

ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA DALAM MEMAHAMI KONSEP BANGUN RUANG DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF

Aldi Zulhiza¹, Marhadi Saputro^{2*}, Wandra Irvandi³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika Universitas PGRI Pontianak, Indonesia

*Email: marhadi.mat09@gmail.com

Abstract: This study aims to analyze students' mathematical representation abilities in understanding three-dimensional geometry concepts based on cognitive styles: Field Dependent (FD) and Field Independent (FI). The subjects were four 8th-grade students at SMP Negeri 19 Singkawang, selected using the Group Embedded Figures Test (GEFT). This qualitative descriptive study used mathematical representation tests and in-depth interviews as data collection techniques. The results showed that students with Field Independent (FI) cognitive style were able to complete visual, verbal, and symbolic representation tasks well, identify geometric characteristics logically, give concrete examples, and correctly perform volume and surface area calculations. Meanwhile, students with a Field Dependent (FD) style relied on visual aids and were unable to complete symbolic tasks due to difficulty recalling formulas and lack of confidence. FD students' verbal representations were limited to repeating information from the question without deeper reasoning.

Keywords: mathematical representation, cognitive style, geometry, field dependent, field independent

1. Pendahuluan

Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu keterampilan esensial yang harus dimiliki siswa dalam memahami konsep-konsep matematika, termasuk dalam materi bangun ruang. Representasi ini mencakup kemampuan menyajikan ide matematika dalam bentuk **visual (gambar atau diagram)**, **simbolik (rumus atau notasi)**, **verbal (penjelasan tertulis atau lisan)**, serta **tabel/grafik** (Goldin & Kaput, 2016). Menurut NCTM (2014), representasi merupakan salah satu dari lima proses standar dalam pembelajaran matematika karena menjadi jembatan antara pemahaman konseptual dan prosedural.

Namun, dalam kenyataan di lapangan, banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menghubungkan berbagai bentuk representasi tersebut secara utuh, khususnya dalam menyelesaikan masalah-masalah geometri seperti bangun ruang (Widodo & Wahyudin, 2017). Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah perbedaan gaya kognitif siswa. **Gaya kognitif** menggambarkan cara seseorang dalam memproses dan mengorganisasi informasi. Dua gaya kognitif yang paling umum digunakan dalam konteks pembelajaran adalah **Field Dependent (FD)** dan **Field Independent (FI)** (Witkin et al., 2016).

Siswa dengan gaya FD cenderung mengandalkan konteks eksternal, bantuan visual, dan kurang mandiri dalam menyelesaikan tugas-tugas kognitif. Sebaliknya, siswa FI biasanya lebih mampu memproses informasi secara analitis dan bekerja secara mandiri (Nugroho & Jailani, 2016). Penelitian Suparman (2019) menyebutkan bahwa siswa FI memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih tinggi dibandingkan siswa FD, terutama dalam soal matematika berbasis representasi simbolik.

Perbedaan ini berdampak langsung pada strategi mereka dalam menyelesaikan soal matematika. Misalnya, siswa FI cenderung dapat berpindah dari bentuk visual ke bentuk simbolik secara mandiri, sedangkan siswa FD lebih sering membutuhkan contoh atau bantuan kontekstual (Saragih & Surya, 2017). Penelitian oleh Rahmawati, Amin, & Lukman (2020) juga mengungkapkan bahwa siswa FI lebih terstruktur dalam berpikir dan memiliki kontrol metakognitif yang lebih baik dalam memahami materi geometri.

Dalam konteks bangun ruang, representasi sangat penting karena siswa harus memahami objek dalam tiga dimensi yang memerlukan kemampuan visualisasi spasial dan penguasaan simbol matematis. Menurut Hasibuan & Simanjuntak (2021), representasi visual dan simbolik siswa berperan penting dalam menentukan pemahaman mereka terhadap sifat-sifat bangun ruang seperti volume, luas permukaan, dan jaring-jaring. Sementara itu, kemampuan verbal juga dibutuhkan untuk mengkomunikasikan ide dan penalaran matematika dengan baik (Maulidina & Utami, 2018).

Di sisi lain, penelitian oleh Ningsih, Wijaya, & Mardapi (2018) menunjukkan bahwa siswa FD memiliki kecenderungan menyelesaikan soal matematika hanya berdasarkan hafalan dan contoh serupa, tanpa memahami konsep mendalam. Hal ini berimplikasi pada kurangnya fleksibilitas dalam menggunakan berbagai bentuk representasi matematis.

Sejalan dengan itu, peran guru dalam mengenali gaya kognitif siswa menjadi penting agar pendekatan pembelajaran dapat disesuaikan. Surya & Sabandar (2016) menegaskan bahwa pembelajaran yang responsif terhadap gaya belajar siswa akan meningkatkan efektivitas penguasaan materi matematika, termasuk representasi spasial.

Berdasarkan uraian tersebut, **tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan representasi matematis siswa dalam memahami konsep bangun ruang ditinjau dari gaya kognitif Field Dependent (FD) dan Field Independent (FI).** Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran mendalam mengenai perbedaan representasi matematis berdasarkan gaya kognitif serta menjadi dasar dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih adaptif.

Permasalahan representasi matematis menjadi semakin kompleks ketika siswa diminta untuk mengintegrasikan lebih dari satu bentuk representasi dalam menyelesaikan suatu soal. Misalnya, dari gambar bangun ruang, siswa harus menuliskan sifat-sifatnya secara verbal, lalu mengubahnya ke dalam rumus simbolik untuk menghitung volume atau luas permukaan. Kesulitan ini banyak ditemukan di lapangan, terutama pada siswa yang memiliki kecenderungan gaya kognitif tertentu. Studi oleh Hartati, Suryadi, & Fitriyani (2022) mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa mengalami hambatan saat beralih dari representasi visual ke simbolik karena lemahnya koneksi antara bentuk konkret dan abstrak.

Di sisi lain, perkembangan pembelajaran berbasis diferensiasi gaya belajar belum optimal diterapkan di kelas. Banyak guru masih menggunakan metode satu arah dan tidak mempertimbangkan perbedaan

karakteristik kognitif siswa. Padahal, pengenalan gaya kognitif dapat membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran yang lebih tepat sasaran. Hasil penelitian oleh Putri & Hikmah (2021) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis gaya kognitif dapat meningkatkan efektivitas pemahaman konsep matematika secara signifikan, khususnya pada materi geometri.

Dalam konteks kurikulum merdeka yang menekankan pada diferensiasi pembelajaran dan penguatan karakter, memahami gaya kognitif siswa menjadi langkah awal untuk menciptakan pembelajaran yang inklusif dan adaptif. Hal ini penting agar setiap siswa memiliki kesempatan yang sama dalam mengembangkan potensinya, termasuk dalam membangun kemampuan representasi matematis. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya relevan dari sisi akademik, tetapi juga mendukung implementasi kebijakan pendidikan nasional yang menekankan pendekatan pembelajaran yang berpihak pada siswa.

2. Metodologi

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus. Pendekatan ini dipilih untuk menggali secara mendalam kemampuan representasi matematis siswa berdasarkan gaya kognitifnya dalam menyelesaikan soal-soal bangun ruang. Penelitian ini bersifat deskriptif eksploratif karena berfokus pada pemaparan proses berpikir dan penalaran siswa dalam merepresentasikan konsep matematika dari berbagai bentuk (visual, verbal, dan simbolik).

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 19 Singkawang tahun ajaran 2024/2025. Dari 26 siswa yang mengikuti tes gaya kognitif, dipilih empat siswa sebagai subjek utama berdasarkan hasil Group Embedded Figures Test (GEFT). Empat siswa tersebut terdiri atas dua siswa dengan gaya kognitif Field Dependent (FD) dan dua siswa dengan gaya Field Independent (FI), masing-masing mewakili jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Pemilihan dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan skor GEFT dan kemampuan komunikasi siswa dalam proses wawancara.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tiga teknik utama: (1) tes GEFT untuk mengidentifikasi gaya kognitif siswa, (2) tes kemampuan representasi matematis berbasis soal bangun ruang, dan (3) wawancara mendalam sebagai triangulasi untuk memahami proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian terdiri dari dua jenis: (1) Tes GEFT yang telah distandarkan untuk menentukan kategori Field Dependent dan Field Independent, dan (2) Tes representasi matematis yang mencakup enam soal berbasis indikator representasi visual, verbal, dan simbolik. Selain itu, pedoman wawancara semi-terstruktur digunakan untuk menggali alasan dan strategi siswa dalam menjawab soal. Validasi isi dilakukan oleh ahli pendidikan matematika, sedangkan uji keterbacaan dilakukan melalui uji coba terbatas.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis secara kualitatif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles, Huberman, & Saldana, 2018). Data tes dianalisis berdasarkan rubrik penskoran

representasi matematis, sedangkan data wawancara dianalisis secara tematik untuk mengungkap pola berpikir dan kecenderungan gaya kognitif. Teknik triangulasi digunakan untuk meningkatkan validitas data, dengan mengaitkan hasil tes, wawancara, dan pengamatan selama proses pengumpulan data.

Hasil dan Pembahasan

Profil Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan empat siswa kelas VIII SMP Negeri 19 Singkawang yang dipilih berdasarkan hasil Group Embedded Figures Test (GEFT), terdiri atas dua siswa Field Dependent (FD) dan dua siswa Field Independent (FI), masing-masing mewakili jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Seluruh subjek diberikan enam butir soal representasi matematis yang mencakup tiga bentuk: visual, verbal, dan simbolik. Untuk memperdalam hasil, dilakukan wawancara semi-terstruktur terhadap keempat subjek.

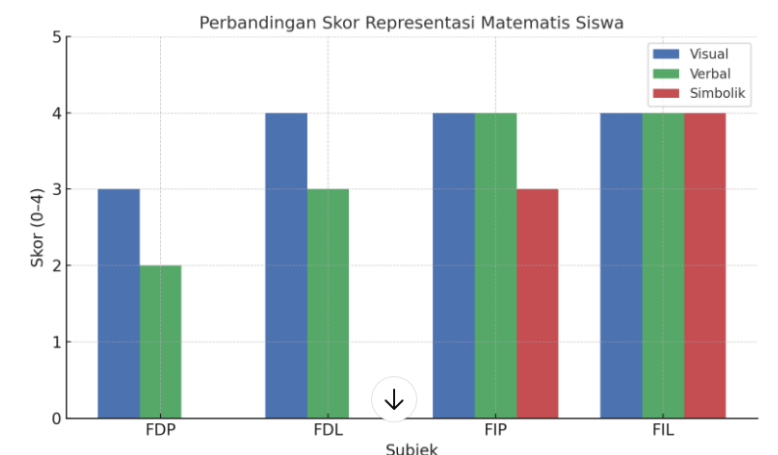
Kemampuan Representasi Matematis Berdasarkan Gaya Kognitif

Analisis terhadap jawaban tes dan hasil wawancara menunjukkan perbedaan mencolok antara siswa dengan gaya kognitif FD dan FI dalam ketiga jenis representasi. Untuk memperjelas perbandingan tersebut, berikut disajikan ringkasan skor representasi masing-masing siswa:

Tabel 1. Skor Representasi Matematis Berdasarkan Gaya Kognitif

Subjek	Gaya Kognitif	Visual	Verbal	Simbolik	Total Skor	Kategori
FDP	Field Dependent	3	2	0	5	Rendah
FDL	Field Dependent	4	3	0	7	Rendah
FIP	Field Independent	4	4	3	11	Sedang
FIL	Field Independent	4	4	4	12	Tinggi

Tabel di atas menunjukkan bahwa siswa dengan gaya Field Independent (FIP dan FIL) memiliki skor yang lebih tinggi secara keseluruhan. Sementara siswa Field Dependent (FDP dan FDL) tidak menunjukkan kemampuan dalam representasi simbolik dan hanya mampu menjawab sebagian dari representasi visual dan verbal.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Skor Representasi

Grafik di atas menegaskan bahwa subjek FI memiliki performa yang lebih seimbang dan kuat dalam ketiga jenis representasi, sedangkan siswa FD menunjukkan kecenderungan lemah terutama dalam bentuk simbolik.

Representasi Visual

Semua siswa cenderung mampu menyelesaikan soal visual, terutama yang disertai dengan gambar seperti jaring-jaring kubus dan dimensi balok. Namun terdapat perbedaan dalam **kedalaman alasan**. FDP hanya menyebut “iya” saat diminta menentukan jaring-jaring kubus tanpa menyertakan alasan geometris. Sebaliknya, siswa FI (FIP dan FIL) mampu menjelaskan bahwa jaring-jaring tersebut terdiri dari enam persegi berukuran sama dan dapat dilipat membentuk kubus. Ini menunjukkan bahwa FI lebih mampu menggunakan pemahaman spasial dan logika bentuk dibandingkan FD, yang lebih mengandalkan pengenalan visual saja.

Representasi Verbal

Perbedaan semakin jelas pada representasi verbal. Siswa FI mampu menyebutkan perbedaan antara kubus dan balok berdasarkan bentuk sisi, panjang rusuk, dan contoh benda nyata secara lengkap dan terstruktur. FIL misalnya menjelaskan bahwa “kubus semua rusuknya sama, balok berbeda,” serta memberikan contoh benda seperti meja kecil dan tempat tisu. Sebaliknya, siswa FD (FDP) hanya menuliskan jawaban "kubus" tanpa menjawab tiga aspek yang diminta. Hal ini menunjukkan bahwa siswa FD cenderung meniru isi soal atau hafalan, tanpa pemahaman verbal yang mendalam (Ningsih et al., 2018).

Representasi Simbolik

Representasi simbolik adalah jenis yang paling membedakan antara FD dan FI. Kedua siswa FD tidak menjawab soal volume dan luas permukaan sama sekali, baik untuk kubus maupun balok. Dalam wawancara, mereka mengaku lupa rumus dan tidak tahu bagaimana memulai pengerjaan. Ini mengindikasikan lemahnya kemampuan prosedural dan kurangnya kepercayaan diri saat menghadapi simbol matematika. Di sisi lain, siswa FI mampu mengerjakan soal simbolik dengan baik. FIL menyelesaikan soal volume dan luas permukaan kubus dengan tepat menggunakan rumus yang sesuai. FIP juga menjawab sebagian besar soal simbolik meskipun sempat lupa pada rumus luas permukaan balok. Temuan ini sejalan dengan penelitian Suparman (2019) dan Saragih & Surya (2017), yang menyebutkan bahwa siswa FI cenderung unggul dalam prosedur simbolik dan mampu menerapkan rumus secara mandiri.

Temuan Tambahan dari Wawancara

Hasil wawancara mendalam menunjukkan bahwa siswa FD bergantung pada stimulus visual dan sering tidak yakin menjawab tanpa contoh atau bantuan. FDP mengaku “lupa rumus” dan “takut salah” sehingga lebih memilih tidak mengisi. Sebaliknya, siswa FI seperti FIL mampu menjelaskan alasan jawaban, menerapkan rumus yang tepat, dan bersikap reflektif. FIP bahkan menyebut istilah "prisma tegak persegi panjang" sebagai sinonim balok, menunjukkan fleksibilitas pemahaman konseptual.

Implikasi dan Keterkaitan Temuan

Temuan ini mengonfirmasi pentingnya memahami gaya kognitif siswa dalam pembelajaran matematika. Siswa FD memerlukan pendekatan pembelajaran yang berbasis visual dan kontekstual, serta bimbingan prosedural yang jelas. Sementara itu, siswa FI dapat diberi tantangan berpikir tingkat tinggi karena mampu mengelola informasi secara mandiri dan sistematis. Penelitian ini mendukung studi sebelumnya seperti oleh Hasibuan & Simanjuntak (2021) serta Rahmawati et al. (2020), bahwa gaya kognitif merupakan faktor penting dalam pembentukan strategi representasi dan pemecahan masalah siswa.

3. Simpulan dan Saran

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa gaya kognitif siswa berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan representasi matematis dalam memahami konsep bangun ruang. Siswa dengan gaya Field Independent (FI) cenderung memiliki kemampuan representasi visual, verbal, dan simbolik yang lebih kuat, mandiri, dan logis dalam menyelesaikan soal. Sebaliknya, siswa dengan gaya Field Dependent (FD) lebih bergantung pada stimulus visual dan cenderung mengalami kesulitan dalam menyusun penalaran verbal maupun menyelesaikan perhitungan simbolik.

Saran

Guru diharapkan dapat memperhatikan gaya kognitif siswa dalam proses pembelajaran, khususnya pada materi geometri yang menuntut keterampilan visualisasi dan representasi simbolik. Strategi pembelajaran yang bersifat diferensiatif perlu diterapkan, misalnya dengan memberikan scaffolding tambahan untuk siswa FD dan soal-soal berpikir tingkat tinggi untuk siswa FI. Penelitian lanjutan disarankan untuk melibatkan lebih banyak subjek dan memvariasikan konteks representasi, termasuk penggunaan media digital interaktif untuk meningkatkan pengalaman belajar.

4. Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Sekolah, guru, dan siswa SMP Negeri 19 Singkawang yang telah memberikan izin, dukungan, dan partisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

5. Daftar Pustaka (daftar pustaka minimal 15 referensi dan 70 % berasal dari jurnal ilmiah)

- Goldin, G.A. and Kaput, J.J., 2016. *A representation perspective on teaching and learning mathematical problem solving*. New York: Routledge.
- Hasibuan, S. and Simanjuntak, M., 2021. Pengaruh gaya kognitif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), pp.45–53.
- Hartati, S., Suryadi, D. and Fitriyani, R., 2022. Analisis representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal geometri. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 6(3), pp.211–220.
- Maulidina, A. and Utami, D.R., 2018. Representasi matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal bangun ruang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), pp.33–44.
- Miles, M.B., Huberman, A.M. and Saldana, J., 2018. *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. 4th ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), 2014. *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: NCTM.
- Ningsih, R., Wijaya, A. and Mardapi, D., 2018. Gaya kognitif dan kemampuan representasi matematis siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, 4(2), pp.109–117.
- Nugroho, S.E. and Jailani, J., 2016. Profil siswa berdasarkan gaya kognitif dalam memecahkan masalah matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), pp.123–136.
- Putri, D.A. and Hikmah, M., 2021. Pengaruh pembelajaran berbasis gaya kognitif terhadap pemahaman konsep matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2), pp.78–86.

- Rahmawati, N., Amin, S.M. and Lukman, H., 2020. Strategi siswa dengan gaya kognitif FI dan FD dalam menyelesaikan soal geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 5(1), pp.12–21.
- Saragih, S. and Surya, E., 2017. Kemampuan pemecahan masalah matematika dan gaya kognitif siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), pp.34–42.
- Suparman, S., 2019. Analisis gaya kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 5(2), pp.148–155.
- Surya, E. and Sabandar, J., 2016. Peningkatan pemahaman konsep dan disposisi matematis siswa dengan pendekatan saintifik berbasis gaya belajar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), pp.21–33.
- Widodo, S.A. and Wahyudin, W., 2017. Pengaruh representasi terhadap pemahaman konsep geometri siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 8(2), pp.56–62.
- Witkin, H.A., Moore, C.A., Goodenough, D.R. and Cox, P.W., 2016. Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47(1), pp.1–64.