desain tersebut!	1b

Penilaian pemahaman konsep mahasiswa tentang ide-ide matematika yang diantisipasi dengan meminta mereka menjawab soal-soal yang berkaitan dengan desain simetris, menggunakan indikator dan contoh yang telah dijelaskan sebelumnya. Untuk menentukan apakah mahasiswa telah menguasai konsep matematika, kami menerapkan prinsip-prinsip ini untuk penilaian:

Tabel 2. Pedoman Penilaian Soal Kemampuan Pemahaman Matematis

No.	Indikator	Respons Mahasiswa Terhadap Soal	Skor
1a	1. Menyatakan ulang konsep	Menunjukkan hubungan antar parameter (v, k, λ) dengan benar, lengkap, dan logis; mengidentifikasi jenis desain dengan penjelasan yang tepat.	4
	2. Mengklasifikasi objek	Menunjukkan sebagian besar hubungan antar parameter dengan benar dan mengidentifikasi jenis desain dengan sedikit kesalahan penalaran.	3
	3. Menyajikan konsep matematis	Menunjukkan sebagian hubungan antar parameter namun belum lengkap; jenis desain teridentifikasi tetapi kurang tepat.	2
	4. Mengembangkan syarat perlu/cukup	Menunjukkan hubungan antar parameter dengan banyak kesalahan atau tidak lengkap; tidak dapat mengidentifikasi jenis desain dengan benar.	1
		Tidak menunjukkan hubungan antar parameter dan tidak mengidentifikasi jenis desain.	0
1b	5. Menggunakan prosedur tertentu	Menunjukkan langkah pembentukan desain baru dengan benar, menentukan parameter baru secara tepat, dan memberikan penjelasan yang jelas.	4
	6. Mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah	Menunjukkan langkah pembentukan desain baru dan menentukan parameter baru dengan cukup tepat namun belum lengkap.	3

No.	Indikator	Respons Mahasiswa Terhadap Soal	Skor
		Menentukan parameter baru tetapi tanpa penjelasan yang logis.	2
		Menunjukkan kesalahan pada konsep pembentukan desain baru atau parameter yang dihasilkan tidak tepat.	1
		Tidak menjawab.	0

Berdasarkan hasil penilaian terhadap mahasiswa semester 5 kelas A2 program studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura Pontianak, diperoleh distribusi pemahaman konsep materi desain simetris yang terbagi menjadi tiga kriteria, yang diadaptasi dari (Ramadhan et al., 2024) sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3. Interpretasi Hasil Skor Pemahaman Konsep

Kriteria	Rentang Skor	Persentase Mahasiswa
Tinggi	6-8	72,73%
Sedang	3-5	27,27%
Rendah	0-2	0%

Kriteria pemahaman konsep pada Tabel 3 ditentukan berdasarkan enam indikator yang telah diadaptasi dari (Hanifah & Abadi, 2018) yaitu 1) kemampuan menyatakan ulang konsep, 2) mengklasifikasikan objek sesuai karakteristiknya, 3) menyajikan konsep dalam berbagai representasi, 4) mengembangkan syarat perlu dan cukup, 5) menggunakan prosedur tertentu secara tepat, 6) serta mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah. Adapun penentuan kriteria dilakukan dengan ketentuan bahwa kategori tinggi ditetapkan apabila mahasiswa memenuhi sebagian besar indikator pemahaman konsep, kategori sedang apabila mahasiswa memenuhi sebagian indikator namun belum konsisten, dan kategori rendah apabila mahasiswa belum memenuhi indikator pemahaman konsep secara memadai.

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa berada pada kategori kemampuan pemahaman tinggi, yang berarti mereka telah mampu menguasai konsep dasar dan prosedural dalam materi desain simetris dengan baik. Hal ini tampak jelas dari cara mahasiswa dalam kategori ini mendefinisikan konsep dengan tepat, mengidentifikasi ciri-ciri desain simetris secara akurat, serta mampu menjelaskan kembali hubungan antar-parameter dalam bentuk verbal maupun simbolik. Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara, di mana mahasiswa dalam kategori ini dapat mendeskripsikan desain simetris tidak hanya sebagai BIBD yang memenuhi $v = b$ dan $r = k$, tetapi juga memahami keterkaitan definisi tersebut dengan struktur keseimbangan pada desain. Mereka mampu menggunakan representasi simbolik seperti hubungan $k(k - 1) = \lambda(v - 1)$ dan menafsirkannya sebagai syarat matematis yang harus dipenuhi untuk memverifikasi kesimetrian desain. Selain itu, mahasiswa juga menunjukkan pemahaman prosedural yang kuat, misalnya saat menjelaskan konsep perbanyak blok, mereka mampu menguraikan proses serta alasan matematis mengapa parameter tertentu harus dikalikan dengan faktor perbanyak p . Kemampuan menghubungkan konsep, simbol, dan prosedur seperti ini menegaskan bahwa mahasiswa pada kategori tinggi tidak hanya mengingat aturan, tetapi juga memahami makna di balik aturan tersebut secara konseptual dan logis.

Sebagian lainnya berada pada kategori sedang, yang mengindikasikan bahwa mereka memahami konsep dasar tetapi masih mengalami kesulitan dalam menalar hubungan antar parameter atau dalam menerapkan prosedur pembentukan desain baru. Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara, di mana mahasiswa dalam kategori ini mampu menyebutkan syarat dasar desain simetris seperti kesetaraan jumlah titik dan jumlah blok $v = b$ serta kesesuaian antara jumlah blok yang memuat setiap titik dan ukuran blok $r = k$ namun mereka belum dapat menjelaskan alasan matematis di balik kedua syarat tersebut. Mereka juga mengetahui cara menentukan λ dengan membandingkan jumlah pasangan titik dalam blok dan seluruh desain, tetapi pemahaman tersebut masih bersifat prosedural. Selain itu, ketika diminta menerapkan prosedur perbanyakkan blok, mahasiswa kategori sedang dapat mengikuti langkah-langkah perhitungan dengan benar, misalnya ketika menentukan parameter baru setelah blok diperbanyak tiga kali. Meskipun demikian, mereka masih belum mampu menalar secara mendalam mengapa perubahan parameter berlangsung secara proporsional. Dengan demikian, wawancara ini menunjukkan bahwa mahasiswa kategori sedang telah menguasai konsep dasar, tetapi kemampuan mereka dalam menghubungkan konsep secara lebih luas masih terbatas. Tidak ada mahasiswa yang berada pada kategori rendah, yang menunjukkan bahwa seluruh mahasiswa setidaknya memiliki pemahaman dasar terhadap materi tersebut.

Berdasarkan hasil interpretasi skor pemahaman konsep menunjukkan dua kategori, yakni tinggi dan sedang. Untuk analisis yang lebih mendalam, peneliti memilih satu subjek yang mewakili setiap kategori. Pemilihan ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik pemahaman konsep pada masing-masing tingkat kemampuan.

Pembahasan hasil penelitian:

1. Soal Nomor 1a

Berdasarkan jawaban yang diberikan oleh dua mahasiswa pada soal mengenai desain blok seimbang (*Balanced Incomplete Block Design/BIBD*) dengan parameter $(v, k, \lambda) = (7, 3, 1)$, terlihat bahwa kedua mahasiswa menunjukkan tingkat pemahaman yang berbeda dalam menjelaskan konsep dan menerapkannya pada kasus yang diberikan.

$$\begin{aligned}
 &1. \quad k(k-1) = \lambda(v-1) \\
 &3(3-1) = 1(7-1) \\
 &3 \cdot 2 = 1 \cdot 6 \\
 &6 = 6 \\
 &\text{Jadi } k(k-1) = \lambda(v-1) \text{ terpenuhi} \\
 &\text{Karena silasi ini sama dengan bentuk} \\
 &\lambda(k-1) = 1(v-1) \text{ dengan } r=k \\
 &\text{Maka } r=3. \quad vr \neq bk \\
 &\text{dari } vr = bk \text{ di peroleh blok} \\
 &b = \frac{vr}{k} = \frac{7 \cdot 3}{3} \\
 &b = 7 \\
 &\text{Jadi } b = v \text{ (jumlah blok sama dengan jumlah elemen)} \\
 &\text{Sehingga desain ini adalah desain Symmetric BIBD}
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Jawaban Subjek S1 Nomor 1a

Jawaban pada Gambar 1 menunjukkan jawaban yang sesuai prosedur, namun pemahaman dalam menguasai konsep masih kurang kuat. Pada Gambar 1 Jawaban mahasiswa menunjukkan

pemahaman konsep matematis dengan memakai rumus desain blok seimbang (BIBD), yaitu persamaan $k(k - 1) = \lambda(v - 1)$. Karena hasilnya seimbang $6 = 6$ maka parameter desain tersebut valid. Kemampuan ini dilanjutkan dengan perhitungan parameter b menggunakan $b = \frac{vr}{k}$, yang memberikan nilai $b = 7$. Meskipun semua hasil perhitungan mengarah pada kesimpulan yang tepat, penalaran mahasiswa dalam menyatakan ulang konsep dan mengklasifikasi objek sebagai desain simetris terlihat kurang efisien. Pada Gambar 1 Jawaban mahasiswa menggunakan beberapa rumus secara terpisah, tanpa urutan berpikir yang jelas. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut belum terbiasa menghubungkan berbagai konsep matematis secara terstruktur. Meskipun hasil akhirnya (verifikasi dan klasifikasi) sudah benar, cara mahasiswa tersebut menarik kesimpulan terlihat seperti pemahaman yang belum menyatu sempurna antara langkah-langkah dan aturan dasarnya (prinsip teoritis). Berikut kutipan wawancara dengan subjek S1.

P : Bisakah Anda menjelaskan kembali dengan kata-kata Anda sendiri apa yang dimaksud dengan desain simetris?

S1 : Sebuah desain blok memiliki jumlah blok yang sama dengan jumlah titik.

P : Bagaimana cara Anda menentukan hubungan $k(k - 1) = \lambda(v - 1)$? Apakah Anda memahami hubungan tersebut sebagai definisi atau sebagai syarat yang harus dipenuhi?

S1 : Cara menentukannya adalah dengan membandingkan jumlah pasangan titik yang muncul di dalam blok dengan jumlah pasangan titik yang harus muncul di seluruh desain. Bukan definisi tetapi syarat.

P : Bagaimana Anda menentukan bahwa desain tersebut termasuk desain simetris atau bukan? Apa ciri-ciri yang Anda gunakan?

S1 : Untuk menentukan apakah suatu desain adalah simetris, saya memeriksa dua ciri utama yaitu jumlah titik = jumlah blok ($v = b$) dan jumlah blok yang memuat setiap titik = ukuran blok ($r = k$). Jika kedua syarat ini terpenuhi, desain itu pasti simetris.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa mahasiswa memang menggunakan langkah tersebut secara sadar ia menjelaskan bahwa ia memeriksa persamaan parameter tersebut karena menurutnya “desain simetris itu harus punya jumlah titik sama dengan jumlah blok dan r sama dengan k ”, sehingga ia merasa perlu mengecek kesesuaian pasangan titik untuk memastikan desain yang diberikan benar-benar memenuhi ciri-ciri tersebut.

$$\begin{aligned} a &: k(k-1) = \lambda(v-1) \\ &3(3-1) = 1(7-1) \\ &3(2) = 6 \\ &6 = 6 \quad (\text{memenuhi}) \end{aligned}$$

Berdasarkan hubungan tersebut, desain dengan parameter $(7, 3, 1)$ merupakan desain simetri.

Gambar 2. Jawaban Subjek S2 Nomor 1a

Jawaban pada Gambar 2 terhadap soal yang menguji parameter desain blok seimbang (BIBD) menunjukkan kemampuan penalaran kombinatorial yang sistematis dan terstruktur. Pada Gambar 2 Jawaban mahasiswa menunjukkan penguasaan konsep dengan memilih dan menerapkan rumus yang tepat yaitu desain ($k(k - 1) = \lambda(v - 1)$). Proses verifikasi yang teliti melalui substitusi nilai $3(3 - 1) = 1(7 - 1)$ dan menghasilkan kesamaan numerik $6 = 6$, berfungsi sebagai syarat cukup untuk memastikan parameter desain tersebut valid dan konsisten. Keberhasilan dalam menyatakan ulang konsep melalui bahasa matematika ini menjadi landasan kuat bagi langkah kognitif selanjutnya, yaitu mengklasifikasi objek desain secara tepat sebagai desain simetris. Klasifikasi ini menandakan bahwa pemahaman pada Gambar 2 tidak hanya pada prosedur hitungan semata, melainkan meluas hingga aspek teoritis, yakni mengenali implikasi kesamaan parameter ($v = b$ dan $k = r$) yang merupakan ciri khas desain simetris. Dengan demikian, pada Gambar 2 tidak hanya memenuhi syarat perlu secara prosedural, tetapi juga mampu mengembangkan pemahaman tersebut ke dalam penemuan sifat fundamental desain, menegaskan integrasi antara aspek konseptual dan prosedural dalam penguasaan materi. Berikut kutipan wawancara dengan subjek S2.

P : *Bisakah Anda menjelaskan kembali dengan kata-kata Anda sendiri apa yang dimaksud dengan desain simetris?*

S2 : *Desain simetris adalah suatu desain blok seimbang (BIBD) yang memiliki sifat jumlah titik (v) sama dengan jumlah blok (b). Dalam desain ini, juga berlaku bahwa $r = k$, yaitu jumlah blok yang memuat setiap titik sama dengan banyaknya elemen dalam setiap blok. Dengan kata lain, desain simetris memiliki keseimbangan antara jumlah titik dan jumlah blok, serta parameter-parameternya memenuhi hubungan khusus yang menjadi ciri dari desain simetris.*

P : *Bagaimana cara Anda menentukan hubungan $k(k - 1) = \lambda(v - 1)$? Apakah Anda memahami hubungan tersebut sebagai definisi atau sebagai syarat yang harus dipenuhi?*

S2 : *Saya memahami hubungan tersebut sebagai syarat yang harus dipenuhi untuk memastikan apakah suatu desain merupakan desain blok seimbang (BIBD), khususnya untuk memeriksa kesimetrisannya.*

P : *Bagaimana Anda menentukan bahwa desain tersebut termasuk desain simetris atau bukan? Apa ciri-ciri yang Anda gunakan?*

S2 : *Untuk menentukan apakah suatu desain termasuk desain simetris, saya menggunakan dua ciri utama yaitu memenuhi hubungan $k(k - 1) = \lambda(v - 1)$. Jika hasil perhitungan ruas kiri dan ruas kanan sama, berarti desain tersebut valid sebagai BIBD. Kedua yaitu syarat kesimetrian, jumlah titik = jumlah blok ($v = b$) dan $r = k$. Jika kedua ciri tersebut terpenuhi, maka desain dinyatakan sebagai desain simetris.*

Hasil wawancara tersebut menjelaskan bahwa mahasiswa mampu menunjukkan pemahaman konseptual yang cukup matang terkait desain blok seimbang (BIBD) dan khususnya desain simetris. Mahasiswa tidak hanya mengingat rumus atau prosedur perhitungan, tetapi juga memahami fungsi setiap parameter serta alasan matematis di balik hubungan $k(k - 1) = \lambda(v - 1)$. Pernyataan subjek bahwa hubungan tersebut dipahami sebagai syarat yang harus dipenuhi, bukan sekadar definisi yang dihafalkan, menunjukkan adanya kemampuan melakukan penalaran deduktif untuk memverifikasi validitas suatu desain. Selain itu, cara subjek menjelaskan ciri-ciri

desain simetris meliputi kesamaan jumlah titik dan blok ($v = b$) serta kesetaraan parameter replikasi dan ukuran blok ($r = k$), menggambarkan bahwa ia telah mampu mengaitkan hasil perhitungan dengan struktur teoretis yang lebih luas. Dengan demikian, wawancara ini memperkuat temuan analisis tertulis pada Gambar 2, yaitu bahwa mahasiswa telah mengintegrasikan pemahaman konseptual dan prosedural secara konsisten dalam mengidentifikasi, memeriksa, dan mengklasifikasi parameter desain BIBD.

2. Soal Nomor 1b

Berdasarkan analisis terhadap jawaban kedua mahasiswa pada soal perbanyak blok dalam desain BIBD, terlihat bahwa kemampuan pemahaman konsep mahasiswa berada pada tingkat yang beragam. Soal ini menuntut mahasiswa untuk menerapkan konsep perbanyak blok dengan memperbanyak setiap blok sebanyak tiga kali, kemudian menentukan parameter desain baru secara tepat. Analisis dilakukan berdasarkan indikator pemahaman konsep, yaitu menggunakan prosedur tertentu dan mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah.

b . $(b, v, r, k, \lambda) = (7, 7, 3, 3, 1)$
Cek relasi:
 $Vr = 7 \cdot 3 = 21$ & $bk = 7 \cdot 3 = 21$
 $r(k-1) = 3 \cdot 2 = 6$ dan $\lambda(v-1) = 1 \cdot 6 = 6$
Desain Baru
Ulangi setiap blok sebanyak 3 kali
 $v' = v = 7$
 $k' = k = 3$
 $b' = 3b = 21$
 $r' = 3r = 9$
 $\lambda' = 3\lambda = 3$
(Parameter lengkap desain baru)
 $(v', b', r', k', \lambda') = (7, 21, 9, 3, 3)$

Gambar 3. Jawaban Subjek S1 Nomor 1b

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa mahasiswa menunjukkan kemampuan yang lebih baik. Pada indikator menggunakan prosedur tertentu, mahasiswa sudah menuliskan parameter awal dan melakukan perhitungan dengan mengikuti aturan perbanyak blok, yaitu mengalikan parameter b, r , dan λ dengan faktor $p = 3$. Prosedur yang digunakan sudah mendekati benar dan menunjukkan bahwa mahasiswa memahami hubungan antar parameter dalam BIBD. Namun, aplikasi konsep ini terbatas pada perhitungan prosedural. Pada indikator mengaplikasikan konsep, mahasiswa hanya sampai pada penentuan parameter akhir tanpa menyajikan blok-blok baru maupun interpretasi matematis dari perubahan parameter. Meskipun hasilnya tepat, kedalaman pemahaman masih berada pada tingkat sedang karena mahasiswa belum mampu menghubungkan makna matematika dari perubahan desain tersebut. Berikut kutipan wawancara dengan subjek S1.

P : Bagaimana Anda memahami konsep perbanyak blok dalam desain? Dari mana Anda mengetahui bahwa parameter tertentu harus dikalikan dengan faktor perbanyak?

- S1 : Menurut saya, ketika dilakukan perbanyak blok dalam sebuah desain, artinya setiap blok itu sebenarnya hanya diulang sebanyak t kali. Karena yang diperbanyak itu bloknya, maka jumlah elemennya (v) tetap, ukuran setiap blok (k) juga tidak berubah. Yang berubah itu jumlah blok (b) yang menjadi $t - b$, lalu frekuensi kemunculan tiap titik (r) ikut menjadi $t - r$ karena tiap titik muncul t kali lebih sering. Begitu juga pasangan titik, nilai λ -nya otomatis menjadi $t - \lambda$ karena pasangan tersebut juga muncul t kali lebih banyak.
- P : Saat membuat desain baru dengan memperbanyak blok sebanyak 3 kali, apa strategi yang Anda gunakan untuk menentukan parameter barunya?
- S1 : Waktu saya memperbanyak bloknya sebanyak tiga kali, langkah yang saya lakukan itu sederhana saja. Pertama, saya tentukan dulu faktor perbanyakannya, yaitu $t = 3$. Setelah itu, saya pastikan parameter yang tidak berubah, yaitu v' tetap 7 dan k' tetap 3. Baru kemudian saya kalikan parameter yang berubah akibat perbanyakkan blok. Jadi jumlah bloknya menjadi $b' = 3b = 21$, frekuensi titiknya berubah jadi $r' = 3r = 9$, dan untuk pasangan titiknya $\lambda' = 3\lambda = 3$. Dari situ saya bisa menuliskan keseluruhan parameternya sebagai $(7, 21, 9, 3, 3)$.

Hasil wawancara mengonfirmasi bahwa mahasiswa hanya mengikuti langkah hitung yang ia pahami sebagai “tinggal dikali tiga saja,” tanpa memahami alasan matematis mengapa beberapa parameter berubah dan yang lainnya tetap. Mahasiswa juga menyatakan bahwa ia tidak membuat daftar blok baru karena “yang penting parameternya sudah dapat,” sehingga terlihat bahwa ia belum memahami makna konseptual dari perbanyakkan blok, terutama mengenai bagaimana struktur desain berubah setelah transformasi dilakukan. Pernyataan ini menegaskan bahwa kemampuan mahasiswa pada soal 1b lebih dominan pada aspek prosedural, sementara pemahaman konsepnya masih perlu diperkuat.

b. Desain $-(7, 7, 3, 3, 1)$ dengan $V = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$

Karena diminta perbanyak sebanyak 3 kali, maka $p = 3$

Dengan menggunakan $-(pb, v, pr, k, pa)$ maka :

Desain baru $-(21, 7, 9, 3, 3)$ dengan $V = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$

Sehingga, desain parameter desain baru adalah

$$\{(1, 2, 4), (\cancel{1}, \cancel{2}, \cancel{3}, \cancel{5}), (3, 4, 6), (4, 5, 7), (5, 6, 1), (6, 7, 2), (7, 1, 3), \\ (1, 2, 4), (2, 3, 5), (3, 4, 6), (4, 5, 7), (5, 6, 1), (6, 7, 2), (7, 1, 3), \\ (1, 2, 4), (2, 3, 5), (3, 4, 6), (4, 5, 7), (5, 6, 1), (6, 7, 2), (7, 1, 3)\}$$

Makna dari desain baru ini adalah membuat jiplakan sebesar 3 kali lipat, dan mungkin hal tersebut membuat hubungan antar elemen semakin kuat.

Gambar 4. Jawaban Subjek S2 Nomor 1b

Namun, pada Gambar 4, memperlihatkan tingkat pemahaman konsep yang tinggi dibandingkan mahasiswa sebelumnya. Pada indikator menggunakan prosedur tertentu, mahasiswa mampu mengidentifikasi parameter awal dengan benar dan mengikuti alur

perhitungan sesuai teori perbanyak blok. Selain itu, mahasiswa menyajikan parameter baru secara sistematis dan konsisten. Pada indikator mengaplikasikan konsep, mahasiswa tidak hanya menghitung parameter baru, tetapi juga menyusun seluruh blok hasil perbanyak satu per satu sehingga desain baru yang terbentuk dapat diverifikasi dengan jelas. Mahasiswa juga memberikan penjelasan makna matematis dari perbanyak tersebut, yaitu bahwa jumlah blok bertambah tiga kali lipat dan hubungan antar unsur semakin kuat. Kecakapan ini menunjukkan bahwa mahasiswa memahami konsep tidak hanya secara prosedural tetapi juga secara konseptual. Berikut kutipan wawancara dengan subjek S2.

P : *Bagaimana Anda memahami konsep perbanyak blok dalam desain? Dari mana Anda mengetahui bahwa parameter tertentu harus dikalikan dengan faktor perbanyak?*

S2 : *Saya memahami hal ini dari panduan yang dijelaskan di buku serta penjelasan dari kelompok yang mempresentasikan materi tersebut. Jika diminta memperbanyak desain sebanyak 3 kali, berarti setiap blok dikalikan faktor 3, sehingga $p = 3$. Dalam pembentukan desain baru digunakan aturan ($pB, v, pr, k, p\lambda$), yang berarti parameter-parameter tertentu juga ikut dikalikan p sesuai kaidah perbanyak desain.*

P : *Saat membuat desain baru dengan memperbanyak blok sebanyak 3 kali, apa strategi yang Anda gunakan untuk menentukan parameter barunya?*

S2 : *Karena desain awal memiliki parameter $v = 7, k = 3$, dan setiap blok akan diperbanyak sebanyak 3 kali, maka strategi saya adalah menggunakan desain awal sebagai acuan, menentukan faktor perbanyak $p = 3$, setiap blok diulang sebanyak 3 kali sehingga jumlah blok baru menjadi lebih banyak, dan terakhir parameter-parameter yang terpengaruh oleh perbanyak, seperti r dan λ , dikalikan dengan faktor p , sedangkan v dan k tetap.*

Hasil wawancara tersebut menjelaskan bahwa mahasiswa memiliki pemahaman konsep yang kuat dalam proses perbanyak blok. Mahasiswa mampu menjelaskan alasan matematis mengapa parameter tertentu dikalikan dengan faktor perbanyak serta menerapkan aturan ($pB, v, pr, k, p\lambda$) secara tepat. Strateginya yang sistematis, menentukan parameter awal, menetapkan faktor perbanyak, dan menyusun kembali blok hasil penggandaan, menunjukkan integrasi antara pemahaman prosedural dan konseptual. Dengan demikian, temuan ini mengonfirmasi bahwa mahasiswa tidak sekadar mengikuti langkah hitungan, tetapi memahami makna struktur desain yang terbentuk setelah perbanyak blok.

Temuan penelitian ini sejalan dengan kerangka kecakapan matematika yang dikemukakan oleh (Kilpatrick et al., 2001). Dalam kerangka tersebut, kecakapan matematika terdiri atas lima komponen yang saling terkait, dua di antaranya adalah pemahaman konsep (*conceptual understanding*) dan kelancaran prosedural (*procedural fluency*). Kilpatrick menegaskan bahwa kelancaran prosedural tidak hanya mencakup kemampuan melakukan algoritma atau langkah perhitungan secara benar, tetapi juga mencakup fleksibilitas dalam memilih prosedur yang tepat dan ketepatan dalam menerapkannya pada konteks yang relevan. Kemampuan ini menjadi fondasi bagi berkembangnya pemahaman konsep yang mendalam.

Sejalan dengan teori tersebut, hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang memiliki kelancaran prosedural yang baik mampu menalar secara lebih terstruktur, menghubungkan aturan dasar dengan langkah penyelesaian, serta memberikan interpretasi matematis yang lebih kuat. Sebaliknya, mahasiswa yang masih terbatas pada penggunaan

prosedur secara mekanis cenderung menunjukkan pemahaman konsep yang lebih dangkal. Hal ini mendukung pandangan Kilpatrick bahwa kelancaran prosedural merupakan prasyarat penting yang menunjang perkembangan pemahaman konsep, dan bahwa kedua komponen tersebut bersifat saling menguatkan dalam proses belajar matematika.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis pemahaman konsep mahasiswa terhadap desain simetris berada pada kategori baik, dengan 72,73% mahasiswa mencapai kategori tinggi dan 27,27% berada pada kategori sedang. Mahasiswa umumnya mampu memverifikasi hubungan antar parameter dan menentukan jenis desain secara tepat. Namun, masih terdapat perbedaan dalam kedalaman pemahaman, khususnya dalam menghubungkan prosedur dengan landasan teoritis desain simetris serta dalam memberikan interpretasi matematis pada proses pembentukan desain baru. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun penguasaan dasar telah tercapai, penguatan pada aspek penalaran konseptual tetap diperlukan untuk mendukung pencapaian pembelajaran Matematika Diskrit secara optimal.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian, disarankan agar dosen lebih menekankan pembelajaran yang mengintegrasikan pemahaman konseptual dan prosedural, khususnya melalui latihan yang meminta mahasiswa menjelaskan makna matematis dibalik hubungan antar parameter desain. Mahasiswa juga perlu memperdalam pemahaman dengan lebih sering berlatih menghubungkan definisi formal dengan prosedur penyelesaian serta membiasakan diri membuat interpretasi dari desain yang mereka bentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Budayasa, I. K. (2008). *Matematika Diskrit*. Surabaya: Unesa University Press.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. *SAGE Publication*. <https://doi.org/10.4324/9781315707181-60>
- Gee, E., & Harefa, D. (2021). Analisis Kemampuan Koneksi dan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Musamus Journal of Primary Education*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.35724/musjpe.v4i1.3475>
- Haji, S., & Yumiati. (2019). NCTM 's Principles and Standards for Developing Conceptual Understanding in Mathematics. *Journal of Research in Mathematics Trends and Technology (JoRMTT)*, 01(02), 52–60. <https://doi.org/10.32734/jormtt.v1i2.2836>
- Hanifah, & Abadi, A. P. (2018). Analisis Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Teori Grup. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 2(2), 235–244.
- Hayati, R., & Asmara, D. N. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa PGSD Pada Mata Kuliah Konsep Dasar Matematika. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3027–3033.
- Hochkirchen, T. (2009). Design and Analysis of Experiments, vol. I, Introduction to Experimental Designs. *Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society*, 172(1), 282. https://doi.org/10.1111/j.1467-985X.2008.00571_2.x
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington. DC: National Academy Press.

- Lembang, S. T., Palayukan, H., Ba'ru, Y., Langi, E. L., Remme, B. V., Lolang, E., Allolayuk, S., & Tobondo, Y. V. (2023). *Penelitian Pengajaran Matematika*. In Universitas Kristen Indonesia Toraja dan Universitas Kristen Tentena.
- Montgomery, D. C. (2013). *Design and Analysis of Experiments Eighth Edition*. In John Wiley & Sons, Inc.
- Nazihah, Z., & Nurcahyo, D. (2020). Peningkatan Pemahaman Mahasiswa STKIP Pasuruan Struktur Aljabar Melalui Pembelajaran Berbasis Konstruksi Konsep. *TEKNODIKA*, 18(1), 39–47.
- Ncube, M., & Luneta, K. (2025). Concept-based instruction: Improving learner performance in mathematics through conceptual understanding. *Pythagoras*. <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v46i1.815>
- Pardede, B. V., Sianturi, C. F., Girsang, E., Gultom, A., & Manurung, S. L. (2025). Analisis Kesalahan Mahasiswa Terhadap Pemahaman Konsep Grup dalam Struktur Aljabar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1), 10076–10080.
- Perry, E., & Len-Ríos, M. (2019). Conceptual Understanding. *Cross-Cultural Journalism and Strategic Communication*. <https://doi.org/10.4324/9780429488412-1>
- Rahayu, A., Fatimah, & Dasriah. (2021). Analisis Pemahaman Konseptual dan Keterampilan Prosedural dalam Penyelesaian Soal Cerita Pada Materi Phytagoras Theorem. *Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 85–91.
- Ramadhani, A., Aurel, D., Khumaeroh, S., Ranov, H., & Jakarta, K. (2024). Analisis Pemahaman Konsep Matematika Materi Pertidaksamaan Linear Mahasiswa Pendidikan Matematika Reguler Pagi Universitas Indraprasta PGRI. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 2(12), 1–19.
- Richsan, A. A., Siregar, D. S., & Maysarah, S. (2021). Analisis Pemahaman Konseptual Mahasiswa Pendidikan Matematika UINSU Medan Terhadap Materi Grup Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar. *AdMathEdu*, 11(1), 49–60.
- Safari, Y., & Nurhida, P. (2024). Pentingnya Pemahaman Konsep Dasar Matematika Dalam Pembelajaran Matematika. *Karimah Tauhid*, 3(9), 9817–9824.
- Simamora, F. E. S., Simanungkalit, I., Manurung, S. L., Zandroto, N. B., & Tarigan, P. B. (2025). Evaluasi Kesulitan Mahasiswa Dalam Memahami Konsep Grup Pada Pembelajaran Struktur Aljabar. *PESHUM: Jurnal Pendidikan , Sosial Dan Humaniora*, 4(3), 4006–4010.
- Situmorang, G. I., Pangaribuan, S. O., Manurung, S. L., & Sitorus, T. Y. (2025). Analisis Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Grup dalam Mata Kuliah Struktur Aljabar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1), 9625–9631.
- Subedi, A. (2020). Experiencing Students' Difficulties in Learning Abstract Algebra. *Tribhuvan University Journal*, 35(1), 57–67.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Yurniwati. (2018). Improving Conceptual and Procedural Knowledge of Prospective Teachers through Multisensory Approach: Experience from Indonesia. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 3(2), 106–117.