

Analysis Of Students' Visuospatial Reasoning Reviewed Based on Mathematics

Cut Latifah Zahari^{1*}, Nazhatul Sahima², Cindy Cyntia devi³

¹Prodi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Medan, Indonesia

²Prodi Pendidikan Matematika, FKIP, Universiti Teknologi MARA, Kelantan Malaysia

³ Prodi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Medan, Indonesia

*Corresponding author: cutlatifah@umnaw.ac.id

ABSTRACT

Article history:

Keywords:

Visuospatial reasoning,
mathematical, and cognitive

Visuospatial mathematical reasoning is an essential skill that needs to be developed due to its positive impact on various aspects of life, particularly in addressing challenges and solving problems effectively. For prospective teachers, this ability is crucial in helping students overcome learning difficulties in the classroom. This study aims to analyze the profile of visuospatial reasoning skills among prospective mathematics teachers based on their cognitive styles. Using a qualitative approach, the study involved 30 prospective mathematics teacher students in the 2023/2024 academic year. Data were collected through a visuospatial reasoning test, cognitive style questionnaire, interviews, and documentation, and were analyzed descriptively using triangulation methods. The expected outcomes include a reference book and a Scopus-indexed scientific article. This research also supports the strategic research plan of Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah for 2022–2026 in the field of mathematical ability studies and aligns with the university's humanist, independent, and Islamic vision.

Analisis Penalaran Visuospasial Peserta Didik Ditinjau Berdasarkan Matematika

ABSTRAK

Kata Kunci:

Penalaran Visuospasial,
Matematis, Koognitif

Kemampuan penalaran visuospasial matematis merupakan keterampilan penting yang perlu dikembangkan karena berkontribusi positif dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam menghadapi tantangan dan menyelesaikan masalah secara efektif. Bagi calon guru, kemampuan ini sangat krusial untuk membantu peserta didik mengatasi hambatan belajar di kelas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil kemampuan penalaran visuospasial mahasiswa calon guru berdasarkan gaya kognitif mereka. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan subjek sebanyak 30 mahasiswa calon guru matematika tahun ajaran 2023/2024. Pengumpulan data dilakukan melalui tes penalaran visuospasial, angket gaya kognitif, wawancara, dan dokumentasi, yang kemudian dianalisis secara deskriptif dengan metode triangulasi. Luaran yang diharapkan adalah buku referensi dan publikasi artikel ilmiah terindeks Scopus. Penelitian ini juga mendukung rencana strategis Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah tahun 2022–2026 dalam bidang kajian kemampuan matematis, serta sejalan dengan visinya yang humanis, mandiri, dan islami.

Doi:

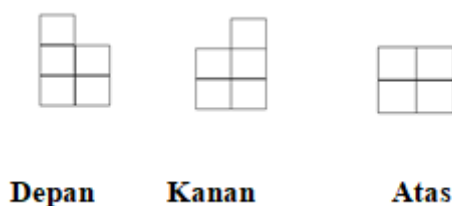
1. INTRODUCTION

Guru memiliki peran penting sebagai pendidik, panutan, dan agen pembentuk karakter peserta didik [1]. Oleh karena itu, guru dituntut memiliki kompetensi profesional yang memadai agar mampu menjalankan tugas-tugas pendidikan secara efektif. Guru harus memiliki kualifikasi akademik, kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional [2][3]. Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) memegang peran strategis dalam mencetak calon guru yang unggul, termasuk guru matematika yang diharapkan mampu membimbing siswa dalam memahami konsep, bernalar, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan matematika dalam kehidupan [4].

Salah satu kemampuan dasar yang penting dimiliki oleh calon guru matematika adalah penalaran visuospasial [5]. Kemampuan ini berkaitan dengan proses berpikir yang melibatkan representasi visual, imajinasi spasial, dan pemahaman hubungan ruang [6]. Penalaran visuospasial sangat penting dalam memahami konsep-konsep geometris, memvisualisasikan objek dua atau tiga dimensi, serta menyelesaikan masalah matematis yang bersifat visual [7]. Penalaran spasial sebagai proses kognitif dalam merepresentasikan dan memanipulasi objek serta transformasi bentuknya. Sementara itu, penalaran visuospasial matematis mengacu pada kemampuan bernalar berdasarkan informasi visual dan spasial dalam konteks pemecahan masalah matematika [8].

Sayangnya, hasil pengamatan awal menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang memerlukan penalaran figural dan visual, seperti yang terdapat dalam Tes Potensi Akademik (TPA) [9]. Kondisi ini mengindikasikan perlunya kajian lebih lanjut mengenai profil kemampuan penalaran visuospasial matematis mahasiswa calon guru [10]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan tersebut dengan meninjau gaya kognitif mahasiswa sebagai salah satu faktor yang memengaruhinya. Temuan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan kurikulum pendidikan calon guru serta menjadi acuan dalam perancangan strategi pembelajaran matematika yang lebih efektif.

Berikut ini merupakan salah satu contoh tentang penalaran visuospasial matematis, terkait dengan aspek mengkonstruksi bentuk benda ruang, apabila diketahui tiga buah skema pandangan yang tampak, yaitu pandangan dari depan, pandangan dari samping kanan, dan pandangan dari atas



Gambar 1. Skema Pandang Bangun ruang

Soal di atas bukanlah soal yang cukup diselesaikan dengan perhitungan semata. Namun dengan penalaran visuospasial yang baik, mahasiswa akan dengan mudah mengkonstruksi dua bentuk bangun ruang, seperti pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Bentuk Bangun Ruang

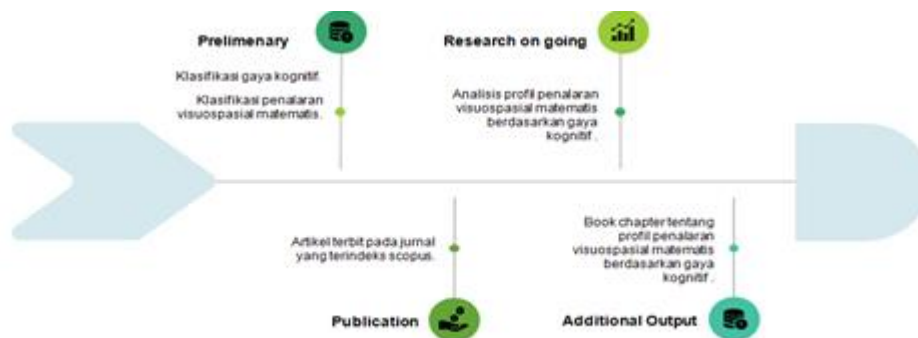
Penelitian menunjukkan bahwa tingkat penalaran visuospasial mahasiswa bervariasi dalam menyelesaikan masalah geometri. aktivitas mental yang terlibat meliputi analisis dan sintesis informasi visual serta penarikan kesimpulan untuk menentukan objek geometri. Individu dengan penalaran spasial yang baik memiliki kepekaan terhadap bentuk-bentuk geometri di sekitarnya, termasuk kemampuan memvisualisasikan dan memutar objek secara mental. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun tiap individu memiliki kemampuan visuospasial yang berbeda, potensi tersebut dapat dikembangkan melalui pendekatan yang tepat.

Salah satu faktor yang diduga turut memengaruhi kemampuan penalaran visuospasial adalah gaya kognitif [11]. Gaya kognitif mencerminkan cara khas individu dalam mengolah, menyimpan, dan menggunakan informasi [12]. Preferensi ini dapat memengaruhi strategi berpikir dan cara individu menyelesaikan masalah matematika. Oleh karena itu, penting untuk menelaah profil kemampuan penalaran visuospasial mahasiswa dalam hubungannya dengan gaya kognitif mereka.

Kajian tentang penalaran visuospasial memang telah dilakukan, namun analisis yang secara khusus mengaitkannya dengan gaya kognitif mahasiswa calon guru matematika masih sangat terbatas [13]. Padahal, pemahaman terhadap hubungan ini penting untuk merancang strategi pembelajaran yang mampu mengakomodasi perbedaan gaya belajar dan mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah [14]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi profil kemampuan penalaran visuospasial mahasiswa berdasarkan gaya kognitifnya, sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan instrumen pembelajaran dan peningkatan kualitas pendidikan guru matematika.

2. METHOD

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, karena peneliti melakukan pengumpulan data yang berhubungan dengan penalaran visuospasial dan gaya kognitif mahasiswa. Terdapat 30 mahasiswa yang telah mengambil kontrak perkuliahan geometri dan dijadikan subjek penelitian. Seluruh subjek penelitian akan dikategorikan ke dalam tiga kategori, yaitu gaya kognitif FI (Field Independent) dan FD (Field Dependent). Gambar 5 merupakan diagram alir penelitian yang sudah dilakukan dan penelitian yang akan dilakukan selama 1 tahun beserta target luaran yang akan dicapai.



Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

3. RESULTS AND DISCUSSION

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah Medan beralamatkan JL. Garu II No. 52 Medan. UMN Al Washliyah memiliki Faultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) dengan salah satu program studi pendidikan matematika. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah geometri sebanyak 3 sks dan terdiri dari 26 orang. Proses penelitian dilakukan selama kurang lebih 3 bulan, terhitung dari September 2023 sampai dengan November 2023. Tahap pertama peneliti menyebar kuesioner gaya kognitif dan melakukan wawancara untuk memperkuat gaya kognitif siswa. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner di peroleh data seperti pada table di bawah ini

Tabel 1. Gaya Koognitif Mahasiswa

No	Gaya Kognitif	Jumlah
1	Field Independent	8
2	Field Dependent	18

Hasil tes penalaran visuospasial matematis digunakan sebagai data untuk mengetahui kemampuan mahasiswa. Soal tes tersebut terdiri atas 7 butir soal berbentuk uraian, dengan materi yang sesuai dengan geometri untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai data penalaran visuospasial, Adapun analisis data bersifat deskriptif pada bagian ini hanya sebagai pelengkap. Tujuannya tidak lain untuk mendapatkan informasi yang lebih mendetail terkait dengan pencapaian penalaran visuospasial matematis yang diteliti.

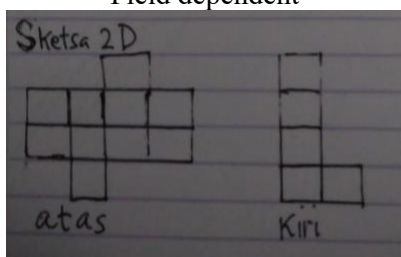
Tabel 2. Skor Penalaran visuospasial Matematis Berdasarkan Indikator dan gaya Kognitif

Aspek	Indikator	Gaya Kognitif	
		FD	FI
Kemampuan spasial	Mampu memproses informasi visual yang berkaitan dengan spasial	8,70	7,55
	Mampu membayangkan posisi suatu objek geometri sesudah mengalami transformasi	8,53	6,82
Rerata (%)		86%	71%
Keterampilan spasial	Mampu menggambarkan posisi objek geometri sebelum/sesudah mengalami transformasi	7,73	6,55
	Mampu menduga dan menentukan secara akurat bentuk objek sebenarnya dari sudut pandang tertentu	7,60	7,27
Rerata (%)		76%	74%
Visual spasial imagery	Mampu mengeksplorasi dan memanipulasi suatu objek geometri	9,07	8,59
Rerata (%)		90%	86%
Representasi	Memahami dan merepresentasikan suatu objek geometri dengan baik	8,23	7,95
Rerata (%)		82%	79%
Keterkaitan konsep	Mampu menganalisis gambar dan memecahkan permasalahan dalam dunia nyata dengan menggunakan konsep transformasi	8,43	8,32
Rerata (%)		84%	83%

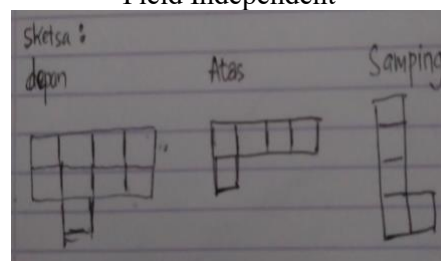
Pada Tabel 2 di atas, terlihat jelas bahwa secara matematis, kemampuan penalaran visuospasial dengan gaya kognitif field dependent memiliki rerata yang sedikit lebih tinggi daripada field independent. Seluruh aspek dalam kemampuan penalaran visuospasial tersebut adalah kemampuan spasial, keterampilan spasial, visual spasial imagery, reorientasi, dan keterkaitan konsep.

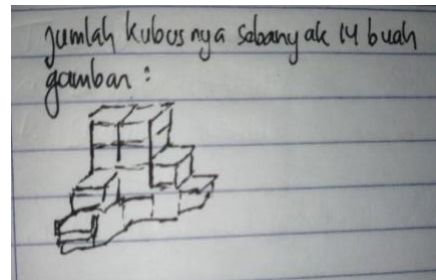
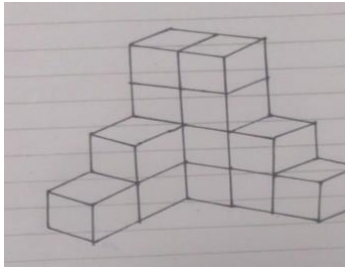
Setelah dilakukan penelusuran lebih lanjut, diketahui bahwa sebagian mahasiswa mengalami kesulitan dalam menggambar objek geometri ke dalam 2 dimensi. Gambar di bawah ini merupakan beberapa lembar jawaban mahasiswa dengan gaya kognitif independent dan dependen. Hal ini disebabkan keterbatasan mahasiswa dalam membayangkan posisi dengan komposisi kubusnya, atau orientasi spasial yang dianggap sebagai pemahaman terhadap susunan elemen-elemen dalam gambar stimulus visual dan kemampuan untuk tetap tidak bingung dengan perubahan orientasi dalam suatu konfigurasi spasial.

Field dependent



Field Independent





Pada aspek keterampilan spasial, mahasiswa diminta untuk mengkonstruksi sebuah bangunan dengan informasi 2 dimensi yang terlihat dari samping kanan, kiri, dan depan. Indikator pada aspek tersebut yaitu mampu menggambarkan posisi objek geometri sebelum dan sesudah mengalami transformasi dan mampu menduga dan menentukan secara akurat bentuk objek sebenarnya dari sudut pandang tertentu. Peneliti juga melakukan konfirmasi dengan melakukan wawancara kepada salah satu mahasiswa yang memiliki gaya kognitif field independent dan field dependent. Berikut hasil rangkuman wawancara yang sudah ditranskrip.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap dua mahasiswa dengan gaya kognitif field dependent, diperoleh gambaran bahwa mereka cenderung dipengaruhi oleh kondisi lingkungan saat proses pembelajaran berlangsung. Keduanya menyatakan bahwa lingkungan kelas yang tidak kondusif, seperti keadaan yang bising, mengganggu konsentrasi dan kenyamanan mereka dalam belajar. Mahasiswa pertama (S1) mengungkapkan bahwa ia merasa terganggu dan kesulitan berkonsentrasi apabila suasana kelas tidak tenang. Hal serupa juga diungkapkan oleh mahasiswa kedua (S2), yang mengatakan bahwa kebisingan menghambat kemampuannya untuk fokus.

Kecenderungan menerima struktur yang telah ada juga terlihat kuat pada kedua mahasiswa. S1 menyampaikan bahwa ia sering kali merasa tidak yakin terhadap jawaban yang dikerjakannya sendiri, sehingga memilih untuk berdiskusi dan membandingkan hasil dengan teman. S2 juga menunjukkan perilaku serupa dengan menjadikan contoh soal atau jawaban teman sebagai acuan dalam menyelesaikan tugas.

Kedua mahasiswa menunjukkan preferensi yang tinggi terhadap kerja kelompok. Mereka merasa lebih nyaman dan percaya diri saat bekerja bersama teman dibandingkan bekerja secara individu. Hal ini berkaitan erat dengan karakteristik gaya kognitif field dependent yang cenderung mengandalkan dukungan sosial dalam proses berpikir dan pengambilan keputusan.

Dari aspek keterampilan sosial, baik S1 maupun S2 memiliki ketertarikan terhadap hal-hal baru dan menunjukkan kemampuan dalam berinteraksi sosial. Mereka mengaku senang berinteraksi, berkomunikasi, dan melakukan aktivitas secara kolaboratif. Dalam hal pengambilan keputusan, keduanya mengindikasikan adanya pengaruh kuat dari faktor eksternal, seperti teman. Mereka cenderung mengikuti pendapat atau hasil orang lain karena kurangnya rasa percaya diri terhadap keputusan sendiri.

Motivasi belajar mereka lebih didorong oleh faktor ekstrinsik, seperti adanya kompetisi, apresiasi dari guru, dan suasana pembelajaran yang menarik. Kompetisi dan bentuk penghargaan dari guru menjadi pendorong semangat belajar mereka di dalam kelas. Hal ini menunjukkan bahwa motivasi dari luar berperan penting dalam meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran.

Berbeda dengan mahasiswa field dependent, mahasiswa dengan gaya kognitif field independent (S7) menunjukkan karakteristik yang lebih mandiri dalam belajar. Ia menyatakan tidak terganggu oleh perubahan kondisi lingkungan kelas dan tetap dapat fokus dalam mengerjakan tugas secara individual. Kemampuan untuk mengorganisasi

informasi dengan baik juga terlihat saat ia menjelaskan strategi pengerjaan soal, yaitu dengan menyelesaikan soal-soal yang dianggap lebih mudah terlebih dahulu untuk menghindari kekosongan jawaban.

Mahasiswa ini juga cenderung individualistik, merasa nyaman bekerja sendiri, dan menghindari keramaian. Ia percaya pada kemampuannya sendiri dan memiliki keyakinan dalam membuat keputusan selama proses pembelajaran. Dalam proses berpikirnya, ia tidak selalu bergantung pada panduan atau contoh soal, meskipun tetap menyadari pentingnya teori atau langkah-langkah pengerjaan saat menghadapi materi yang belum dipahami.

Kepercayaan diri dan keyakinan terhadap kemampuan pribadi menjadi alasan utama di balik kemandiriannya dalam mengambil tindakan. Ia menunjukkan motivasi intrinsik yang tinggi, di mana dorongan belajar berasal dari dalam diri, bukan dari lingkungan atau orang lain. Hal ini sejalan dengan karakteristik gaya field independent yang lebih bersifat otonom dan reflektif.

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan di atas, maka kesimpulan pada penelitian ini adalah kemampuan penalaran visuospasial mahasiswa dengan gaya kognitif field dependent berkategori baik pada seluruh dimensi penalaran visuospasial, untuk kemampuan spasial sebesar 86%, keterampilan spasial 76%, visual spasial imagery 90%, representasi 82%, dan keterkaitan konsep 84%. Sedangkan kemampuan penalaran visuospasial mahasiswa dengan gaya kognitif field independent juga berkategori baik seluruh dimensi penalaran visuospasial, untuk kemampuan spasial sebesar 71%, keterampilan spasial 74%, visual spasial imagery 86%, representasi 79%, dan keterkaitan konsep 83%.

Berdasarkan simpulan penelitian tersebut, saran yang dapat direkomendasikan peneliti adalah sebagai berikut.

1. Mahasiswa dengan gaya kognitif berbeda akan memiliki kemampuan penalaran visuospasial yang berbeda pula, oleh karena itu guru disarankan menggunakan angket gaya kognitif atau instrumen tes GEFT untuk mengetahui gaya kognitif mahasiswa.
2. Untuk meningkatkan kemampuan penalaran visuospasial, dosen dapat membantu mahasiswa field independent dengan memberikan banyak latihan soal berbasis masalah dan lebih dibimbing pada saat menganalisis informasi yang ada di soal, juga pada saat memasuki fase representasi dan keterkaitan konsep.

REFERENCES

- [1] K. Dwi Nur'aini, M. Fransina, and V. Ruslau, "Persepsi Siswa terhadap Kinerja Guru Matematika pada Kompetensi Profesional," *MATHEMA : Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 5, no. 1, pp. 30–41, 2023.
- [2] R. Mira, B. Saragih, K. Matondang, and N. Wati, "Respon Siswa MTs Swasta Al-UMM terhadap Pembelajaran Daring Selama Pandemi Corona," vol. 05, no. 02, pp. 1729–1738.
- [3] M. Munawwaroh and A. Fawaid, "Peran Guru dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika di SDN Angsanah I Palengaan Pamekasan," *Jurnal : Kamboji of Journal Education Research and Development (KJERD)*, vol. 1, no. 1, pp. 14–23, 2021.
- [4] W. Siregar, M. J. Lubis, and D. Darwin, "Kepemimpinan Kepala Sekolah dalam Pelaksanaan Manajemen Sekolah," *Jurnal Basicedu*, vol. 6, no. 3, pp. 3867–3874, Apr. 2022, doi: 10.31004/basicedu.v6i3.2766.

- [5] M. Fransye Giovani Sundah, M. Gorky Sembiring, and Yumiati, "Pengaruh Penggunaan Aplikasi DESMOS Terhadap Kecerdasan Visual Spasial dan Resiliensi Matematis Siswa Kelas 8," *Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 06, no. 03, pp. 3097–3110, 2022, doi: 10.31004/cendekia.v6i3.1742.
- [6] A. Nisa and K. Dwiningsih, "EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN GEOMETRI MOLEKUL MENGGUNAKAN MOBILE VIRTUAL REALITY (MVR) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN VISUOSPASIAL," *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 9, no. 2, p. 220, Dec. 2021, doi: 10.31800/jtp.kw.v9n2.p220--236.
- [7] D. S. Perangin-angin and Si. Khayroiyah, "Analisis Kemampuan Spasial Visualization Siswa pada Materi Geometri Transformasi Menggunakan Aplikasi Zoom Di SMA Persiapan Stabat T.P.2020/2021," *MAJU*, vol. 8, no. 2, pp. 389–398, 2021.
- [8] N. Arsyad, D. Said, and F. Assagaf, "Pelatihan Kemampuan Spasial bagi Lulusan Baru Jurusan Matematika FMIPA UNM," 2024, doi: 10.35880/jhp2m.v3i1.2940.
- [9] Y. Helsa, Turmudi, and D. Juandi, "TPACK-based hybrid learning model design for computational thinking skills achievement in mathematics," *Journal on Mathematics Education*, vol. 14, no. 2, pp. 225–252, 2023, doi: 10.22342/jme.v14i2.pp225-252.
- [10] P. Indah and dan Reni Nuraeni, "Perbandingan Kemampuan Penalaran Deduktif Matematis Melalui Model PBL dan IBL Berdasarkan KAM," *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 10, no. 1, pp. 165–176, 2021, [Online]. Available: <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- [11] S. Wulandari, E. Susanti, and S. Harini, "Penalaran Visuospasial Siswa Kategori Intelligence Quotient (IQ) Superior," *Jurnal Tadris Matematika*, vol. 4, no. 2, pp. 263–274, Nov. 2021, doi: 10.21274/jtm.2021.4.2.263-274.
- [12] R. Dian Pertiwi and T. Yuli Eko Siswono, "Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Soal Transformasi Geometri Ditinjau dari Gender," 2021. [Online]. Available: <http://journal.unesa.ac.id/index.php/jppms/>
- [13] M. Milati and A. Winarti, "Pemahaman Relasional Siswa SMK dalam Menyelesaikan Masalah Matematika," *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, vol. 4, no. 1, May 2024, doi: 10.51574/kognitif.v4i1.1346.
- [14] L. Delastri, A. Lebang, E. L. Langi', and S. Y. Duma, "Penalaran Visual Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berbasis Etnomatematika Ukiran Pa'dadu," *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, vol. 4, no. 3, pp. 2331–2338, Dec. 2024, doi: 10.51574/jrip.v4i3.2254.