

The cover features a vibrant blue background with abstract, layered circular and geometric shapes. On the right side, there is a vertical, faceted structure resembling a crystal or a modern architectural element, with light reflecting off its surfaces. The title is prominently displayed in the upper-middle section in a bold, yellow-green font.

**JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS LAMPUNG**

**Diterbitkan oleh:
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Lampung**



Home > Archives > **Vol 11, No 3 (2023)**

Vol 11, No 3 (2023)

SEPTEMBER-OKTOBER 2023

Table of Contents

Articles

Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK Berdasarkan Tahapan Polya <i>Rina Agustina, Agus Nurdianto</i>	PDF (BAHASA INDONESIA) 160-169
Hambatan Epistemologis Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Ruang Hasil Kali Dalam <i>Agung Putra Wijaya, Rini Asnawati, Caswita Caswita</i>	PDF (BAHASA INDONESIA) 170-180
Upaya Mengatasi Masalah Berhitung Peserta Ddidik di Tingkat Sekolah Dasar Melalui Pengembangan Game Fish Math Berbasis Construct 2 <i>Nur Isma Sabilla, Ahmadi Ahmadi, Moh. Shaefur Rokhman</i>	PDF (BAHASA INDONESIA) 181-192
Profil Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika pada Materi Sistem Persamaan Linear dan Matriks Mata Kuliah Aljabar Linear <i>Hesty Marwani Siregar</i>	PDF (BAHASA INDONESIA) 193-203
Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik Kelas V SD <i>Loliyana Loliyana, Frida Destini, Nindy Profithasari, Kartika Dwi Wahyuning</i>	PDF (BAHASA INDONESIA) 204-215
Pengaruh Model Project Based Learning Dengan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas V SD <i>Frida Destini, Muncarno Muncarno, Nelly Astuti, Loliyana Loliyana, Nindy Profithasari, Hida Laila Irsyadina</i>	PDF (BAHASA INDONESIA) 216-228

Indexing by:



USER

Username

Password

Remember me

Login

NOTIFICATIONS

- » [View](#)
- » [Subscribe](#)

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Search

Browse

- » [By Issue](#)
- » [By Author](#)
- » [By Title](#)
- » [Other Journals](#)





Home > About the Journal > **Editorial Team**

Editorial Team

Editor In-Chief

Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd., [Scopus ID: 57213819003] Department of Mathematics Education, University of Lampung, Indonesia

Managing Editors

Nurain Suryadinata, S.Pd., M.Pd., Department of Mathematics Education, University of Lampung, Indonesia

Wayan Rumite, S.Pd., M.Si., Department of Mathematics Education, University of Lampung, Indonesia

Editorial Board

Dr. Risnanosanti, M.Pd., Department of Mathematics Education, University of Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia

Dr. Nurhanurawati, M.Pd., [Scopus ID: 57202602018], Universitas Lampung, Lampung, Indonesia

Dr. Ali Mahmudi, M.Pd., [Scopus ID: 57204364666], Department of Mathematics Education, Yogyakarta State University, Indonesia

Dr. Nila Kesumawati, M.Si., Department of Mathematics Education, University of PGRI Palembang, Indonesia

Dra. Rini Asnawati, M.Pd., [Scopus ID: 57202609850], Universitas Lampung, Lampung, Indonesia

Dr. Caswita, M.Si., [Scopus ID: 7409831989], Department of Mathematics Education, University of Lampung, Indonesia, Indonesia

Section Editors

Santy Setiawati, S.Pd., M.Pd., Department of Mathematics Education, University of Lampung, Indonesia

Mella Triana, S.Pd., M.Pd., Department of Mathematics Education, University of Lampung, Indonesia

Tia Agnesa, S.Pd., M.Pd., Department of Mathematics Education, University of Lampung, Indonesia

Indexing by:



Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi-NonKomersial-BerbagiSerupa 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



USER

Username

Password

Remember me

Login

NOTIFICATIONS

- » [View](#)
- » [Subscribe](#)

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Search

Browse

- » [By Issue](#)
- » [By Author](#)
- » [By Title](#)
- » [Other Journals](#)



Hambatan Epistemologis Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Ruang Hasil Kali Dalam

Agung Putra Wijaya*, Rini Asnawati, Caswita

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung

*Corresponding Author: agung.wijaya@fkip.unila.ac.id

Received: 10 Sept, 2023 | Revised: 1 Oct, 2023 | Accepted: 20 Oct, 2023 | Published Online: 27 Oct, 2023

Abstract

The ability to solve problems is one of the important competencies that students must master, including problems of inner product spaces encountered in Vector Algebra lectures. However, students' ability to solve problems based on this concept is not yet optimal. Therefore, this research was conducted with the aim of describing (1) the epistemological obstacles that hinder students in solving inner product space problems and (2) the causes of these obstacles. This research uses a qualitative approach with a phenomenological type involving students from the Bachelor of Mathematics Education Study Program, FKIP Universitas Lampung who are taking the Vector Algebra course. The subjects of this research were six students who were chosen with the consideration that these students made mistakes in solving problems. This research data was collected through technical tests and interviews. Data analysis was carried out qualitatively. The results of the research show that there are six epistemological obstacles experienced by students in solving inner product space problems and three causes that trigger these obstacles. The results of this study provide opportunities for further research by assessing appropriate scaffolding to overcome these epistemological obstacles.

Keywords: *epistemological constraints; inner product space; vector algebra*

Abstrak

Kemampuan memecahkan masalah merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dikuasai mahasiswa, termasuk masalah ruang hasil kali dalam yang ditemui pada perkuliahan Aljabar Vektor. Hanya saja, kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah pada konsep ini belum optimal. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan (1) hambatan epistemologis yang dihadapi mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam dan (2) penyebab munculnya hambatan tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis fenomenologi dengan melibatkan mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang menempuh mata kuliah Aljabar Vektor. Subjek penelitian ini sebanyak enam mahasiswa yang dipilih dengan pertimbangan bahwa mahasiswa tersebut melakukan kesalahan dalam memecahkan masalah. Data penelitian ini dikumpulkan melalui teknis tes dan wawancara. Analisis data dilakukan dengan metode perbandingan tetap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat enam hambatan epistemologis yang dialami mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam dan tiga penyebab yang memicu hambatan tersebut. Hasil penelitian ini memberikan peluang penelitian selanjutnya dengan melakukan pengkajian terhadap scaffolding yang sesuai untuk mengatasi hambatan epistemologis mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam dengan memperhatikan penyebab pemicu hambatan tersebut.

Kata Kunci: aljabar vektor; hambatan epistemologis; ruang hasil kali dalam

PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi memberikan kontribusi besar dalam mencetak sumber daya manusia yang berkualitas. Salah satu indikasi sumber daya yang berkualitas adalah memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik (Armiati, 2018; Hartati dan Murtafiah, 2022). Untuk mewujudkan kontribusi tersebut, proses pembelajaran yang berkualitas yang menekankan pada kemampuan pemecahan masalah mutlak diperlukan (Fadlillah, 2018; Turmuzy, dkk. 2018).

Banyak hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa cenderung belum optimal (Dinata dan Hodyanto, 2022; Meika dan Sujana, 2017; Moma, 2017; Oktaviyanthi dan Agus, 2018; Oktaviyanthi dan Agus, 2019; Patnani, 2013). Hal tersebut mengindikasikan bahwa terdapat hambatan-hambatan yang dihadapi oleh mahasiswa dalam memecahkan masalah (Firmansyah, 2017; Turmuzy, dkk. 2018; Yuniarta, 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian dalam mengidentifikasi hambatan-hambatan belajar yang dihadapi mahasiswa pada setiap mata kuliah.

Aljabar Vektor merupakan salah satu mata kuliah wajib pada kurikulum yang diimplementasikan di Program Studi S1 Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung (FKIP Unila). Salah satu konsep yang dipelajari dalam mata kuliah Aljabar Vektor adalah ruang hasil kali dalam. Tujuan yang diharapkan setelah mahasiswa menempuh mata kuliah ini adalah mampu (1) memahami ruang euclid sebagai contoh ruang hasil kali dalam, (2) memahami definisi umum ruang hasil kali dalam dan sifat-sifatnya, (3) memahami definisi norm, jarak, dan keortogonalan, dan (4) memahami himpunan ortogonal dan ortonormal (Anton dan Rorres, 2004; Gella dan Bien, 2020).

Setelah mengikuti perkuliahan pada konsep ruang hasil kali dalam, mahasiswa dituntut memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik. Ada kalanya, mahasiswa mengalami hambatan dalam memecahkan masalah. Hambatan ini dapat berupa epistemologis. Hambatan epistemologis terjadi akibat adanya keterbatasan pengetahuan peserta didik pada konteks tertentu (Dewi, dkk., 2021; Elfiah, dkk., 2020; Maarif, dkk., 2020; Parawansa dan Siswanto, 2021). Apabila menghadapi konteks berbeda, maka peserta didik akan mengalami hambatan seolah pengetahuan sebelumnya yang telah dimiliki tidak berfungsi (Hadi dan Faradillah, 2020; Moru, 2007; Moru, 2009; Rohimah, 2017; Siswanto, 2020). Jika hambatan ini tidak ditanggulangi, prestasi belajar mahasiswa tidak tercapai secara optimal (Dewi, dkk., 2021; Elfiah, dkk., 2020; Hadi dan Faradillah, 2020; Maarif, dkk., 2020; Moru, 2007; Moru, 2009; Parawansa dan Siswanto, 2021; Rohimah, 2017; Siswanto, 2020).

Secara khusus, hasil observasi sejak tahun 2017 selama mengampu mata kuliah Aljabar Vektor di Program Studi S1 Pendidikan Matematika FKIP Unila menunjukkan

bahwa terdapat tiga kondisi yang terjadi dalam perkuliahan. Kondisi yang pertama, yakni rendahnya budaya literasi mahasiswa. Kondisi kedua, yakni mahasiswa hanya berfokus pada latihan soal yang diberikan, bukan pada definisi dan algoritma yang mendasarinya. Kondisi yang ketiga, yakni mahasiswa hanya mengandalkan penjelasan dosen dalam memecahkan masalah konsep ruang hasil kali dalam, tanpa adanya upaya untuk memecahkannya secara mandiri. Hal ini berdampak pada rendahnya kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam.

Berdasar pada pengalaman mengajar pada mata kuliah Aljabar Vektor, sebagian besar mahasiswa belum mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep ruang hasil kali dalam secara optimal. Rendahnya kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah matematis ini berdampak pada rendahnya prestasi belajar mahasiswa pada konsep ruang hasil kali dalam. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menanggulangi rendahnya kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam. Upaya tersebut dapat disusun dengan memperhatikan hambatan-hambatan epistemologis yang mungkin dihadapi oleh mahasiswa dalam memecahkan masalah dan penyebab pemicu munculnya hambatan tersebut. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan hambatan epistemologis mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam dan penyebab yang memicu munculnya hambatan tersebut.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis fenomenologi (Creswell, 2014). Hal ini karena penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan hambatan epistemologis mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam. Menurut Creswell (2014), tujuan penelitian fenomenologi adalah mereduksi pengalaman individu pada suatu kejadian sehingga membangun pemahaman tentang sifat khas dari suatu pengalaman tersebut.

Penelitian ini dilakukan dengan melibatkan 73 mahasiswa tahun ketiga yang telah menempuh mata kuliah Aljabar Vektor pada Program Studi S1 Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung. Prosedur pengambilan data diawali dengan memberikan tes kepada 73 mahasiswa tersebut. Selanjutnya, peneliti memeriksa lembar jawab mahasiswa. Berdasarkan jawaban mahasiswa tersebut, peneliti menganalisis hambatan yang dihadapi mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 6 tipe hambatan epistemologis dihadapi mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam. Oleh karena itu, peneliti memilih satu mahasiswa dari setiap tipe hambatan yang ada. Dengan demikian, subjek penelitian ini sebanyak 6 mahasiswa yang dipilih dengan pertimbangan bahwa mahasiswa tersebut

mewakili tipe hambatan yang dihadapi dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam.

Data dikumpulkan melalui tes dan wawancara. Instrumen tes yang digunakan yakni lembar soal ruang hasil kali dalam. Wawancara dilakukan untuk mengkonfirmasi jawaban yang dituliskan oleh subjek pada lembar jawabnya. Validasi data dilakukan melalui triangulasi metode (Alfansyur dan Mariyani, 2020; Zamili, 2015).

Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode perbandingan tetap. Metode ini dilakukan dengan membandingkan data yang satu dengan data lain secara konstan dan kemudian membandingkan kategori dengan kategori lainnya secara teratur (Miatun, dan Rahmmatiya, 2020; Saputra, dkk. 2020). Hasil yang diperoleh melalui serangkaian proses analisis data digunakan untuk mendeskripsikan hambatan epistemologis yang dihadapi mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam dan penyebabnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasar pada hasil analisis data, teridentifikasi 6 (enam) tipe hambatan epistemologis yang dihadapi mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam. Hambatan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hambatan Epistimologi Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah

Tipe	Hambatan Epistimologis
1	Hambatan dalam menunjukkan berlakunya teorema <i>Cauchy-Schwarz</i> pada suatu himpunan vektor di suatu ruang hasil kali dalam
2	Hambatan dalam menentukan persamaan untuk komplemen ortogonal suatu subruang dari R^n
3	Hambatan dalam mengubah suatu basis menjadi sebuah basis ortonormal menggunakan proses Gram-Schmidt
4	Hambatan dalam menggunakan teorema tentang proyeksi dan basis ortonormal untuk menyelesaikan masalah
5	Hambatan dalam menentukan matriks transisi dari sebuah basis ke basis lain pada suatu ruang
6	Hambatan dalam membuktikan bahwa perkalian dengan matriks berordo 2×2 atau 3×3 merupakan suatu rotasi atau suatu rotasi yang diikuti dengan pencerminan

Keenam tipe hambatan epistemologis ini berakibat pada rendahnya prestasi belajar mahasiswa pada konsep ruang hasil kali dalam. Hambatan ini teridentifikasi dari hasil pemecahan masalah ruang hasil kali dalam oleh mahasiswa. Hal ini juga teridentifikasi berdasar pada hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan mahasiswa.

Hambatan tipe 1, yakni hambatan dalam menunjukkan berlakunya teorema *Cauchy-Schwarz* pada suatu himpunan vektor di suatu ruang hasil kali dalam. Hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa tidak memiliki pemahaman yang baik tentang teorema

Cauchy-Schwarz. Mahasiswa mengalami kebingungan dengan teorema tersebut, apalagi jika teorema tersebut diberlakukan pada vektor. Hal ini berakibat pada hambatan mahasiswa dalam menunjukkan berlakunya teorema *Cauchy-Schwarz* pada suatu himpunan vektor di suatu ruang hasil kali dalam (Maryani, 2009).

Hambatan tipe 2, yakni hambatan dalam menentukan persamaan untuk komplemen ortogonal suatu subruang dari \mathbb{R}^n . Komplemen orthogonal merupakan kumpulan dari semua vektor yang ortogonal (tegak lurus) terhadap setiap vektor pada ruang vektor S (Anton dan Rorres, 2004; Fulhamdi, dkk., 2023; Gella dan Bien, 2020). Pemahaman terhadap vektor-vektor ortogonal menjadi syarat perlu yang harus dikuasai mahasiswa untuk dapat menentukan persamaan komplemen ortogonal suatu subruang. Hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kebingungan dalam menentukan vektor ortogonal pada suatu ruang vektor.

Hambatan tipe 3, yakni hambatan dalam mengubah suatu basis menjadi sebuah basis ortonormal menggunakan proses Gram-Schmidt. Suatu basis yang bukan ortonormal dapat diubah menjadi basis ortonormal dengan menggunakan proses Gram-Schmidt (Anton dan Rorres, 2004; Eliyati dan Resti, 2007; Gella Bien, 2020). Basis ortonormal merupakan suatu basis ortogonal dengan setiap vektor mempunyai norm satu (Anton dan Rorres, 2004; Gella dan Bien, 2020; Nurman, dkk., 2019). Hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kebingungan dalam menentukan basis ortogonal dan mengubah agar basis tersebut memiliki norm 1. Hal ini berdampak pada munculnya hambatan dalam mengubah suatu basis menjadi sebuah basis ortonormal.

Hambatan tipe 4, yakni hambatan dalam menggunakan teorema tentang proyeksi dan basis ortonormal untuk menyelesaikan masalah. Hambatan tipe 3 berdampak pada hambatan tipe 4. Kebingungan mahasiswa dalam memahami basis ortonormal berakibat pada kesulitan dalam menerapkan basis tersebut dalam memecahkan masalah (Nurman, dkk., 2019). Selain itu, mahasiswa juga tidak menguasai teorema terkait proyeksi. Hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa tidak menguasai teorema-teorema terkait proyeksi dan basis ortonormal. Mahasiswa mengalami kebingungan dalam membedakan basis ortogonal dan ortonormal.

Hambatan tipe 5, yakni hambatan dalam menentukan matriks transisi dari sebuah basis ke basis lain pada suatu ruang. Matriks transisi dari basis B ke basis B' , sebut matriks Q adalah invers dari matriks yang setiap kolom-kolomnya merupakan vektor-vektor dari basis B' (Anton dan Rorres, 2004; Gella dan Bien, 2020; Husni, 2022). Pemahaman mahasiswa tentang invers matriks menjadi syarat perlu untuk dapat menentukan matriks transisi ini. Hambatan ini cenderung dilatarbelakangi oleh lemahnya penguasaan mahasiswa tentang konsep invers matriks. Tanpa menguasai konsep invers

matriks, mahasiswa tidak akan mampu menentukan matriks transisi dari sebuah basis ke basis yang lain pada suatu ruang.

Hambatan tipe 6, yakni hambatan dalam membuktikan bahwa perkalian dengan matriks berordo 2×2 atau 3×3 merupakan suatu rotasi atau suatu rotasi yang diikuti dengan pencerminan. Pemahaman mahasiswa yang terkotak-kotak dalam memahami konsep matematika cenderung menjadi penyebab munculnya hambatan ini. Mahasiswa mungkin memahami konsep perkalian matriks berordo 2×2 atau 3×3 , rotasi, dan pencerminan. Hanya saja, ketika konsep-konsep tersebut dipadukan, mahasiswa mulai mengalami hambatan (Oktaviana, dkk. 2020). Mahasiswa mengalami kebingungan dalam memahami bahwa perkalian dengan matriks berordo 2×2 atau 3×3 merupakan suatu rotasi atau suatu rotasi yang diikuti dengan pencerminan. Akibatnya, mahasiswa mengalami hambatan dalam membuktikan kebenarannya.

Hasil identifikasi terhadap keenam tipe hambatan epistemologis ini kemudian dianalisis untuk mengetahui penyebab munculnya hambatan tersebut. Berdasar pada hasil analisis terhadap keenam tipe hambatan tersebut, diperoleh 3 (tiga) penyebab munculnya keenam tipe hambatan tersebut. Hambatan-hambatan tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penyebab Munculnya Hambatan Epistemologis

No.	Penyebab
1	Lemahnya literasi mahasiswa terhadap materi yang diajarkan. Ketika mengikuti pembelajaran di kelas, mahasiswa seolah-olah menerima hal asing. Padahal dosen sudah menugaskan mahasiswa untuk membaca terlebih dahulu materi yang akan didiskusikan di kelas.
2	Jika diberikan masalah/tugas dan mahasiswa merasa tidak mampu untuk menyelesaikannya, mahasiswa seolah-olah ‘mengandalkan’ dosen untuk membantu menyelesaikannya. Tidak maksimalnya usaha mahasiswa dalam memecahkan masalah ini tercermin dari kebingungan mahasiswa untuk menyatakan kesulitan yang dihadapinya dalam memecahkan masalah. Mahasiswa seolah-olah tidak memahami isi masalah. Padahal, masalah yang diberikan serupa dengan masalah yang sudah didiskusikan pada perkuliahan, hanya penyajian/redaksinya berbeda.
3	Perkuliahan menerapkan pembelajaran langsung dengan metode ceramah dan ekspositori. Dengan metode ini, mahasiswa cenderung tidak terlibat secara aktif selama perkuliahan.

Kondisi yang ditemui selama perkuliahan Aljabar Vektor berkontribusi sebagai penyebab munculnya hambatan epistemologis yang dihadapi mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam. Kondisi pertama, yakni rendahnya budaya literasi mahasiswa. Literasi menjadi kemampuan penting yang wajib dimiliki oleh setiap mahasiswa untuk dapat memahami konsep yang dipelajari (Andriatna, dkk. 2021; Husagian, 2008). Kondisi yang terjadi adalah mahasiswa seolah-olah selalu menerima

hal-hal asing dalam perkuliahan. Mahasiswa seolah tidak melakukan persiapan belajar dengan membaca materi yang akan didiskusikan di kelas. Anjuran dosen untuk membaca materi sebelum mengikuti perkuliahan tidak sepenuhnya diindahkan oleh mahasiswa.

Kondisi kedua, yakni mahasiswa hanya berfokus pada latihan soal yang diberikan, bukan pada definisi dan algoritma yang mendasarinya. Saat dilakukan diskusi pemecahan suatu masalah, mahasiswa justru hanya berfokus pada masalah dan solusinya, bukan pada definisi dan algoritma yang mendasari pemecahan masalah tersebut (Sulistyorini, dkk. 2020; Sunarto, dkk, 2017). Sebagai akibatnya, jika masalah tersebut dimodifikasi, mahasiswa mengalami kebingungan untuk memecahkannya. Kondisi sebaliknya, jika memahami dengan baik suatu definisi dan algoritma pemecahan masalah, mahasiswa akan memiliki ide untuk memecahkan masalah, meskipun masalah tersebut telah dimodifikasi.

Kondisi ketiga, yakni mahasiswa hanya mengandalkan bantuan dosen dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam, tanpa adanya upaya untuk memecahkannya secara mandiri. Kebingungan yang dihadapi oleh mahasiswa saat memecahkan masalah tidak dijadikan sebagai motivasi untuk menemukan algoritma yang sesuai untuk menemukan pemecahan masalah tersebut. Saat mengalami kebingungan, mahasiswa mengandalkan bantuan dari dosen dan hanya mencatat proses pemecahan masalah yang dilakukan oleh dosen (Andina, 2017; Annur dan Hermansyah. 2020). Sebagai akibatnya, mahasiswa hanya mengingat proses pemecahan tersebut dan selalu berpedoman pada proses tersebut untuk setiap masalah yang dihadapi.

Kondisi pertama sampai ketiga menjadi pemicu munculnya penyebab hambatan epistemologis mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam. Hambatan ini berdampak pada rendahnya kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam.

SIMPULAN

Berdasar pada hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat 6 (enam) tipe hambatan epistemologis yang dihadapi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah ruang hasil kali dalam pada perkuliahan Aljabar Vektor, yakni (1) Tipe 1: hambatan dalam menunjukkan berlakunya teorema *Cauchy-Schwarz* pada suatu himpunan vektor di sebuah ruang perkalian dalam; (2) Tipe 2: hambatan dalam menentukan persamaan untuk komplemen ortogonal sebuah subruang dari \mathbb{R}^n ; (3) Tipe 3: hambatan dalam mengubah suatu basis menjadi sebuah basis ortonormal menggunakan prose Gram-Schmidt; (4) Tipe 4: hambatan dalam menggunakan teorema tentang proyeksi dan basis ortonormal untuk menyelesaikan masalah yang relevan; (5) Tipe 5: hambatan dalam menentukan matriks transisi dari sebuah basis ke basis lain pada suatu

ruang; dan (6) Tipe 6: hambatan dalam membuktikan bahwa perkalian dengan matriks berordo 2×2 atau 3×3 merupakan suatu rotasi atau suatu rotasi yang diikuti dengan pencerminan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 3 (tiga) penyebab munculnya hambatan belajar tersebut, yakni: (1) lemahnya literasi mahasiswa terhadap materi yang diajarkan. Ketika mengikuti pembelajaran di kelas, mahasiswa seolah-olah menerima hal baru. Padahal dosen sudah menugaskan mahasiswa untuk membaca terlebih dahulu materi yang akan didiskusikan di kelas; (2) Jika diberikan masalah/tugas dan mahasiswa merasa tidak mampu untuk menyelesaikannya, mahasiswa seolah-olah ‘mengandalkan’ dosen untuk membantu menyelesaikannya. Tidak maksimalnya usaha mahasiswa dalam memecahkan masalah ini tercermin dari kebigungan mahasiswa untuk menyatakan kesulitan yang dihadapinya dalam memecahkan masalah. Mahasiswa seolah-olah tidak memahami isi masalah. Padahal, masalah yang diberikan serupa dengan masalah yang sudah didiskusikan pada perkuliahan, hanya penyajian/redaksinya berbeda; dan (3) Perkuliahan menerapkan pembelajaran langsung dengan metode ceramah dan ekspositori. Dengan metode ini, mahasiswa cenderung tidak terlibat secara aktif selama perkuliahan.

Hasil penelitian ini memberikan peluang penelitian selanjutnya dengan melakukan pengkajian terhadap scaffolding yang sesuai untuk mengatasi hambatan epistemologis mahasiswa dalam memecahkan masalah ruang hasil kali dalam dengan memperhatikan penyebab pemicu hambatan tersebut. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menambah jumlah subjek penelitian. Penambahan jumlah subjek ini dimaksudkan untuk meningkatkan kedalaman dan keluasan analisis data penelitian. Hal ini dapat dilakukan mengingat penelitian ini melibatkan subjek dengan jumlah yang terbatas.

REFERENSI

- Alfansyur, A. & Mariyani. (2020). Seni Mengelola Data: Penerapan Triangulasi Teknik, Sumber, dan Waktu pada Penelitian Sosial. *Historis: Jurnal Kajian, Penelitian, & Pengembangan Pendidikan Sejarah*, 5(2), 146–150.
<https://doi.org/10.31764/historis.v5i2.3432>
- Andina, E. (2017). Strategi Dosen dalam Pengondisian Perilaku Membaca Mahasiswa di Era Digital: Studi Kasus di Kalimantan Barat dan Sulawesi Selatan. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 8(2), 195 – 206.
<https://doi.org/10.46807/aspirasi.v8i2.1265>
- Andriatna, R., Kurniawati, I., Wulandari, A. N. (2021). Profil Kemampuan Literasi Statistik Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 7(1), 19 – 28.
<https://doi.org/10.24853/fbc.7.1.19-28>

- Annur, M. F. & Hermansyah. (2020). Analisis Kesulitan Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi Covid-19. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 11(2), 195 – 201. <https://doi.org/10.31764/paedagoria.v11i2.2544>
- Anton, H. & Rorres, C. (2004). *Aljabar Linier Elementer Versi Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Armiati. (2018). Mengembangkan Higher Order of Thinking Skill Melalui Pembelajaran Matematika ada Sekolah Menengah Kejuruan. *Lemma: Letters of Mathematics Education*, 4(1), 7 – 19. <https://doi.org/10.31227/osf.io/7t6bx>
- Cresswell, J. W. (2014). *Educational Resesarch: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitatif Research*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Dewi, F. C., Mahani, P., & Wijayanti, D. (2021). Hambatan Epistemologis Siswa dalam Materi Persamaan Eksponen. *Jurnal Equation: Teori dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 4(1), 1 – 14. <http://dx.doi.org/10.29300/equation.v4i1.3770>
- Dinata, K. B. & Hodiyanto. (2022). Implementasi Lesson Study Berbantuan E-Book Berbasis Sea Digital Learning (Sigil) untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jumlahku: Jurnal Matematika Ilmiah*, 8(1), 111 – 123. <https://doi.org/10.33222/jumlahku.v8i2.1556>
- Elfiah, N. S., Maharani, H. R., & Aminudin, M. (2020). Hambatan Epistimologis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Ruang Sisi Datar. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 11 – 22. <https://dx.doi.org/10.31941/delta.v8i1.887>
- Eliyati, N. & Resti, Y. (2007). Gram-Schmidt dalam Menghitung Nilai Eigen Suatu Matriks. *Jurnal Pendidikan Sains*, 10(1), 151 – 156. <https://doi.org/10.56064/jps.v10i1.434>
- Fadlillah, M. (2018). Aliran Progresivisme dalam Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(1), 17 – 24. <http://dx.doi.org/10.24269/dpp.v5i1.322>
- Firmansyah, M. A. (2017). Analisis Hambatan Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Statistika. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), 115 – 127.
- Fulhamdi, H., Sylviani, S., & Triska, A. (2023). Karakterisasi Keortogonalan Pythagoras di Ruang Hasil Kali Dalam. *Sainsmath: Jurnal MIPA-Sains Terapan*, 2(1), 1 – 8.
- Gella, N. J. M. & Bien, Y. I. (2020). *Aljabar Linier Dasar Berbasis IT*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Hadi, W. & Faradillah, A. (2020). Hambatan Mahasiswa Calon Guru Matematika dalam Menyelesaikan Masalah Bermuatan *High-Order Thinking Skills*. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 662 – 670. <http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.3006>
- Hartati, S., & Murtafiah, N., H. (2022). Pelatihan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Lembaga Pendidikan Islam. *An Naba: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Islam*, 5(2), 86 – 102. <https://doi.org/10.18860/jmpi.v7i1.13981>

- Husni, M. N. (2022). Diagonalisasi Operator Linear. *Unisda Journal of Mathematics and Computer Science*, 8(2), 7 – 13. <https://doi.org/10.52166/ujmc.v8i2.3498>
- Husagian, J. (2008). Urgensi Literasi Informasi dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi di Perguruan Tinggi. *Pustaka: Jurnal Studi Perpustakaan dan Informasi*, 4(2), 34 – 44.
- Maarif, S., Setiarini, R. N., & Nurafni. (2020). Hambatan Epistemologis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Jurnal Didaktik Matematika*, 7(1), 72 – 89. <https://doi.org/10.24815/jdm.v7i1.15234>
- Meika, I. & Sujana, A. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), 8 – 13.
- Maryani, S. (2009). Ketaksamaan Cauchy Schwarz pada Ruang Hasil Kali Dalam-2. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 1 – 6.
- Miatun, A. & Rahmmatiya, R. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Resiliensi Matematis Siswa SMP. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(2), 187 – 202.
- Moma, L. (2017). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Melalui Metode Diskusi. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 36(1), 130 – 139. <http://dx.doi.org/10.21831/cp.v36i1.10402>
- Moru, E. K. (2007). Talking With The Literature on Epistemological Obstacle. *For the Learning of Mathematics*, 27(3), 34 – 37.
- Moru, E. K. (2009). Epistemological Obstacles in Coming to Understand the Limit of a Function at Undergraduate Level: a Case from the National University of Lesotho. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 7(3), 431 – 454. <http://dx.doi.org/10.1007/s10763-008-9143-x>
- Nurman, T. A., Aeni, N., & Dahsan, S. (2019). Diagonalisasi Dua Matriks Hermite Secara Simultan. *Jurnal Matematika dan Statistika serta Aplikasinya*, 7(1), 1 – 4. <https://doi.org/10.24252/msa.v7i1.9880>
- Oktaviana, D., Noviani, E., & Fran, F. (2020). Transformasi Given dan Penerapannya. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 9(1), 213 – 222.
- Oktaviyanthi, R. & Agus, R. N. (2018). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Calon Guru Melalui Keterampilan Fungsional Matematis. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 11(1), 1 – 19. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v11i1.142>
- Oktaviyanthi, R. & Agus, R. N. (2019). Eksplorasi Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Kategori Proses Literasi Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 163 – 184. <https://doi.org/10.22342/jpm.13.2.7066.163-184>
- Parawansa, F. A. & Siswanto, R. D. (2021). Hambatan Epistemologis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Aritmatika Sosial Berdasarkan Gaya Belajar dan Perbedaan Gender. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2532 – 2547.

- Patnani. (2013). Upaya Meningkatkan Kemampuan *Problem Solving* pada Mahasiswa. *Jurnal Psikogenesis*, 1(2), 130 – 142.
- Rohimah, S. M. (2017). Analisis *Learning Obstacle* pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linier Satu Variabel. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 10(1), 1 – 12.
- Saputra, R., Rosita, C. D., & Maharani, A. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Topik Trigonometri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 857 – 869. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.312>
- Siswanto, R. D. (2020). Analysis Epistemological Obstacle Students in Completing Mathematical Stories Based on Cognitive Styles. *Innovation in Elementary Education*, 6(1), 1 – 12.
- Sulistiyorini, Y., Napfiah, S., Yazidah, N. I., Argarini, D. F., & Listiani, W. (2020). Profil Higher Order Thinking Skills Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Geometri. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 5(2), 87 – 97. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2020.5.2.87-97>
- Sunarto, M. J. D., Budayasa, I. K., & Juniati, D. (2017). Profil Proses Berpikir Mahasiswa Tipe Kepribadian Sensing dalam Memecahkan Masalah Logika Matematika. *Cakrawala Pendidikan*. 36(2). 299 – 308. <http://dx.doi.org/10.21831/cp.v36i2.13119>
- Turmuzy, M., Sripatmi, Azmi, S., & Hikmah, N. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Jurnal Pijar MIPA*, 13(1), 45 – 50. <https://doi.org/10.29303/jpm.v13i1.470>
- Yunianta, T. N. H. (2014). Hambatan Seseorang Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Jurnal Pendidikan, Sejarah, dan Sosial Budaya*, 16(2), 48 – 50.
- Zamili, M. (2015). Menghindar dari Bias: Praktik Triangulasi dan Kesahihan Riset Kualitatif. *Lisan Al-Hal: Jurnal Pengembangan Pemikiran dan Kebudayaan*, 9(2), 283 – 304. <https://doi.org/10.35316/lisanalhal.v9i2.97>