

Efektivitas Media Pembelajaran GeoGebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel di Kelas X

Justri Nainggolan¹, Agusmanto J.B Hutauruk², Adi Suarman Situmorang³

^{1,2,3}Universitas HKBP Nommensen Medan

justri.nainggolan@student.uhn.ac.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui Efektivitas Media Pembelajaran GeoGebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel di Kelas X SMK Swasta Budi Setia. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *quasi-experiment* bentuk *pretest - posttest-only control group design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X SMK Swasta Budi Setia yang terdiri dari 5 kelas. Sampel ditentukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, menghasilkan kelas X TKR sebagai kelas eksperimen (30 siswa) dan kelas X MP sebagai kelas kontrol (30 siswa). Instrumen penelitian berupa tes uraian yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Data *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji-t, N-Gain dan *Effect Size*. Perhitungan pada kelas eksperimen kemampuan pemahaman konsep matematis mempunyai nilai rata – rata = 77.80 sedangkan pada kelas kontrol mempunyai nilai rata – rata = 68.07. Perhitungan pada kelas eksperimen kemampuan pemecahan masalah matematis mempunyai nilai rata – rata = 73.63 sedangkan pada kelas kontrol mempunyai nilai rata – rata = 66.73.

Berdasarkan hasil uji-t diperoleh nilai signifikansi $0,001 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Media pembelajaran GeoGebra dinyatakan efektif karena terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara nyata, yang terlihat dari perbandingan capaian nilai rata-rata post-test antara kelas yang menggunakan media tersebut dan yang tidak. Pada indikator kemampuan pemahaman konsep matematis, siswa di kelas eksperimen yang diajar menggunakan GeoGebra berhasil meraih nilai rata-rata sebesar 77,80, jauh mengungguli kelas kontrol yang hanya mencapai rata-rata 68,07. Keunggulan ini juga konsisten terlihat pada indikator kemampuan pemecahan masalah matematis, di mana kelas eksperimen mencatat nilai rata-rata sebesar 73,63, sedangkan kelas kontrol tertinggal di angka 66,73. Kesimpulan penelitian ini adalah media pembelajaran GeoGebra efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis siswa pada materi sistem persamaan linear tiga variabel di kelas X SMK Swasta Budi Setia.

Kata Kunci: Media pembelajaran GeoGebra; Kemampuan Pemahaman Konsep; Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis; Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel.

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of the GeoGebra learning medium on students' conceptual understanding and mathematical problem-solving skills regarding the topic of systems of linear equations with three variables in the 10th grade at Budi Setia Private Vocational High School. This study employed a quantitative method using a quasi-experimental design in the form of a pretest-posttest-only control group design. The study population consisted of all Grade 10 students at Budi Setia Private Vocational High School, comprising 5 classes. The sample was determined using purposive sampling, resulting in Class X TKR as the experimental class (30 students) and Class X MP as the control class (30 students). The research instrument consisted of an essay test that had been validated for validity and

reliability. Pre-test and post-test data were analyzed using normality tests, homogeneity tests, t-tests, N-Gain, and Effect Size. Calculations for the experimental class showed an average score of 77.80 for mathematical concept comprehension, while the control class had an average score of 68.07. Calculations for the experimental class showed an average score of 73.63 for mathematical problem-solving ability, while the control class had an average score of 66.73. Based on the t-test results, a significance value of $0.001 < 0.05$ was obtained, so the null hypothesis was rejected. The GeoGebra learning tool was found to be effective because it was proven to significantly improve student learning outcomes, as evidenced by a comparison of average post-test scores between classes that used the tool and those that did not. In terms of mathematical concept comprehension, students in the experimental class taught using GeoGebra achieved an average score of 77.80, far surpassing the control class, which averaged only 68.07. This advantage was also consistently evident in the mathematical problem-solving ability indicator, where the experimental class recorded an average score of 73.63, while the control class lagged behind at 66.73. The conclusion of this study is that the GeoGebra learning medium is effective in enhancing students' mathematical conceptual understanding and problem-solving abilities regarding the topic of systems of linear equations with three variables in Grade 10 at Budi Setia Private Vocational High School.

Keywords: GeoGebra Learning Media; Concept Understanding Ability; Mathematical Problem-Solving Ability; Three-Variable Linear Equation System.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis serta menjadi dasar dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Selain itu, matematika berfungsi sebagai alat konseptual untuk melatih kemampuan berpikir dalam menyelesaikan berbagai permasalahan kehidupan sehari-hari (Kemendikdasmen, 2022). Dalam konteks pendidikan, pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep semata, tetapi juga pada kemampuan siswa dalam memahami, mengaitkan, serta menerapkan konsep tersebut secara tepat dan efisien (Ulumudin dkk., 2024). Oleh karena itu, pembelajaran matematika diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, dan kreatif melalui aktivitas pemecahan masalah (Jehadus dkk., 2024).

Tujuan pembelajaran matematika dalam kurikulum menekankan pada kemampuan siswa dalam memahami konsep, merancang model matematika, menyelesaikan model, serta menafsirkan solusi dari suatu permasalahan (Kemendikdasmen, 2022a). Namun berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hasil studi internasional menunjukkan bahwa sebagian besar siswa Indonesia belum mencapai tingkat kemahiran yang diharapkan dalam matematika (PISA, 2023). Rendahnya kemampuan tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik internal seperti rendahnya motivasi dan minat belajar, maupun faktor eksternal seperti kurang optimalnya proses pembelajaran dan keterbatasan fasilitas (Ayu dkk., 2021).

Salah satu materi matematika yang sering menjadi kendala bagi siswa adalah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Materi ini menuntut kemampuan siswa dalam memahami konsep, memodelkan masalah kontekstual ke dalam bentuk matematika, serta menyelesaikan sistem persamaan secara tepat (Simanjuntak dkk., 2024). Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal SPLTV, terutama dalam memahami konsep dasar, mendefinisikan variabel, serta menghubungkan konsep-konsep yang relevan (Sari & Kurniasari, 2022). Kesulitan ini juga

disebabkan oleh kurangnya ketelitian dalam memahami soal serta lemahnya kemampuan dalam memodelkan masalah matematika (Mariza dkk., 2022).

Kemampuan pemahaman konsep merupakan dasar penting dalam pembelajaran matematika. Siswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik akan mampu menjelaskan, memberikan contoh, serta mengaitkan berbagai konsep matematika dalam berbagai situasi (Nasika dkk., 2022). Namun, pada kenyataannya siswa masih cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep secara mendalam, sehingga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang bervariasi (Syarif & Roza, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa masih rendah, yang salah satunya disebabkan oleh kurangnya pemaknaan terhadap konsep yang dipelajari (Hulu dkk., 2023).

Selain itu, kemampuan pemecahan masalah matematis juga merupakan aspek penting dalam pembelajaran matematika. Kemampuan ini melibatkan proses berpikir tingkat tinggi dalam mengidentifikasi masalah, menyusun strategi, dan mengevaluasi solusi (Apriyani & Imami, 2022). Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih tergolong rendah (Siswanto & Meiliasari, 2024). Rendahnya kemampuan ini dipengaruhi oleh pendekatan pembelajaran yang kurang efektif, kecemasan terhadap matematika, serta minimnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif (Tanjung, 2025). Kemampuan pemecahan masalah matematis yang rendah juga dikarenakan siswa kurang memahami permasalahan yang ada (Angraeni & Pujiastuti, 2026).

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari guru mata pelajaran matematika di SMK Swasta Budi Setia, diperoleh informasi bahwa kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis siswa kelas X pada pelajaran matematika masih lemah dalam mengerjakan soal terutama SPLTV, kebanyakan siswa paham ketika guru memberikan penjelasan materi dan contoh soal. Tetapi, siswa sulit memahami definisi SPLTV sebagai himpunan persamaan linear dengan tiga variabel yang konsisten, menerjemahkan konteks nyata kedalam persamaan, siswa sering salah mendefinisikan variabel x , y , z dan lupa hubungan antar variabel jika berbeda dengan contoh. Sebagai contoh, siswa kurang dalam memahami definisi sebagai SPLTV yang konsisten, menerjemahkan konteks nyata ke persamaan, salah mendefinisikan variabel, lupa hubungan antar variabel jika berbeda dari contoh. Penyebab utamanya adalah kurangnya pemahaman tentang cara memahami konsep dan memecahkan masalah dalam bidang matematika.

Sebagai alternatif solusi, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi seperti GeoGebra dapat menjadi pilihan yang tepat. GeoGebra merupakan perangkat lunak matematika interaktif yang mampu mengintegrasikan konsep aljabar, geometri, dan statistik dalam satu tampilan sehingga memudahkan visualisasi konsep (Moron dkk., 2025). Penelitian menunjukkan bahwa GeoGebra efektif dalam meningkatkan motivasi belajar serta membantu siswa dalam memahami konsep melalui eksplorasi dan eksperimen (Fatmawati & Yahfizham, 2024). Selain itu, penggunaan GeoGebra juga terbukti dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis siswa (Siregar dkk., 2024). Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus mengkaji efektivitas GeoGebra pada materi SPLTV di tingkat SMK masih terbatas, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan dalam penelitian ini adalah: (1) apakah penggunaan media pembelajaran GeoGebra efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, (2) bagaimana kategori efektivitas penggunaan media pembelajaran GeoGebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, (3) apakah penggunaan media pembelajaran GeoGebra efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dan

(4) bagaimana kategori efektivitas penggunaan media pembelajaran GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Adapun tujuan penelitian ini adalah: (1) untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran GeoGebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, (2) untuk mengetahui kategori efektivitas penggunaan media pembelajaran GeoGebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, (3) untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dan (4) untuk mengetahui kategori efektivitas penggunaan media pembelajaran GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian *quasi – eksperiment*. Desain penelitian ini menerapkan metode eksperimen semu (*Quasi-Eksperiment Design*) dengan pendekatan *Pre – Test dan Post – Test Control Group* (Agustianti dkk, 2022) dengan desain pada tabel berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pre – Test</i>	Perlakuan	<i>Post - Test</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_1	-	O_2

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Swasta Budi Setia Sunggal menggunakan media pembelajaran GeoGebra pada materi SPLTV. Adapun populasi dari penelitian ini adalah seluruh kelas X dari 5 kelas dan sampel penelitian yang diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan dua kelas terpilih sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Variabel independen dalam penelitian ini adalah menggunakan media pembelajaran GeoGebra, sedangkan variabel dependennya adalah kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis siswa. Media pembelajaran GeoGebra diimplementasikan pada kelas eksperimen, sementara kelas kontrol tidak diberikan perlakuan tersebut. Teknik pengumpulan data menggunakan tes (*pre-test* dan *post-test*) dan angket respons siswa. Instrumen tes berbentuk soal uraian (*essay-test*) yang dikembangkan berdasarkan kisi-kisi untuk mengukur penguasaan materi SPLTV, yang kemudian divalidasi isinya. Reliabilitas instrumen diuji menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Selain itu, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda butir soal dianalisis untuk memastikan kualitas instrumen. Teknik analisis data meliputi analisis deskriptif untuk mendeskripsikan data (*mean* dan *standar deviasi*) serta analisis inferensial untuk pengujian hipotesis. Langkah-langkah analisis inferensial diawali dengan uji prasyarat yaitu uji normalitas (*Kolmogorov-Smirnov*), uji homogenitas (*Levene's test*), dan uji linearitas. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji-t untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Peningkatan kemampuan siswa diukur menggunakan N-Gain ternormalisasi, dan efektivitas intervensi dianalisis menggunakan *Effect Size (Cohen's d)*. Ketercapaian ketuntasan belajar dianalisis secara deskriptif berdasarkan kriteria ketuntasan tujuan pembelajaran (KKTP) yang berlaku. Prosedur penelitian dilakukan melalui tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir yang meliputi pengolahan data serta penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran GeoGebra terhadap kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis siswa pada materi SPLTV di kelas X SMK Swasta Budi Setia Sunggal. Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperimen* dengan desain *pretest – posttest control group*. Populasi penelitian adalah seluruh kelas X, sedangkan sampel penelitian terdiri atas dua kelas yang dipilih menggunakan *purposive sampling*, yaitu:

Tabel 2. Data Kelas Sampel Penelitian

Kelas	Perlakuan	Jumlah Siswa
X – MP (Eksperimen)	Menggunakan media pembelajaran GeoGebra	30
X – TKR (Kontrol)	Tidak menggunakan media pembelajaran GeoGebra	30

Kedua kelas diberikan tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) yang masing-masing terdiri dari sepuluh butir soal uraian untuk mengukur dua indikator utama: (1) kemampuan pemahaman konsep dan (2) kemampuan pemecahan masalah matematis.

Hasil Deskripsi Data Hasil Penelitian dan pembahasannya

Hasil analisis deskriptif diperoleh gambaran rata-rata nilai dan standar deviasi sebagaimana pada tabel berikut.

a. Kemampuan Pemahaman Konsep

Tabel 3. Statistik Deskriptif Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Tahapan Tes	Kelas	N	Rata - rata	Standar Deviasi
<i>Pre – Test</i>	Eksperimen	30	26.73	5.03
<i>Pre – Test</i>	Kontrol	30	27.80	5.90
<i>Post - Test</i>	Eksperimen	30	77.80	10.25
<i>Post - Test</i>	Kontrol	30	68.07	11.81

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media GeoGebra efektif meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Hal ini terlihat dari rata-rata *post-test* kelas eksperimen 77,80 yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol 68,07, padahal kemampuan awal kedua kelas relatif sama. Kelas eksperimen mengalami peningkatan skor sebesar 51,07 poin, unggul 10,87 poin dari peningkatan kelas kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan media GeoGebra memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa dibandingkan pembelajaran tidak menggunakan media pembelajaran GeoGebra.

b. Kemampuan Pemecahan Masalah

Tabel 4. Statistik Deskriptif Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Tahapan Tes	Kelas	N	Rata - rata	Standar Deviasi
<i>Pre – Test</i>	Eksperimen	30	24.77	4.64
<i>Pre – Test</i>	Kontrol	30	26.83	4.66

<i>Post - Test</i>	Eksperimen	30	73.63	9.28
<i>Post - Test</i>	Kontrol	30	66.73	11.57

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media GeoGebra berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata *post-test* kelas eksperimen 73,63 yang lebih tinggi dari kelas kontrol 66,73, meskipun nilai pretest kedua kelas hampir sama. Peningkatan skor kelas eksperimen mencapai 48,86 poin, lebih besar 8,96 poin dibanding kelas kontrol. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan media GeoGebra lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dibandingkan tidak menggunakan media pembelajaran GeoGebra.

Dari data di atas terlihat bahwa rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol pada kedua aspek kemampuan. Selisih peningkatan menjadi dasar untuk menguji pengaruh penggunaan GeoGebra terhadap hasil belajar siswa.

Hasil Uji Prasyarat Analisis dan Pembahasannya

Analisis data diawali dengan uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan terpenuhinya asumsi statistik uji-t.

- Uji Normalitas: Menggunakan metode *kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi 0.05. Semua kelompok data pada *pre - test* maupun *post - test* memiliki nilai *Sig.* >0.05 sehingga berdistribusi normal.
- Uji Homogenitas: Menggunakan uji *Levene*. Nilai signifikansi untuk kedua variabel (pemahaman konsep = 0.400; pemecahan masalah = 0.221) > 0.05, sehingga dua kelompok homogen.

Hasil Uji Hipotesis dan pembahasannya

a. Kemampuan Pemahaman Konsep

Tabel 5. Uji T Kemampuan Pemahaman Konsep

Kelas	<i>Sig. Levene</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	Keterangan
<i>Post - test</i> kontrol dan eksperimen	0.400	0.001	9.733	Terdapat perbedaan signifikan

Karena nilai *Sig.* < 0,05, maka **H₀ ditolak** dan **H₁ diterima**, artinya terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Media GeoGebra terbukti meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap SPLTV.

b. Kemampuan Pemecahan Masalah

Tabel 6. Uji T Kemampuan Pemecahan Masalah

Kelas	<i>Sig. Levene</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	Keterangan
<i>Post - test</i> kontrol dan eksperimen	0.221	0.013	6.900	Terdapat perbedaan signifikan

Nilai $Sig. < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Artinya, penggunaan GeoGebra juga efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Hasil Uji N-Gain dan pembahasannya

Uji *normalized gain* digunakan untuk melihat tingkat peningkatan hasil belajar siswa, dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Perhitungan N-Gain

Aspek	Kelas	Rata – rata N-Gain	Kategori
Kemampuan Pemahaman Konsep	Eksperimen	73.7	Cukup Efektif
Kemampuan Pemahaman Konsep	Kontrol	58.8	Cukup Efektif
Kemampuan Pemecahan Masalah	Eksperimen	77.3	Efektif
Kemampuan Pemecahan Masalah	Kontrol	64.6	Cukup Efektif

Berdasarkan hasil uji *normalized gain* pada Tabel 7, terlihat bahwa pembelajaran menggunakan media GeoGebra lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan yang tidak menggunakan media pembelajaran GeoGebra pada kedua aspek kemampuan. Pada aspek pemahaman konsep, kelas eksperimen memperoleh rata-rata N-Gain sebesar 73,7% dengan kategori Cukup Efektif, lebih tinggi 14,9% dibandingkan kelas kontrol yang hanya mencapai 58,8% meskipun berada pada kategori yang sama. Perbedaan efektivitas semakin terlihat pada aspek pemecahan masalah, dimana kelas eksperimen mencapai rata-rata N-Gain 77,3% dengan kategori Efektif, sedangkan kelas kontrol hanya 64,6% dengan kategori Cukup Efektif sehingga terdapat selisih sebesar 12,7%. Peningkatan kategori efektivitas pada kelas eksperimen untuk aspek pemecahan masalah menunjukkan bahwa media GeoGebra tidak hanya meningkatkan skor, tetapi juga memberikan dampak yang lebih optimal terhadap kualitas kemampuan siswa dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah. Secara keseluruhan, nilai N-Gain kelas eksperimen yang berada di atas 70% mengindikasikan bahwa perlakuan menggunakan media GeoGebra tergolong efektif, sedangkan yang tidak menggunakan media pembelajaran GeoGebra hanya tergolong cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan pemecahan masalah siswa.

Hasil Uji *Effect Size (Cohen's d)* dan pembahasannya

Tabel 8. Hasil Perhitungan *Effect Size (Cohen's d)*

Aspek	<i>Cohen's d</i>	Interpretasi
Kemampuan Pemahaman Konsep	0.88	Efek Besar (<i>large effect size</i>)
Kemampuan Pemecahan Masalah	0.66	Efek Sedang (<i>medium effect size</i>)

Berdasarkan hasil uji *effect size* pada Tabel 8, media GeoGebra terbukti memberikan pengaruh yang kuat terhadap kemampuan siswa. Pada pemahaman konsep diperoleh nilai *Cohen's*

d sebesar 0,88 dengan kategori Efek Besar, artinya GeoGebra sangat membantu siswa memahami materi. Pada pemecahan masalah, nilai Cohen's d sebesar 0,66 termasuk Efek Sedang, yang berarti GeoGebra cukup efektif membantu siswa menyelesaikan soal. Dengan demikian, media GeoGebra memiliki dampak yang besar dan bermanfaat secara nyata dalam pembelajaran matematika.

Hasil Ketuntasan Belajar dan Respon Siswa

Berdasarkan hasil analisis ketuntasan belajar dengan Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebesar 70, dapat dikemukakan bahwa media pembelajaran GeoGebra efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan tercapainya ketuntasan klasikal pada kelas eksperimen, dimana 86,6% siswa atau 26 dari 30 siswa tuntas pada aspek kemampuan pemahaman konsep dan 93,3% siswa atau 28 dari 30 siswa tuntas pada aspek kemampuan pemecahan masalah. Persentase ketuntasan yang berada jauh di atas 75% tersebut menunjukkan bahwa media GeoGebra mampu memfasilitasi sebagian besar siswa untuk menguasai kompetensi dasar yang ditetapkan. Efektivitas media GeoGebra semakin diperkuat oleh data respon siswa yang memperoleh nilai rata-rata 36,84 dengan kategori baik. Respon positif tersebut mengindikasikan bahwa siswa menilai pembelajaran menggunakan GeoGebra lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami. Adanya keterkaitan antara tingginya ketuntasan belajar dengan respon siswa yang baik membuktikan bahwa efektivitas media GeoGebra tidak hanya terlihat dari aspek kognitif, tetapi juga dari aspek afektif. Media yang mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan terbukti dapat meningkatkan keterlibatan siswa sehingga berdampak pada optimalnya hasil belajar. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media GeoGebra efektif digunakan sebagai media pembelajaran matematika karena mampu meningkatkan ketuntasan belajar siswa serta mendapatkan respon yang positif.

Pembahasan Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran GeoGebra memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis siswa. Temuan ini didasarkan pada hasil uji hipotesis yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta didukung oleh nilai peningkatan (N-Gain) dan effect size yang berada pada kategori sedang hingga besar. Pada aspek kemampuan pemahaman konsep, hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran dengan bantuan GeoGebra memiliki tingkat pemahaman yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar melalui metode konvensional. Hal ini disebabkan karena GeoGebra mampu menyajikan representasi visual yang dinamis dan interaktif, sehingga membantu siswa dalam memahami konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Dengan demikian, siswa tidak hanya menguasai prosedur penyelesaian, tetapi juga memahami keterkaitan antar konsep secara lebih mendalam.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayati dan Murtiyasa (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan GeoGebra lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa GeoGebra mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, sehingga berdampak pada peningkatan hasil belajar. Selain itu, hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Rohim dan Buchori (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan media GeoGebra memberikan kontribusi positif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi memiliki

peran penting dalam membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak.

Pada aspek kemampuan pemecahan masalah, hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol. Hal ini disebabkan karena GeoGebra memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan solusi melalui visualisasi dan manipulasi variabel secara langsung. Dengan demikian, siswa dapat memahami struktur permasalahan dan menentukan strategi penyelesaian yang lebih efektif. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rani dan Antony (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan GeoGebra efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. GeoGebra memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi dan evaluasi terhadap solusi secara mandiri, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis. Secara teoritis, penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika sejalan dengan pendekatan konstruktivisme, yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman belajar. Dalam hal ini, GeoGebra berfungsi sebagai media yang memfasilitasi proses eksplorasi, visualisasi, dan penemuan konsep, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Peningkatan kemampuan siswa yang ditunjukkan melalui nilai N-Gain memperkuat bahwa pembelajaran dengan menggunakan GeoGebra lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, nilai effect size yang berada pada kategori besar menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan GeoGebra tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki dampak yang kuat secara praktis. Dari segi ketuntasan belajar, sebagian besar siswa pada kelas eksperimen telah mencapai standar ketuntasan yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra tidak hanya meningkatkan kemampuan siswa, tetapi juga membantu siswa mencapai kompetensi pembelajaran yang diharapkan. Respon siswa terhadap penggunaan GeoGebra yang berada pada kategori baik menunjukkan bahwa media ini mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif, sehingga siswa lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran.

Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memperkuat temuan penelitian sebelumnya, tetapi juga memberikan bukti empiris bahwa penggunaan media pembelajaran GeoGebra efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis siswa, khususnya pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain terbatas pada satu materi pembelajaran dan jumlah sampel yang relatif kecil. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji penggunaan GeoGebra pada materi lain serta melibatkan jumlah sampel yang lebih luas agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

PENUTUP

1. Media pembelajaran GeoGebra efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Hal ini dibuktikan dengan ketercapaian ketuntasan klasikal sebesar 86,6%, rata-rata N-Gain sebesar 73,7% dengan kategori Cukup Efektif, serta nilai Cohen's d sebesar 0,88 yang menunjukkan efek besar secara praktis.
2. Efektivitas media pembelajaran GeoGebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berada pada kategori cakap. Siswa mampu menginterpretasikan,

- mengklasifikasikan, dan menjelaskan konsep SPLTV secara lebih konkret setelah pembelajaran menggunakan GeoGebra.
3. Media pembelajaran GeoGebra efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hal ini ditunjukkan dengan ketercapaian ketuntasan klasikal sebesar 93,3%, rata-rata N-Gain sebesar 77,3% dengan kategori Efektif, serta nilai Cohen's d sebesar 0,66 yang menunjukkan efek sedang secara praktis.
 4. Efektivitas media pembelajaran GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berada pada kategori cakup. Siswa mampu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian SPLTV dengan lebih sistematis.

REFERENSI

- Agustiandi, R., Pandriadi, Nussifera, L., Wahyudi, Angelianawati, L., Meliana, I., Sidik, E. A., Nurlaila, Q., Simarmata, N., Hinawan, I. S., Pawan, E., Ikhrum, F., Andriani, A. D., Ratnadewi, & Hardika, I. R. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Makassar: CV. Tohar Media.
- Angraeni, C., & Pujiastuti, E. (2026). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Model PBL-RME Berbantuan Liveworksheets Ditinjau dari Self-Efficacy. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 499–510.
- Apriyani, F., & Imami, A. I. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Pada Siswa SMK Ditinjau dari Kecemasan Matematika. *Jurnal Educatio*, 8(1), 236–246. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1973>
- Ayu, S., Ardianti, S. D., & Wanabuliandari, S. (2021). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1611–1622.
- Fatmawati, R., & Yahfizham. (2024). Systematic Literature Review: Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 1(2), 1–11.
- Hidayati, A. N., & Murtiyasa, B. (2024). Efektivitas Media Pembelajaran GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2), 234–245.
- Hulu, P., Harefa, A. O., & Mendrofa, R. N. (2023). Studi Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan*, 2(1), 152–159.
- Jehadus, E., Sugiarti, L., & Jelimun, Y. (2024). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika ditinjau dari Kecemasan Matematis Siswa. *Jurnal Kependidikan*, 13(2), 1457–1468.
- Kemendikdasmen, B. (2022a). Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Fase A - Fase F. In *Kemendikdasmen dan Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia*.
- Kemendikdasmen, B. (2022b). *Matematika Fase A – Fase F*.
- Mariza, E., Karimah, N. I., Laelesari, & Putri, D. P. (2022). Kesulitan Belajar Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Cerita SPLTV Berbasis Pemecahan Masalah. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 9(2), 45–52.
- Moron, A. N., Muaraya, I. P., & Hurit, R. U. (2025). Penggunaan Aplikasi GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Bangun Ruang. *Jurnal Pembelajaran Aktif*, 6(3), 781–791.
- Nasika, D. S., Handayanto, A., & Albab, I. U. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep

- Matematis dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Siswa Kelas XI Ditinjau dari Gaya Belajar. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 156–164.
- PISA. (2023). *PISA 2022 Results Factsheets Indonesia*.
- Rani, T. P., & Antony, R. (2025). Efektivitas Penggunaan GeoGebra dalam Meningkatkan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(4), 1551–1560.
- Rohim, N. M., & Buchori, A. (2024). Efektivitas Media Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis pada Materi Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku. *Jurnal Eksponen*, 14(2), 122–134.
- Sari, A. A., & Kurniasari, I. (2022). Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Materi SPLTV ditinjau dari Tipekepribadian Ekstrovert dan Introvert. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(3), 938–947.
- Simanjuntak, R. M., Sihombing, D. I., & Sianturi, S. T. L. B. (2024). Analisis Kemampuan Siswa dalam Penalaran Matematis dan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Aspek Kognitif pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) Di Kelas X SMA Negeri 1 Berastagi T.A 2023 / 2024. *Journal Of Social Science Research*, 3(6), 3064–3076.
- Siregar, K., Muliatik, S., & Harahap, Y. N. (2021). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Pendekatan Matematika Realistik Berbantuan Youtube. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(3), 443–449.
- Siswanto, E., & Meiliasari. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran Matematika : Systematic Literature Review. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 8, 45–59.
- Syaifar, M. H., & Roza, Y. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Gender. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(01), 519–532.
- Tanjung, R. M. (2025). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa di JABODETABEK: Pendekatan Systematic Literature Review. *Jurnal Ilmiah Research and Development Student*, 3(1), 204–216.
- Ulumudin, M. I., Fatih, M., & Alfi, C. (2024). Pengembangan Flashcard Matematika pada Materi Bangun Ruang untuk Siswa SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 11(4), 1014–1024.