



PENGARUH PENGGUNAAN GEOGEBRA PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL (SPLDV) TERHADAP HASIL BELAJAR MAHASISWA

Vivi Andrianingsih¹, Samsudin²

¹Teknologi Informasi, Institut Teknologi dan Kesehatan Aspirasi, Indonesia

²Bisnis Digital, Politeknik Sains Global, Indonesia

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi pembelajaran di perguruan tinggi, termasuk dalam pembelajaran matematika yang menuntut kemampuan visualisasi konsep abstrak. Salah satu materi yang masih dianggap sulit oleh mahasiswa Program Studi Teknologi Informasi adalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Kesulitan tersebut disebabkan oleh rendahnya kemampuan mahasiswa dalam menghubungkan representasi aljabar dengan representasi grafik sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar. Geogebra merupakan perangkat lunak matematika dinamis yang mampu mengintegrasikan representasi aljabar, geometri, dan grafik secara interaktif sehingga berpotensi meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan Geogebra terhadap hasil belajar mahasiswa pada materi SPLDV. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Pre-Experimental Design melalui rancangan One Group Pretest–Posttest Design. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester I Program Studi Teknologi Informasi yang menempuh mata kuliah Matematika Dasar sebanyak 32 mahasiswa. Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan Geogebra. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas, serta uji Paired Sample t-test dengan bantuan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan rata-rata hasil belajar mahasiswa setelah penerapan Geogebra. Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest ($p < 0,05$), sehingga penggunaan Geogebra memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar mahasiswa pada materi SPLDV. Temuan ini menunjukkan bahwa Geogebra dapat dijadikan alternatif media pembelajaran digital yang efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika, khususnya pada mahasiswa di bidang teknologi.

Kata kunci : geogebra, SPLDV, hasil belajar, mahasiswa teknologi informasi, pembelajaran matematika

ABSTRACT

The rapid development of digital technology has transformed learning practices in higher education, particularly in mathematics education, which requires strong visualization of abstract concepts. One of the mathematical topics that remains challenging for Information Technology students is the System of Linear Equations in Two Variables (SLDV). These difficulties arise because students often struggle to connect algebraic representations with graphical representations, resulting in low learning achievement. GeoGebra is dynamic mathematics software that integrates algebraic, geometric, and

graphical representations within an interactive learning environment, making it a promising tool for improving conceptual understanding. This study aimed to investigate the effect of GeoGebra on students' learning outcomes in SPLDV. The study employed a quantitative approach using a Pre-Experimental Design with a One Group Pretest–Posttest Design. The participants consisted of 32 first-semester Information Technology students enrolled in the Basic Mathematics course. Learning outcomes were measured through pretests and posttests administered before and after the implementation of GeoGebra-assisted learning. Data were analyzed using descriptive statistics, normality tests, and paired sample t-tests. The findings indicated a significant improvement in students' learning outcomes after using GeoGebra. Statistical analysis revealed a significant difference between pretest and posttest scores ($p < 0.05$), indicating that GeoGebra had a positive effect on students' mathematics achievement. Therefore, GeoGebra can serve as an effective digital learning medium for enhancing conceptual understanding in mathematics, particularly among Information Technology students.

Keywords: Geogebra, system of linear equations, learning outcomes, information technology students, mathematics learning.

Corresponding author: viviandrianingsih@itka.ac.id

© 2024 TAMPIASIH

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan yang sangat signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pada sektor pendidikan. Transformasi digital mendorong perubahan paradigma pembelajaran dari pendekatan konvensional menuju pembelajaran yang lebih interaktif, fleksibel, dan berpusat pada peserta didik. Pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran tidak lagi dipandang sebagai pelengkap, melainkan menjadi kebutuhan strategis dalam meningkatkan kualitas pendidikan di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0. Menurut Borokhovski (2022) dan Major (2021) Integrasi teknologi digital cenderung meningkatkan hasil belajar dibanding pembelajaran tanpa atau minim teknologi. Pengaruh ini juga muncul pada pembelajaran yang dipersonalisasi, terutama bila teknologi benar-benar menyesuaikan level peserta didik, bukan hanya memberi umpan balik umum. Pada konteks pembelajaran mendalam, teknologi digital juga menunjukkan pengaruh positif, terutama bila dipadukan dengan bimbingan instruksional yang tepat dan penggunaan yang sistematis (Wu, 2023).

Di lingkungan perguruan tinggi, perkembangan teknologi digital menuntut dosen untuk memanfaatkan berbagai media pembelajaran yang inovatif agar proses pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penyampaian materi, tetapi juga mampu meningkatkan aktivitas, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna melalui visualisasi, simulasi, dan eksplorasi konsep-konsep

yang bersifat abstrak (An'navi & Sukartono, 2023; Mahardika et al., 2021). Teknologi yang interaktif dan personal juga dikaitkan dengan peningkatan keterlibatan dan efektivitas belajar Jordan (2025). Selain itu, pemanfaatan media digital juga mendukung implementasi student-centered learning, yang memberikan ruang lebih luas bagi mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi, kolaborasi, dan pembelajaran mandiri. Kajian sistematis oleh Crompton dan Burke (2023) menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital dalam pendidikan tinggi secara konsisten meningkatkan keterlibatan mahasiswa, kualitas interaksi pembelajaran, serta pemahaman konseptual melalui penyajian materi yang lebih interaktif dan kontekstual. Oleh karena itu, integrasi media pembelajaran berbasis teknologi menjadi salah satu strategi penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika di perguruan tinggi.

Salah satu mata kuliah yang memiliki peranan penting dalam Program Studi Teknologi Informasi adalah Matematika Dasar. Mata kuliah ini menjadi fondasi bagi berbagai mata kuliah lanjutan, seperti algoritma, struktur data, kecerdasan buatan, analisis data, grafika komputer, hingga *machine learning*. Oleh karena itu, penguasaan konsep-konsep matematika dasar menjadi salah satu faktor yang menentukan keberhasilan mahasiswa dalam memahami berbagai konsep komputasi pada semester berikutnya. Namun demikian, pembelajaran matematika di perguruan tinggi masih menghadapi berbagai tantangan, terutama pada materi yang memerlukan kemampuan visualisasi, representasi matematis, dan penalaran konseptual. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam menghubungkan representasi simbolik dengan representasi visual, sehingga pembelajaran cenderung berorientasi pada prosedur dibandingkan pemahaman konsep yang mendalam (Juandi et al., 2021; Yohannes & Chen, 2021).

Salah satu materi fundamental dalam Matematika Dasar adalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Materi ini tidak hanya menuntut kemampuan manipulasi aljabar, tetapi juga kemampuan mahasiswa dalam merepresentasikan hubungan antarvariabel secara simbolik, numerik, dan grafis. Penguasaan konsep SPLDV memiliki peran penting dalam berbagai bidang komputasi, seperti pemodelan matematika, optimasi, analisis data, kecerdasan buatan, grafika komputer, serta pengembangan algoritma. Oleh karena itu, mahasiswa Program Studi Teknologi Informasi dituntut tidak hanya mampu menyelesaikan prosedur perhitungan, tetapi juga memahami makna matematis dari solusi yang diperoleh. Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan penyelesaian aljabar dengan representasi grafik sehingga pemahaman konseptual belum berkembang secara optimal (Yohannes & Chen, 2021). Kondisi tersebut menyebabkan proses pembelajaran lebih berorientasi pada penyelesaian mekanis dibandingkan pengembangan kemampuan berpikir matematis dan pemecahan masalah. Padahal,

kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kompetensi esensial yang mendukung pembelajaran matematika bermakna dan menjadi dasar dalam menyelesaikan berbagai persoalan komputasi secara logis, sistematis, dan aplikatif (Juandi et al., 2021).

Kesulitan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) memerlukan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi visualisasi konsep secara dinamis sehingga mahasiswa dapat mengamati hubungan antara dua persamaan linear, perubahan gradien, serta titik potong kedua garis secara langsung. Visualisasi yang interaktif membantu mahasiswa menghubungkan representasi aljabar dengan representasi grafik, sehingga proses pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penyelesaian prosedural tetapi juga pada pemahaman konseptual yang lebih mendalam. Salah satu media pembelajaran yang dinilai efektif untuk tujuan tersebut adalah GeoGebra, karena mampu mengintegrasikan representasi aljabar, geometri, grafik, statistik, dan kalkulus dalam satu lingkungan pembelajaran yang dinamis dan interaktif (Juandi et al., 2021; Yohannes & Chen, 2021). Berbagai penelitian melaporkan bahwa penggunaan GeoGebra mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika, kemampuan representasi matematis, kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, serta hasil belajar peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Juandi et al., 2021; Alkhateeb & Al-Duwairi, 2023; Yohannes & Chen, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Andrianingsih (2024) juga menunjukkan bahwa GeoGebra mampu memvisualisasikan konsep-konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkret sehingga mempermudah peserta didik memahami hubungan antara representasi simbolik dan representasi grafik. Pada penelitian tersebut, penggunaan GeoGebra pada materi grafik fungsi kuadrat tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Penggunaan GeoGebra pada materi persamaan linear cenderung meningkatkan hasil belajar, pemahaman konsep, representasi, penalaran, dan motivasi dibanding pembelajaran konvensional.

Temuan tersebut memperkuat bukti empiris bahwa visualisasi matematis yang disediakan GeoGebra dapat membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual secara lebih efektif. Hasil tersebut sejalan dengan Juandi et al. (2021) yang menyimpulkan bahwa penggunaan GeoGebra memberikan pengaruh positif dengan ukuran efek sedang hingga tinggi terhadap prestasi belajar matematika pada berbagai jenjang pendidikan, serta kajian sistematis Yohannes dan Chen (2021) yang menunjukkan bahwa GeoGebra secara konsisten meningkatkan kualitas pembelajaran melalui visualisasi interaktif, eksplorasi konsep, dan keterlibatan aktif peserta didik.

Selain itu, penelitian Andrianingsih dan Sugianto (2021) menegaskan bahwa keberhasilan pembelajaran matematika tidak hanya ditentukan oleh kemampuan mahasiswa menyelesaikan prosedur perhitungan, tetapi juga dipengaruhi oleh kemampuan mengomunikasikan, merepresentasikan, dan mengonstruksi konsep matematika secara tepat. Penggunaan media pembelajaran yang mampu memperjelas representasi matematis akan membantu mahasiswa membangun pemahaman konseptual yang lebih baik sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berdampak terhadap peningkatan hasil belajar. Temuan tersebut didukung oleh penelitian Alkhateeb dan Al-Duwairi (2023) yang menyatakan bahwa pemanfaatan GeoGebra mendorong mahasiswa untuk lebih aktif mengeksplorasi konsep matematika melalui representasi visual, sehingga meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking skills*) dan kemampuan pemecahan masalah.

Dalam pembelajaran Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV), GeoGebra memudahkan mahasiswa memvisualisasikan hubungan antara dua persamaan linear, perubahan gradien, dan titik potong kedua garis secara dinamis sehingga membantu menghubungkan representasi aljabar dengan representasi grafik. Visualisasi interaktif tersebut mendorong mahasiswa untuk membangun pemahaman konseptual melalui eksplorasi dan investigasi secara mandiri, sehingga pembelajaran tidak hanya berfokus pada penyelesaian prosedural, tetapi juga pada pemaknaan konsep matematika (Juandi et al., 2021; Yohannes & Chen, 2021; Andrianingsih, 2024).

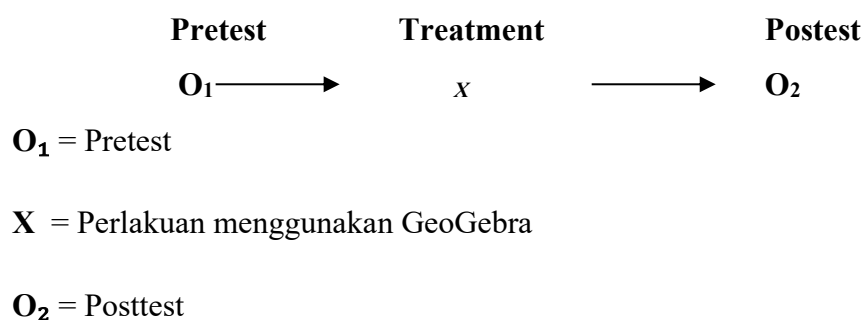
Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra memberikan dampak positif terhadap pembelajaran matematika, seperti meningkatkan motivasi belajar, kemampuan representasi matematis, pemahaman konsep, kemampuan pemecahan masalah, serta hasil belajar peserta didik dibandingkan pembelajaran konvensional (Fitriani et al., 2019; Liriwati, 2023; Sakti, 2023; Juandi et al., 2021; Yohannes & Chen, 2023). Selain itu, penelitian Andrianingsih (2024) menunjukkan bahwa GeoGebra mampu mengubah konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkret melalui visualisasi dinamis sehingga meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar peserta didik. Temuan tersebut didukung oleh Andrianingsih dan Sugianto (2021) yang menegaskan bahwa kemampuan representasi matematis merupakan salah satu faktor penting dalam membangun pemahaman konseptual dan meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

Meskipun demikian, hasil telaah literatur menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian GeoGebra masih berfokus pada siswa sekolah dasar dan menengah, sedangkan penelitian yang mengkaji efektivitas GeoGebra pada mahasiswa, khususnya Program Studi Teknologi Informasi pada materi SPLDV, masih terbatas (Juandi et al., 2021; Yohannes & Chen, 2021). Padahal, karakteristik

mahasiswa yang memiliki literasi digital lebih tinggi memungkinkan implementasi GeoGebra memberikan pengalaman belajar dan hasil yang berbeda dibandingkan pada jenjang pendidikan sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan GeoGebra terhadap hasil belajar mahasiswa Program Studi Teknologi Informasi pada materi SPLDV menggunakan desain Pre-Experimental One Group Pretest–Posttest Design. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan GeoGebra pada mahasiswa Program Studi Teknologi Informasi dengan fokus pada materi SPLDV sebagai dasar komputasi, sehingga diharapkan dapat memberikan bukti empiris dan menjadi referensi dalam pengembangan pembelajaran matematika berbasis teknologi yang lebih inovatif dan efektif di pendidikan tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Pre-Experimental Design melalui rancangan One Group Pretest–Posttest Design. Desain ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan aplikasi GeoGebra terhadap hasil belajar mahasiswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan membandingkan hasil belajar sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Rancangan ini banyak digunakan untuk mengevaluasi perubahan hasil belajar setelah pemberian perlakuan pada satu kelompok tanpa kelompok kontrol (Sugiyono, 2012; Creswell & Creswell, 2018; Fraenkel et al., 2019). Desain penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Penelitian dilaksanakan di Program Studi Teknologi Informasi pada mata kuliah Matematika Dasar semester ganjil Tahun Akademik 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa semester I Program Studi Teknologi Informasi yang menempuh mata kuliah Matematika Dasar. Teknik sampling menggunakan total sampling sehingga seluruh mahasiswa dijadikan sampel penelitian 32 mahasiswa. Variabel bebas adalah penggunaan GeoGebra pada pembelajaran SPLDV, sedangkan variabel terikat adalah hasil belajar mahasiswa yang diukur melalui skor pretest dan posttest.

Tahapan penelitian meliputi: (1) persiapan perangkat pembelajaran dan instrumen, (2) pemberian pretest, (3) pelaksanaan pembelajaran berbantuan GeoGebra, (4) pemberian posttest, dan (5) analisis data menggunakan SPSS Statistics versi 26. Instrumen terdiri atas tes hasil belajar berupa 5 soal uraian, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respon mahasiswa sebagai data pendukung. Instrumen divalidasi oleh ahli dan diuji reliabilitasnya menggunakan Cronbach's Alpha. Data dikumpulkan melalui tes, observasi, dan dokumentasi.

Analisis dilakukan menggunakan statistik deskriptif (rata-rata, median, simpangan baku, nilai maksimum dan minimum), uji normalitas Shapiro–Wilk, uji Paired Sample t-test, serta perhitungan effect size (Cohen's d). Hipotesis ditetapkan pada taraf signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Uji Normalitas Data

Uji paired sample T-test dapat dilakukan setelah melakukan uji normalitas data terlebih dahulu. Dengan kata lain, uji prasyarat paired sample T-test adalah uji normalitas. Data yang akan dilihat normal atau tidak adalah data nilai yang diperoleh hasil pretest serta posttest. Dengan demikian hipotesis uji normalitas adalah H_0 = Data terdistribusi normal H_1 = Data tidak terdistribusi normal, Pengolahan data menggunakan bantuan SPSS. Untuk melihat kenormalan data, maka dapat dilihat pada tabel hasil tes normalitas kolom Shapiro Walk karena data yang digunakan merupakan sampel kecil. Jika signifikansi hasil uji normalitas (p-value) > 0,05, maka H_0 diterima sehingga merupakan data dengan distribusi normal. Sedangkan jika signifikansi (p-value) $\leq$ 0,05, maka tidak merupakan data yang berdistribusi normal. Hasil perhitungan menggunakan SPSS akan dipaparkan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Uji Kenormalan Data

	Kolmogrov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Pretest	.116	32	.200	.968	26	.524
Posttest	.138	32	.200	.947	26	.182

*. This is a lower bound of the true significance

a. Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas data sebagai prasyarat utama sebelum pengujian sample paired t test. Dari uji kenormalan data dengan SPSS pada tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 diketahui taraf signifikansi dari uji normalitas pada tabel uji Shapiro Wilk memiliki taraf signifikansi yaitu **0,524** untuk pretest dan **0,182**

untuk posttest sehingga karena taraf signifikansinya adalah (p-value) lebih dari 0,05 sehingga data pretest maupun posttest merupakan data yang berdistribusi normal. Dari kedua uji maka menunjukkan data hasil pretest dan posttest berdistribusi normal.

1.2 Hasil Uji Statistik Deskriptif (rata-rata, median, simpangan baku, nilai maksimum dan minimum)

Descriptive Statistics								
	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error
Pretest	32	45.00	76.00	1953.00	61.0312	7.86780	-.493	.809
Posttest	32	70.00	95.00	2666.00	83.3125	6.02916	.025	.809
Valid N (listwise)	32							

Berdasarkan hasil statistik deskriptif, jumlah responden yang dianalisis sebanyak 32 orang untuk data pretest dan posttest. Nilai rata-rata (*mean*) hasil pretest sebesar **61,03** dengan simpangan baku (SD) sebesar 7,87, sedangkan nilai rata-rata posttest meningkat menjadi 83,31 dengan simpangan baku 6,03. Peningkatan rata-rata sebesar 22,28 poin menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar setelah perlakuan diberikan. Selain itu, nilai simpangan baku pada posttest yang lebih kecil dibandingkan pretest mengindikasikan bahwa variasi nilai peserta setelah perlakuan menjadi lebih homogen. Secara deskriptif, temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran GeoGebra memberikan kecenderungan peningkatan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan materi SPLDV, meskipun untuk memastikan apakah peningkatan tersebut signifikan secara statistik perlu dibuktikan melalui hasil uji Paired Sample t-Test.

1.3 Hasil Uji Paired Sample T-Test

Uji paired sample T-test digunakan untuk mengukur pengaruh penggunaan geogebra terhadap hasil belajar mahasiswa pada materi SPLDV sebelum dan sesudah penggunaan, yang dilaksanakan menggunakan butir evaluasi/soal uraian serta melalui sesi tanya jawab di kelas. Instrumen evaluasi tersebut memuat pertanyaan mengenai materi SPLDV untuk menilai kapasitas kemampuan mahasiswa menyelesaikan masalah SPLDV dengan menggunakan aplikasi Geogebra. Hasil uji keefektifan ini, menggunakan uji paired sampel t-test dengan sampel sebanyak 32 siswa yang menjadi target populasi. Data penelitian yang dianalisis adalah data nilai dari pretest serta posttest. Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yang akan diuji signifikansi pengaruhnya adalah :

H_0 = tidak ada perbedaan signifikan terhadap penggunaan media pembelajaran GeoGebra (nilai pretest dan posttest tidak berbeda)

H_1 = ada perbedaan signifikan terhadap penggunaan media pembelajaran GeoGebra (nilai pretest dan posttest berbeda)

Tabel 2. Tabel Hasil Uji Paired Sample T-test

	Paired Differences					t	Df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Differences				
				Lower	Upper			
Pretest Posttest	-2.228E1	7.75111	1.370021	-25.07582	-19.48668	-16.261	31	.000

Hasil uji Paired Sample t-Test menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest setelah penerapan media pembelajaran GeoGebra pada materi SPLDV. Rata-rata nilai pretest sebesar 61,03 meningkat menjadi 83,31 pada posttest, sehingga terjadi peningkatan rata-rata sebesar 22,28 poin. Hasil uji statistik menunjukkan nilai $t(31) = -16,261$ dengan nilai signifikansi Sig. (2-tailed) = 0,000 ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran GeoGebra memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa pada materi SPLDV. Selain itu, interval kepercayaan 95% terhadap selisih rata-rata berada pada rentang -25,08 hingga -19,49, yang mengindikasikan bahwa peningkatan hasil belajar terjadi secara konsisten pada sebagian besar responden. Dengan demikian, penggunaan GeoGebra terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan oleh Juandi et al. (2021) yang menyimpulkan bahwa penggunaan GeoGebra memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap prestasi belajar matematika. Selain itu, hasil kajian sistematis oleh Yohannes dan Chen (2021) menunjukkan bahwa GeoGebra secara konsisten meningkatkan kualitas pembelajaran melalui visualisasi interaktif, keterlibatan mahasiswa, dan pemahaman konseptual yang lebih baik. Penggunaan GeoGebra pada materi persamaan linear cenderung meningkatkan hasil belajar, pemahaman konsep, representasi, penalaran, dan motivasi dibanding pembelajaran konvensional. Ji (2024), Jhosi (2024), Sekgoma (2024).

Kelemahan utamanya adalah sebagian besar studi yang tersedia dilakukan pada SMP/SMA, sedangkan studi pada pendidikan tinggi ada tetapi lebih banyak pada topik linear umum atau kalkulus, bukan spesifik SPLDV mahasiswa, Yohannes dan Chen (2021) dan Hedi (2023).

Penggunaan Geogebra dapat memberikan dampak positif yaitu meningkatnya motivasi dan hasil belajar siswa pada materi grafik fungsi kuadrat, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Vivi Andrianingsih (2024) yang mengungkapkan bahwa :

- 1) Motivasi belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran dengan Aplikasi Geogebra pada pembelajaran grafik fungsi kuadrat lebih tinggi daripada siswa yang tidak menggunakan Aplikasi Geogebra,
- 2) Hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran dengan bantuan Aplikasi Geogebra pada pembelajaran grafik fungsi kuadrat lebih baik daripada siswa yang tidak menggunakan Aplikasi Geogebra.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran GeoGebra memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan nilai rata-rata dari **61,03** pada pretest menjadi **83,31** pada posttest, yang diperkuat oleh hasil uji Paired Sample t-Test dengan nilai Sig. (2-tailed) = 0,000 ($p < 0,05$). Temuan tersebut menunjukkan bahwa GeoGebra mampu meningkatkan pemahaman konsep, memfasilitasi visualisasi penyelesaian masalah matematika, serta membantu mahasiswa dalam membangun kemampuan berpikir analitis dan pemecahan masalah secara lebih efektif. Dengan demikian, GeoGebra dapat dijadikan sebagai salah satu media pembelajaran inovatif yang mendukung implementasi pembelajaran matematika berbasis teknologi di perguruan tinggi.

Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital, khususnya GeoGebra, berpotensi meningkatkan kualitas proses pembelajaran melalui penyajian materi yang lebih interaktif, kontekstual, dan berpusat pada mahasiswa. Oleh karena itu, dosen maupun institusi pendidikan disarankan untuk mengoptimalkan pemanfaatan GeoGebra sebagai bagian dari strategi pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar dan kompetensi mahasiswa pada mata kuliah matematika. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol, serta mengkaji efektivitas GeoGebra terhadap aspek lain,

seperti kemampuan berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, literasi matematis, motivasi belajar, maupun retensi jangka panjang. Selain itu, penelitian dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan GeoGebra dengan model pembelajaran inovatif, seperti Problem-Based Learning (PBL), Project-Based Learning (PjBL), atau STEM, sehingga diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kontribusi teknologi digital terhadap peningkatan kualitas pembelajaran matematika secara berkelanjutan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan GeoGebra terbukti mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Oleh karena itu, dosen disarankan untuk mengintegrasikan GeoGebra secara sistematis dalam proses pembelajaran matematika, tidak hanya sebagai media visualisasi konsep, tetapi juga sebagai sarana untuk mendorong pembelajaran yang aktif, eksploratif, dan berpusat pada mahasiswa. Selain itu, institusi pendidikan perlu memberikan dukungan berupa pelatihan, pendampingan, dan penyediaan fasilitas teknologi agar pemanfaatan GeoGebra dapat diterapkan secara optimal dalam berbagai mata kuliah matematika.

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian dengan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, berasal dari berbagai perguruan tinggi, serta menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat, seperti true experimental design atau mixed methods, sehingga hasil penelitian memiliki tingkat generalisasi yang lebih tinggi. Penelitian berikutnya juga perlu mengkaji efektivitas GeoGebra terhadap aspek pembelajaran lainnya, seperti kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi matematis, kreativitas, literasi matematis, motivasi belajar, dan retensi jangka panjang. Selain itu, penelitian dapat diarahkan pada integrasi GeoGebra dengan model pembelajaran inovatif, seperti Problem-Based Learning (PBL), Project-Based Learning (PjBL), Inquiry Learning, atau pendekatan berbasis Artificial Intelligence (AI) dan Learning Management System (LMS) untuk menghasilkan model pembelajaran yang lebih adaptif terhadap kebutuhan pendidikan abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- An'navi, S., & Sukartono. (2023). Problematika Guru dalam Menggunakan Media IT pada Pembelajaran Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(3), 516–527. <https://doi.org/10.37329/cetta.v6i3.2592>
- Andrianingsih, V., & Sugianto, S. (2021). Mathematical Communication Ability Assessed By Student Self-Efficacy In Learning The Two Stay Two Stray (Tsts) Model On Ability Of Process Approach. *Unnes Journal Of Mathematics Education Research*, 10(A), 140-146.
- Andrianingsih, V. (2024). Penggunaan Aplikasi Geogebra Sebagai Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Grafik Fungsi Kuadrat. *Jurnal Tampiasih*, 3(1), 50-60.
- Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2024). *Emergency Remote And Online Teaching In Higher Education: A Systematic Review*. Educational Technology Research And Development.
- Borokhovski, E. F., Tamim, R., & Pickup, D. (2022). Technology Application in Teaching and Learning: Second-Order Review of Meta-analyses. <https://doi.org/10.56059/11599/4069>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). *Artificial Intelligence In Higher Education: The State Of The Field*. International Journal Of Educational Technology In Higher Education.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches* (5th Ed.). Sage Publications.
- Fitriani, F., Maifa, T. S., & Bete, H. (2019). Pemanfaatan Software Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(4).
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). *How To Design And Evaluate Research In Education* (10th Ed.). McGraw-Hill.
- Hedi, H., Mulyadi, A. D., Suryani, A., Binarto, A., & Agoes, F. (2023). The development of two-variable function derivative learning using Geogebra. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*. <https://doi.org/10.33122/ijtmr.v6i3.233>
- Ji, Z., Guo, K., & Song, S. (2024). Effects of Dynamic Mathematical Software on Students' Performance: A Three-Level Meta-Analysis. *Journal of education computing research*, 62, 1035 - 1060. <https://doi.org/10.1177/07356331241226594>
- Juandi, D., Kusumah, Y. S., Tamur, M., Perbowo, K. S., & Wijaya, T. T. (2021). *A Meta-Analysis Of Geogebra Software Decade Of Assisted Mathematics Learning: What To Learn And Where To Go?* *Heliyon*, 7(5), E06953. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.E06953>
- Jordan, A., Julianto, A., & Firmansyah, M. A. (2025). Integrating Digital Literacy Into Curriculum Design A Framework For 21st Century Learning. *Journal Of Technology, Education & Teaching (J-Tech)*. <https://doi.org/10.62734/Jtech.V1i2.418>
- Lakens, D. (2013). *Calculating And Reporting Effect Sizes To Facilitate Cumulative Science: A Practical Primer For T-Tests And Anovas*. *Frontiers In Psychology*, 4, 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>

- Mahardika, A. I., Wiranda, N., & Pramita, M. (2021). Pembuatan Media Pembelajaran Menarik Menggunakan Canva Untuk Optimalisasi Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 275–281.
<https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPPM/article/view/2817/1853>
- Major, L., Francis, G., & Tsapali, M. (2021). The effectiveness of technology-supported personalised learning in low- and middle-income countries: A meta-analysis. *Br. J. Educ. Technol.*, 52, 1935-1964. <https://doi.org/10.1111/bjet.13116>
- Mustafa, V., Zenku, T. J., Iseni, E., & Rexhepi, S. (2026). Comparison of solving systems of linear equations with two variables with classic methods and application software. *International Electronic journal of mathematic education*. <https://doi.org/10.29333/iejme/17836>
- Sekgoma, A. (2024). Effectiveness of GeoGebra on Botswana TVET students' performance on linear equations. *Asian journal of contemporary*. <https://doi.org/10.55493/5052.v8i1.5064>
- Taber, K. S. (2018). *The Use Of Cronbach's Alpha When Developing And Reporting Research Instruments In Science Education*. *Research In Science Education*, 48(6), 1273–1296.
<https://doi.org/10.1007/S11165-016-9602-2>
- Tamim, R. M., Schmid, R. F., Bernard, R. M., Borokhovski, E., & Abrami, P. C. (2022). *Technology Integration And Learning Outcomes: Recent Evidence From Educational Meta-Analyses*.
- Wu, X.-Y. (2023). Exploring the effects of digital technology on deep learning: a meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 29, 425 - 458. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12307-1>
- Yohannes, A., & Chen, H. (2021). GeoGebra in mathematics education: a systematic review of journal articles published from 2010 to 2020. *Interactive Learning Environments*, 31, 5682 - 5697. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2016861>