

Efektivitas Model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPS) Berbantuan Media Geogebra Terhadap Hasil Belajar Matematika Murid SMP

Nisa'ul Khoiroh¹, Surawan²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Ronggolawe,
Jl. Manunggal No 61, Semanding, Indonesia
Nisaulkhoiroh879@gmail.com

Abstract

The abstract characteristics of geometry material and the need for high visualization skills are often the cause of low student mathematics learning outcomes. A solution that can be applied is the use of active learning models assisted by visual-interactive media. This quantitative study aims to evaluate the effectiveness of the GeoGebra-based *Conceptual Understanding Procedures* (CUPS) model on learning outcomes of rectangular plane shapes in grade VII students. Using a *Pre-Experimental Design* with a repeated measurement pattern ($O_1 \rightarrow X_1 \rightarrow O_2 \rightarrow X_2 \rightarrow O_3$), this study involved 32 grade VII A students of UPT SMP Negeri 6 Tuban. Test data were collected through pretest, test I, and test II, then analyzed descriptively based on the average score and percentage of completion. The findings show a progressive increase in students' average score, namely from 52.67 (pretest) to 74 (test I), and reaching 90.86 (test II). Correspondingly, the learning completion rate shot up from 16.67% to 63.33%, reaching 96.55%. These results indicate that the combination of constructing understanding through CUPS and GeoGebra's dynamic visualizations has the potential to be an effective learning innovation. However, the lack of a control group and the use of descriptive analysis limit absolute causal conclusions.

Keywords: *Conceptual Understanding Procedures* (CUPS), GeoGebra, mathematics learning outcomes, rectangular plane figures, mathematics learning

Abstrak

Karakteristik materi geometri yang abstrak serta membutuhkan kemampuan visualisasi tinggi sering kali menjadi penyebab rendahnya hasil belajar matematika siswa. Solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan model pembelajaran aktif berbantuan media visual-interaktif. Penelitian kuantitatif ini bertujuan mengevaluasi efektivitas penerapan model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPS) berbasis GeoGebra terhadap hasil belajar materi bangun datar segi empat pada siswa kelas VII. Menggunakan *Pre-Experimental Design* dengan pola pengukuran berulang ($O_1 \rightarrow X_1 \rightarrow O_2 \rightarrow X_2 \rightarrow O_3$), penelitian ini melibatkan 32 siswa kelas VII A UPT SMP Negeri 6 Tuban. Data tes dikumpulkan melalui *pretest*, tes I, dan tes II, lalu dianalisis secara deskriptif berdasarkan rata-rata nilai dan persentase ketuntasan. Temuan menunjukkan peningkatan progresif pada nilai rata-rata siswa, yaitu dari 52,67 (*pretest*) menjadi 74 (tes I), dan mencapai 90,86 (tes II). Sejalan dengan itu, tingkat ketuntasan belajar melesat dari 16,67% menjadi 63,33%, hingga menyentuh 96,55%. Hasil ini mengindikasikan bahwa perpaduan konstruksi pemahaman melalui CUPS dan visualisasi dinamis GeoGebra berpotensi menjadi inovasi pembelajaran yang efektif. Walau demikian, ketiadaan kelompok kontrol serta penggunaan analisis deskriptif membatasi penarikan kesimpulan kausal secara mutlak.

Kata kunci: *Conceptual Understanding Procedures* (CUPS), GeoGebra, hasil belajar matematika, bangun datar segi empat, pembelajaran matematika

Copyright (c) 2026 Nisa'ul Khoiroh, Surawan

✉ Corresponding author: Nisa'ul Khoiroh

Email Address: Nisaulkhoiroh879@gmail.com (Jl. Manunggal No 61, Semanding, Indonesia)

Received 14 June 2026, Accepted 24 July 2026, Published 31 July 2026

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v10i2.5185>

PENDAHULUAN

Kualitas sumber daya manusia sangat bergantung pada mutu pendidikan yang dapat membekali siswa dalam menghadapi dinamika era modern. Lebih dari sekadar penguasaan materi hafalan, pendidikan bertujuan membentuk pola pikir kritis, logis, sistematis, serta kreatif agar murid mampu menghadapi berbagai permasalahan serta merumuskan solusi secara efektif (Utami et al., 2022). Dalam

konteks tersebut, matematika memiliki peran strategis karena proses pembelajarannya dapat melatih murid dalam memahami konsep, melakukan penalaran logis, menganalisis permasalahan, serta mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan yang rasional (Kurniawati et al., 2024). Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak semestinya hanya menekankan kemampuan murid dalam menghafal rumus dan mengikuti prosedur penyelesaian, tetapi juga perlu mengembangkan kemampuan memahami konsep dan mengaplikasikannya dalam berbagai situasi.

Meskipun demikian, hasil belajar matematika murid masih menjadi salah satu masalah dalam proses pembelajaran. Situasi ini dapat timbul akibat pendekatan pembelajaran yang masih berpusat pada guru, rendahnya motivasi belajar, serta belum optimalnya keterlibatan murid selama proses pembelajaran (Ndraha et al., 2022). Selain faktor proses pembelajaran, karakteristik materi matematika yang abstrak dan kompleks juga dapat menyebabkan murid mengalami kesulitan dalam memahami konsep (Hanifa et al., 2023). Permasalahan tersebut menjadi semakin kompleks pada materi geometri yang menuntut kemampuan murid dalam memvisualisasikan objek, memahami hubungan antareleman, serta menghubungkan representasi visual dengan konsep matematis.

Salah satu materi geometri yang membutuhkan kemampuan visualisasi dan pemahaman konseptual adalah bangun datar segi empat. Pada tingkat SMP, murid perlu memahami unsur dan sifat berbagai jenis segi empat serta keterkaitannya dengan konsep keliling dan luas. Pemahaman terhadap materi tersebut tidak cukup hanya melalui hafalan definisi dan rumus, tetapi memerlukan kemampuan untuk mengamati, membandingkan, dan menghubungkan karakteristik antarbangun. Murid pada jenjang SMP masih membutuhkan dukungan representasi visual untuk memahami sifat dan hubungan antarobjek geometri secara lebih baik (Nilawati, 2023). Oleh karena itu, penyajian konsep matematika yang abstrak melalui representasi yang lebih konkret, visual, dan interaktif menjadi penting untuk membantu murid membangun pemahaman yang lebih bermakna (Hanan & Alim, 2023). Penggunaan model dan media pembelajaran yang sesuai juga diperlukan karena pembelajaran matematika yang kurang didukung oleh pendekatan dan media yang tepat berpotensi menghambat pemahaman konsep dan berdampak pada rendahnya hasil belajar murid (Dzikri et al., 2023).

Permasalahan tersebut menunjukkan pentingnya penerapan pembelajaran yang dapat menempatkan murid sebagai subjek aktif dalam membangun pemahamannya. Pembelajaran efektif hendaknya memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi, mendiskusikan, dan mengonstruksi konsep secara mandiri melalui pengalaman yang relevan. Pendekatan pembelajaran yang kreatif dan interaktif terbukti mampu mengoptimalkan keterlibatan murid sekaligus mendongkrak pemahaman konsep serta hasil belajar matematika (Antoro et al., 2023). Model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPS) hadir sebagai solusi yang tepat karena memfasilitasi proses konstruksi pengetahuan tersebut melalui tiga fase utama: tugas individual, kolaborasi kelompok, dan diskusi kelas. Melalui tahapan tersebut, murid diberi kesempatan untuk mengembangkan pemikiran awal

secara mandiri, membandingkan dan mendiskusikan pemahamannya bersama kelompok, serta mengklarifikasi konsep melalui diskusi kelas (Mukaromah, 2024).

Secara empiris, penerapan model CUPs telah dikaji dalam berbagai konteks pembelajaran matematika. Penelitian Manurung & Manurung (2024), menegaskan bahwa kemampuan murid dalam memahami konsep matematika dapat ditingkatkan lewat model CUPs, yang mengintegrasikan aktivitas kognitif dan interaksi sosial dalam kelas. Penelitian tersebut dilakukan pada materi peluang di jenjang SMA dan menunjukkan bahwa CUPs relevan digunakan untuk mengatasi permasalahan rendahnya pemahaman konsep matematis. Penelitian Rizal (2024), juga menunjukkan bahwa penerapan CUPs dapat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi matematis murid melalui pembelajaran yang menekankan proses konstruksi dan klarifikasi konsep. Selain itu, penelitian Tarigan (2023), mengkaji efektivitas model CUPs berbasis e-modul dalam mengoptimalkan pemahaman konsep matematika siswa. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa model CUPs memiliki potensi untuk dipadukan dengan perangkat atau media pembelajaran tertentu dalam mendukung pemahaman konsep matematis. Penelitian lain juga telah mengkaji CUPs terhadap hasil belajar matematika, yang menunjukkan bahwa model tersebut relevan digunakan untuk meningkatkan capaian belajar murid (Ningrum, 2023).

Di samping itu, kemajuan teknologi pendidikan memberikan peluang untuk menyediakan media pembelajaran yang sanggup memvisualisasikan konsep matematika secara dinamis dan interaktif. Salah satu sarana digital yang sangat sesuai untuk materi matematika, terutama geometri, adalah GeoGebra. GeoGebra memungkinkan objek geometri ditampilkan secara dinamis sehingga murid dapat mengamati perubahan bentuk, ukuran, posisi, dan hubungan antarelemen secara langsung. Karakteristik tersebut menjadikan GeoGebra potensial digunakan untuk membantu murid menghubungkan representasi visual dengan materi matematika yang bersifat abstrak. Kajian mengenai pengintegrasian perangkat lunak GeoGebra juga menunjukkan bahwa perangkat tersebut dapat mendukung proses pembelajaran yang interaktif dan kolaboratif serta membantu murid memvisualisasikan objek dan hubungan matematis secara lebih dinamis.

Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika telah diteliti melalui berbagai pendekatan. Suhaifi et al (2021), misalnya, mengkaji sejauh mana implementasi media GeoGebra memengaruhi penguasaan materi matematika murid dan menunjukkan adanya potensi penggunaan teknologi tersebut dalam mendukung capaian belajar murid. Penelitian (Suritno, 2022), juga mengintegrasikan GeoGebra dengan model *Discovery Learning* dalam pembelajaran transformasi geometri. Sementara itu, penelitian (Sitepu & Purba, 2025), membuktikan bahwa pemanfaatan perangkat lunak GeoGebra dalam proses pembelajaran dapat membantu murid memahami konsep matematika melalui representasi visual dan interaktif. Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa GeoGebra telah banyak dimanfaatkan sebagai media pendukung pembelajaran matematika dan memiliki relevansi yang kuat terutama pada materi yang membutuhkan kemampuan visualisasi, seperti geometri.

Merujuk pada kaji ulang studi terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa penelitian mengenai model CUPs dan GeoGebra telah berkembang dengan fokus yang berbeda. Kajian mengenai model CUPs umumnya berfokus pada pengoptimalan pemahaman konsep, meminimalan miskonsepsi, serta pencapaian belajar murid lewat alur pembelajaran yang mencakup tugas mandiri, kerja kelompok, dan diskusi kelas. Penelitian Manurung & Manurung (2024), misalnya, berfokus pada kemampuan pemahaman konsep matematis, sedangkan Rizal (2024), mengkaji penerapan CUPs dalam mengatasi miskonsepsi matematis. Sementara itu, penelitian tentang GeoGebra lebih banyak menempatkan media tersebut sebagai sarana visualisasi dan eksplorasi konsep matematika, termasuk dalam pembelajaran geometri. Dengan demikian, penelitian terdahulu telah memberikan bukti bahwa CUPs dan GeoGebra masing-masing memiliki potensi untuk mendukung pembelajaran matematika, tetapi keduanya memiliki fungsi yang berbeda dan saling melengkapi. CUPs memberikan struktur pedagogis yang mendorong murid membangun dan mengklarifikasi pemahaman melalui proses individu, kelompok, dan diskusi, sedangkan GeoGebra memberikan dukungan visual-interaktif untuk membantu murid mengamati dan mengeksplorasi objek matematika secara dinamis.

Meskipun penelitian mengenai CUPs maupun GeoGebra telah banyak dilakukan, merujuk pada penelusuran studi terdahulu, masih dijumpai keterbatasan atau celah penelitian (*research gap*) yang krusial untuk dieksplorasi lebih mendalam. Pertama, kajian tentang CUPs yang telah dilakukan masih lebih banyak berfokus pada penerapan model tersebut untuk meningkatkan pemahaman konsep, mengatasi miskonsepsi, atau meningkatkan hasil belajar tanpa mengintegrasikan media visualisasi dinamis seperti GeoGebra. Penelitian CUPs berbantuan e-modul, misalnya, telah menunjukkan upaya menggabungkan model pembelajaran dengan media digital, tetapi karakteristik e-modul berbeda dengan GeoGebra yang memungkinkan murid mengamati dan mengeksplorasi perubahan objek geometri secara dinamis. Kedua, penelitian tentang GeoGebra umumnya mengintegrasikan media tersebut dengan model pembelajaran lain, seperti *Discovery Learning*, sehingga belum secara khusus mengkaji integrasinya dengan model CUPs. Ketiga, penelitian yang secara spesifik mengombinasikan model CUPs dan GeoGebra untuk pembelajaran bangun datar segi empat pada kelas VII SMP masih relatif terbatas. Dengan demikian, terdapat kesenjangan pada aspek integrasi model pedagogis dan media digital, khususnya integrasi tahapan konstruksi pemahaman dalam CUPs dengan visualisasi dinamis GeoGebra pada materi geometri.

Berpijak pada celah penelitian tersebut, kebaruan (*novelty*) dari riset ini berfokus pada penggabungan model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dengan media GeoGebra ke dalam satu kerangka pembelajaran terstruktur, yang diimplementasikan secara sistematis untuk materi segi empat di tingkat kelas VII SMP. Kebaruan penelitian ini bukan sekadar penggunaan CUPs dan GeoGebra secara bersamaan, tetapi terletak pada upaya mengombinasikan fungsi keduanya sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Model CUPs digunakan untuk memfasilitasi proses konstruksi pemahaman melalui tahapan individu, kelompok, dan diskusi kelas, sedangkan GeoGebra digunakan

untuk memberikan representasi visual dan dinamis terhadap objek bangun datar segi empat. Integrasi tersebut diharapkan dapat membantu murid menghubungkan hasil pemikiran dan diskusi konseptual dengan representasi visual yang dapat diamati dan dieksplorasi secara langsung.

Integrasi CUPs dan GeoGebra menjadi relevan karena permasalahan pembelajaran matematika tidak tidak sebatas pada rendahnya hasil belajar, melainkan juga dengan kesulitan murid dalam membangun pemahaman terhadap konsep yang bersifat abstrak. CUPs memberikan ruang bagi murid untuk mengonstruksi pengetahuan secara aktif melalui proses berpikir individu, kolaborasi kelompok, dan diskusi kelas, sedangkan GeoGebra memberikan dukungan visual yang dapat memperjelas karakteristik dan hubungan antarunsur bangun datar segi empat. Dengan demikian, integrasi keduanya berpotensi menciptakan proses pembelajaran yang menitikberatkan keterlibatan aktif murid, interaktif, serta bermakna.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada implementasi model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) berbasis GeoGebra dalam pembelajaran matematika, khususnya materi bangun datar segi empat. Penelitian ini bertujuan mengukur efektivitas penggunaan model CUPs berbantuan GeoGebra terhadap peningkatan prestasi belajar siswa kelas VII di UPT SMP Negeri 6 Tuban. Temuan dari penelitian ini diharapkan mampu menyajikan bukti empiris mengenai efektivitas perpaduan model konstruktivisme dengan media visual-interaktif, sekaligus menjadi alternatif inovasi pembelajaran geometri di jenjang SMP.

METODE

Riset ini mengadopsi pendekatan kuantitatif melalui desain *Pre-Experimental*. Penggunaan desain ini disesuaikan dengan kondisi penelitian yang hanya menggunakan satu kelompok subjek tanpa adanya kelompok kontrol, sejalan dengan acuan dari Novia dan Munir (2024), yang menerapkan bentuk *One-Group Pretest-Posttest Design* untuk mengukur dampak model pembelajaran pada hasil belajar matematika. Meski demikian, perbedaan mendasar terletak pada frekuensi pengukuran; jika studi terdahulu melakukan tes sebanyak dua kali, penelitian ini menerapkan pengukuran berulang (*repeated measures*) pada kelompok murid yang sama dalam beberapa tahap pembelajaran. Desain penelitian yang digunakan adalah $O_1 \rightarrow X_1 \rightarrow O_2 \rightarrow X_2 \rightarrow O_3$.

Keterangan:

- O_1 = *Pretest* (pengukuran kemampuan awal);
- X_1 = Implementasi model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) berbantuan media GeoGebra dalam pertemuan pertama;
- O_2 = Tes hasil belajar pertama;
- X_2 = Implementasi model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) berbantuan media GeoGebra dalam pertemuan kedua;
- O_3 = Tes hasil belajar kedua.

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 12–13 Mei 2026 di UPT SMP Negeri 6 Tuban, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Subjek penelitian terdiri atas 32 murid kelas VII A. Pemilihan subjek dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa murid telah memperoleh pembelajaran pada materi bangun datar segi empat sesuai dengan cakupan materi yang ditetapkan dalam penelitian. Materi yang diberikan meliputi unsur dan sifat, keliling dan luas, serta penerapan bangun datar segi empat dalam permasalahan kontekstual.

Instrumen utama dalam penelitian ini berupa tes hasil belajar matematika yang berfungsi mengumpulkan data kuantitatif terkait kemampuan siswa sebelum dan sesudah digunakannya model CUPS berbasis media GeoGebra. Perangkat tes ini mencakup tiga tahap pengukuran, yaitu *pretest*, tes hasil belajar I, serta tes hasil belajar II. Ketiga pengukuran tersebut digunakan untuk memperoleh gambaran perkembangan hasil belajar murid secara bertahap sesuai dengan desain *One Group Repeated Measures Design*.

Instrumen tes disusun dalam bentuk soal uraian (*essay*) yang mengacu pada tujuan pembelajaran dan indikator kompetensi materi bangun datar segi empat. Kisi-kisi instrumen dikembangkan berdasarkan beberapa aspek kemampuan, yaitu: (1) mengidentifikasi unsur-unsur bangun datar segi empat; (2) menjelaskan dan menganalisis sifat-sifat bangun datar segi empat; (3) membandingkan karakteristik antarjenis bangun datar; serta (4) menerapkan konsep keliling dan luas untuk menyelesaikan permasalahan matematis dan kontekstual. Penyusunan instrumen dilakukan dengan memperhatikan kesesuaian antara indikator, materi, tingkat kognitif, bentuk soal, dan pedoman penskoran.

Setiap jawaban murid dinilai menggunakan pedoman penskoran yang telah disusun berdasarkan indikator penyelesaian soal. Penskoran dilakukan secara analitik dengan mempertimbangkan ketepatan konsep, langkah penyelesaian, penggunaan prosedur atau rumus, serta ketepatan hasil akhir. Pedoman penskoran digunakan secara konsisten pada setiap tahap pengukuran untuk menjaga objektivitas penilaian.

Pengumpulan data dilaksanakan melalui tiga tahap pengukuran yang terintegrasi dengan pelaksanaan pembelajaran. Tahap pertama diawali dengan pemberian *pretest* (O_1) sebelum murid memperoleh perlakuan. *Pretest* diberikan untuk mengukur kemampuan awal murid dalam materi bangun datar segi empat dan memperoleh gambaran kondisi awal sebelum penerapan model CUPS berbantuan GeoGebra.

Tahap kedua dilakukan melalui penerapan perlakuan pertama (X_1). Pembelajaran dilaksanakan menggunakan model CUPS berbantuan media GeoGebra yang terdiri atas tiga fase utama. Pada fase individu, murid mengerjakan permasalahan secara mandiri untuk mengembangkan pemahaman awal. Selanjutnya, pada fase kelompok, murid berdiskusi dan membandingkan hasil pemikiran dengan anggota kelompok. GeoGebra digunakan untuk membantu murid mengamati dan memvisualisasikan objek serta hubungan geometris yang berkaitan dengan materi. Pada fase diskusi kelas, murid

mempresentasikan hasil pemikiran kelompok, kemudian guru memfasilitasi diskusi dan klarifikasi konsep berdasarkan hasil pembelajaran. Setelah perlakuan pertama selesai, murid diberikan tes hasil belajar I (O_2) untuk mengukur capaian belajar setelah memperoleh perlakuan pertama.

Tahap ketiga dilakukan melalui perlakuan kedua (X_2) dengan menerapkan kembali model CUPs berbantuan GeoGebra pada materi lanjutan. Prosedur pembelajaran mengikuti tahapan individu, kelompok, dan diskusi kelas. Setelah perlakuan kedua selesai, murid diberikan tes hasil belajar II (O_3). Hasil pengukuran pada tahap O_1 , O_2 , dan O_3 yang selanjutnya dikomparasikan guna mengidentifikasi perkembangan hasil belajar murid secara bertahap setelah memperoleh perlakuan.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes melalui proses validasi untuk memastikan bahwa instrumen layak digunakan dalam mengukur hasil belajar matematika murid. Pengujian keabsahan instrumen menerapkan validitas isi (*content validity*) dengan melibatkan validator yang memiliki kompetensi dalam bidang pendidikan matematika dan evaluasi pembelajaran. Validator menilai kesesuaian antara kisi-kisi, indikator kompetensi, materi, konstruksi soal, penggunaan bahasa, tingkat kognitif, dan pedoman penskoran.

Tahapan validasi dilaksanakan melalui penyerahan lembar penilaian kepada para ahli selaku validator. Setiap butir instrumen dinilai berdasarkan aspek yang telah ditetapkan, kemudian validator memberikan masukan dan saran terhadap butir soal yang belum sesuai. Hasil penilaian validator dianalisis untuk menentukan tingkat kelayakan instrumen. Butir soal yang memperoleh penilaian kurang sesuai diperbaiki berdasarkan rekomendasi validator sebelum digunakan dalam pengumpulan data penelitian.

Selain validitas isi, instrumen juga diuji reliabilitasnya guna memastikan keandalan dan konsistensi alat ukur dalam menilai kemampuan murid. Pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan data hasil uji coba instrumen dengan teknik statistik yang sesuai dengan karakteristik soal uraian. Instrumen dinyatakan reliabel apabila memenuhi kriteria koefisien reliabilitas yang telah ditetapkan. Hasil pengujian validitas serta reliabilitas ini menjadi landasan untuk memastikan kualitas instrumen, baik dari segi kelayakan maupun tingkat konsistensinya.

Untuk menjamin keabsahan data hasil belajar, proses pengumpulan data dilakukan dengan prosedur yang sama pada setiap tahap pengukuran. Instrumen diberikan kepada subjek penelitian dalam kondisi pembelajaran dan waktu yang terkontrol, sedangkan proses penskoran dilakukan menggunakan pedoman penskoran yang sama. Dengan prosedur tersebut, data yang diperoleh dari *pretest*, tes hasil belajar I, serta tes hasil belajar II dapat dibandingkan secara konsisten untuk menggambarkan perubahan hasil belajar murid.

Data penelitian dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Analisis dilakukan terhadap data hasil *pretest*, tes hasil belajar I, dan tes hasil belajar II untuk menggambarkan perkembangan hasil belajar murid setelah penerapan model CUPs berbantuan media GeoGebra.

Analisis hasil belajar dilakukan melalui tiga indikator, yaitu rata-rata nilai, persentase ketuntasan belajar, serta dinamika perubahan hasil belajar dievaluasi pada tiap tahapan pengukuran. Nilai rerata

dimanfaatkan untuk mengidentifikasi kecenderungan kemampuan peserta didik secara keseluruhan pada setiap tahap. Sementara itu, persentase ketuntasan dihitung guna menentukan proporsi siswa yang berhasil memenuhi standar minimum. Dalam penelitian ini, batas ketuntasan yang ditetapkan mewajibkan murid memperoleh nilai sekurang-kurangnya 75.

Selanjutnya, hasil pada O_1 , O_2 , dan O_3 dibandingkan secara deskriptif untuk mengetahui pola perubahan capaian hasil belajar setelah murid memperoleh perlakuan pertama dan kedua. Komparasi dilakukan dengan mengamati dinamika nilai rerata dan persentase ketuntasan dari tahap *pretest*, tes hasil belajar I, hingga tes hasil belajar II. Tren kenaikan yang konsisten pada kedua parameter tersebut menjadi indikator utama dalam menggambarkan grafik perkembangan prestasi belajar siswa selama pengimplementasian model CUPs berbasis GeoGebra.

Keberhasilan pembelajaran secara deskriptif ditentukan berdasarkan dua indikator, yaitu kenaikan skor rata-rata hasil belajar secara konsisten di setiap tahapan evaluasi dan tercapainya persentase ketuntasan belajar secara klasikal. Pembelajaran dinyatakan mencapai kriteria keberhasilan apabila sekurang-kurangnya 80% murid memperoleh nilai minimal 75. Selain itu, adanya peningkatan hasil belajar juga dilihat dari perubahan capaian rata-rata nilai murid pada O_1 , O_2 , dan O_3 .

Hasil analisis disajikan melalui tabel dan grafik guna menggambarkan tren nilai rata-rata serta persentase ketuntasan belajar murid di setiap tahap evaluasi. Penyajian data ini bertujuan untuk memberikan gambaran empiris terkait dinamika hasil belajar matematika murid setelah diimplementasikannya model *Conceptual Understanding Procedures* berbasis media GeoGebra.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati perkembangan hasil belajar matematika murid pada materi bangun datar segi empat melalui penerapan model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) berbasis media GeoGebra. Evaluasi dilakukan secara bertahap sebanyak tiga kali pada kelompok murid yang sama, yaitu melalui *pretest* (O_1) sebelum perlakuan, serta tes hasil belajar I (O_2) dan tes hasil belajar II (O_3) setelah masing-masing perlakuan diberikan.

Hasil analisis data memperlihatkan adanya tren peningkatan pada nilai rata-rata dan persentase ketuntasan belajar di setiap tahap pengukuran. Pada tahap *pretest*, murid mencatatkan nilai rata-rata sebesar 52,67 dengan tingkat ketuntasan hanya 16,67%. Setelah mendapatkan perlakuan pertama berupa penerapan model CUPs berbantuan GeoGebra, rata-rata nilai pada tes hasil belajar I naik menjadi 74 dengan persentase ketuntasan mencapai 63,33%. Capaian tersebut terus meningkat pada tes hasil belajar II pasca-perlakuan kedua, di mana nilai rata-rata murid melonjak hingga 90,86 dan ketuntasan belajar mencapai 96,55%.

Perkembangan hasil belajar murid pada setiap tahap pengukuran disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Peningkatan Hasil Belajar Matematika Murid

Tahap Pengukuran	Rata-Rata Nilai	Presentase Ketuntasan
<i>Pretest</i> (O_1)	52,67	16,67%
Tes Hasil Belajar I (O_2)	74	63,33%
Tes Hasil Belajar II (O_3)	90,86	96,55%

Merujuk pada Tabel 1, terjadi kenaikan nilai rata-rata murid sebesar 21,33 poin dari tahap *pretest* ke tes hasil belajar I, yang kemudian berlanjut dengan peningkatan sebesar 16,86 poin pada tes hasil belajar II. Secara keseluruhan, nilai rata-rata meningkat sebesar 38,19 poin dari kondisi awal hingga pengukuran terakhir. Peningkatan juga terlihat pada persentase ketuntasan belajar, yaitu dari 16,67% pada *pretest* menjadi 63,33% pada tes hasil belajar I dan selanjutnya mencapai 96,55% pada tes hasil belajar II. Dengan demikian, hasil pengukuran mengindikasikan adanya peningkatan capaian belajar murid secara berkala seiring diimplementasikannya model CUPs berbasis media GeoGebra.

Diskusi

Berdasarkan hasil penelitian, diimplementasikannya model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) berbantuan media GeoGebra berdampak positif terhadap perkembangan capaian matematika murid pada topik bangun datar segi empat. Peningkatan signifikan terlihat pada rata-rata kelas (dari 52,67 pada *pretest* menjadi 74 pada tes I, dan 90,86 pada tes II) maupun persentase ketuntasan (dari 16,67% menjadi 63,33%, hingga mencapai 96,55%). Capaian pada tahap akhir tersebut resmi melampaui tolok ukur keberhasilan belajar, di mana target minimalnya adalah 80% murid mencapai nilai batas 75.

Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran melalui model CUPs berbantuan GeoGebra memberikan pengalaman belajar yang lebih terstruktur dan memungkinkan murid terlibat secara aktif dalam proses konstruksi pemahaman. Pada tahap individu, murid memperoleh kesempatan untuk mengembangkan pemikiran awal berdasarkan permasalahan yang diberikan. Selanjutnya, melalui kegiatan kelompok, murid dapat membandingkan hasil pemikiran, mengemukakan pendapat, dan melakukan klarifikasi terhadap konsep yang belum dipahami. Pada tahap diskusi kelas, hasil pemikiran murid dikomunikasikan dan dikaji bersama sehingga konsep yang masih kurang tepat dapat diklarifikasi melalui interaksi antara murid dan guru. Rangkaian aktivitas tersebut memungkinkan proses pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penerimaan informasi dari guru, tetapi juga pada proses membangun dan mengembangkan pemahaman melalui pengalaman belajar yang aktif.

Penerapan model CUPs juga memiliki relevansi dengan karakteristik materi bangun datar segi empat yang membutuhkan pemahaman terhadap unsur, sifat, hubungan antarbentuk, serta konsep keliling dan luas. Murid tidak hanya dituntut untuk mengingat rumus, tetapi juga memahami hubungan antara karakteristik suatu bangun dengan konsep matematis yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Dalam konteks tersebut, tahapan pembelajaran CUPs memfasilitasi murid dalam mengonstruksi pemahaman melalui kombinasi proses berpikir mandiri dan interaksi sosial. Sintaks ini sejalan dengan temuan Manurung dan Manurung (2024), yang menyatakan bahwa model CUPs

mampu memperkuat pemahaman konsep matematis karena murid didorong untuk membangun pengetahuannya secara aktif. Hal tersebut semakin mempertegas temuan penelitian ini, di mana ruang untuk berpikir, berdiskusi, serta mengklarifikasi konsep terbukti efektif memacu peningkatan hasil belajar matematika murid.

Dukungan media GeoGebra menjadi aspek penting dalam penerapan pembelajaran pada penelitian ini. Materi bangun datar segi empat memiliki karakteristik visual yang memungkinkan murid mengamati bentuk, unsur, sifat, dan hubungan antarobjek geometri. GeoGebra membantu menghadirkan objek geometri dalam bentuk representasi visual yang lebih dinamis dan interaktif. Kehadiran GeoGebra memungkinkan murid mengamati objek matematika secara konkret, sehingga konsep abstrak menjadi lebih intuitif dan mudah dipahami. Dalam penelitian ini, GeoGebra tidak sebatas media penyampaian materi, melainkan sarana yang memperkuat proses konstruksi pengetahuan pada setiap tahap CUPS. Temuan ini seirama dengan studi terdahulu yang menegaskan bahwa GeoGebra efektif mendukung pembelajaran matematika lewat visualisasi dan manipulasi objek geometri secara dinamis. Pemanfaatannya juga terbukti mampu mengoptimalkan hasil belajar saat diintegrasikan dengan model pembelajaran spesifik, seperti *Discovery Learning* pada topik transformasi geometri (Suritno, 2022).

Apabila dikomparasikan dengan studi-studi terdahulu yang menyusun *state of the art*, temuan penelitian ini menunjukkan pola yang konsisten sekaligus memberikan pengembangan pada penelitian sebelumnya. Penelitian mengenai CUPS telah menunjukkan potensi model tersebut dalam mengoptimalkan penguasaan konsep serta prestasi belajar matematika. Penelitian Manurung dan Manurung (2024), misalnya, menempatkan CUPS sebagai model pembelajaran yang mendukung pemahaman konsep matematis, sedangkan penelitian lain mengenai CUPS berbantuan perangkat pembelajaran digital menunjukkan bahwa model tersebut dapat dikombinasikan dengan media pendukung untuk memperkuat proses pembelajaran. Di sisi lain, penelitian tentang GeoGebra lebih banyak menekankan perannya sebagai media visualisasi dan eksplorasi konsep matematika, khususnya pada materi geometri. Penelitian Suritno (2022), menunjukkan penggunaan GeoGebra yang dipadukan dengan *Discovery Learning*, sedangkan penelitian lain menunjukkan potensi GeoGebra dalam mendukung hasil belajar melalui representasi visual dan interaktif.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini dari studi-studi terdahulu terletak pada penggabungan model CUPS dan GeoGebra ke dalam satu alur pembelajaran terpadu untuk materi bangun datar segi empat di jenjang SMP. Jika penelitian sebelumnya cenderung mengkaji CUPS sebagai model pembelajaran atau GeoGebra sebagai media yang dipadukan dengan model pembelajaran lain, penelitian ini mengombinasikan keduanya dengan fungsi yang saling melengkapi. CUPS berperan dalam mengorganisasi proses konstruksi pemahaman melalui tahapan individu, kelompok, dan diskusi kelas, sedangkan GeoGebra berperan dalam memberikan representasi visual dinamis untuk membantu murid memahami konsep geometri. Dengan demikian, temuan penelitian ini makin memperkuat *state of*

the art bahwa penggabungan model pembelajaran berbasis konstruksi konsep dengan media visual-interaktif merupakan strategi yang sangat potensial dalam mengakselerasi pembelajaran matematika.

Kelebihan utama dari integrasi model CUPs berbantuan GeoGebra dalam kajian ini terletak pada sinergi antara aktivitas kognitif dan dukungan visual. Model CUPs memfasilitasi murid untuk berpikir secara mandiri, berkolaborasi, serta mengomunikasikan pemahaman, sedangkan GeoGebra membantu murid memvisualisasikan konsep yang dipelajari. Integrasi tersebut relevan dengan karakteristik pembelajaran geometri yang membutuhkan kemampuan visualisasi dan pemahaman hubungan antarobjek. Selain itu, penggunaan pengukuran berulang pada kelompok yang sama memungkinkan perkembangan hasil belajar murid diamati secara bertahap dari kondisi awal hingga setelah memperoleh dua kali perlakuan.

Namun demikian, riset ini tidak lepas dari sejumlah keterbatasan yang patut dipertimbangkan. Salah satunya adalah penerapan desain pra-eksperimen tanpa adanya kelompok kontrol, sehingga peningkatan capaian belajar yang ditemukan belum dapat sepenuhnya diatribusikan secara kausal hanya kepada penerapan model CUPs berbantuan GeoGebra. Faktor lain yang tidak dikontrol, seperti pengalaman belajar murid, latihan mengerjakan soal, atau faktor eksternal lainnya, mungkin turut memengaruhi perubahan hasil belajar. Kedua, studi ini hanya melibatkan satu kelas dengan ukuran sampel yang tergolong terbatas, sehingga tingkat generalisasi temuan ke populasi yang lebih luas harus dilakukan secara cermat. Di samping itu, analisis yang diterapkan masih berfokus pada gambaran deskriptif mengenai perubahan nilai rata-rata dan tingkat ketuntasan, belum melingkupi uji statistik inferensial untuk membuktikan signifikansi perbedaan capaian antar-tahap evaluasi. Oleh karena itu, penelitian mendatang disarankan menggunakan kelompok kontrol atau desain eksperimen yang lebih ketat, serta memperluas cakupan sampel dan lokasi penelitian. Analisis statistik inferensial, seperti *Repeated Measures ANOVA* atau uji nonparametrik yang sesuai, juga dapat digunakan untuk menguji signifikansi perubahan hasil belajar pada setiap tahap pengukuran.

Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi pada memperkaya khazanah pembelajaran matematika dengan mempertegas pandangan bahwa proses konstruksi pemahaman konsep dapat didukung melalui integrasi model pembelajaran dan teknologi digital. Model CUPs memberikan struktur pedagogis yang mendorong murid membangun pengetahuan melalui proses individual, kolaboratif, dan diskusi, sedangkan GeoGebra memberikan dukungan representasi visual yang membantu murid memahami objek matematika secara dinamis. Integrasi keduanya menunjukkan bahwa pendekatan pedagogis dan teknologi tidak harus diposisikan secara terpisah, tetapi dapat digunakan secara komplementer untuk mendukung pembelajaran konsep matematika yang bersifat abstrak.

Dari aspek praktis, temuan penelitian ini memberikan gambaran bagi guru matematika bahwa penerapan CUPs berbantuan GeoGebra dapat dipertimbangkan sebagai salah satu alternatif pembelajaran pada materi geometri. Guru dapat menggunakan tahapan individu, kelompok, dan diskusi kelas untuk mendorong keterlibatan aktif murid, kemudian memanfaatkan GeoGebra untuk

membantu memvisualisasikan konsep dan hubungan geometris yang sulit dipahami melalui penjelasan verbal atau gambar statis. Pendekatan tersebut juga dapat dijadikan opsi bagi pendidik untuk meminimalkan ketergantungan pada model pembelajaran yang berpusat pada guru, serta mendorong murid untuk berperan lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) berbasis GeoGebra diiringi oleh peningkatan hasil belajar matematika murid secara bertahap. Kenaikan nilai rata-rata dan tingkat ketuntasan belajar menegaskan bahwa kolaborasi antara model CUPs dan GeoGebra berpeluang menjadi alternatif inovasi pembelajaran pada topik bangun datar segi empat. Kendati demikian, akibat penggunaan desain tanpa kelompok kontrol serta analisis yang masih deskriptif, hasil ini perlu dimaknai sebagai bukti empiris atas perkembangan belajar murid, bukan sebagai bukti kausal mutlak mengenai efektivitas intervensi. Maka dari itu, riset lanjutan dengan desain eksperimen yang lebih cermat amat diperlukan untuk menguji efektivitas integrasi ini secara lebih sah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, mengindikasikan bahwa pengimplementasian model *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) berbasis GeoGebra mampu mendorong peningkatan hasil belajar matematika murid kelas VII pada topik bangun datar segi empat. Tren positif ini terbukti dari kenaikan nilai rata-rata serta persentase ketuntasan di setiap interval pengukuran. Dengan demikian, penggabungan model CUPs dan GeoGebra prospektif dijadikan alternatif inovasi pembelajaran yang efektif menguatkan pemahaman konsep sekaligus capaian belajar murid.

Riset mendatang direkomendasikan untuk menerapkan kerangka eksperimen yang lebih cermat dengan mengintegrasikan kelompok pembandingan (kontrol) serta menjangkau ukuran sampel yang lebih luas, dan lokasi penelitian yang lebih beragam agar efektivitas integrasi model CUPs berbantuan GeoGebra dapat diuji secara lebih meyakinkan dan hasilnya dapat digeneralisasikan secara lebih luas. Selain itu, analisis statistik inferensial, seperti *Repeated Measures ANOVA* atau *uji nonparametrik* yang sesuai, dapat digunakan untuk menguji signifikansi perubahan hasil belajar pada setiap tahap pengukuran.

Peneliti menyampaikan rasa terima kasih dan apresiasi yang mendalam kepada seluruh pihak yang telah mendedikasikan waktu, tenaga, serta sumbangsih pemikiran demi kelancaran pelaksanaan penelitian ini. Ungkapan terima kasih secara khusus peneliti persembahkan kepada dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan arahan, bimbingan konstruktif, masukan berharga, serta motivasi yang tiada henti sejak awal dimulainya riset hingga selesainya penyusunan artikel ilmiah ini.

Rasa terima kasih yang tulus tidak lupa peneliti haturkan kepada Kepala Sekolah dan Guru Matematika yang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan berharga demi kelancaran

penelitian ini, serta murid kelas VII A UPT SMP Negeri 6 Tuban yang sudah memberikan izin, dukungan, serta kolaborasi yang baik selama penelitian dilaksanakan. Di samping itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada validator ahli media, materi, dan soal tes yang telah memberikan penilaian serta masukan penyempurnaan media pembelajaran yang dikembangkan.

Rasa terima kasih yang tak terhingga juga peneliti persembahkan kepada keluarga tercinta serta rekan-rekan seperjuangan yang senantiasa mengalirkan dukungan moral, doa, dan motivasi tanpa henti dalam setiap tahapan penyusunan tugas akhir ini. Serta memberikan dorongan dan semangat selama proses penulisan artikel ini, sehingga semua tahapan dalam menyelesaikan artikel dapat berjalan lancar dan optimal.

REFERENSI

- Antoro, B., Amelia, M. M., Hakim, L., & Rozi, F. (2023). Inovasi Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Puzzle untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SDN 064024 Medan. *Madaniya*, 4(1), 399–404.
- Dzikri, A., Hadi, N. S. A., Susilawati, S., & Rahmasari, S. M. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa: Systematic Literature Review. *AB-JME: Al-Bahjah Journal of Mathematics Education*, 1(2), 96–107.
- Hanan, M. P., & Alim, J. A. (2023). Analisis kesulitan belajar matematika siswa kelas VI sekolah dasar pada materi geometri. *Al-Irsyad Journal of Mathematics Education*, 2(2), 59–66.
- Hanifa, U., Suhendra, S., & Jauhari, M. F. (2023). Probing-prompting learning: Its effect on improving conceptual understanding in mathematics. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 205–218.
- Kurniawati, N., Anwar, R. B., & Sudarman, S. (2024). Systematic Literature Review: Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pendekatan Model STEAM Berorientasi Etnomatematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 10(1), 89–98.
- Manurung, A., & Manurung, N. (2024). Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures Untuk Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 173–181.
- Mukaromah, K. (2024). *Studi Literatur Pendekatan Concrete Pictorial Abstract (CPA) Dengan Model Conceptual Understanding Procedure (CUPS) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa*.
- Ndraha, I. S., Mendrofa, R. N., & Lase, R. (2022). Analisis hubungan minat belajar dengan hasil belajar Matematika. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 672–681.
- Nilawati, N. K. E. (2023). *Analisis Kemampuan Menyelesaikan Soal Geometri Materi Bangun Datar Segiempat dan Segitiga Berdasarkan Tahapan Berpikir Geometri Van Hiele pada Siswa SMP*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Ningrum, D. S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (Cups)

- Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X Smk Pgri 2 Jombang Tahun Ajaran 2022/2023. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Jombang*.
- Novia, S., & Munir, M. M. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 14(1), 1–10.
- Restiani, N. D., Indrapangastuti, D., & Wahyudi, A. B. E. (2025). Permasalahan Konseptual dan Kontekstual dalam Pembelajaran Bangun Datar di Sekolah Dasar: Sebuah Kajian Literatur. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 8(2).
- Rizal, M. (2024). Model Conceptual Understanding Procedures (CUPs): Implementasinya dalam Mengatasi Miskonsepsi Matematis Siswa. *Jumper: Journal of Educational Multidisciplinary Research*, 3(1), 150–162.
- SALWA TARASHIFA, P. (2023). *PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN CONCEPTUAL UNDERSTANDING PROCEDURES (CUPS) TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA SMP MATERI SPLDV*. Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
- Sitepu, R. A. S., & Purba, C. (2025). Hasil Belajar Matematika Murid SMP pada Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Berbantuan Software GeoGebra: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(1), 6015–6020.
- Suhaifi, A., Rufii, R., & Karyono, H. (2021). Pengaruh penggunaan aplikasi GeoGebra terhadap hasil belajar matematika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 220–230.
- Suritno, S. (2022). Penerapan Model Discovery Learning dengan software Geogebra Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Indonesian Journal of Action Research*, 1(1), 99–105.
- Susanty, L., Rahmat, T., Aniswita, A., & Fitri, H. (2023). Pemahaman Konsep Matematika Siswa Dengan Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs). *EDUSAINS: Journal of Education and Science*, 1(1), 1–8.
- Tarigan, I. V. S. (2023). *Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Dengan Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures Berbantuan E-Modul Di Kelas XI IPA SMAN 11 MEDAN*.
- Utami, H. B., Salsabila, E., & Wiraningsih, E. D. (2022). Pentingnya kemampuan berpikir kritis dalam dunia pendidikan matematika. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 529–538.
- Wati, W. R. (2022). Analisis Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi Geogebra Dalam Menghitung Volume Dan Luas Permukaan Balok Di Sekolah Dasar. *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 22(2), 115–123.