



Contents lists available at [Journal IICET](https://journal.iicet.org)

JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)

ISSN: 2541-3163(Print) ISSN: 2541-3317 (Electronic)

Journal homepage: <https://jurnal.iicet.org/index.php/jpgi>



Pengembangan multimedia pembelajaran berbasis augmented reality pada mata pelajaran geografi sekolah menengah atas

Indah Trinita Amelia, Nofri Hendri, Ulfia Rahmi, Reni Kurnia
Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Padang

Article Info

Article history:

Received Jun 02th, 2026
Revised Aug 22th, 2026
Accepted Aug 24th, 2026

Keyword:

Multimedia
Augmented Reality
Geografi
Model ADDIE

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa multimedia berbasis *Augmented Reality* (AR) yang valid, praktis, dan efektif pada mata pelajaran Geografi kelas X materi Tenaga Endogen di SMA Negeri 2 Pariaman. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Media dikembangkan menggunakan Blender untuk pemodelan objek 3D, Canva dan PowerPoint untuk desain tampilan dan tombol, serta diintegrasikan melalui platform Assemblr Edu, dengan konten mencakup Materi Pembelajaran, Video Pembelajaran, Augmented Reality, dan Quiz. Hasil validasi ahli media menunjukkan peningkatan skor dari Ahli Media I sebesar 4,95 (99%) dan Ahli Media II sebesar 4,5 (91%), sedangkan validasi ahli materi memperoleh skor rata-rata 4,6 (91%). Hasil uji kepraktisan oleh guru mencapai 100%, sementara uji coba pada 30 peserta didik memperoleh persentase kepraktisan sebesar 83% dengan kategori "Sangat Praktis". Uji efektivitas menggunakan uji-t menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 69,17 (pre-test) menjadi 88,67 (post-test) dengan nilai signifikansi $p = 0,000$, yang menunjukkan perbedaan hasil belajar yang signifikan. Dengan demikian, disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Geografi.



© 2026 The Authors. Published by IICET.

This is an open access article under the CC BY-NC-SA license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>)

Corresponding Author:

Nofri Hendri,
Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Padang
Email: nofrihendri@fip.unp.ac.id

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada abad ke-21 telah membawa transformasi signifikan di berbagai sektor kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Kemajuan ini menuntut sistem pendidikan untuk terus beradaptasi guna menghadirkan proses pembelajaran yang relevan, inovatif, dan mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Dalam konteks tersebut, pemanfaatan teknologi secara efektif menjadi kunci terciptanya lingkungan belajar yang fleksibel, interaktif, dan sesuai dengan tuntutan zaman. Namun, di sisi lain, pemanfaatan teknologi di lingkungan sekolah juga dihadapkan pada regulasi yang membatasi penggunaan gawai, khususnya telepon pintar (smartphone), guna melindungi anak dari dampak negatif ruang digital.

Kebijakan ini diperkuat dengan adanya Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (ITE) serta Peraturan Menteri Komunikasi dan Digital Nomor 9 Tahun 2026 yang merupakan aturan pelaksana dari Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2025 tentang Tata Kelola Penyelenggaraan Sistem Elektronik dalam Perlindungan Anak (PP Tunas). Regulasi tersebut mulai berlaku sejak 6 Maret 2026 dan diterapkan secara bertahap pada 28 Maret 2026, dengan tujuan memperkuat perlindungan anak di ruang digital melalui pembatasan akses bagi anak di bawah usia 16 tahun terhadap platform digital berisiko tinggi, seperti YouTube, TikTok, Facebook, Instagram, Threads, X, Bigo Live, dan Roblox. Aturan ini juga mewajibkan sistem verifikasi usia yang lebih ketat, batasan usia minimum yang jelas, mekanisme verifikasi pengguna anak, penilaian mandiri tingkat risiko, serta fitur kontrol orang tua.

Tingkat sekolah, kebijakan ini tidak melarang total penggunaan smartphone, melainkan menekankan pendampingan literasi digital oleh guru dan kolaborasi dengan orang tua, dengan menerapkan pengumpulan smartphone selama jam sekolah serta mengizinkan penggunaannya hanya untuk kepentingan pembelajaran yang didampingi guru. Oleh karena itu, integrasi teknologi dalam pendidikan harus dilakukan secara seimbang, yaitu antara optimalisasi manfaat teknologi dan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku.

Dalam upaya menciptakan pembelajaran yang efektif, media pembelajaran memegang peranan sentral sebagai sarana penyampaian informasi dari pendidik kepada peserta didik. Menurut Amka (2018), media pembelajaran dapat diartikan sebagai alat bantu, baik fisik maupun nonfisik, yang digunakan untuk mempermudah penyampaian materi agar pembelajaran berlangsung lebih efektif dan efisien. Penggunaan media tidak hanya membantu peserta didik memahami materi secara utuh, tetapi juga dapat meningkatkan minat belajar mereka. Seiring perkembangan teknologi, salah satu media yang banyak dikembangkan adalah multimedia, yang menggabungkan berbagai unsur seperti teks, gambar, audio, video, animasi, dan interaktivitas dalam penyampaian informasi.

Dibandingkan dengan video atau animasi yang cenderung bersifat satu arah, multimedia menawarkan pengalaman belajar yang lebih fleksibel dan mendalam karena peserta didik dapat memilih, mengeksplorasi, dan merespons materi sesuai kebutuhan belajar mereka. Lebih lanjut, perkembangan teknologi digital melahirkan inovasi Augmented Reality (AR) yang mampu mengintegrasikan objek virtual tiga dimensi ke dalam dunia nyata secara real-time melalui perangkat digital. Teknologi ini memungkinkan peserta didik berinteraksi langsung dengan objek virtual, sehingga konsep-konsep abstrak dapat divisualisasikan secara lebih konkret, menarik, dan kontekstual (Nurvita, 2025). Dengan demikian, pemanfaatan multimedia berbasis AR berpotensi menciptakan proses pembelajaran yang lebih interaktif, imersif, dan bermakna.

Dalam mata pelajaran Geografi, khususnya di kelas X SMA, terdapat berbagai materi yang bersifat abstrak, kompleks, dan memerlukan visualisasi spasial tiga dimensi, seperti dinamika planet bumi sebagai ruang kehidupan, tenaga endogen, pembentukan gunung api, patahan, dan lipatan. Materi tenaga endogen, yang mencakup pergerakan lempeng tektonik, aktivitas vulkanisme, serta pembentukan relief permukaan bumi akibat gaya tekanan dan tarikan, sering kali sulit dipahami peserta didik jika hanya disampaikan melalui metode ceramah dan media gambar dua dimensi pada buku paket.

Keterbatasan media konvensional menyebabkan peserta didik kesulitan membayangkan proses-proses geologis yang dinamis dan saling berkaitan. Padahal, melalui AR, proses tenaga endogen dapat divisualisasikan secara lebih nyata dan interaktif, seperti bentuk lipatan, patahan, pergerakan lempeng, hingga gunung api, yang dapat diamati dari berbagai sudut pandang. Hal ini menjadikan konsep yang semula abstrak menjadi lebih konkret, menarik, dan mendukung pemahaman yang lebih mendalam.

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan dampak positif penggunaan media berbasis AR terhadap proses dan hasil belajar peserta didik. Ranida Seviana dan Fatiya Rosyida (2022) dalam penelitiannya "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality pada Pembelajaran Geografi Materi Planet di Tata Surya" menyatakan bahwa media AR berbasis kartu marker sangat layak digunakan, dengan hasil validasi ahli materi mencapai 90%, ahli media 95%, serta respons guru dan siswa sebesar 86,66%.

Penelitian lain oleh Nabila Alfitriani dkk. (2021) berjudul "Penggunaan Media Augmented Reality dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi" menunjukkan bahwa AR mampu meningkatkan perhatian dan motivasi belajar peserta didik serta menjadikan materi abstrak lebih mudah dipahami. Selanjutnya, Azhar Mada Raharja (2024) dalam penelitian "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Pembelajaran Geografi Materi Siklus Hidrologi Kelas X SMA" melaporkan tingkat efektivitas yang sangat tinggi, dengan validasi ahli materi mencapai 95%, ahli media 87%, respons siswa 91,36%, dan respons guru 89,4%. Penelitian-penelitian tersebut memperkuat bukti bahwa AR efektif menstimulasi proses belajar dan membantu pemahaman peserta didik.

Meskipun berbagai penelitian menunjukkan efektivitas AR, penerapannya di sekolah masih belum optimal. Berdasarkan hasil studi pendahuluan melalui observasi dan wawancara di SMAN 2 Pariaman pada 15 Juli–15 Desember 2025, diketahui bahwa pembelajaran Geografi pada materi Tenaga Endogen masih menggunakan media konvensional berupa buku paket dan gambar dua dimensi. Proses pembelajaran didominasi oleh metode ceramah dengan bantuan papan tulis, sehingga penggunaan media pembelajaran masih rendah.

Guru mengakui bahwa multimedia, termasuk AR, belum diterapkan karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran. Sementara itu, wawancara dengan peserta didik kelas X mengungkapkan bahwa sebagian besar mengalami kesulitan memahami materi geografi karena metode ceramah dan media visual yang statis, sehingga mereka cenderung pasif dan kurang memiliki kesempatan untuk eksplorasi mandiri. Kondisi ini diperkuat oleh data hasil ujian sumatif semester siswa kelas X E.4, yang menunjukkan bahwa dari 36 peserta didik, hanya 13 siswa (36,11%) yang mencapai nilai di atas Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebesar 75, sedangkan 23 siswa (63,89%) belum tuntas, dengan nilai rata-rata kelas 71,06 yang masih di bawah standar KKTP. Tingginya persentase ketidaktuntasan ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya efektif dan memerlukan inovasi media yang mampu meningkatkan pemahaman peserta didik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti menawarkan solusi alternatif melalui pengembangan multimedia pembelajaran berbasis Augmented Reality pada topik “Tenaga Endogen” untuk mata pelajaran Geografi kelas X. Media ini dirancang untuk mendukung penyampaian pengetahuan oleh guru sekaligus mendorong minat dan pemahaman peserta didik terhadap materi yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang menarik, inovatif, dan disajikan dalam bentuk multimedia sebagai penunjang proses pembelajaran. Peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Multimedia Berbasis Augmented Reality pada Mata Pelajaran Geografi Kelas X di SMA”.

Method

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang menggunakan model ADDIE, yang terdiri atas lima tahap yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Model ini dipilih karena tahapannya sistematis dan saling berkaitan sehingga sesuai untuk mengembangkan multimedia pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada mata pelajaran Geografi materi Tenaga Endogen bagi peserta didik kelas X. Tahap Analysis dilakukan untuk mengkaji kebutuhan materi ajar, ketersediaan media pendukung, serta kebutuhan software dan hardware yang meliputi aplikasi Blender dan Assemblr Studio Web. Tahap Design meliputi perancangan flowchart dan storyboard alur penyampaian materi, interaksi Augmented Reality, serta desain objek 3D yang akan dikembangkan.

Pada tahap Development, dilakukan persiapan objek 3D melalui proses pemodelan, pemberian tekstur, rigging, dan pembuatan animasi, kemudian objek tersebut disusun di Assemblr EDU sesuai storyboard dengan menambahkan deskripsi, anotasi, dan elemen interaksi. Produk yang dihasilkan selanjutnya dievaluasi kelayakannya oleh tiga validator, yaitu dua ahli media dan satu ahli materi, hingga diperoleh produk yang dinyatakan layak digunakan. Tahap Implementation dilakukan dengan menerapkan media pembelajaran kepada guru mata pelajaran Geografi dan peserta didik kelas X di SMAN 2 Pariaman, disertai pengisian angket respons untuk mengetahui tanggapan pengguna terhadap media yang dikembangkan. Pada tahap Evaluation, media yang telah diperbaiki berdasarkan hasil angket dianalisis untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya, sehingga dapat disimpulkan kelayakan media untuk digunakan dalam pembelajaran.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan multimedia pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi Tenaga Endogen mata pelajaran Geografi kelas X, yang dikembangkan menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) di SMA Negeri 2 Pariaman. Hasil penelitian pada setiap tahapan diuraikan sebagai berikut.

Analysis

Hasil observasi dan wawancara terhadap guru dan peserta didik menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan selama ini (buku cetak, PowerPoint, dan video) belum mampu memvisualisasikan materi Tenaga Endogen yang bersifat abstrak secara memadai, ditambah dengan keterbatasan alokasi waktu pembelajaran. Di sisi lain, karakteristik peserta didik sebagai generasi digital native yang terbiasa menggunakan smartphone menjadi peluang untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi AR. Guru pun memberikan

respons positif terhadap rencana pengembangan media ini, mengingat sekolah telah memiliki fasilitas pendukung yang memadai.

Design

Produk dirancang melalui penyusunan flowchart dan storyboard sebagai acuan alur media. Tampilan media disusun menggunakan Canva, tombol navigasi dibuat menggunakan PowerPoint, sedangkan objek tiga dimensi dikembangkan menggunakan Blender sebelum diintegrasikan ke dalam platform Assemblr Edu. Produk akhir berupa multimedia interaktif yang memuat empat menu utama, yaitu Materi Pembelajaran, Video Pembelajaran, Augmented Reality, dan Quiz. Fitur Augmented Reality menyajikan objek 3D pada tiga sub-materi: tektonisme (lipatan dan patahan), vulkanisme (intrusi dan ekstrusi magma), serta seisme (sesar, gempa, dan tsunami), yang dapat diakses melalui pemindaian kode QR menggunakan smartphone. Kuis evaluasi dikembangkan menggunakan platform Wayground (sebelumnya Quizizz) dengan 10 soal objektif.

Development

Uji validitas dilakukan oleh dua ahli media dan satu ahli materi pada 24 Juni–13 Juli 2026. Validasi Ahli Media Ahli Media I memberikan skor rata-rata 4,7 (93%) pada tahap Revisi 1 yang meningkat menjadi 4,95 (99%) pada Revisi 2. Ahli Media II memberikan skor rata-rata 4,2 (83%) meningkat menjadi 4,5 (91%). Peningkatan skor pada empat aspek penilaian (Tampilan Media, Kualitas Augmented Reality, Keterbacaan dan Bahasa, serta Kesesuaian Isi Media) diperoleh setelah dilakukan revisi berupa penambahan unsur visual pada materi, perbesaran ukuran font, penambahan petunjuk penggunaan AR, penambahan suara narator, pengaturan petunjuk penggunaan otomatis terbuka, serta penambahan elemen visual (pohon dan rumput) pada objek 3D.

Tabel 1. Validasi Ahli Media I dan II

Aspek	Ahli Media I				Ahli Media II			
	Tahap 1		Tahap 2		Tahap 1		Tahap 2	
Tampilan Media	4,6	92%	4,8	96%	4,2	84%	4,6	92%
Kualitas Augmented Reality	4,6	91%	5,0	100%	3,8	76%	4,6	91%
Keterbacaan dan Bahasa	4,5	90%	5,0	100%	4,0	80%	4,0	80%
Kesesuaian Isi Media	5,0	100%	5,0	100%	4,2	93%	5,0	100%
Jumlah	4,7	93%	4,95	99%	4,2	83%	4,5	91%

Validasi Ahli Materi Ahli materi memberikan skor rata-rata total 4,6 dengan persentase kelayakan 91%, terdiri atas aspek Kualitas Isi/Materi (88%), Tujuan Pembelajaran (90%), Bahasa (90%), serta Manfaat dan Kegunaan (97%). Skor tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan capaian pembelajaran, menggunakan bahasa yang komunikatif, dan memberikan manfaat yang baik bagi proses pembelajaran, sehingga media dinyatakan valid dan layak digunakan tanpa revisi lebih lanjut dari sisi materi.

Implementation

Uji coba implementasi dilaksanakan pada 20 Juli 2026 di SMA Negeri 2 Pariaman dengan melibatkan 30 peserta didik kelas X. Respons Guru Penilaian praktikalitas oleh guru mata pelajaran pada tiga aspek (Kemudahan Penggunaan, Minat dan Motivasi Siswa, serta Pengaplikasian Media Pembelajaran) memperoleh skor maksimal, yaitu rata-rata 5,0 dengan persentase kelayakan 100%.

Tabel 2. Hasil Uji Praktikalitas Guru

Aspek	Pertanyaan	Praktikalitas Guru		
		jawaban	Rata- rata	Persentase
Kemudahan penggunaan	1	5	5,0	100%
	2	5		
Minat dan Motivasi Siswa	3	5	5,0	100%
	4	5		
	5	5		
	6	5		

Aspek	Pertanyaan	Praktikalitas Guru		
		jawaban	Rata- rata	Persentase
Pengamplikasian Media Pembelajaran	7	5	5,0	100%
	8	5		
	9	5		
	10	5		
Jumlah		50		
Jumlah Total		90	5,0	100%

Tabel 3. Hasil Uji Praktikalitas Peserta Didik

Aspek	Rata -Rata	Aspek	Presentase
Desain dan Tampilan	4,13		83%
Desain Pembelajaran	4,1		82%
Software	4,11		82%
Manfaat	4,18		84%

Respons Peserta Didik Hasil uji coba terhadap 30 peserta didik memperoleh persentase rata-rata keseluruhan sebesar 83%, dengan rincian aspek Desain dan Tampilan (83%), Desain Pembelajaran (82%), Software (82%), dan Manfaat (84%). Berdasarkan kriteria interpretasi kepraktisan, nilai tersebut berada pada kategori "Sangat Praktis" untuk seluruh aspek yang dinilai.

Evaluation

Tabel 4. Hasil Uji Evektifitas menggunakan Uji T

	Variable 1	Variable 2
Mean	69,1667	88,6667
Variance	105,3161	27,4713
Observations	30	30
Pearson Correlation	0,684	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	29	
t Stat	-13,879	
P(T<=t) one-tail	0,000	
t Critical one-tail	1,699	
P(T<=t) two-tail	0,000	
t Critical two-tail	2,045	

Efektivitas media diukur melalui uji-t terhadap hasil pre-test dan post-test 30 siswa. Rata-rata nilai pre-test sebesar 69,17 meningkat menjadi 88,67 pada post-test, dengan variansi yang menurun signifikan (105,32 menjadi 27,47), yang mengindikasikan hasil belajar siswa menjadi lebih merata setelah menggunakan media. Nilai korelasi Pearson sebesar 0,684 menunjukkan hubungan yang cukup kuat antara skor pre-test dan post-test tiap siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran berbasis Augmented Reality pada materi Tenaga Endogen telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk mendukung pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep geografi yang bersifat abstrak.

Pembahasan

Penelitian pengembangan ini dimulai dari tahap analisis yang berfungsi sebagai fondasi seluruh rangkaian penyusunan multimedia pembelajaran berbasis Augmented Reality. Tahap awal ini menempati posisi penting karena menentukan arah pengembangan produk agar sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Tanpa pemetaan kebutuhan yang jelas pada tahap ini, produk yang dihasilkan berisiko tidak menjawab persoalan pembelajaran yang sebenarnya dihadapi guru dan peserta didik. Karena itu, seluruh keputusan desain pada tahap-tahap berikutnya dibangun di atas temuan yang diperoleh dari analisis awal.

Hasil analisis kebutuhan memperlihatkan adanya jarak antara media yang selama ini dipakai guru dengan kebutuhan pembelajaran yang sebenarnya. Media yang digunakan masih terbatas pada buku cetak, PowerPoint, dan video pembelajaran. Ketiga media tersebut memang lazim dipakai dan mudah diakses, namun belum mampu menjawab kebutuhan visualisasi materi Tenaga Endogen. Materi ini memiliki karakteristik abstrak karena membahas proses yang terjadi di dalam bumi dan tidak dapat diamati secara langsung oleh peserta didik, sehingga penyajian melalui gambar statis atau tayangan dua dimensi sering kali belum cukup membantu pemahaman.

Kondisi tersebut diperberat oleh keterbatasan alokasi waktu pembelajaran di kelas. Guru harus menyampaikan materi yang cukup kompleks dalam durasi yang terbatas, sehingga penjelasan konsep sering kali tidak dapat dilakukan secara mendalam. Di sisi lain, karakteristik peserta didik justru memperkuat relevansi pengembangan media berbasis AR. Mereka merupakan generasi digital native yang tumbuh bersama teknologi dan telah terbiasa mengoperasikan smartphone dalam kegiatan sehari-hari, sehingga pemanfaatan perangkat yang sudah akrab bagi mereka membuka peluang penyajian materi dengan cara yang lebih sesuai.

Berdasarkan temuan analisis tersebut, penelitian dilanjutkan ke tahap desain. Pada tahap ini disusun flowchart yang berfungsi sebagai acuan alur media, sehingga urutan penyajian materi dapat dirancang secara sistematis dan terstruktur. Selain flowchart, disusun pula storyboard sebagai gambaran tampilan media. Storyboard membantu memetakan tata letak setiap halaman sebelum media dibangun, sehingga proses pengembangan berjalan lebih terarah dan kemungkinan perubahan besar di tengah proses dapat ditekan sejak awal.

Perancangan tampilan media dikerjakan menggunakan Canva untuk menghasilkan desain antarmuka yang menarik secara visual dan mudah dipahami pengguna. Tombol navigasi dirancang menggunakan PowerPoint agar perpindahan antarmenu di dalam media berlangsung jelas dan tidak membingungkan. Adapun objek tiga dimensi dikembangkan melalui Blender, kemudian seluruh komponen diintegrasikan ke dalam platform Assemblr Edu. Perancangan yang sistematis ini bertujuan agar produk yang dihasilkan tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mudah dioperasikan baik oleh guru maupun peserta didik.

Tahap pengembangan menghasilkan produk berupa multimedia interaktif yang memuat empat menu utama, yaitu Materi Pembelajaran, Video Pembelajaran, Augmented Reality, dan Quiz. Objek 3D dihadirkan pada tiga sub materi, yakni tektonisme, vulkanisme, dan seisme. Seluruh objek tersebut dapat diakses peserta didik melalui pemindaian kode QR menggunakan perangkat masing-masing, sehingga proses menampilkan visualisasi tiga dimensi dapat dilakukan langsung di kelas tanpa memerlukan perangkat tambahan yang rumit.

Kelayakan produk selanjutnya diuji melalui validasi yang melibatkan ahli media dan ahli materi. Proses validasi dilakukan untuk memastikan media memenuhi standar kelayakan sebelum digunakan dalam pembelajaran. Hasil validasi ahli media memperlihatkan peningkatan skor rata-rata dari revisi pertama ke revisi kedua, dengan validator I memberikan skor 4,95 atau setara 99% dan validator II memberikan skor 4,5 atau setara 91%. Peningkatan tersebut diperoleh setelah dilakukan sejumlah perbaikan yang mencakup aspek visual, ukuran font, petunjuk penggunaan AR, serta penambahan narator dan elemen visual pendukung.

Validasi ahli materi menghasilkan skor rata-rata 4,6 atau 91%. Penilaian ini mencakup aspek kualitas isi materi, kesesuaian tujuan pembelajaran, penggunaan bahasa, serta manfaat dan kegunaan media. Perolehan skor pada kedua jenis validasi menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah valid, baik dari segi tampilan maupun dari segi isi, sehingga dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran di kelas.

Tahap implementasi dilaksanakan melalui uji coba terhadap 30 peserta didik kelas X di SMA Negeri 2 Pariaman untuk mengukur tingkat kepraktisan media dalam kondisi pembelajaran yang sesungguhnya. Penilaian guru mencakup tiga aspek utama, yaitu kemudahan penggunaan, minat dan motivasi siswa, serta pengaplikasian media, dengan perolehan persentase 100%. Adapun hasil uji coba pada peserta didik memperoleh persentase kepraktisan sebesar 83% dengan kategori "Sangat Praktis", yang menunjukkan bahwa media dapat dioperasikan tanpa hambatan berarti oleh kedua kelompok pengguna.

Tahap evaluasi dilakukan melalui uji efektivitas menggunakan uji-t terhadap hasil pre-test dan post-test. Nilai rata-rata peserta didik meningkat dari 69,17 menjadi 88,67 dengan nilai p sebesar 0,000, sehingga H_0 ditolak dan disimpulkan terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan sebelum dan sesudah penggunaan media. Berdasarkan keseluruhan hasil validasi, kepraktisan, dan efektivitas tersebut, dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran berbasis Augmented Reality yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Geografi materi Tenaga Endogen.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran berbasis Augmented Reality pada mata pelajaran Geografi kelas X materi Tenaga Endogen berhasil dikembangkan melalui model ADDIE dengan tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi, serta terbukti valid, praktis, dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Kevalidan media ditunjukkan oleh hasil penilaian ahli media yang mencapai skor rata-rata 4,95 (99%) dan 4,5 (91%), serta ahli materi sebesar 4,6 (91%); kepraktisan media ditunjukkan oleh penilaian guru sebesar 100% dan penilaian peserta didik sebesar 83% dengan kategori "Sangat Praktis"; sementara efektivitas media dibuktikan melalui uji-t terhadap hasil pre-test dan post-test yang menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 69,17 menjadi 88,67 dengan nilai p sebesar 0,000, yang menandakan adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan sebelum dan sesudah penggunaan media. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis Augmented Reality ini layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran interaktif yang mampu meningkatkan pemahaman, minat, dan hasil belajar siswa pada materi Tenaga Endogen.

References

- Adelia Priscila Ritonga, Nabila Putri Andini, Dan Layla Ikhlamah. 2022. "Pengembangan Bahan Ajaran Media." *Jurnal Multidisiplin Dehasen (Mude)* 1(3):343–48.
- Afdalia. 2022. "Karakteristik Multimedia." *Media Pembelajaran Dalam Proses Pengembangan Teknologi Digital* 139.
- Aina Almaridyah. 2022. "Pengembangan Assemblr Studio Web Untuk Mata Pelajaran Sejarah Kebudayaan Islam Kelas Xi Di Madrasah Aliyah."
- Ajar, Modul. N.D. "Pembelajaran 2 . Kondisi Alam Indonesia." 65–102.
- Aldoobie, Nada. 2015. "Addie Model." 5(6):68–72.
- Amka. 2018. *Media Pembelajaran Inklusi*. Buku Reprensi Media Pembelajaran Inklusi.
- Azhar Mada Raharja, Yusuf Suharto. 2024. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Pembelajaran Geografi Materi Siklus Hidrologi Kelas X Sma." *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan* 7(3):227–44. Doi:10.37329/Cetta.V7i3.3500.
- Dasril Aldo, Muhamad Azrino Gustalika, Miftahul Ilmi, Rezi Elsyia Putra, Dedi Rahman Habibie, Dan Septa Eka Putra. 2023. *Dasar Multimedia*. Pt Insan Cendekia Mandiri Group.
- Eny Munisah. 2019. "Model Desain Multimedia Pembelajaran." *Edukasi Lingua Sastra* 17(2):139–50.
- Faisal Anwar, Hadi Pajarianto, Elin Herlina, Totok Dwi Raharjo, Lathifatul Fajriyah, Irnin Agustina Dwi Astuti, Alim Hardiansyah, Dan Komang Ayu Suseni. 2022. *Pengembangan Media Pembelajaran "Telaah Perspektif Pada Era Society 5.0."* Tohar Media.
- Hamdani. 2011. "Strategi Belajar Mengajar." Hal. 23 In *J Surg Ci Res*. Vol. 5. Bandung: Pustaka Setia.
- Ina Magdalena, Tini Sundari, Silvi Nurkamilah, Nasrullah, Dan Dinda Ayu Amalia. 2020. "Analisis Bahan Ajar." *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 2(2):311–26. <https://Ejournal.Stitpn.Ac.Id/Index.Php/Nusantara>.
- Jingen Liang, Lena, Dan Statia Elliot. 2021. "A Systematic Review Of Augmented Reality Tourism Research: What Is Now And What Is Next?" *Tourism And Hospitality Research* 21(1):15–30.
- Khairunnisa, Muh. Rijalul Akbar, Usanto S, Septiana Ningtyas, Firman Aziz, Faiza Rini Sepriano, Hasanuddin, I. Nyoman Agus Suarya Putra, Iwan Adhicandra, Rini Novita, Reko Metra, Dan Satrio Junaidi. 2023. *Multimedia: Teori Dan Aplikasi Dalam Dunia Pendidikan*. Pt. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Majid, Nuur Wachid Abdul, Muhammad Rafli, Noviyanti Nurjannah, Putri Apriyanti, Sofyan Iskandar, Fitri Nuraeni, Hafiziani Eka Putri, Pratama Benny Herlandy, Dan Mohamed Nor Azhari Azman. 2023. "The Effectiveness Of Using Assemblr Edu Learning Media To Help Student Learning At School." *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa* 9(11):9243–49.
- Marissa, Novaria, Dewi Ratna Juwita, Dan Kilat Kasanang. 2024. "Persepsi Siswa Tentang Pentingnya Geografi Dalam Kehidupan Sehari-Hari Jurnal Sociopolitico Jurnal Sociopolitico." 6:185–89.
- Mufatihatus Suroiya, Sukma Perdana Prasetya. 2021. "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Materi Peninggalan Kerajaan Hindu-Budha Di Indonesia." 1(2):93–104.
- Muhammad Ramdhan. 2021. *Metode Penelitian*. Cipta Media Nusantara.
- Mukhlidah Hanun Siregar, Susanti Ratna, Ratna Indriawati, Yuanita Panma, Dewi Yuliani Hanaruddin, Ardian Adhiwijaya, Hairil Akbar, Dhanang Prawira Nugraha, Dan Reno Renaldi. 2022. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Nabila Alfitriani, Maula, Wisheila Ayunisa, Hadiapurwa, Dan Angga. 2021. "Penggunaan Media Augmented Reality Dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi." *Jurnal Penelitian Pendidikan* 38(1):30–38. Doi:10.15294/Jpp.V38i1.30698.

- Pratiwi, Ni Putu Asistia. 2020. "Pengembangan Augmented Reality Book Berbasis Android Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar."
- Ranida Seviana, Fatiya Rosyida, Riskananda Adekanti Atmoko. 2022. "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality." 6:198–208. Doi:10.29408/Geodika.V6i2.6122.
- Riduwan. 2012. "Pengantar Statistika Sosial." Alfabeta.
- Rifai Agus, Mardia Hayati. 2025. "Analsis Peserta Difik Dan P5-P2ra." *Jurnal Ilmiah Pgsd Stkip Subang* 27(2):635–37.
- Ronaldi, Hebron, Palmizal, Dan Mohd Adrizal. 2024. "Pengembangan Pelontar Shuttlecock Sebagai Alat Latihan Netting." 13:104–16.
- Ronny Kountur. 2007. "Metode Penelitian: Untuk Penyusunan Skripsi Dan Tesis." (*No Title*).
- Santri Angelia Damanik, Ramlan Silaban, Nurfajriani. 2024. "Pengembangan Media Mobile Augmented Reality (Ar) Untuk Siswa Kelas Xii Sma Pada Materi Senyawa Turunan Alkana." *Didaktika: Jurnal Kependidikan* 13(2):2203–16.
<https://Ssed.Or.Id/Contents/Article/View/735%0ahttps://Ssed.Or.Id/Contents/Article/Download/735/452>.
- Suyanto, Muhammad. 2005. *Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Penerbit Andi.
- Syafril. 2010. *Statistik Pendidikan*. Sukabina P. Padang.
- Syahid, Ibrahim Maulana, Nur Annisa Istiqomah, Dan Khoula Azwary. 2024. "Model Addie Dan Assure Dalam Pengembangan Media Pembelajaran."
- Yusup, Ainiyah Hidayanti, Asma Azizah, Dan Endang Sri Rejeki. 2023. "Literature Review : Peran Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Dalam Media Sosial." 3(5). Doi:10.59818/Jpi.V3i5.575.
- Zulyanty, M., D. D. Bulan, Dan A. Mardia. 2024. *Geogebra Augmented Reality*. Pt Salim Media Indonesia.