



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS WEBSITE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PENALARAN MATEMATIS

¹⁾Nurimani, ¹⁾Nurul Zaman, ¹⁾Erlis Warti

¹⁾ STKIP Kusuma Negara, Indonesia

*nurulzaman@stkipkusumanegara.ac.id

Abstract

Received :
20/06/2025

Accepted :
10/07/2025

Published :
31/07/2025

Students often struggle to understand trigonometry due to its abstract nature and the need for strong visualization skills. This study aims to develop a web-based interactive learning media on trigonometry to enhance students' mathematical reasoning ability in Grade X at Madrasah Aliyah Nurul Huda. The research employed the ADDIE development model, consisting of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. Validation results indicated that the developed media is highly feasible, with a score of 97% (very feasible) from subject matter and language experts, and 84% (feasible) from media experts. The product features concise content, interactive simulations for better visualization, evaluation exercises, and wordwall-based games accessible via smartphones or computers. Effectiveness tests showed an improvement in students' reasoning skills with an average N-gain of 0.41 in small-scale trials and 0.54 in field trials (moderate category), along with a significant difference between pre-test and post-test scores ($\text{sig. } 0.001 < 0.05$). The findings imply that web-based interactive media can serve as an effective alternative to improve the quality of mathematics learning, especially in trigonometry.

Keywords: Interactive learning, Media development, Trigonometry,

Abstrak

Siswa sering kesulitan memahami trigonometri karena sifatnya yang abstrak dan membutuhkan kemampuan visualisasi yang kuat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web tentang trigonometri untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa kelas X di Madrasah Aliyah Nurul Huda. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil validasi menunjukkan bahwa media yang dikembangkan sangat layak, dengan skor 97% (sangat layak) dari pakar materi pelajaran dan bahasa, dan 84% (layak) dari pakar media. Produk ini memiliki fitur konten yang ringkas, simulasi interaktif untuk visualisasi yang lebih baik, latihan evaluasi, dan permainan berbasis Wordwall yang dapat diakses melalui smartphone atau komputer. Tes efektivitas menunjukkan peningkatan kemampuan penalaran siswa dengan rata-rata N-gain 0,41 pada uji coba skala kecil dan 0,54 pada uji coba lapangan (kategori sedang), serta perbedaan signifikan antara skor pre-test dan post-test ($\text{sig. } 0,001 < 0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwa media interaktif berbasis web dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya dalam trigonometri.

Kata Kunci: Pembelajaran interaktif, Pengembangan media, Trigonometri,

To cite this article (in APA style):

Zaman, N., & Warti, E. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website Untuk Meningkatkan Keterampilan Penalaran Matematis. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 13(2), 137-148. <https://doi.org/10.31941/delta.v13i2.7489>

1. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan kreatif (Rustini & Hadi, 2024). Melalui berpikir logis, individu belajar memecahkan masalah secara sistematis



berdasarkan hubungan sebab-akibat yang jelas serta penalaran yang konsisten. Penalaran logis membantu siswa membangun alur pemecahan masalah yang terstruktur, sehingga mampu menganalisis pernyataan matematis dan menarik kesimpulan secara tepat. Sementara itu, berpikir analitis memungkinkan siswa untuk menguraikan permasalahan yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan mudah dikelola, mengidentifikasi pola, serta mengeksplorasi berbagai pendekatan untuk memperoleh solusi yang paling efektif. Kemampuan berpikir kreatif juga dikembangkan dalam pembelajaran matematika karena siswa sering dituntut untuk merancang strategi inovatif, menemukan metode alternatif, serta menerapkan konsep dalam situasi yang baru. Kombinasi ketiga kemampuan kognitif tersebut logis, analitis, dan kreatif tidak hanya meningkatkan prestasi akademik siswa, tetapi juga mempersiapkan mereka dalam menghadapi pemecahan masalah nyata dan pengambilan keputusan yang tepat dalam kehidupan sehari-hari.

Sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan yang memiliki aplikasi luas, matematika mencakup berbagai bidang seperti aritmetika, aljabar, geometri, statistika, dan kalkulus. Di antara bidang-bidang tersebut, trigonometri sering dipersepsikan sebagai salah satu materi yang cukup sulit bagi siswa. Trigonometri merupakan cabang matematika yang mempelajari hubungan antara sudut dan sisi segitiga serta penerapannya dalam berbagai bidang ilmu dan teknologi seperti fisika, teknik, arsitektur, geografi, dan astronomi (Afifah, 2024). Penguasaan trigonometri menuntut pemahaman konsep yang kuat, kemampuan menghafal dan menerapkan rumus secara tepat, serta keterampilan mengaitkan konsep teoretis dengan konteks pemecahan masalah nyata. Namun demikian, hasil penelitian dan pengamatan di kelas menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep trigonometri, khususnya dalam memvisualisasikan hubungan antara sudut dan sisi, menafsirkan fungsi trigonometri, serta menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan konsep tersebut.

Salah satu penyebab utama rendahnya capaian belajar siswa pada materi trigonometri adalah kurangnya media pembelajaran yang inovatif dan interaktif yang mampu memfasilitasi pemahaman terhadap konsep matematika yang bersifat abstrak. Metode pembelajaran konvensional yang masih didominasi oleh ceramah dan pencatatan pasif cenderung membuat siswa merasa bosan dan kurang terlibat secara aktif. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan di sekolah umumnya masih terbatas pada bahan cetak atau presentasi statis, sehingga belum mampu secara optimal menumbuhkan rasa

ingin tahu siswa maupun memberikan representasi visual yang memadai terhadap hubungan-hubungan trigonometri. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam mengaitkan rumus-rumus abstrak dengan makna geometrisnya, yang berujung pada pemahaman yang dangkal serta rendahnya motivasi belajar.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di Madrasah Aliyah Nurul Huda Depok, diketahui bahwa hasil belajar matematika siswa, khususnya pada materi trigonometri, masih berada di bawah harapan. Hasil penilaian sumatif menunjukkan bahwa sekitar 70% siswa kelas X memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Selain itu, tingkat keterlibatan siswa dalam pembelajaran juga tergolong rendah; siswa cenderung pasif, enggan mengajukan pertanyaan, serta jarang berpartisipasi dalam diskusi maupun latihan di kelas. Temuan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan pembelajaran yang diharapkan dengan hasil aktual yang dicapai oleh siswa, sehingga mengindikasikan bahwa metode pembelajaran konvensional belum mampu mendorong pemahaman konsep secara mendalam.

Dalam konteks pendidikan modern, integrasi teknologi telah menjadi salah satu strategi utama dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Pemanfaatan teknologi memungkinkan materi pembelajaran disajikan secara lebih interaktif, menarik, dan mudah diakses (Yusuf, 2024). Salah satu inovasi yang berpotensi diterapkan dalam pembelajaran matematika adalah pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis website. Media ini menawarkan fleksibilitas akses, di mana siswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja melalui perangkat komputer maupun gawai. Selain itu, media berbasis website memungkinkan guru untuk mengintegrasikan animasi visual, simulasi, serta latihan interaktif yang dapat membantu siswa memahami hubungan-hubungan matematis secara lebih baik dan meningkatkan kemampuan penalaran mereka.

Media pembelajaran secara umum dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang digunakan sebagai perantara antara guru dan siswa dalam menyampaikan informasi secara efektif, dengan tujuan untuk merangsang motivasi belajar dan menciptakan pengalaman belajar yang bermakna (Hasan dkk., 2021). Media pembelajaran tidak hanya terbatas pada alat fisik, tetapi juga mencakup platform digital yang memfasilitasi interaksi, visualisasi, dan umpan balik selama proses pembelajaran berlangsung. Menurut Ariyani dkk.. (2022), media pembelajaran dapat dirancang untuk menciptakan kondisi

kelas yang beragam dan kondusif, sehingga guru dapat menerapkan berbagai strategi pembelajaran serta membangun suasana emosional yang positif di kalangan siswa. Lingkungan belajar seperti ini mampu mendorong partisipasi aktif, mengurangi kecemasan, dan meningkatkan pemahaman, terutama pada mata pelajaran yang dianggap sulit seperti matematika.

Media pembelajaran interaktif secara khusus memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan partisipatif (Fitra dkk., 2023). Berbeda dengan media tradisional, media interaktif memungkinkan terjadinya interaksi dua arah antara peserta didik dan materi pembelajaran, sehingga siswa dapat mengontrol kecepatan belajar, mengeksplorasi konsep melalui simulasi, serta memperoleh umpan balik secara langsung. Hal ini mendorong kemandirian belajar serta memperkuat keterlibatan, kemampuan berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif mampu meningkatkan motivasi belajar dan prestasi akademik secara signifikan melalui pengalaman belajar multisensori dan interaksi waktu nyata.

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berfungsi sebagai jembatan komunikasi antara guru dan siswa yang dirancang secara sistematis untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif, efisien, dan bermakna. Media pembelajaran interaktif sebagai salah satu inovasi dalam bidang ini tidak hanya membuat proses belajar menjadi lebih menarik dan tidak monoton, tetapi juga mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang bersifat abstrak. Dari sisi klasifikasi, media pembelajaran dapat dibedakan menjadi media visual, audio, dan audiovisual yang masing-masing disesuaikan dengan gaya belajar dan preferensi sensorik siswa. Perkembangan media berbasis teknologi, khususnya yang diintegrasikan dalam platform web, semakin memperkaya peluang terciptanya pengalaman belajar yang interaktif, fleksibel, dan personal.

Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis website dapat dipandang sebagai solusi yang efektif untuk mengatasi berbagai permasalahan pembelajaran matematika, khususnya pada materi trigonometri. Media ini memungkinkan konsep-konsep matematika yang abstrak disajikan secara lebih visual dan intuitif, sehingga memudahkan siswa dalam memahami keterkaitan antarunsur

trigonometri. Fitur-fitur interaktif seperti animasi, grafik dinamis, dan simulasi pemecahan masalah dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa. Dengan demikian, media ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, mendorong pemahaman konsep yang lebih mendalam, serta membantu guru dalam menyampaikan materi secara lebih efektif dan menarik.

Pada akhirnya, integrasi media interaktif berbasis website dalam pembelajaran matematika sejalan dengan tujuan pendidikan abad ke-21 yang menekankan pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya diharapkan mampu menguasai konsep-konsep matematika, tetapi juga mengembangkan keterampilan belajar adaptif dan literasi digital yang akan mendukung proses pembelajaran sepanjang hayat.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Model ini dipilih karena memberikan kerangka kerja yang sistematis, terstruktur, dan fleksibel, serta memungkinkan adanya penyempurnaan secara berkelanjutan selama proses pengembangan produk.

Penelitian dilaksanakan di Madrasah Aliyah Nurul Huda Depok pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian terdiri atas 16 siswa kelas X yang dipilih untuk mengevaluasi kelayakan dan keefektifan media pembelajaran interaktif berbasis web yang dikembangkan dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Prosedur penelitian diawali dengan tahap analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep trigonometri yang bersifat abstrak. Pada tahap perancangan (design), peneliti menyusun struktur media pembelajaran interaktif yang meliputi animasi, simulasi, dan latihan evaluatif. Tahap pengembangan (development) dilakukan dengan membangun produk menggunakan PowerPoint, iSpring Suite 11, serta bahasa pemrograman seperti HTML, CSS, dan JavaScript untuk menghasilkan platform interaktif berbasis web. Media yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media, kemudian direvisi berdasarkan masukan yang diberikan. Hasil validasi menunjukkan bahwa media pembelajaran berada pada kategori sangat layak untuk diimplementasikan

dalam pembelajaran, dengan perolehan skor sebesar 97% (sangat layak) dari ahli materi dan bahasa, serta 84% (layak) dari ahli media. Revisi minor dilakukan, antara lain perbaikan kontras warna, pembesaran ukuran teks, dan penyederhanaan tombol navigasi.

Analisis data dilakukan menggunakan metode deskriptif dengan mengonversi data kualitatif menjadi data kuantitatif. Data interval yang diperoleh dianalisis dengan menghitung skor rata-rata dari setiap respons validator. Setelah diperoleh skor total, data selanjutnya dikonversi ke dalam bentuk persentase menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan:

p = Persentase

F = Skor yang diperoleh

N = Jumlah sampel

Setelah persentase diperoleh, tingkat kelayakan produk dapat ditentukan berdasarkan kriteria berikut:

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Produk

Presentase	Kriteria
81% -100%	Sangat layak
61% - 89%	Memenuhi Syarat
41% -60%	Cukup layak
21% -40%	Tidak layak
0% -20%	Sangat tidak layak

Implementasi dilakukan melalui uji coba skala kecil dan lapangan untuk menilai respons siswa dan hasil pembelajaran. Evaluasi terlibat menganalisis data dari validasi ahli, umpan balik siswa, dan hasil pembelajaran untuk menentukan kelayakan dan efektivitas media. Efektivitas dianalisis menggunakan dua metode kuantitatif:

1. Rumus N -gain untuk mengukur peningkatan hasil belajar:

$$N - gain = \frac{SPos - SPra}{Smaksimal - SPra}$$

Di mana $SPos$ adalah skor post-test, $SPra$ adalah skor pra-tes, dan $Smaksimal$ adalah skor maksimum.

2. Uji t berpasangan digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan antara skor pra-uji dan pasca-uji pada Tingkat signifikansi 0,05

Analisis ini digunakan untuk mengevaluasi kelayakan dan efektivitas media pembelajaran interaktif berbasis web yang dikembangkan dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis situs web interaktif yang dikembangkan dapat secara signifikan membantu siswa dalam memahami materi trigonometri dan meningkatkan kemampuan penalaran matematika mereka. Pengembangan media ini mengikuti model ADDIE terdiri dari yang terdiri dari tahapan Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi yang memastikan bahwa produk tersebut dirancang secara sistematis sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pembelajaran siswa.

Pada tahap analisis kebutuhan, ditemukan bahwa sebagian besar siswa di Madrasah Aliyah Nurul Huda Depok mengalami kesulitan dalam mempelajari trigonometri karena sifat materi yang abstrak dan kurangnya visualisasi konkret. Siswa menyatakan bahwa media pembelajaran visual dan interaktif dapat membantu mereka lebih memahami hubungan antara sudut dan sisi dalam segitiga. Temuan ini menjadi dasar untuk merancang media pembelajaran yang menggabungkan komponen simulasi, visualisasi, dan evaluasi interaktif sehingga siswa dapat terlibat dalam pembelajaran mandiri dan menyenangkan. Produk yang dikembangkan ini mengintegrasikan materi pembelajaran yang ringkas, visualisasi animasi, simulasi interaktif yang menggambarkan hubungan antara sudut dan panjang sisi segitiga, pertanyaan evaluasi, dan permainan edukatif yang dirancang menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript. Seluruh media dikemas dalam antarmuka berbasis web yang dapat diakses melalui ponsel pintar atau komputer, memberikan fleksibilitas bagi siswa untuk belajar di mana saja dan kapan saja.

Hasil validasi dari para ahli menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan dalam semua aspek yang dinilai. Pakar media memberikan skor validasi total sebesar 84%, mengkategorikannya sebagai Valid, sedangkan pakar materi dan bahasa memberikan skor validasi sebesar 97%, mengkategorikannya sebagai Sangat Valid. Hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan tidak hanya sesuai secara konseptual dan secara teknis baik, tetapi juga praktis untuk implementasi di kelas.

Pada tahap implementasi, media tersebut diuji dalam uji coba skala kecil dan skala besar (lapangan). Hasil uji N-gain menunjukkan peningkatan rata-rata dalam hasil belajar siswa yang dikategorikan moderat, dengan skor 0,41 dalam uji coba skala kecil dan 0,54 dalam uji lapangan. Temuan ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa tentang trigonometri setelah menggunakan media berbasis web interaktif. Meskipun peningkatannya tidak termasuk dalam kategori tinggi, hal ini menandakan peningkatan yang berarti dalam tingkat penalaran dan pemahaman siswa.

Selanjutnya, hasil uji normalitas dan homogenitas mengkonfirmasi bahwa data pra-uji dan pasca-uji memenuhi asumsi yang diperlukan untuk analisis parametrik. Hasil uji-t menunjukkan perbedaan signifikan antara skor pra-uji dan pasca-uji pada kedua fase uji coba, dengan nilai t-hitung sebesar -6,5155 untuk uji coba skala kecil dan -13,8769 untuk uji lapangan, dan tingkat signifikansi $0,001 < 0,05$. Bukti statistik ini mendukung kesimpulan bahwa media pembelajaran berbasis web interaktif memiliki dampak substansial dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Selain data kuantitatif, temuan kualitatif yang dikumpulkan melalui kuesioner tanggapan siswa memperkuat hasil ini. Mayoritas siswa melaporkan bahwa fitur simulasi interaktif sangat membantu karena memungkinkan mereka untuk mengamati secara visual bagaimana perubahan sudut memengaruhi bentuk dan panjang sisi segitiga. Mereka juga menyatakan bahwa visualisasi membantu mereka menghubungkan rumus dengan makna geometris, mengubah konsep abstrak menjadi pemahaman konkret. Siswa menyatakan bahwa media tersebut membuat pembelajaran lebih menarik, menyenangkan, dan lebih mudah dipahami. Para guru juga memberikan respons positif, mencatat bahwa platform berbasis web menyederhanakan pengelolaan kelas dan menyediakan alat yang efisien untuk memantau kemajuan siswa. Fleksibilitas akses daring memungkinkan pendekatan pembelajaran campuran yang selaras dengan prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka tentang pembelajaran mandiri dan terdiferensiasi.

Selain itu, studi ini menyoroti bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis situs web interaktif dapat menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik dalam pendidikan matematika. Dengan memungkinkan siswa untuk memanipulasi variabel seperti sudut dan panjang sisi secara langsung melalui simulasi interaktif, media ini mendorong pembelajaran eksploratif yang menumbuhkan keterampilan berpikir Tingkat tinggi. Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan untuk menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran kritis, dan kreativitas—keterampilan yang penting bagi siswa untuk berkembang di era transformasi digital.

Temuan ini juga menekankan pentingnya mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran matematika, khususnya untuk topik abstrak seperti trigonometri. Representasi visual dari konsep matematika memberikan dukungan kognitif yang mengurangi kecemasan dan beban kognitif siswa, memungkinkan mereka untuk memproses informasi dengan lebih efisien. Akibatnya, pendekatan ini dapat berkontribusi dalam membangun sikap belajar yang positif terhadap matematika, yang telah lama dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan bagi banyak pelajar. Selain itu, pengembangan media interaktif ini mendukung peran guru sebagai fasilitator pembelajaran, bukan hanya sebagai penyampai informasi. Ketersediaan sumber daya berbasis web mendorong pembelajaran kolaboratif, memungkinkan siswa untuk bekerja sama dalam mengeksplorasi hubungan trigonometri dan memverifikasi hasilnya. Lingkungan pembelajaran aktif seperti ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual tetapi juga komunikasi interpersonal dan keterampilan kerja tim, yang sejalan dengan kompetensi yang ditekankan dalam kerangka pembelajaran abad ke-21.

Terakhir, implikasi penelitian ini meluas melampaui pembelajaran trigonometri. Kerangka pengembangan dan pendekatan teknologi yang digunakan dalam penelitian ini dapat berfungsi sebagai model untuk menciptakan media interaktif serupa untuk topik matematika lainnya seperti geometri, kalkulus, dan statistik. Peneliti di masa mendatang didorong untuk memperluas konten, menggabungkan algoritma pembelajaran adaptif, dan mengintegrasikan fitur analitik data untuk memantau kinerja siswa secara real-time. Perbaikan ini akan semakin meningkatkan personalisasi dan efektivitas lingkungan pembelajaran berbasis web dalam pendidikan matematika.

Secara keseluruhan, proses pengembangan dan hasil pengujian menegaskan bahwa media pembelajaran berbasis situs web interaktif secara efektif mengatasi masalah pembelajaran utama yang dihadapi siswa khususnya kesulitan memvisualisasikan hubungan trigonometri. Kombinasi animasi, simulasi, dan latihan interaktif memberikan pengalaman belajar terpadu yang mendukung pemahaman dan penalaran. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis web interaktif yang dikembangkan dalam penelitian ini valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan penalaran matematika siswa dan pemahaman trigonometri. Di luar keberhasilan teknisnya, inovasi ini menunjukkan potensi alat pembelajaran berbasis digital untuk mengubah pengajaran matematika tradisional menjadi pengalaman belajar yang lebih menarik, fleksibel, dan bermakna yang mendukung perkembangan kognitif siswa di abad ke-21.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan media pembelajaran berbasis situs web interaktif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa dalam trigonometri, dapat disimpulkan sebagai berikut: Proses pengembangan dilakukan menggunakan model ADDIE, yang mencakup tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil validasi ahli materi pelajaran dan bahasa menunjukkan bahwa media tersebut sangat cocok untuk digunakan, sementara validasi ahli media juga menyatakan bahwa media tersebut cocok setelah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran. Media pembelajaran yang dikembangkan berisi materi yang ringkas, simulasi interaktif untuk memvisualisasikan hubungan antara sudut dan sisi segitiga, pertanyaan evaluasi berbasis konteks, dan permainan edukatif Wordwall. Media ini dapat diakses melalui ponsel pintar dan laptop, sehingga mendukung pembelajaran mandiri siswa. Berdasarkan hasil uji coba, media ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Skor N-gain rata-rata dalam uji coba skala kecil mencapai 0,41 (kategori sedang) dan dalam uji coba lapangan mencapai 0,54 (kategori sedang). Hasil uji t menunjukkan perbedaan signifikan antara skor pra-uji dan pasca-uji (Sig. 0,001 < 0,05), yang berarti bahwa media pembelajaran berbasis web memiliki dampak positif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa.

Pustaka

- Afifah, N. (2024). Analisis Kesulitan Siswa dalam Memahami Materi Trigonometri di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 12(1), 45–54. <https://doi.org/10.61116/jiim.v2i1.469>
- Ariyani, R., Prasetyo, B., & Nurhayati, S. (2022). Peran Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Efektivitas Proses Belajar Mengajar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(2), 101–112.
- Arikunto S (2013), *Prosedur Penelittan: Suara Pendekatam Praktik* Jakarta: Rineka Cipta.
- Fitra, A., Rahman, M., & Lestari, D. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis ICT untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi*, 9(1), 25–36. <https://doi.org/10.37630/inventor.v1i3.1195>
- Hasan, I., Sari, D. N., & Wibowo, T. (2021). Media Pembelajaran sebagai Sarana Interaksi Edukatif antara Guru dan Peserta Didik. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(3), 211–220.

- Maisarah, Mesra, R., & dkk. (2023). *Media Pembelajaran*. Banten: Sada Kurnia Pustaka.
- Nugroho, A. S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Pendekatan Kontekstual. *Skripsi, Institut Agama Islam Negeri Metro*.
- Rachmawati, A. D., Baiduri, B., & Effendi, Moh. M. (2020). Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Web Dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 540. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.3014>
- Rahayuningsih, P., Hidayah, W., dkk. (2022). Fungsi dan Peran Media Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan*, 2(1).
- Ricu Sidiq and Najuah, "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar," *Jurnal Pendidikan Sejarah: UNM9*, no. 1 (2020): 5.
- Riyanto, O. R., Yustitia, V., dkk (2024). *Kemampuan Matematis*. Cirebon: Zenius Publisher
- Rustini, T., & Hadi, M. S. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Puzzle Model Tetris Pecahan Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas Iv Sdit Bina Cendekia. *Jurnal Perseda: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1), 1-10. <https://doi.org/10.37150/perseda.v7i1.2143>
- Sugiyono (2018). *Quantitative, Qualitative Research Methods, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Yusuf, M. (2024). Pemanfaatan Teknologi Digital dalam Proses Pembelajaran Abad ke-21. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pendidikan*, 10(2), 77–89.

