

Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Kognitif

Daniel Sitohang*, Niken Adelina Silalahi, Emya Lavigana Barus, Arnita

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Pascasarjana,

Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara

e-mail korespondensi: *danielsitohang947@gmail.com

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) apakah terdapat pengaruh pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* terhadap pemahaman konsep matematis siswa, (2) apakah terdapat pengaruh gaya kognitif *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) terhadap pemahaman konsep matematis siswa, dan (3) apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* dan gaya kognitif terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi-eksperimen dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Methodist 7 Medan. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan memilih kelas seadanya (tanpa metode acak kelas), dimana kelas X-1 ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang menerima pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra*, sedangkan kelas X-2 sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran *Guided Discovery* dengan bantuan *Microsoft PowerPoint*. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji ANOVA dua jalur dengan sel tak sama. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada hipotesis pertama, nilai statistik sebesar 49,40 ($p > 4,113$), sehingga H_{0A} ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Untuk hipotesis kedua, diperoleh nilai statistik sebesar 0,001 ($p < 4,113$), sehingga H_{0B} diterima. Artinya, tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara gaya kognitif FI dan FD terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Adapun hipotesis ketiga menunjukkan nilai statistik sebesar 0,965 ($p < 4,113$), sehingga H_{0AB} diterima yang berarti tidak terdapat interaksi yang signifikan antara pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* dan gaya kognitif terhadap pemahaman konsep matematis siswa.

Kata kunci: Geogebra, Pemahaman Konsep, Kuasi Eksperimen

Abstract. The purpose of this study was to determine: (1) whether there is an effect of Guided Discovery learning model assisted by GeoGebra on students' mathematical concept understanding, (2) whether there is an effect of Field Independent (FI) and Field Dependent (FD) cognitive style on students' mathematical concept understanding, and (3) whether there is an interaction between Guided Discovery learning model assisted by GeoGebra and cognitive style on students' mathematical concept understanding. This research is a quasi-experimental research with Nonequivalent Control Group Design. The population in this study were all students of class X SMA Methodist 7 Medan. The sampling technique was carried out by selecting a class at will (without class randomization method), where class X-1 was determined as an experimental class that received Guided Discovery learning assisted by GeoGebra, while class X-2 as a control class that received Guided Discovery learning with the help of Microsoft PowerPoint. Data analysis in this study was conducted using two-way ANOVA test with unequal cells. The analysis results showed that in the first hypothesis, the statistical value was 49.40 ($p > 4.113$), so H_{0A} was rejected. This shows that there is a significant effect of Guided Discovery learning assisted by GeoGebra on students' understanding of mathematical concepts. For the second hypothesis, a statistical value of 0.001 ($p < 4.113$) was obtained, so H_{0B} was accepted. That is, there is no significant influence between FI and FD cognitive styles on students' understanding of mathematical concepts. The third hypothesis shows a statistical value of 0.965 ($p < 4.113$), so H_{0AB} is accepted which

How to cite:

Sitohang, D., Silalahi, N.A., Barus, E.L., & Arnita. (2025). Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Universitas Mulawarman*, Vol. 5, Hal. 102–110



Copyright © 2025 The Authors

This is an open access article under the CC-BY-SA license

means there is no significant interaction between Guided Discovery learning assisted by GeoGebra and cognitive style on students' understanding of mathematical concepts.

Keywords: Geogebra, Concept Understanding, Quasi-Experimentation

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam dunia pendidikan. Hal ini terlihat dari alokasi waktu yang lebih besar untuk mata pelajaran matematika dibandingkan mata pelajaran lainnya di sekolah. Selain itu, matematika juga menjadi salah satu mata pelajaran yang dijadikan standar dalam proses seleksi untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Sebagai ilmu dasar, matematika memiliki peran strategis dalam membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis. Kemampuan ini sangat dibutuhkan tidak hanya dalam konteks akademik, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam mengambil keputusan maupun dalam berinteraksi sosial di masyarakat.

Salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika adalah pemahaman konsep-konsep matematis. Pemahaman konsep ini merupakan bagian dari kecakapan matematis yang wajib dimiliki oleh siswa. Kurikulum pendidikan dasar dan menengah menekankan pentingnya siswa untuk memahami konsep-konsep matematika, tidak hanya sekadar menghafal rumus. Pemahaman konsep mencakup kemampuan mengidentifikasi, menghubungkan, dan menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari, serta membangun keterkaitan dengan konsep baru secara bermakna. Pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika umumnya melibatkan proses memahami prinsip dan prosedur yang berkaitan satu sama lain, serta kemampuan mengaitkan berbagai konsep dalam satu kesatuan pengetahuan. Kemampuan ini sangat penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara menyeluruh.

Pentingnya pendidikan matematika sebagai pilar utama dalam membangun kemampuan berpikir kritis, analitis, dan pemahaman konsep tidak sejalan dengan kualitas pendidikan matematika di Indonesia. Meskipun siswa-siswi Indonesia kerap meraih prestasi gemilang di berbagai olimpiade matematika internasional, pencapaian tersebut tampaknya bersifat elitis dan tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas pendidikan matematika secara nasional. Berdasarkan data *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD), survei Tahun 2022 yang dirilis pada awal Desember 2023 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia berada di peringkat ke-69 dari 80 negara. Dengan skor rata-rata sebesar 366, skor ini mengalami penurunan sebesar 13 poin dibandingkan edisi sebelumnya pada tahun 2018 yang mencapai 379. Angka tersebut juga terpaut 106 poin dari skor rata-rata global. Selain itu, laporan dari *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), sebuah proyek penelitian internasional yang dikembangkan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA), mencatat bahwa pada tahun 2015, Indonesia menduduki peringkat ke-44 dari 49 negara dengan skor rata-rata matematika sebesar 397. Skor ini jauh di bawah rata-rata global sebesar 505 poin (TIMSS & PIRLS, 2015).

Data tersebut mengindikasikan bahwa penguasaan konsep dan kemampuan menyelesaikan soal matematika siswa Indonesia masih tergolong rendah. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan mutu pembelajaran matematika, salah satunya melalui

pendekatan dan model pembelajaran yang mampu mendukung pemahaman konsep secara lebih efektif. Penelitian yang sejalan dengan temuan tersebut juga dilakukan oleh Febriani (2019), yang menyatakan bahwa rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan rendahnya mutu hasil belajar matematika siswa. Dalam konteks pembelajaran matematika, pemahaman konsep memiliki peran yang sangat penting agar pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa (Yulianty, 2019).

Lebih lanjut, pemahaman konsep tidak hanya berfungsi sebagai fondasi dalam mempelajari materi matematika, tetapi juga menjadi bekal bagi siswa untuk dapat menjelaskan atau mengajarkan kembali konsep tersebut kepada orang lain secara lebih mendalam (Sari, 2019). Hubungan yang erat antar konsep dalam matematika mengharuskan siswa untuk memiliki pemahaman yang menyeluruh, sebab tanpa penguasaan konsep yang baik, proses belajar matematika akan mengalami hambatan (Sari, 2019). Siswa dengan kemampuan pemahaman konsep yang kuat akan lebih mampu mendukung proses belajarnya, sehingga dapat menyelesaikan berbagai persoalan matematika dengan lebih efektif (Sari, 2019).

Selain itu, pemahaman konsep matematis juga membuka jalan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir logis, analitis, dan sistematis (Wahidah et al., 2018). Oleh karena itu, kemampuan pemahaman konsep perlu terus dikembangkan dalam proses pembelajaran, agar siswa terbiasa mengelola dan menganalisis masalah secara logis, serta mampu menyelesaikannya berdasarkan pemahaman yang telah dimilikinya (Masnia, 2019).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di kelas X SMA Methodist 7 Medan, ditemukan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep matematika, khususnya dalam topik refleksi dan translasi. Oleh karena itu, penulis terdorong untuk mengkaji secara lebih terperinci perihal pemahaman konsep matematis dengan indikator-indikatornya ialah mengemukakan kembali konsep, mengkategorikan topik berdasarkan sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep, memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep, mengemukakan konsep dalam beragam bentuk representasi matematis, mengelaborasi syarat perlu atau cukup dari suatu konsep, memilih prosedur tertentu, menggunakan serta memanfaatkannya, dan menerapkan konsep atau algoritma penyelesaian suatu masalah.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan belajar matematika siswa. Namun demikian, dalam praktiknya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang menuntut pemahaman konsep secara mendalam. Kesulitan ini sejalan dengan hasil penelitian Pratiwi (2016), yang menunjukkan bahwa rendahnya pemahaman konsep matematis siswa disebabkan oleh minimnya penggunaan instrumen yang tepat dalam proses pembelajaran.

Salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis adalah penerapan pembelajaran berbantuan *GeoGebra*. *GeoGebra* merupakan perangkat lunak matematika dinamis yang mengintegrasikan unsur-unsur geometri, aljabar, dan kalkulus dalam satu platform. Perangkat lunak ini dirancang untuk membantu proses pembelajaran matematika yang interaktif dan visual, serta pertama kali dikembangkan oleh Markus Hohenwarter dari Florida Atlantic University untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah. “*Geogebra is dynamic mathematics software that joins geometry, algebra and*

calculus. It is developed for mathematics learning and teaching in schools by Markus Hohenwarter at Florida Atlantic University.”

GeoGebra merupakan perangkat lunak sistem geometri dinamis yang memungkinkan pengguna untuk mengonstruksi objek-objek matematika seperti titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, serta berbagai jenis fungsi, yang semuanya dapat dimanipulasi secara dinamis. Selain itu, *GeoGebra* juga memungkinkan pengguna untuk menggambar serta menentukan persamaan dan koordinat secara langsung. Program ini mampu menghubungkan variabel dengan bilangan, vektor, dan titik; menemukan turunan dan integral dari suatu fungsi; serta memberikan perintah untuk menemukan titik ekstrem atau akar persamaan. Kehadiran *GeoGebra* melengkapi berbagai perangkat lunak pembelajaran matematika yang telah ada sebelumnya, seperti Derive, Maple, MuPad (untuk aljabar), serta Geometry's Sketchpad dan CABRI (untuk geometri). Menurut Hohenwarter, jika perangkat lunak sebelumnya hanya dirancang untuk membelajarkan aljabar atau geometri secara terpisah, maka *GeoGebra* hadir sebagai solusi terpadu untuk mengajarkan kedua bidang tersebut secara simultan dan interaktif.

Untuk mendukung pengembangan kemampuan pemahaman konsep matematis, dibutuhkan pembelajaran yang bermakna. Dalam pembelajaran yang bermakna, siswa tidak hanya bersifat pasif terhadap materi yang disampaikan guru, melainkan berperan aktif sebagai subjek pembelajar. Siswa dituntut untuk berpikir, mencari, mengolah, menyaring, menggabungkan, menyimpulkan, serta menyelesaikan masalah secara mandiri. Berdasarkan teori epistemologi empiris, proses pembelajaran yang efektif harus memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan dan membangun pengetahuannya melalui pengalaman. Dengan demikian, lingkungan belajar memiliki peran yang signifikan dalam pembentukan pemahaman konsep siswa. Salah satu faktor lingkungan belajar yang turut memengaruhi proses tersebut adalah gaya kognitif yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Gaya kognitif merupakan perbedaan cara seseorang dalam memproses informasi (Adibah & Antonius, 2022).

Gaya kognitif merupakan cara individu dalam memersepsikan dan mengorganisasikan informasi dari lingkungan sekitarnya, termasuk dalam hal merasakan, mengingat, berpikir, memecahkan masalah, dan menarik kesimpulan. Dengan kata lain, gaya kognitif mencerminkan karakteristik berpikir siswa dalam memproses informasi selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Salah satu pendekatan pembelajaran yang mendukung peningkatan pemahaman konsep matematis adalah pembelajaran berbantuan *GeoGebra*. Menurut Suweken, dari segi tampilan, *GeoGebra* memang dirancang untuk mendukung kegiatan pembelajaran matematika. Tampilan visualnya telah mengakomodasi representasi konsep matematika secara multimodal atau multi representasi, seperti dalam bentuk grafik, angka, simbol, maupun animasi gerak.

Selain itu, perangkat lunak *GeoGebra* juga memiliki kapabilitas dalam membantu pemahaman konsep transformasi geometri, seperti refleksi dan translasi, melalui representasi objek-objek geometri. Kemampuan visualisasi yang ditawarkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam, terutama pada materi yang sulit disampaikan secara verbal oleh guru. Dalam hal ini, *GeoGebra* berperan penting dalam menjembatani pemahaman siswa melalui penyajian materi yang relevan dan mendekati konteks dunia nyata mereka. Visualisasi dalam *GeoGebra* yang dinamis dapat digerakkan dan diubah bentuk maupun ukurannya memberikan ruang bagi siswa untuk bereksplorasi dan melakukan observasi secara

mandiri. Hal ini sangat mendukung proses pembelajaran yang aktif dan konstruktif (Supriadi, 2015).

Pembelajaran penemuan terbimbing adalah model pembelajaran yang menekankan peran guru dalam mengajukan permasalahan serta membimbing siswa menemukan solusi melalui instruksi atau lembar kerja yang disediakan, dengan harapan siswa dapat mengikuti petunjuk dan mengembangkan pemahaman secara mandiri. Model ini menekankan pentingnya contoh topik spesifik yang disampaikan oleh guru, serta arahan yang jelas untuk membantu siswa memahami topik tersebut dengan baik. Tahapan model penemuan terbimbing menurut Markaban terdiri dari enam langkah sebagai berikut: (1) Merumuskan masalah, di mana guru memberikan persoalan dalam bentuk pertanyaan; (2) Siswa mengumpulkan dan menganalisis data; (3) Siswa menyusun konjektur (prakiraan) berdasarkan hasil analisis; (4) Konjektur yang dibuat siswa diperiksa oleh guru; (5) Verbalisasi konjektur diserahkan kepada siswa; dan (6) Guru memberikan soal untuk memperdalam pemahaman siswa.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*, yang melibatkan dua kelas dengan perlakuan yang berbeda. Metode kuasi eksperimen digunakan untuk mengamati pengaruh suatu perlakuan atau intervensi terhadap karakteristik tertentu yang menjadi fokus penelitian. Dalam konteks ini, pendekatan kuasi eksperimen dipilih karena peneliti menerapkan suatu tindakan berupa prosedur pembelajaran baru yang diharapkan mampu memberikan hasil pembelajaran yang lebih baik. Subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: (1) kelompok eksperimen, yaitu siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra*, dan (2) kelompok kontrol, yaitu siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan media *Microsoft PowerPoint*. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari dua jenis, yaitu: (1) tes gaya kognitif menggunakan instrumen *Group Embedded Figures Test* (GEFT), dan (2) tes pemahaman konsep matematis dalam bentuk soal esai. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Methodist 7 Medan yang berjumlah 123 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode acak kelas, sehingga diperoleh dua kelas sebagai sampel yaitu Kelas X-1 sebagai kelompok eksperimen yang terdiri dari 20 siswa, dan Kelas X-2 sebagai kelompok kontrol yang juga terdiri dari 20 siswa. Analisis data dilakukan menggunakan analisis varians (ANAVA) dua jalur dengan sel tak sama. Adapun prosedur pelaksanaan penelitian dilakukan dalam beberapa tahap, mulai dari 1) Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan menerapkan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra*, 2) Menyiapkan instrumen penelitian berupa tes pemahaman konsep matematis (esai) dan tes gaya kognitif (GEFT), 3) Melakukan uji coba instrumen untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya, 4) Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada masing-masing kelas. Kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran berbantuan *GeoGebra* selama empat pertemuan, 5) Memberikan tes gaya kognitif (GEFT), 6) Memberikan tes pemahaman konsep matematis, dan 7) Melakukan pengolahan dan analisis data. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) apakah terdapat pengaruh pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* terhadap pemahaman konsep matematis siswa, 2) apakah terdapat pengaruh gaya kognitif *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) terhadap pemahaman

kONSEP MATEMATIS SISWA, DAN 3) APakah TERDAPAT INTERAKSI ANTARA MODEL PEMBELAJARAN *Guided Discovery* BERBANTUAN *GeoGebra* DAN GAYA KOGNITIF TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil uji prasyarat yang telah dilakukan, diperoleh bahwa data memenuhi asumsi-asumsi dasar analisis, yakni berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Oleh karena itu, pengujian hipotesis untuk menjawab rumusan masalah dapat dilanjutkan dengan menggunakan analisis varians (ANOVA) dua jalur dengan sel tak sama.

Tabel 1. Rangkuman Anova Dua Jalan Sel Tak Sama

Sumber	JK	Dk	RK	F _{obs}	F _α
Pembelajaran (A)	933,20	1	933,20	49,40	4,113
Gaya Kognitif (B)	0,025	1	0,025	0,001	4,113
Interaksi (Ax B)	18,225	1	18,225	0,965	4,113
Galat	736,30	36	18,886	-	-
Total	1.687,75	39	-	-	-

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis pertama, diperoleh nilai statistik sebesar 49,40 ($p > 4,113$), sehingga H_{0A} ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Pada pengujian hipotesis kedua, diperoleh nilai statistik sebesar 0,001 ($p < 4,113$), sehingga H_{0B} diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara gaya kognitif *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Sementara itu, pengujian hipotesis ketiga menunjukkan nilai statistik sebesar 0,965 ($p < 4,113$), sehingga H_{0AB} diterima. Hal ini berarti tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* dan gaya kognitif terhadap pemahaman konsep matematis siswa.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan kelas yang sudah ada sebelumnya tanpa pengacakan, sehingga diperoleh kelas X-1 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 20 siswa dan mendapatkan pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra*, serta kelas X-2 sebagai kelas kontrol yang juga berjumlah 20 siswa dan memperoleh pembelajaran berbantuan *Microsoft PowerPoint*. Objek dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* yang ditinjau dari gaya kognitif, disimbolkan sebagai variabel bebas (X), dan pemahaman konsep matematis sebagai variabel terikat (Y). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi tes, dokumentasi, dan wawancara. Tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang diberikan kepada siswa berbentuk soal esai sebanyak 8 butir, dengan materi yang berfokus pada topik refleksi dan translasi. Tes ini digunakan sebagai alat ukur untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep matematis siswa dan disusun berdasarkan indikator-indikator kemampuan pemahaman konsep. Hasil tes kemudian diberi skor sesuai dengan kriteria penskoran yang telah ditetapkan. Wawancara digunakan oleh peneliti untuk menggali data tambahan yang dapat membantu mengidentifikasi permasalahan yang relevan untuk diteliti lebih lanjut.

Berdasarkan hasil uji coba instrumen terhadap 10 butir soal yang telah diujikan, diperoleh 8 soal yang dinyatakan layak untuk digunakan dalam penelitian. Soal-soal tersebut adalah nomor 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, dan 10. Dalam uji tingkat kesukaran, peneliti menggunakan kategori sedang dengan rentang taraf kesukaran $0,31 \leq P \leq 0,70$ sebagaimana dikemukakan oleh Arikunto (2015:225). Sementara itu, untuk uji daya beda, peneliti juga menggunakan kategori baik dengan rentang daya beda $0,40 \leq DP \leq 0,70$ (Arikunto, 2015:232).

Pada akhir proses pembelajaran, siswa diberikan tes pemahaman konsep matematis yang mencakup materi refleksi dan translasi. Hasil tes menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen adalah 80,95, sedangkan rata-rata kelas kontrol adalah 70,55. Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji homogenitas juga menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki varians yang homogen (sama).

Dengan terpenuhinya syarat normalitas dan homogenitas, maka pengujian hipotesis dapat dilakukan menggunakan analisis varians dua jalan (*Two-Way ANOVA*) dengan sel tak sama.

1. Hasil Uji Hipotesis Pertama

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai $F_A = 49,40 > F_{tabel} = 4,113$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Model pembelajaran *Guided Discovery* yang didukung oleh perangkat lunak *GeoGebra* memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih aktif berpikir kritis terhadap materi yang kurang dipahami, serta mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. Melalui pendekatan ini, siswa dapat menemukan sendiri pemahaman baru dengan berdiskusi bersama teman-temannya. Hal ini secara positif berdampak terhadap pemahaman konsep matematis yang dipelajari.

Hasil tes menunjukkan bahwa rata-rata skor pemahaman konsep matematis siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa model *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* lebih efektif daripada pembelajaran berbantuan *Microsoft PowerPoint*. Keunggulan model *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* terletak pada kemampuannya mendorong siswa untuk aktif belajar, mengembangkan rasa ingin tahu, serta membangun tanggung jawab terhadap pencarian jawaban dari soal yang diberikan. Setelah proses pembelajaran diterapkan, terdapat peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep matematis siswa.

Analisis data melalui ANOVA dua jalur menunjukkan adanya perbedaan rerata skor pemahaman konsep matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, yang menandakan bahwa penerapan *GeoGebra* memberikan kontribusi yang lebih besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Dengan demikian, pembelajaran berbasis *Guided Discovery* yang diperkaya oleh visualisasi interaktif *GeoGebra* sangat mendukung penguasaan konsep matematis secara lebih mendalam dan bermakna.

2. Hasil Uji Hipotesis Kedua

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai $F_B = 0,001 < F_{tabel} = 4,113$, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara gaya kognitif *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) terhadap pemahaman konsep matematis siswa.

Gaya kognitif FI dan FD memiliki karakteristik yang berbeda secara pendekatan, namun setara dalam efektivitas pembelajaran. Siswa dengan gaya kognitif FI cenderung menyukai pembelajaran yang memberikan keleluasaan dalam mengorganisasi informasi sesuai dengan cara berpikirnya sendiri. Sebaliknya, siswa dengan gaya FD lebih menyukai informasi yang disampaikan secara terstruktur dan dalam konteks yang jelas. Meskipun kedua gaya tersebut berbeda dalam cara memproses informasi, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam tingkat pemahaman konsep matematis antara siswa bergaya kognitif FI dan FD. Hal ini ditunjukkan dari rata-rata skor yang hampir sama, dengan selisih hanya 0,05 poin. Artinya, karakteristik kognitif FI dan FD tidak menjadi faktor pembeda utama dalam pemahaman konsep matematis.

Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran yang tepat, seperti *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra*, dapat diakses dan dimanfaatkan secara merata oleh siswa dari kedua tipe gaya kognitif. Dengan demikian, gaya kognitif bukanlah faktor yang memengaruhi secara signifikan, melainkan strategi pembelajaran yang digunakan yang berperan lebih besar dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika.

3. Hasil Uji Hipotesis Ketiga

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai $F_{AB} = 0,965 < F_{tabel} = 4,113$, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* dan gaya kognitif (FI dan FD) terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Hasil ini mengindikasikan bahwa efektivitas pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* tidak dipengaruhi oleh perbedaan gaya kognitif siswa. Dengan kata lain, baik siswa bergaya *Field Independent* maupun *Field Dependent* sama-sama memperoleh manfaat dari pembelajaran ini, tanpa adanya interaksi khusus yang memengaruhi tingkat pemahaman konsep matematis mereka.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis pertama dan kedua, diketahui bahwa pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep matematis, sementara gaya kognitif FI dan FD tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Oleh karena itu, ketidaadaan interaksi antara kedua variabel ini mempertegas bahwa keberhasilan pembelajaran lebih ditentukan oleh model pembelajaran yang digunakan, bukan oleh gaya kognitif siswa.

Model pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* mendorong siswa untuk aktif dalam mengeksplorasi konsep dan menyampaikan ide-ide mereka secara mandiri, berbeda dengan pembelajaran dengan penggunaan *Microsoft PowerPoint* yang cenderung membuat siswa lebih pasif dan hanya menerima informasi secara satu arah. Dengan demikian, *GeoGebra* mampu meningkatkan pemahaman konsep matematis secara lebih efektif, terlepas dari perbedaan gaya kognitif yang dimiliki siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan kajian teori dan hasil analisis data yang mengacu pada rumusan masalah dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $F_A = 49,40 > F_{tabel} = 4,113$. Sementara itu, berdasarkan nilai $F_B = 0,001$

$< F_{tabel} = 4,113$, diketahui bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara gaya kognitif *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Selanjutnya, nilai $F_{AB} = 0,965 < F_{tabel} = 4,113$ menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran *Guided Discovery* berbantuan *GeoGebra* dan gaya kognitif terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Berdasarkan temuan penelitian, disarankan agar guru memanfaatkan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa, siswa didorong untuk lebih aktif menggunakan teknologi pembelajaran sesuai gaya kognitif masing-masing, sekolah perlu memberikan dukungan fasilitas dan pelatihan kepada guru, serta peneliti selanjutnya dapat mengkaji variabel lain atau menerapkan penelitian pada konteks berbeda untuk memperluas generalisasi hasil.

Daftar Pustaka

- Adibah, F., & Antonius, R. . (2022). Optimalisasi hasil belajar melalui identifikasi gaya kognitif field dependent dan field independent. *Metalanguage: Jurnal Ilmu Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 2(02), 27–38.
- Arikunto, S. (2015). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Febriani, P., Widada, W., & Herawaty, D. (2019). Pengaruh pembelajaran matematika realistik berbasis etnomatematika terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa SMA Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(2), 120–135.
- Masnia, F., & Amir, Z. (2019). Pengaruh penerapan model scaffolding terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan self-efficacy siswa SMP. *JURING: Journal for Research in Mathematics Learning*, 2(3), 249–256.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning outcomes*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Pratiwi, D. (2016). Pembelajaran learning cycle5e berbantuan geogebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 191–202.
- Sari, J., & Hayati, F. (2019). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP pada materi kubus dan balok. *Pi: Mathematics Education Journal*, 2(1), 14–25.
- Supriadi, N. (2015). Pembelajaran geometri berbasis GeoGebra sebagai upaya meningkatkan. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 99–109.
- TIMSS & PIRLS International Study Center. (2015). *TIMSS 2015 International results in mathematics*. Boston College.
- Wahidah, N., Hasanuddin, & Hartono. (2018). Pengembangan lembar kerja siswa dengan model pembelajaran kooperatif tipe kreatif-produktif untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP Negeri 21 Pekanbaru. *JURING: Journal for Research in Mathematics Learning*, 1(1), 79–90.
- Yulianty, N. (2019). Kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dengan pendekatan pembelajaran matematika realistik. *Raflesia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 10–16.