

EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI GEOGEBRA DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA

Risa Nur Andini¹, Ricki Yuliardi²

^{1,2}STKIP Muhammadiyah Kuningan, Jl. Raya Cigugur, Kuningan, Jawa Barat, Indonesia
Email: risanurandini23@gmail.com

Article History

Received: 10-05-2024

Revision: 19-05-2024

Accepted: 22-05-2024

Published: 24-05-2024

Abstract. This study aims to explore and measure the effectiveness of using GeoGebra application-based STEM learning media in improving the mathematical problem solving ability of junior high school students. In this study, researchers took samples of two classes which will be divided into one control class and one experimental class. The class chosen as the control class is VII B and the experimental class is class VII E. With the experimental method, the two classes are divided into an experimental group (using GeoGebra) and a control group (conventional learning). The research instruments used are in the form of description questions and questionnaires, while the data analysis techniques used are descriptive and inferential statistical analysis. This study used independent simple t-test, N-Gain test, and questionnaire processing. The results of the analysis showed that there was no significant difference in initial abilities between the two groups. However, after treatment, there was a significant increase in mathematical problem solving abilities in the experimental group. This is proven from the results of the post-test and N-Gain test. Student responses to the use of GeoGebra in learning mathematics with a STEM approach are also positive, showing high interest and understanding. These results support learning approaches that integrate technology and natural sciences, engineering, technology, and mathematics to improve students' mathematical problem solving skills.

Keywords: Learning, STEM, GeoGebra, Problem Solving Ability

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengukur efektivitas penggunaan media pembelajaran STEM berbasis aplikasi GeoGebra dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Pada penelitian ini, peneliti mengambil sampel sebanyak dua kelas yang akan dibagi menjadi satu kelas kontrol dan satu kelas eksperimen. Adapun kelas yang dipilih sebagai kelas kontrol adalah VII B dan kelas eksperimen adalah kelas VII E. Dengan metode eksperimen, dua kelas dibagi menjadi kelompok eksperimen (menggunakan GeoGebra) dan kelompok kontrol (pembelajaran konvensional). Instrumen penelitian yang digunakan yaitu berupa soal uraian dan angket sedangkan untuk teknik analisis data yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif dan inferensial. Penelitian ini menggunakan uji *independent simple t-test*, uji *N-Gain*, dan pengolahan angket. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam kemampuan awal antara kedua kelompok. Namun, setelah perlakuan, terdapat peningkatan yang signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah matematis di kelompok eksperimen. Hal ini terbukti dari hasil *post-test* dan uji *N-Gain*. Respons siswa terhadap penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM juga positif, menunjukkan minat dan pemahaman yang tinggi. Hasil ini mendukung pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi dan ilmu pengetahuan alam, teknik, teknologi, dan matematika untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematis.

Kata Kunci: Pembelajaran, STEM, GeoGebra, Pemecahan Masalah

How to Cite: Andini, R. N & Yuliardi, R. (2024). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Geogebra Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5 (2), 2463-2475. <http://doi.org/10.54373/imeij.v5i2.1020>

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran krusial dalam membentuk dan mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi individu yang cerdas, kreatif, dan mampu beradaptasi dengan perubahan zaman. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional bahwa Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, dan akhlak. Hal ini sejalan dengan pendapat Purwanto (2021) bahwa dengan adanya pendidikan dapat melahirkan generasi penerus bangsa dengan pribadi yang cerdas dan berkualitas yang artinya generasi yang mampu memanfaatkan kemajuan yang ada dengan sebaik mungkin.

Permendikbud nomor 21 tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah berisikan bahwa matematika merupakan salah satu mata pelajaran penting yang wajib diajarkan mulai jenjang SD/MI, SMP/MTs, SMA/MA (Permendikbud, 2016). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sumartini (2016) bahwa sebanyak 73% siswa masih memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang relatif kurang. Berdasarkan Kemendikbudristek (2022) No.56/M/2022 bahwa dalam penerapan kurikulum Merdeka terdapat P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) yaitu mengenai pembuatan projek dimana projek dirancang agar siswa bisa melakukan investigasi, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan, kemudian menghasilkan aksi/produk pada periode waktu yang dijadwalkan. Kemampuan pemecahan masalah sangat penting dalam pembelajaran matematika (Kuswanto et al., 2017). Berdasarkan hasil penelitian *Trends in International Mathematic and Science Study* (TIMSS) tahun 2015 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia berada pada peringkat 44 dari 49 negara dengan perolehan skor adalah 397 (Mullis et al., 2015). Selain itu hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa tahun 2022 Indonesia, termasuk yang terendah yang pernah diukur oleh PISA di ketiga mata pelajaran, setara dengan hasil yang diperoleh pada tahun 2003 dalam membaca dan matematika (Factsheets, 2022).

Dari studi pendahuluan yang dilakukan menggunakan penyebaran angket mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa didapatkan hasil bahwa 60% siswa di kelas VII belum mampu menerapkan *undertanding the problem* atau memahami masalah, sedangkan untuk kelas VIII sebanyak 57% siswa belum bisa memahami masalah yang disediakan. Sebanyak 60,8% siswa kelas VII dan 70% siswa kelas VIII belum mampu menerapkan *devising a plan* atau merencanakan pemecahannya dalam penerapan sebuah soal. Sebanyak 62% siswa kelas VII dan 50% siswa kelas VIII belum mampu menerapkan *Carrying out the plan* atau

kemampuan menyelesaikan masalah sesuai rencana. Dan sebanyak 59% siswa kelas VII serta 57% siswa kelas VIII belum bisa menerapkan *Looking back* atau kemampuan memeriksa kembali prosedur dan hasil penyelesaian. diantaranya belum mampu menyelesaikan soal secara terperinci. Berkaitan dengan penggunaan alat peraga matematika, khususnya alat peraga yang berbasis aplikasi, peneliti juga melakukan studi pendahuluan kepada siswa kelas VII dan kelas VIII di sekolah menengah pertama tahun ajaran 2023/2024 di Kabupaten Kuningan dan Kabupaten Ciamis. Dari hasil studi pendahuluan, didapati bahwa siswa menganggap aplikasi pembelajaran dapat membuat pembelajaran matematika menjadi menyenangkan. Namun, antusiasme positif siswa belum disertai dengan implementasi alat peraga berbasis elektronik yang maksimal dalam pembelajaran. Diketahui bahwa di di kedua sekolah tersebut alat peraga elektronik berbentuk aplikasi masih minim diimplementasikan dalam pembelajaran. Salah satu kendala yang menyebabkan hal tersebut adalah sebanyak 90% siswa sepakat menyatakan belum adanya aplikasi pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami konsep-konsep dasar dalam matematika, disamping itu kuota *internet* juga menjadi salah satu kendala yang bisa menghambat proses pembelajaran.

Salah satu cara untuk meningkatkan mutu pendidikan menurut Thahir et al. (2020) adalah dengan melaksanakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang menekankan integrasi antara keempat bidang tersebut dalam pembelajaran, agar proses pembelajaran yang berlangsung mengikuti perkembangan zaman. Meskipun demikian dalam konteks pembelajaran matematika, penggunaan teknologi menjadi suatu hal yang penting untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Salah satu aplikasi komputer yang dapat digunakan dalam belajar matematika adalah *software* GeoGebra. Menurut Maskar & Dewi (2020) GeoGebra adalah salah satu perangkat lunak matematika dinamis yang direkomendasikan untuk proses pembelajaran. Menurut Yuliardi & Casnan (2017) menyatakan bahwa geogebra adalah salah satu dari banyak software yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran matematika. Oleh karena itu perkembangan teknologi saat ini penting untuk diperhatikan, terutama setelah ditemukannya kondisi Dimana siswa kesulitan dalam memahami materi karena proses pembelajaran yang tidak menarik dan sulit untuk dipahami. Melalui media pembelajaran geogebra dengan pendekatan STEM siswa akan diarahkan untuk memahami lebih jelas mengenai konsep materi matematika. Melalui hal ini diharapkan, guru juga harus memahami dan memperhatikan media pembelajaran yang diambil dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengukur efektivitas penggunaan media pembelajaran STEM berbasis aplikasi Geogebra dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Disamping itu tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi Geogebra pendekatan STEM dengan pembelajaran konvensional dan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah diterapkan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi Geogebra pendekatan STEM serta untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM tersebut. Diharapkan dengan adanya penelitian ini bisa menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman mengenai efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi Geogebra dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimen. Metode penelitian Eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang mempelajari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terendali (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini, peneliti mengambil sampel sebanyak dua kelas yang akan dibagi menjadi satu kelas kontrol dan satu kelas eksperimen. Adapun kelas yang dipilih sebagai kelas kontrol adalah VII B dan kelas eksperimen adalah kelas VII E. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *Quasi eksperimen*. Jenis penelitian ini melibatkan dua kelompok sampel yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Desain penelitian yang digunakan adalah *Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*, Dimana desain ini merupakan desain yang memberikan *pretest* sebelum dikenakan perlakuan, serta *posttest* sesudah dikenakan perlakuan pada masing-masing kelompok (Sugiyono, 2013). Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif dan inferensial. Dalam penelitian ini uji yang digunakan yaitu menggunakan uji *independent simple t-test*, uji *N-Gain*, dan pengolahan angket.

HASIL

Analisis Perbedaan Kemampuan Awal Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kemampuan awal siswa berdasarkan nilai *pretest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun data yang

digunakan adalah data nilai *pretest* siswa. Sebelum dilakukan uji perbedaan, dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat untuk menentukan jenis uji yang digunakan. Hasil uji prasyarat terhadap nilai *pretest* dengan bantuan SPSS ditunjukkan pada tabel 1 dan 2 berikut.

Tabel 1. *Output* uji normalitas nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Variabel	Sig	Kaidah Keputusan	Ket
<i>Pretest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	0,123	Sig > 0,05	Normal

Berdasarkan uji normalitas *Kolmogorov-smirnov* pada taraf signifikansi 5% atau 0,05 keputusan normal atau tidaknya suatu data diambil berdasarkan pada ketentuan jika nilai *sig.* > 0,05 maka H_0 diterima dan data dinyatakan berdistribusi normal. Tabel 1 menunjukkan nilai signifikansi pada kemampuan awal dikelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa data *pretest* berdistribusi normal.

Tabel 2. *Output* uji homogenitas nilai *pretest*

Variabel	Sig	Kaidah Keputusan	Ket
Hasil kemampuan awal nilai <i>Pretest</i>	0,211	Sig > 0,05	Homogen

Adapun untuk uji homogenitas data pada taraf signifikansi 5% Keputusan homogen atau tidaknya suatu data diambil jika nilai *sig.* > 0,05 maka H_0 diterima dan data dinyatakan homogen. Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai *pretest* siswa memiliki nilai signifikansi di atas 0,05 yaitu sebesar 0,211 sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa data *pretest* homogen.

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas di atas, dapat disimpulkan bahwa uji prasyarat terhadap nilai *pretest* terpenuhi. Maka uji perbedaan kemampuan awal siswa akan dilanjutkan dengan uji parametrik yaitu uji *independent simple t-test*. Adapun *output* dari uji *independent simple t-test* menggunakan SPSS versi 24 ditunjukkan pada tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. *Output* uji *independent simple t-test*

Variabel	Mean	Sig(2-tailed)	Ket
Kemampuan awal	0,37037	0,373	<i>sig.</i> > 0,05

Kesimpulan dari analisis uji t dua sampel independent diambil berdasarkan nilai Sig. (2-tailed) $\geq 0,05$ (5%) maka H_0 diterima H_1 ditolak. Didapatkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) berada diatas 0,05 yaitu sebesar 0,373 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan awal pemecahan masalah matematis siswa dikelas kontrol dan kelas eksperimen.

Analisis Perbedaan Kemampuan Akhir Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kemampuan akhir siswa berdasarkan nilai *postest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun data yang digunakan adalah data nilai *postest* siswa. Sebelum dilakukan uji perbedaan, dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat untuk menentukan jenis uji yang digunakan. Hasil uji prasyarat terhadap nilai *postest* dengan bantuan SPSS ditunjukkan pada tabel 4 dan 5 berikut.

Tabel 4. Output uji normalitas nilai *postest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Variabel	Sig	Kaidah Keputusan	Ket
<i>Postest</i> kelas eksperimen	0,145	Sig > 0,05	Normal
<i>Postest</i> kelas kontrol	0,103	Sig > 0,05	Normal

Berdasarkan uji normalitas *Kolmogorov-smirnov* pada taraf signifikansi 5% atau 0,05 keputusan normal atau tidaknya suatu data diambil berdasarkan pada ketentuan jika nilai *sig.* > 0,05 maka H_0 diterima dan data dinyatakan berdistribusi normal. Tabel 4 menunjukkan nilai signifikansi pada kemampuan akhir dikelas eksperimen dengan signifikansi sebesar 0,145 dan kelas kontrol sebesar 0,103. Maka dapat disimpulkan bahwa data *postest* berdistribusi normal.

Tabel 5. Output uji homogenitas nilai *postest*

Variabel	Sig	Kaidah Keputusan	Ket
Hasil kemampuan akhir nilai <i>postest</i>	0,888	Sig > 0,05	Homogen

Adapun untuk uji homogenitas data pada taraf signifikansi 5% Keputusan homogen atau tidaknya suatu data diambil jika nilai *sig.* > 0,05 maka H_0 diterima dan data dinyatakan homogen. Tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai *postest* siswa memiliki nilai signifikansi di bawah 0,05 yaitu sebesar 0,888 sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa data *postest* homogen.

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas di atas, dapat disimpulkan bahwa uji prasyarat terhadap nilai *postest* terpenuhi. Maka uji perbedaan kemampuan akhir siswa akan dilanjutkan dengan uji parametrik yaitu uji *Independent Simple t-test*. Adapun *output* dari uji *Independent Simple t-test* menggunakan SPSS versi 24 ditunjukkan pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Output *Independent simple t-test*

Variabel	Sig. (2-tailed)	Kaidah Keputusan	Ket
Hasil kemampuan akhir	0,000	Sig. (2-tailed) \leq 0,05 (5%)	Diterima

Pada tabel 6 data *posttest* didapatkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) \leq 0,05 (5%) maka H_0 ditolak H_1 diterima, nilai signifikansi berada dibawah 0,05 yaitu sebesar 0,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan awal pemecahan masalah matematis siswa dikelas kontrol dan kelas eksperimen.

Analisis Data Peningkatan

Analisis peningkatan hasil kemampuan pemecahan masalah matematis didapatkan dari rata-rata skor N-gain siswa pada masing-masing kelas, dengan menghitung selisih skor *pretest-posttest* dan dibandingkan dengan selisih skor ideal dengan skor *pretest* sehingga didapatkan nilai N-gain pada masing-masing siswa dalam dua kelas tersebut. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data N-gain score kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari sampel yang berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 7. Output uji normalitas N-Gain

Variabel	Sig	Kaidah Keputusan	Ket
Kelas eksperimen	0,200	Sig > 0,05	Normal
Kelas kontrol	0,200	Sig > 0,05	Normal

Berdasarkan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* pada taraf signifikansi (α) 0,05 atau 5% diperoleh nilai sig. Keputusan data berdistribusi normal atau tidak berdasarkan pada ketentuan pengujian hipotesis normalitas, yaitu jika $sig. > \alpha$ maka H_0 diterima dan data dinyatakan berdistribusi normal namun jika $sig. < \alpha$ maka H_0 ditolak, data dinyatakan berdistribusi tidak normal. Tabel 7 menunjukkan bahwa data N-gain score kelas kontrol memiliki nilai sig. 0,200 yang berarti nilai $sig. > \alpha$ maka H_0 diterima dan data dinyatakan berdistribusi normal sedangkan kelas eksperimen memiliki nilai sig N-gain score 0,200 yang berarti nilai $sig. > \alpha$ maka H_0 diterima dan data N-gain score berdistribusi normal.

Tabel 8. Output uji homogenitas N-Gain

Variabel	Sig	Kaidah Keputusan	Ket
Kemampuan Akhir	0,515	Sig > 0,05	Homogen

Berdasarkan tabel 8 uji homogenitas *Levene Statistic* pada taraf signifikansi (α) 0,05 atau 5% diperoleh nilai sig. Keputusan diambil berdasarkan pada ketentuan pengujian hipotesis homogenitas yaitu jika $sig. \geq \alpha$ maka H_0 diterima dan data dinyatakan memiliki varian yang sama atau homogen namun sebaliknya jika $sig. \leq \alpha$ maka H_0 ditolak dan data dinyatakan memiliki varians yang tidak sama atau tidak homogen. Tabel 8 menunjukkan nilai sig. pada data N-gain score adalah 0,515 maka $sig. \geq \alpha$ maka H_0 diterima dan data N-gain score dinyatakan memiliki varians yang sama atau homogen. Berdasarkan uji prasyarat analisis statistik, diperoleh bahwa data N-gain score berdistribusi normal dan varian kedua kelas pada data *pretest* dan data *posttest* adalah homogen. Pengujian hipotesis untuk kedua data menggunakan teknik analisis data menggunakan parametrik yaitu uji *Independent Samples Test* melalui software SPSS. Hasil uji hipotesis N-gain dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Uji hipotesis *N-Gain*

Variabel	Mean	Sig	Ket
Peningkatan kemampuan akhir	0,02719	0,081	Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ (5%)

Pada tabel 9 data N-gain score mempunyai nilai Asymp.Sig.(2- tailed) 0,000 yang dimana Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ (5%) dengan keputusan H_1 diterima yang artinya Terdapat peningkatan yang signifikan antara rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra pendekatan STEM dengan pembelajaran konvensional.

Analisis Data Angket Respon Siswa

Hasil data angket respon siswa diperoleh dari pengisian angket respon oleh siswa kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM yang selanjutnya diolah berdasarkan masing-masing indikator untuk mengetahui persentase serta tingkat ketertarikan siswa terhadap model yang digunakan. Berdasarkan hasil angket respon siswa, didapatkan hasil analisis respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM yang disajikan pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil analisis angket respon siswa

Aspek	Presentase	Kategori
Minat siswa dalam penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra	79%	Sangat Tinggi
Pemahaman siswa terhadap matematika	75%	Sangat Tinggi
Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis	75%	Sangat Tinggi
Rata-Rata	76%	Sangat Tinggi

Berdasarkan tabel 10 didapatkan bahwa untuk presentase aspek minat siswa dalam penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM memiliki presentase sebesar 79% dengan kategori sangat tinggi, pada aspek pemahaman siswa terhadap matematika memiliki presentase sebesar 75% dengan kategori sangat tinggi, dan pada aspek kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis memiliki presentase sebesar 75% dengan kategori sangat tinggi. Dari hasil tersebut 76% yang masuk ke dalam kategori sangat tinggi. Artinya hampir seluruh siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

DISKUSI

Tujuan Kemendikbudristek (2022) No.56/M/2022 bahwa dalam penerapan kurikulum Merdeka terdapat P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) yaitu mengenai pembuatan projek dimana projek dirancang agar siswa bisa melakukan investigasi, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan, kemudian menghasilkan aksi/produk pada periode waktu yang dijadwalkan. Pada penelitian ini fokus masalah yang diambil adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki berdasarkan harapan dari kemendikbudristek dalam pengembangan P5 yaitu kemampuan pemecahan masalah yang berusaha ditingkatkan dengan menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM.

Pengujian instrument soal uji coba sebanyak delapan soal uraian. Soal-soal tersebut kemudian di uji cobakan pada kelas uji coba. Kelas uji coba adalah kelas yang sudah pernah mempelajari mengenai materi bangun ruang, yaitu kelas VIII D yang berjumlah 26 siswa. Soal-soal tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, uji daya beda dan uji Tingkat kesukaran soal. Analisis butir soal dilakukan untuk mengetahui kelayakan soal. Dari analisis ini didapatkan lima soal yang dapat dijadikan sebagai soal *pretest* dan *posttest* karena mencakup materi yang relevan dan dapat menyampaikan gambaran yang representatif tentang hubungan matematis.

Berdasarkan hasil analisis uji t dua sampel independent diambil berdasarkan nilai Sig. (2-tailed) $\geq 0,05$ (5%) maka H_0 diterima H_1 ditolak. Didapatkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) berada diatas 0,05 yaitu sebesar 0,373 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan awal pemecahan masalah matematis siswa dikelas kontrol dan kelas eksperimen. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa kedua kelas tersebut memiliki kemampuan yang sama.

Setelah dilakukan *pretest*, peneliti melanjutkan dengan pemberian perlakuan yang berbeda kepada kedua kelompok, berupa pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM di kelas eksperimen dan pembelajaran dengan model konvensional di kelas kontrol. Selanjutnya, setelah diberikan perlakuan penelitian dilanjutkan dengan *posttest* untuk mengetahui bagaimana kemampuan akhir siswa. Kemampuan akhir pemecahan masalah matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol meningkat setelah dilakukan perlakuan yang berbeda. Berdasarkan hasil uji *independent simples t-test data posttest* didapatkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ (5%) maka H_0 ditolak H_1 diterima, nilai signifikansi berada dibawah 0,05 yaitu sebesar 0,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan awal

pemecahan masalah matematis siswa dikelas kontrol dan kelas eksperimen. Sedangkan hasil analisis uji N-Gain yang dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa diperoleh N-gain score dengan nilai Asymp.Sig.(2-tailed) 0,000 yang dimana Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ (5%) dengan keputusan H_1 diterima yang artinya Terdapat peningkatan yang signifikan antara rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra pendekatan STEM dengan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mulianti et al. (2023) dimana penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEM berbantuan GeoGebra meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Pembelajaran STEM lebih efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

Kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM memengaruhi siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. melalui kesempatan ini, siswa dapat mengeksplor konsep materi menggunakan aplikasi geogebra dengan teman satu kelas, sehingga memberikan kemudahan dan keleluasaan untuk mempelajari materi berdasarkan kemampuan dan kemauan yang ada pada diri siswa masing-masing. Akibatnya, proses belajar dan pemahaman materi oleh siswa menjadi lebih maksimal karena menggunakan metode yang tepat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mulianti et al. (2023) dimana penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEM berbantuan GeoGebra meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Pembelajaran STEM lebih efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

Sementara itu, kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional menjadikan siswa kurang terlibat aktif dalam pembelajaran di kelas karena menggunakan pendekatan *teacher centered learning*. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Ramdhani (2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan *teacher centered learning* kurang efektif dan siswa cenderung pasif. Pada proses pembelajaran, siswa kelas kontrol cenderung pasif dengan hanya memperhatikan dan mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru. Tidak adanya kewajiban belajar dirumah juga menjadi faktor siswa hanya belajar di sekolah Bersama guru. Akibatnya hal tersebut menjadikan pengetahuan siswa terbatas pada apa yang disampaikan oleh guru saja dan dalam waktu belajar yang juga dibatasi oleh jam Pelajaran. Selain itu, kegiatan belajar dengan model konvensional juga membatasi siswa dalam menggunakan metode yang sesuai dengan gaya belajar sendiri, sehingga proses belajar dan pemahaman materi menjadi tidak maksimal.

Khusus untuk siswa kelas eksperimen, pada akhir penelitian siswa diberikan angket respon untuk melihat bagaimana respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Dari hasil pengisian angket tersebut didapatkan nilai rata-rata pada masing-masing aspek penilaian berada pada kategori sangat tinggi, diantaranya yaitu untuk presentase aspek minat siswa dalam penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM memiliki presentase sebesar 79% dengan kategori sangat tinggi, pada aspek pemahaman siswa terhadap matematika memiliki presentase sebesar 75% dengan kategori sangat tinggi, dan pada aspek kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis memiliki presentase sebesar 75% dengan kategori sangat tinggi. Dari hasil tersebut 76% yang masuk ke dalam kategori sangat tinggi.

Adanya peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas eksperimen juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Diantaranya yaitu faktor dilatihnya keterampilan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui diterapkannya media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM di kelas (Mulianti et al. 2023) Faktor kedua adalah partisipasi siswa dalam menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dan keantusiasan serta ketertarikan siswa dalam pembelajaran yang mendapatkan respon yang sangat tinggi yaitu sebesar 79%.

KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan, hipotesis penelitian, analisis data dan pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil, yaitu terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra pendekatan STEM dengan pembelajaran konvensional. Hal ini didukung dengan nilai rata-rata *posttest* dan nilai *N-Gain* kelas eksperimen yang lebih tinggi daripada kelas kontrol, sehingga terdapat peningkatan penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional. Media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM membantu siswa dalam memahami konsep matematika pada situasi dunia nyata, siswa dapat menghubungkan konsep tersebut dengan aplikasi dalam kehidupan nyata dengan lebih jelas. Selain hasil yang lebih tinggi, respon siswa kelas eksperimen terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM termasuk kedalam kategori sangat tinggi berdasarkan aspek minat, pemahaman dan kemampuan, hal ini menyebabkan siswa memiliki motivasi dan keterlibatan siswa dalam

pembelajaran yang berdampak pada perkembangan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

REKOMENDASI

Secara teoritis, implikasi dari penelitian ini adalah bahwa penerapan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM dalam mata Pelajaran matematika memiliki pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Maka dari itu, penting bagi guru untuk memperhatikan media pembelajaran yang digunakan untuk memaksimalkan proses belajar. Hal ini mendukung penelitian-penelitian sebelumnya yang berada pada fokus yang sama berkaitan dengan penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM.

Secara praktis, implikasi pada penelitian ini adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan pembelajaran baru dengan menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM. Penelitian ini dapat menjadi pertimbangan bagi guru yang umumnya menggunakan model konvensional untuk beralih menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi geogebra dengan pendekatan STEM, karena terbukti dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebagai salah satu kontribusi untuk mendukung tercapainya salah satu kemampuan dalam P5 penerapan kurikulum Merdeka.

REFERENSI

- Factsheets. (2022). *PISA 2022 Results*.
- Kemendikbudristek. (2022). *Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia tentang Pedoman Penerapan Kurikulum Merdeka*.
- Kuswanto, H., & others. (2017). *Pengembangan LKPD dengan Model LAPS-Heuristic untuk Memfasilitasi Disposisi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa*. FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN.
- Maskar, S., & Dewi, P. S. (2020). Praktikalitas dan Efektifitas Bahan Ajar Kalkulus Berbasis Daring Berbantuan Geogebra. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 888–899. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.326>
- Mulianti, S., Susanta, A., & Hanifah, H. (2023). The effect of geogebra-assisted STEM learning on the creative thinking student of SMK Negeri 1 Lebong. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 71–85. <https://doi.org/10.33654/math.v9i1.2092>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Kennedy, A., Trong, K., & Sainsbury, M. P. (2015). Assessment frameworks. *TIMMS and Pirls International Study Center, Boston College*.
- Permendikbud. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7(2), 1–12.
- Purwanto, R. (2021). Kepemimpinan Visioner Kepala Sekolah Terhadap Mutu dan Kualitas Sekolah di SD Negeri Soko. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 1(4), 151–160. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.26>

- Ramdhani, M. A. (2014). Perbandingan Strategi Pembelajaran Teacher Centered Learning Dengan Student Centered Learning, Surakarta. *Naskah Artikel Publikasi*, 1, 18.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*.
- Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 148–158. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.270>
- Thahir, A., Anwar, C., Saregar, A., Choiriah, L., Susanti, F., & Pricilia, A. (2020). The Effectiveness of STEM Learning: Scientific Attitudes and Students' Conceptual Understanding. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012008>
- Yuliardi, R., & Casnan. (2017). Mathematics Learning Assisted by GeoGebra Software to Improve SMK Student's Spatial Ability and Mathematical Communication. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6(1), 121–127. <https://doi.org/10.15294/ujme.v6i1.13063>