



Usability Media Pembelajaran geometri berbasis geogebra untuk meningkatkan kemampuan numerasi mahasiswa.

Junaidi¹, Nourma Pramestie Wulandari¹

¹ Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

junaidi88@unram.ac.id

Abstract

The problem in this study is how feasible the GeoGebra-based learning media developed to enhance students' numeracy ability . The objective of this research is to identify the aspects of GeoGebra-based geometry learning media that need improvement. The research employs a mixed-methods approach. The conclusion of this study is that the development of GeoGebra-based learning media should focus on improving accuracy and completeness of the material, alignment with the curriculum, relevance of examples and exercises, visual appearance, interaction, user-friendliness, and adequate technical support. There is a need for more precise, accurate, and comprehensive material presentation. Learning media should ensure that all topics are thoroughly covered according to the applicable curriculum. The content needs to be more aligned with current educational standards to ensure relevance and appropriateness. Examples of mathematics applications in daily life and interactive exercises can enhance students' understanding. The presentation structure should be more logical and organized to facilitate navigation and use by students. The use of interactive tools such as animations and quizzes can help users understand the material. Access time to the media should be accelerated, and visual appeal should be enhanced to attract students' interest in learning. Quick guides and brief tutorials should be available to assist new users.

Keywords: Geogebra, Media, Geometry, Numeracy

Abstrak

Masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kebergunaan dari media pembelajaran berbasis GeoGebra yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan numerasi mahasiswa. tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aspek-aspek dari media pembelajaran geometri berbasis geogebra yang perlu untuk ditingkatkan, metode pelaksanaan penelitian ini dengan metode mix methods, kesimpulan dalam penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran berbasis GeoGebra harus fokus pada peningkatan akurasi dan kelengkapan materi, kesesuaian dengan kurikulum, relevansi contoh dan latihan, tampilan visual, interaksi, user-friendliness, serta dukungan teknis yang memadai. perlunya peningkatan dalam penyajian materi yang lebih tepat, akurat, dan lengkap. Media pembelajaran harus memastikan semua topik tercakup secara menyeluruh sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Konten perlu lebih disesuaikan dengan standar pendidikan yang berlaku untuk memastikan relevansi dan kesesuaian materi. Contoh aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari dan latihan interaktif dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa. Struktur penyajian harus lebih logis dan terorganisir untuk

memudahkan navigasi dan penggunaan oleh mahasiswa. Penggunaan alat interaktif seperti animasi dan kuis dapat membantu pengguna dalam memahami materi. Waktu akses media harus dipercepat, dan daya tarik visual ditingkatkan untuk menarik minat siswa dalam belajar. Panduan cepat dan tutorial singkat harus tersedia untuk membantu pengguna baru.

Kata Kunci: Geogebra, Media, Geometri, Numerasi

1. PENDAHULUAN

Numerasi, atau literasi numerasi, merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik, orang tua, dan masyarakat luas (Ayuningtyas & Sukriyah, 2020). Kemampuan literasi numerasi dapat dikembangkan pada jenjang SD dan SMP dengan menggunakan materi ruang lingkup geometri dan model pembelajaran Problem Based Learning. Studi terkait literasi numerasi pada jenjang SMA masih perlu dilakukan untuk memperdalam pemahaman terkait materi, model, dan media pembelajaran (Nabilah et al., 2023). Sejumlah studi telah menyoroti rendahnya keterampilan numerasi di kalangan mahasiswa. Meskipun mahasiswa memiliki pemahaman yang baik tentang kategori masalah numerasi, pengetahuan numerasi mereka secara keseluruhan rendah (Ayuningtyas & Sukriyah, 2020). Sebagian besar siswa sekolah menengah memiliki keterampilan numerasi yang rendah, terutama dalam pemecahan masalah (Anggraini & Setianingsih, 2022). Pencapaian numerasi yang rendah di antara siswa sekolah dasar, terutama dalam konteks pembelajaran tatap muka yang terbatas (Lestari, 2022). Terakhir, calon guru sekolah dasar memiliki keterampilan numerasi yang rendah, terutama dalam menggunakan simbol dan angka matematika dalam pemecahan masalah sehari-hari (Sri Hartatik, 2020). Studi-studi ini secara kolektif menekankan perlunya intervensi yang terarah untuk meningkatkan keterampilan numerasi di kalangan mahasiswa.

Sejumlah studi telah menyoroti pentingnya penggunaan berbagai media dalam pendidikan matematika. Sudianto (2021) dan Cahyani (2024) sama-sama menekankan peran media dalam membuat konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami oleh siswa. Mereka menyarankan berbagai media, termasuk multimedia interaktif dan alat digital, untuk meningkatkan pembelajaran siswa. Mardati (2021) dan Maharani (2023) lebih lanjut menekankan potensi media digital dalam pendidikan matematika, terutama dalam melibatkan siswa dan mengembangkan keterampilan matematika mereka. Studi-studi ini secara kolektif menganjurkan penggunaan media yang beragam dan interaktif dalam pendidikan matematika untuk meningkatkan motivasi dan prestasi siswa.

Penggunaan media pembelajaran berbasis Geogebra telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika (Nurdin et al., 2019). Hal ini sangat relevan dalam konteks keterampilan numerasi, karena dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk memahami dan menerapkan konsep numerik (Listiana et al., 2022a). Selain itu, penggunaan Geogebra dalam pengajaran geometri telah ditemukan

meningkatkan minat dan hasil belajar siswa (Wondo et al., 2020). Temuan-temuan ini memberikan dasar yang kuat untuk penggunaan media pembelajaran berbasis Geogebra dalam meningkatkan keterampilan numerasi siswa dalam geometri. GeoGebra adalah aplikasi serbaguna yang dapat digunakan untuk mengeksplorasi berbagai konsep matematika, mulai dari aljabar hingga kalkulus (Garber et al., 2010; Böhm, 2011). Alat ini sangat berguna untuk menghubungkan geometri, aljabar, dan kalkulus, dan dapat digunakan oleh siswa dari tingkat sekolah menengah hingga universitas (Böhm, 2011). Sifat interaktif dari perangkat lunak ini menjadikannya alat yang efektif untuk mengajar matematika, memungkinkan pembelajaran yang aktif dan berorientasi pada pemecahan masalah (Majerek, 2014). GeoGebra juga telah terbukti meningkatkan pemikiran matematis guru matematika, baik yang sedang dalam masa pelatihan maupun yang sudah berpengalaman (Hall & Chamblee, 2013). Geometri termasuk di antara area matematika yang dianggap sulit untuk dipelajari (Azizah & Purwaningrum, 2021). Menggambar dan menghitung geometri secara matematis dapat dilakukan dengan mudah menggunakan aplikasi (Nur'aini et al., 2017).

Penelitian ini menguji kelayakan dari media pembelajaran berbasis GeoGebra yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan numerasi mahasiswa. Aspek-aspek yang diuji meliputi Kriteria Isi, Konstruksi, dan Kriteria Kegunaan. Beberapa hal yang perlu dipastikan adalah apakah materi sesuai dengan konsep matematika yang benar, mencakup seluruh topik yang diperlukan sesuai dengan tujuan pembelajaran, dan disajikan sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Selain itu, materi harus menunjukkan konsistensi dengan prinsip-prinsip matematika yang valid dan dapat diterima, serta menyertakan semua topik relevan dan penting sesuai tujuan yang telah ditetapkan. Serangkaian penelitian telah mengeksplorasi pengembangan dan efektivitas materi pembelajaran berbasis GeoGebra dalam meningkatkan keterampilan numerasi siswa. Listiani (2022) dan (Anggraini & Setianingsih, 2022) menemukan bahwa materi yang mereka kembangkan valid, praktis, dan efektif, dengan penilaian tinggi dari validator ahli dan tanggapan positif dari siswa. Azaka (2021) berfokus pada area spesifik matematika integral, melaporkan temuan serupa tentang validitas dan efektivitas. Rangkuti (2023) lebih lanjut mengkonfirmasi validitas, kepraktisan, dan efektivitas materi pembelajaran berbantuan GeoGebra dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Penelitian-penelitian ini secara keseluruhan menyarankan bahwa materi pembelajaran berbasis GeoGebra adalah alat yang berharga untuk meningkatkan keterampilan numerasi siswa.

Media pembelajaran ini juga harus memberikan contoh dan latihan yang relevan dengan konsep yang diajarkan, sehingga mendukung pemahaman konsep-konsep matematika yang telah diajarkan. Informasi harus disajikan secara visual menarik dan jelas, memfasilitasi pemahaman konsep matematika tanpa ambiguitas. Fitur interaktif dalam media pembelajaran juga perlu diperhatikan agar siswa dapat berpartisipasi aktif, menguji pemahaman mereka, dan menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari.

Selain itu, konten matematika harus disusun dengan urutan yang masuk akal dan terstruktur dengan baik, memudahkan siswa mengikuti perkembangan materi dari konsep dasar hingga yang lebih kompleks. Penggunaan media pembelajaran yang relevan dan interaktif sangat penting dalam pendidikan matematika, karena dapat meningkatkan pemahaman dan literasi siswa dalam mata pelajaran tersebut (Radiusman, 2020; Nareswari & Arfinanti, 2023). Syamsi (2014) menekankan pentingnya menggunakan objek nyata untuk mengkonkretkan konsep matematika yang abstrak, sementara Radiusman (2020) menggarisbawahi peran aktivitas interaktif dalam mempromosikan pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Selain itu, Nareswari (2023) menyoroti efektivitas media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan literasi matematika siswa. Namun, meskipun terdapat berbagai media pembelajaran yang tersedia, Sudianto (2021) mencatat bahwa metode pengajaran konvensional masih banyak digunakan dalam pendidikan matematika, yang mengakibatkan motivasi dan pemahaman siswa yang rendah. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan bagi para pendidik untuk memanfaatkan berbagai media pembelajaran yang interaktif dan relevan guna meningkatkan pemahaman dan literasi siswa dalam matematika.

Navigasi yang konsisten dan antarmuka yang ramah pengguna sangat penting untuk mempermudah siswa dalam menemukan informasi dan melanjutkan pembelajaran tanpa kesulitan. Media pembelajaran harus memiliki performa yang baik dengan waktu akses dan penggunaan yang efisien, sehingga tidak mengganggu alur pembelajaran. Elemen visual yang menarik juga penting untuk memotivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran. Terakhir, harus tersedia panduan penggunaan yang jelas dan dukungan teknis yang cukup untuk membantu pengguna dalam memaksimalkan fungsi media pembelajaran serta mengatasi masalah teknis yang mungkin muncul. Media harus dirancang sederhana, relevan dengan materi pelajaran, tidak terlalu kompleks, dan mendukung partisipasi aktif siswa (Mustika, 2015).

Berdasarkan uraian tersebut maka media pembelajaran berbasis geogebra harus memuat materi pembelajaran matematika yang dapat dianggap komprehensif, sesuai, dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran matematika yang efektif dan efisien. media pembelajaran matematika ini dirancang untuk menyediakan pengalaman pembelajaran yang efektif dan efisien dengan tampilan visual yang jelas, interaksi yang memadai, struktur yang logis, dan navigasi yang mudah diikuti. Hal ini penting untuk memastikan bahwa pembelajaran matematika tidak hanya informatif, tetapi juga menarik dan mempermudah proses pemahaman siswa. media pembelajaran matematika ini efektif dan efisien, baik dari segi kemudahan penggunaan, waktu akses, daya tarik visual, serta dukungan teknis yang disediakan. Faktor-faktor ini menjadikan media pembelajaran ini sebagai alat yang efektif dalam mendukung proses belajar mengajar, meningkatkan motivasi siswa, dan memudahkan penggunaan bagi guru dan siswa

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (mixed methods), yaitu menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah desain eksploratori sekuensial, di mana penelitian kualitatif dilakukan terlebih dahulu untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang pengembangan media pembelajaran berbasis GeoGebra, diikuti oleh penelitian kuantitatif untuk menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitas media tersebut. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Pendidikan Matematika. Sampel penelitian terdiri dari: Mahasiswa yang mengikuti kuliah geometri analitik bidang yang telah menggunakan media pembelajaran berbasis GeoGebra sebanyak 33 mahasiswa. Teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling, di mana sampel dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian.

prosedur pelaksanaan penelitian dengan cara memberikan quisioner kepada mahasiswa untuk mendapatkan bagaimana penilaian mereka.

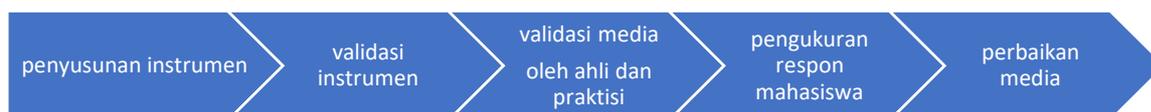


Diagram 2.1 Alur Penelitian

Analisis data pada penelitian ini dengan statistik deskriptif dengan menentukan persentase respon mahasiswa terhadap media pembelajaran kemudian menampilkan dalam diagram pastel. Selanjutnya melakukan kategorisasi untuk menentukan wilayah mana yang perlu untuk diperbaiki.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data respon mahasiswa terhadap media pembelajaran berbasis geogebra terdiri dari tiga indikator yaitu kriteria isi, konstruk, dan kegunaan. Berikut ini adalah data respon mahasiswa berdasarkan kriteria isi sebagai berikut:

Tabel 3.1. Respon mahasiswa berdasarkan kriteria isi

No	Indikator	Deskripsi	Skor (%)				
			1	2	3	4	5
1)	Keakuratan Materi	Materi sesuai dengan konsep matematika yang benar	0	0	0	18,2	81,8
2)	Kelengkapan materi	Materi mencakup seluruh topik yang diperlukan sesuai dengan tujuan pembelajaran	0	0	6	18,2	75,8
3)	Kesesuaian dengan Kurikulum	Materi disajikan sesuai dengan kurikulum yang berlaku	0	0	6,1	39,4	54,5
4)	Relevansi Contoh dan Latihan	Contoh dan Latihan yang diberikan relevan dengan konsep yang diajarkan	0	0	15,2	30,3	54,5

Berdasarkan tabel 3.1 dapat dikatakan bahwa 18.2% mahasiswa memberikan nilai 4 pada indikator keakuratan materi dan kelengkapan materi, yang berarti masih ada ruang untuk peningkatan dalam menyajikan materi dengan lebih tepat, akurat dan lengkap. Ketepatan dan kelengkapan materi pendidikan sangat penting untuk pembelajaran yang efektif (Damayanti et al., 2023). Media pembelajaran perlu memastikan semua topik yang diperlukan tercakup secara menyeluruh untuk mencapai tujuan pembelajaran. beberapa mahasiswa merasa materi belum sepenuhnya sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Media pembelajaran perlu lebih menyesuaikan konten dengan kurikulum yang sedang diterapkan untuk memastikan semua materi relevan dan sesuai standar. Media pembelajaran perlu meningkatkan relevansi contoh dan latihan agar lebih sesuai dengan materi yang dipelajari dan membantu mahasiswa dalam memahami konsep dengan lebih baik. Pengembangan media pembelajaran yang relevan dan efektif sangat penting dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa (Maharani & Hidayah Putri, 2023). Hal ini terutama penting dalam bidang pendidikan, di mana para calon guru perlu dilengkapi dengan keterampilan untuk merancang dan menciptakan media-media tersebut (Indah et al., 2021). Namun, terdapat kebutuhan untuk lebih meningkatkan penyampaian materi pembelajaran, seperti yang ditunjukkan oleh skor yang relatif rendah dalam survei pemahaman konsep media dan desain instruksional oleh siswa (Satrianawati, 2016). Untuk mengatasi hal ini, disarankan bahwa desain media pembelajaran sebaiknya didasarkan pada bagaimana siswa belajar, dengan mempertimbangkan kebutuhan dan karakteristik khusus mereka (Irvani, 2022).

Table 3.2 Respon mahasiswa berdasarkan kriteria konstruk

No	Indikator	Deskripsi	Skor (%)				
			1	2	3	4	5
1)	Kejelasan Tampilan	Tampilan visual media pembelajaran jelas dan mudah dipahami	0	3	18,2	30,3	48,5
2)	interaktivitas	Media menyediakan interaksi yang memadai untuk mendukung pemahaman konsep	0	12,1	18,2	33,3	36,4
3)	Struktur Penyajian Materi	Materi disajikan dengan struktur yang logis dan terorganisir dengan baik	0	0	6,2	50	43,8
4)	Konsistensi Navigasi	Navigasi dalam media pembelajaran konsisten dan mudah diikuti	0	0	36,4	39,4	24,2

Berdasarkan tabel 3.2 maka dapat dikatakan bahwa media perlu diperbaiki agar tampilan visual lebih jelas dan mudah dipahami oleh semua mahasiswa. Kebutuhan akan perbaikan media dalam pendidikan ditekankan dalam beberapa studi. Zywidia (2021) menekankan pentingnya representasi visual yang jelas dan rinci dalam materi pembelajaran. Hal ini didukung oleh Nurseto (2012), yang menekankan peran media dalam meningkatkan proses pembelajaran, yang menunjukkan dampak positif media

pembelajaran visual terhadap kinerja siswa. Oleh karena itu, jelas bahwa perbaikan media untuk meningkatkan kejelasan visual dan pemahaman adalah aspek penting dari pendidikan yang efektif. Fitur interaktif perlu ditingkatkan untuk mendukung pemahaman konsep yang lebih baik. struktur penyajian lebih logis dan terorganisir. Perlu peningkatan agar navigasi lebih konsisten dan mudah diikuti, mengurangi kebingungan dan meningkatkan efisiensi penggunaan media pembelajaran.

Table 3.3 Respon mahasiswa berdasarkan kriteria kegunaan

No	Indikator	Deskripsi	Skor (%)				
			1	2	3	4	5
1)	Kemudahan Penggunaan	Media pembelajaran mudah digunakan oleh siswa dan guru	0	3,1	30,3	33,3	33,3
2)	Waktu Akses	Waktu yang diperlukan untuk mengakses dan menggunakan media tidak terlalu lama	0	3,1	25	53,1	18,8
3)	Daya Tarik	Media memiliki daya tarik visual yang membuat siswa tertarik untuk belajar	0	15,6	31,3	40,6	12,5
4)	Dukungan Teknis	Media disertai dengan panduan penggunaan dan dukungan teknis yang memadai	0	3	42,4	15,2	39,4

Berdasarkan tabel 3.3 maka dapat dikatakan bahwa media perlu dibuat lebih user-friendly agar lebih mudah digunakan oleh siswa dan guru. Waktu akses media perlu dipercepat dan diperbaiki untuk mengurangi waktu yang diperlukan dalam mengakses dan menggunakan media. Perlu ditingkatkan daya tarik visual media untuk membuat siswa lebih tertarik dalam belajar. Perlu ditingkatkan dukungan teknis dan panduan penggunaan agar pengguna dapat memanfaatkan media dengan lebih efektif dan efisien.

Berikut ini adalah saran dari mahasiswa terkait dengan pengembangan media pembelajaran berbasis geogebra:

- 1) Materi sesuai dengan konsep matematika yang benar
Sediakan modul yang menjelaskan prinsip matematika di balik setiap alat GeoGebra. Tambahkan contoh aplikasi dari matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari menggunakan GeoGebra. Sediakan panduan tentang cara menggunakan GeoGebra untuk mengajarkan konsep matematika tertentu.
- 2) Materi mencakup seluruh topik yang diperlukan sesuai dengan tujuan pembelajaran
Tambahkan eksplorasi tentang konsep dalam teori kompleksitas menggunakan simulasi GeoGebra. Sediakan eksplorasi tentang penggunaan GeoGebra dalam menyelesaikan masalah geometri komputasional. Tambahkan latihan interaktif untuk memahami konsep dalam analisis matematika menggunakan GeoGebra.
- 3) Materi disajikan sesuai dengan kurikulum yang berlaku

Integrasi dengan kurikulum matematika sekolah untuk menyediakan materi yang sesuai dengan standar pendidikan.

- 4) Contoh dan Latihan yang diberikan relevan dengan konsep yang diajarkan
Berikan contoh-contoh aplikasi matematika dalam olahraga, seni, atau ilmu pengetahuan lainnya. Sediakan latihan interaktif yang memungkinkan pengguna untuk menguji pemahaman mereka secara langsung. Tambahkan modul untuk eksperimen matematika yang memungkinkan pengguna untuk mengubah parameter dan melihat dampaknya. Berikan latihan interaktif dan tambahkan evaluasi mandiri yang banyak. Tambahkan latihan interaktif untuk memahami konsep dalam analisis matematika menggunakan GeoGebra.
- 5) Tampilan visual media pembelajaran jelas dan mudah dipahami
Antarmuka GeoGebra mudah dipahami dan mudah digunakan. Sediakan panduan cepat yang dapat diakses dari antarmuka untuk menjelaskan fungsi dasar. Tambahkan opsi untuk mengatur teks dan label secara lebih fleksibel dalam worksheet. Sediakan opsi untuk mencetak panduan pengguna lengkap dalam format PDF.
- 6) Media menyediakan interaksi yang memadai untuk mendukung pemahaman konsep
Tambahkan fitur pencarian objek matematika untuk memudahkan pengguna mencari konsep yang ingin dipelajari. Tambahkan dukungan untuk membuat ujian atau kuis interaktif menggunakan GeoGebra. Tambahkan fitur untuk memungkinkan pengguna untuk membuat animasi berdasarkan perubahan dalam rumus matematika. Sediakan penghargaan virtual untuk pencapaian pengguna dalam mempelajari GeoGebra. Sediakan modul pembelajaran adaptif yang menyesuaikan tingkat kesulitan berdasarkan kemampuan pengguna.
- 7) Materi disajikan dengan struktur yang logis dan terorganisir dengan baik
Sediakan panduan tentang cara menggunakan GeoGebra untuk mengajarkan konsep matematika tertentu. Tambahkan modul untuk eksperimen matematika yang memungkinkan pengguna untuk mengubah parameter dan melihat dampaknya. Tambahkan contoh aplikasi dari matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari menggunakan GeoGebra.
- 8) Navigasi dalam media pembelajaran konsisten dan mudah diikuti
Sediakan alat untuk mengukur jarak dan sudut langsung di dalam worksheet GeoGebra. Tambahkan tombol "Undo" dan "Redo" untuk memudahkan pengguna dalam mengoreksi langkah-langkah mereka.
- 9) Media pembelajaran mudah digunakan oleh siswa dan guru
Sediakan tutorial singkat tentang cara menggunakan GeoGebra bagi pengguna yang baru. Tambahkan panduan cepat yang dapat diakses dari antarmuka untuk menjelaskan fungsi dasar. Sediakan opsi untuk mencetak panduan pengguna lengkap dalam format PDF. Tambahkan tutorial lanjutan tentang scripting untuk membuat simulasi matematika yang lebih kompleks. Sediakan panduan tentang cara menggunakan GeoGebra untuk mengajarkan konsep matematika tertentu.

Tambahkan panduan cepat yang dapat diakses dari antarmuka untuk menjelaskan fungsi dasar.

- 10) Waktu yang diperlukan untuk mengakses dan menggunakan media tidak terlalu lama
Tambahkan tombol "Undo" dan "Redo" untuk memudahkan pengguna dalam mengoreksi langkah-langkah mereka. Sediakan panduan cepat yang dapat diakses dari antarmuka untuk menjelaskan fungsi dasar. Berikan contoh-contoh aplikasi matematika dalam olahraga, seni, atau ilmu pengetahuan lainnya.
- 11) Media memiliki daya tarik visual yang membuat siswa tertarik untuk belajar
Tambahkan fitur untuk memungkinkan pengguna untuk membuat animasi berdasarkan perubahan dalam rumus matematika. Berikan penghargaan virtual untuk pencapaian pengguna dalam mempelajari GeoGebra.
- 12) Media disertai dengan panduan penggunaan dan dukungan teknis yang memadai
Sediakan tutorial singkat tentang cara menggunakan GeoGebra bagi pengguna yang baru. Sediakan panduan tentang cara menghubungkan GeoGebra dengan aplikasi matematika lainnya. Tambahkan opsi untuk mencetak panduan pengguna lengkap dalam format PDF. Sediakan panduan tentang cara menggunakan GeoGebra untuk mengajarkan konsep matematika tertentu. Integrasi dengan perangkat keras seperti proyektor interaktif atau papan tulis digital. Sediakan integrasi dengan sistem evaluasi online untuk memfasilitasi penilaian langsung dari worksheet GeoGebra.

4. SIMPULAN

Berdasarkan uraian tersebut diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis GeoGebra harus fokus pada peningkatan akurasi dan kelengkapan materi, kesesuaian dengan kurikulum, relevansi contoh dan latihan, tampilan visual, interaksi, user-friendliness, serta dukungan teknis yang memadai. perlunya peningkatan dalam penyajian materi yang lebih tepat, akurat, dan lengkap. Media pembelajaran harus memastikan semua topik tercakup secara menyeluruh sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Konten perlu lebih disesuaikan dengan standar pendidikan yang berlaku untuk memastikan relevansi dan kesesuaian materi. Contoh aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari dan latihan interaktif dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa. Struktur penyajian harus lebih logis dan terorganisir untuk memudahkan navigasi dan penggunaan oleh mahasiswa. Penggunaan alat interaktif seperti animasi dan kuis dapat membantu pengguna dalam memahami materi. Waktu akses media harus dipercepat, dan daya tarik visual ditingkatkan untuk menarik minat siswa dalam belajar. Panduan cepat dan tutorial singkat harus tersedia untuk membantu pengguna baru.

5. REFERENSI

- Anggraini, K. E., & Setianingsih, R. (2022). Analisis Kemampuan Numerasi Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). *MATHEdunesa*, 11(3), 837–849. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n3.p837-849>

- Ayuningtyas, N., & Sukriyah, D. (2020). Analisis pengetahuan numerasi mahasiswa matematika calon guru. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 237–247. <https://doi.org/10.33387/dpi.v9i2.2299>
- Azizah, I. N., & Purwaningrum, J. P. (2021). Penerapan Teori Vygotsky Pada Pembelajaran Matematika Materi Geometri. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 3(1), 19–26. <https://doi.org/10.55719/jrpm.v3i1.220>
- Böhm, J. (2011). Linking Geometry, Algebra and Calculus with GeoGebra. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:117081949>
- Cahyani, A., Meiliasari, M., Rahayu, W., & Hidajat, F. A. (2024). Studi Literatur: Pemilihan Media Pembelajaran Matematika untuk Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 6(1), 70–80. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v6i1.290238>
- Damayanti, Z., Pramudita, A. D., Arifuttajali, A., Nagifea, F. Y., Arsita, M., Martatino, R., & Subiki, S. (2023). Keakuratan Materi dan Aspek Kontektual Lkpd Fisika Berbasis PJBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Pengukuran. *ANTHOR: Education and Learning Journal*, 2(5), 592–599. <https://doi.org/10.31004/anthor.v1i5.182>
- Garber, K., Picking, D., Lynch-Davis, K., & Goodson-Espy, T. J. (2010). Exploring algebra and geometry concepts with GeoGebra. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK–12*, 104, 226–228.
- Hall, J., & Chamblee, G. (2013). Teaching Algebra and Geometry with GeoGebra: Preparing Pre-Service Teachers for Middle Grades/Secondary Mathematics Classrooms. *Computers in the Schools*, 30(1–2), 12–29. <https://doi.org/10.1080/07380569.2013.764276>
- Indah, O. D., Suhardi, S., & Ramadhana, M. A. (2021). Pendampingan Dan Praktek Pembuatan Media Pembelajaran Bagi Mahasiswa PGSD Universitas Cokroaminoto Palopo. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 1(1), 12–17. <https://doi.org/10.53769/jai.v1i1.45>
- Irvani, A. I. (2022). Merancang Media Pembelajaran Berdasarkan Bagaimana Siswa Belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains (JPFS)*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.52188/jpfs.v5i1.205>
- Lestari, F. L. (2022). Analisis Problematika Dan Pencapaian Siswa Dalam Pelaksanaan AKM Pada PTMTerbatas. *JPG: Jurnal Pendidikan Guru*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.32832/jpg.v3i1.6193>
- Listiana, Y., Aklimawati, A., Wulandari, W., Suandana, A., & Arindi, I. (2022a). Pengembangan Bahan Ajar Metode Numerik Berbantuan Geogebra Untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Numerasi. *Jurnal Serunai Matematika*, 14(2), 72–82. <https://doi.org/10.37755/jsm.v14i2.663>
- Listiana, Y., Aklimawati, A., Wulandari, W., Suandana, A., & Arindi, I. (2022b). Pengembangan Bahan Ajar Metode Numerik Berbantuan Geogebra Untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Numerasi. *Jurnal Serunai Matematika*, 14(2), 72–82. <https://doi.org/10.37755/jsm.v14i2.663>
- Maharani, I., & Hidayah Putri, J. (2023). Relevansi Pengembangan Media Pembelajaran Matematika. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 10(1), 353–361. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v10i1.719>
- Majerek, D. (2014). Application Of Geogebra For Teaching Mathematics. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 8(24), 51–54. <https://doi.org/10.12913/22998624/567>
- Mardati, A. (2021). Media Digital Dalam Pembelajaran Matematika. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL DIES NATALIS 41 UTP SURAKARTA*, 1(01), 172–178. <https://doi.org/10.36728/semnasutp.v1i01.25>
- Mustika, Z. (2015). Urgenitas Media Dalam Mendukung Proses Pembelajaran Yang Kondusif. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), 60–73. <https://doi.org/10.22373/crc.v1i1.311>
- Nabilah, S., Pujiastuti, H., & Syamsuri, S. (2023). Systematic Literature Review: Literasi Numerasi dalam pembelajaran Matematika, Jenjang, Materi, Model dan Media Pembelajaran. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(4), 2436–2443. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i4.1448>

- Nareswari, A., & Arfinanti, N. (2023). Systematic Literature Review: Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Literasi Matematika. *Quadratic: Journal of Innovation and Technology in Mathematics and Mathematics Education*, 3(02), 67–77. <https://doi.org/10.14421/quadratic.2023.032-05>
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis Dengan GeoGebra. *Matematika*, 16(2). <https://doi.org/10.29313/jmtm.v16i2.3900>
- Nurdin, E., Ma'aruf, A., Amir, Z., Risnawati, R., Noviarni, N., & Azmi, M. P. (2019). Pemanfaatan video pembelajaran berbasis Geogebra untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMK. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 87–98. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.18421>
- Nurseto, T. (2012). Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*, 8(1), 19–35. <https://doi.org/10.21831/jep.v8i1.706>
- Putra Azaka, L. F. H., Zulkarnain, I., & Suryaningsih, Y. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Geogebra Pada Materi Integral. *JURMADIKTA*, 1(3), 41–47. <https://doi.org/10.20527/jurmadikta.v1i3.970>
- Radiusman, R. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Anak Pada Pembelajaran Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.1-8>
- Rangkuti, R. K., Suprihatiningsih, S., Rahayu, S., & Razy, M. A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Riemann: Research of Mathematics and Mathematics Education*, 5(1), 29–44. <https://doi.org/10.38114/riemann.v5i1.294>
- Satrianawati, S. (2016). Retensi Pemahaman Mahasiswa Dalam Konsep Media Dan Desain Media Pembelajaran (Solusi Peningkatan Retensi Pemahaman Materi Pembelajaran). <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:164838049>
- Sri Hartatik. (2020). Indonesia Kemampuan Numerasi Mahasiswa Pendidikan Profesi Guru Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Education and Human Development Journal*, 5(1), 32–42. <https://doi.org/10.33086/ehdj.v5i1.1456>
- Sudianto, S. (2021). Penggunaan Media dan Implikasinya dalam Pembelajaran Matematika. *Didactical Mathematics*, 3(1), 93–101. <https://doi.org/10.31949/dm.v3i1.3355>
- Syamsi, A. (2014). Pemanfaatan Media Aktual Lingkungan Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Lower Class Di MI/SD (Sebuah Inovasi Pembelajaran Matematika Berbasis Alat Peraga Sederhana). *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 3(1), 17–31. <https://doi.org/10.24235/eduma.v3i1.4>
- Wondo, M. T. S., Mei, M. F., & Seto, S. B. (2020). Penggunaan Media Geogebra dalam Pembelajaran Geometri Ruang untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 163. <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i2.12049>
- Zuwida, N., Andreas, L. O., & Gusmareta, Y. (2021). Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Rekayasa Batu dan Beton. *CIVED*, 8(1), 38–43. <https://doi.org/10.24036/cived.v8i1.112002>