

**PENGEMBANGAN MEDIA *AUGMENTED REALITY*
(AR) UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN
SISWA PADA MATA PELAJARAN
GEOGRAFI KELAS X SMA**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



oleh

WIDYA SUSANTI
NIM 22004046

**DEPARTEMEN KURIKULUM & TEKNOLOGI PENDIDIKAN
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

**PENGEMBANGAN MEDIA *AUGMENTED REALITY*
(AR) UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN
SISWA PADA MATA PELAJARAN
GEOGRAFI KELAS X SMA**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



oleh

WIDYA SUSANTI
NIM 22004046

**DEPARTEMEN KURIKULUM & TEKNOLOGI PENDIDIKAN
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN MEDIA *AUGMENTED REALITY* (AR) UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA PADA MATA
PELAJARAN GEOGRAFI KELAS X SMA

Nama : Widya Susanti
NIM/BP : 22004046/2022
Departemen/Prodi : Kurikulum dan Teknologi Pendidikan
Fakultas : Ilmu Pendidikan

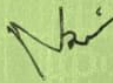
Padang, 16 Juli 2026

Disetujui oleh
Pembimbing



Dr. Rayendra, M.Pd.
NIP.198809122015041002

Ketua Departemen Kurikulum dan
Teknologi Pendidikan



Dr. Nofri Hendri, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197811292003121001

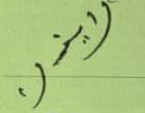
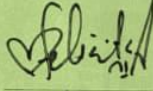
HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan
Universitas Negeri Padang

Judul : Pengembangan Media *Augmented Reality* (AR) Untuk
Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran
Geografi Kelas X SMA
Nama : Widya Susanti
NIM : 22004046
Departemen/Prodi : Kurikulum dan Teknologi Pendidikan
Fakultas : Ilmu Pendidikan

Padang, 16 Juli 2026

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Rayendra, M.Pd. NIP. 198809122015041002	
Anggota	: Dr. Mutiara Felicita Amsal, S.Pd.I., M.Pd NIDN. 0015108902	
Anggota	: Dr. Fitri Maiziani, M.Pd. NIP. 198905042019032008	

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Widya Susanti
NIM/BP : 22004046/2022
Program Studi : Teknologi Pendidikan
Departemen : Kurikulum dan Teknologi Pendidikan
Fakultas : Ilmu Pendidikan
Judul : Pengembangan Media *Augmented Reality* (AR) Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi Kelas X SMA

Dengan ini menyatakan skripsi dengan judul "Pengembangan Media *Augmented Reality* (AR) Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi Kelas X SMA" ini beserta isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Padang, 16 Juli 2026

Saya yang menyatakan



Widya Susanti

NIM. 22004046

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, kesehatan, serta kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul **“Pengembangan Media *Augmented Reality* (AR) Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi Kelas X SMA”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Departemen Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Padang.

Proses penyusunan skripsi ini merupakan perjalanan yang penuh dengan tantangan dan pembelajaran. Berbagai hambatan, rasa lelah, kebingungan, bahkan keraguan sempat menjadi bagian dari proses yang harus penulis lalui. Namun, di setiap kesulitan tersebut, penulis selalu merasakan hadirnya pertolongan Allah melalui doa-doa yang dipanjatkan, dukungan yang tulus, perhatian, motivasi, serta kasih sayang dari keluarga, dosen, sahabat, dan berbagai pihak yang senantiasa memberikan semangat. Semua kebaikan itu menjadi sumber kekuatan bagi penulis untuk terus melangkah hingga akhirnya mampu menyelesaikan skripsi ini.

Dengan kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada

1. Bapak Dr. Rayendra, M.Pd., selaku pembimbing yang telah tulus meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan arahan, saran, serta masukan yang sangat berharga, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

2. Ibu Dr. Mutiara Felicita Amsal, S.Pd.I., M.Pd selaku dosen penguji satu dan ibu Dr. Fitri Maiziani, S.Pd., M.Pd selaku dosen penguji dua yang telah memberikan masukan, kritik, dan perhatian yang diberikan, sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan lebih baik dan lebih terarah.
3. Bapak Alkadri Mansur, S.Kom., M.Kom selaku validator satu dan Ibu Elsa Masriani, M.Sc. selaku validator dua atas bimbingan, evaluasi, serta masukan yang sangat membantu dalam memperbaiki dan menyempurnakan produk yang dikembangkan.
4. Ibu Rita Yurtania, S.Pd selaku guru mata pelajaran Geografi di SMAN 5 Pariaman, yang telah memberikan izin, arahan, serta bantuan selama proses penelitian berlangsung.
5. Ucapan terimakasih juga penulis tujukan kepada seluruh siswa dan siswi kelas X E 2 SMAN 5 Pariaman atas kerja sama dan partisipasinya dalam kegiatan penelitian, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak Dr. Nofri Hendri, M.Pd selaku ketua Departemen Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Padang.
7. Kepada seluruh Bapak/Ibu dosen Kurikulum Teknologi dan Pendidikan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas ilmu, pengalaman, pelajaran hidup, dan motivasi yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan di bangku perkuliahan. Segala ilmu yang diberikan akan menjadi bekal yang sangat berarti bagi penulis di masa depan.

8. Dengan penuh cinta dan kerinduan, penulis mempersembahkan ungkapan terimakasih kepada almarhumah ibu. Kepergian ibu di tengah perjalanan penulis menempuh pendidikan meninggalkan ruang yang tak mudah diisi dan menjadi salah satu bagian tersulit yang pernah penulis lalui. Ada masa ketika langkah berat dan tujuan seakan perlahan memudar. Namun, setiap kali mengingat kasih sayang, doa, harapan, dan pengorbanan yang ibu berikan semasa hidup, penulis kembali menemukan kekuatan untuk melangkah. Skripsi ini bukan hanya akhir dari sebuah perjalanan pendidikan, tetapi wujud ikhtiar untuk menyelesaikan harapan yang pernah ibu titipkan. Semoga Allah melimpahkan rahmat, mengampuni segala khilaf, dan menempatkan ibu di tempat terbaik di sisi-Nya. Terima kasih bu, Meski raga tak lagi dapat penulis peluk, cinta dan doa untuk ibu akan selalu hidup dalam setiap langkah yang penulis tempuh.
9. Dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih kepada Ayah atas segala usaha dan doa yang telah mengiringi perjalanan penulis hingga mampu menyelesaikan pendidikan ini. Meskipun perjalanan hidup tidak selalu mudah untuk dilalui, penulis tetap bersyukur atas setiap bentuk dukungan yang ayah berikan. Penulis juga senantiasa berdoa semoga Allah selalu memberikan kesehatan, keberkahan, serta kebahagiaan dalam setiap langkah kehidupan ayah.
10. Dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan terimakasih kepada saudara-saudara tercinta yaitu Abang Naldi, Brother Bayu, Kaka Eka dan Nanda Adek yang senantiasa hadir dengan doa, dukungan, perhatian,

semangat serta bantuan moril dan materil selama penulis menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini. Setiap bentuk kepedulian yang diberikan, sekecil apa pun, menjadi kekuatan yang membantu penulis melewati berbagai tantangan dalam perjalanan ini. Terima kasih karena telah menjadi tempat berbagi, saling menguatkan, dan selalu memberikan keyakinan kepada penulis untuk terus melangkah hingga mencapai titik ini.

11. Member group “!” (Ice, Nia, Anes) terima kasih telah menjadi teman seperjuangan yang selalu menghadirkan tawa, semangat, dan warna di setiap cerita selama perkuliahan. Terima kasih untuk setiap kebersamaan, canda, dan kenangan yang membuat perjalanan ini terasa lebih ringan dan bermakna. Selesaiannya skripsi ini mungkin menjadi penanda berakhirnya perkuliahan, tetapi semoga tidak menjadi akhir dari pertemanan yang telah kita bangun. Sampai bertemu di cerita-cerita indah berikutnya.

12. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada hati yang telah memilih untuk tetap melangkah. Tidak semua perjalanan dilewati dengan langkah yang ringan, tidak semua kehilangan dapat segera diterima. Ada hari-hari ketika harapan terasa begitu jauh, dan ada pula kata-kata yang tanpa disadari menguji keyakinan serta keteguhan hati. Namun, waktu perlahan mengajarkan bahwa setiap keraguan, baik yang datang dari dalam diri maupun dari luar, tidak harus menjadi alasan untuk berhenti. Skripsi ini menjadi saksi bahwa setiap proses memiliki waktunya untuk bermuara.

Sebagai penutup, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang pernah hadir membantu,

mendukung, mendoakan maupun menemani penulis dalam bentuk apa pun dalam proses penyusunan skripsi ini. Semoga segala kebaikan yang diberikan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Amiin. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Atas segala masukan, penulis mengucapkan terima kasih.

ABSTRAK

Widya Susanti. 2026. Pengembangan Media *Augmented Reality* (AR) Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi Kelas X SMA. Skripsi. Fakultas Ilmu Pendidikan. Universitas Negeri Padang.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesulitan siswa kelas X SMAN 5 Pariaman dalam memahami materi proses erupsi gunung berapi yang bersifat abstrak, sementara media pembelajaran yang digunakan guru masih konvensional dan belum mampu memvisualisasikan proses geologi secara konkret. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi proses erupsi gunung berapi serta mengetahui validitas, praktikalitas dan efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman siswa.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE (*Analisis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Produk dikembangkan menggunakan platform *Assemblr Edu* dan diuji cobakan kepada 32 siswa kelas X E 2 SMAN 5 Pariaman. Data dikumpulkan melalui lembar validasi ahli media dan ahli materi, angket praktikalitas, serta *pre-test* dan *post-test*.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa media AR yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid, dengan skor rata-rata ahli media 4,53 dan ahli materi 4,72. Praktikalitas media juga berada pada kategori sangat praktis berdasarkan respons siswa pada aspek isi materi, tampilan, kepraktisan, bahasa, dan efektivitas. Selain itu, media terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa, ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai *pre-test* dari 57,97 menjadi 94,53 pada *post-test*, dengan N-Gain sebesar 0,87 (87%) yang termasuk kategori efektif.

Dengan demikian, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi proses erupsi gunung berapi layak digunakan sebagai media pembelajaran Geografi kelas X.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, media pembelajaran, geografi, erupsi gunung berapi, model ADDIE

KATA PENGANTAR

Assalamuualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah-Nya sehingga skripsi berjudul “Pengembangan Media *Augmented Reality* (AR) Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi Kelas X SMA” dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Teknologi Pendidikan, Departemen Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan ke depan. Terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.

Padang, Juli 2026

Widya Susanti

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMAKASIH.....	i
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah Penelitian	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Pembatasan Penelitian	10
D. Rumusan Masalah Penelitian.....	11
E. Tujuan Penelitian Pengembangan	11
F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan.....	12
G. Manfaat Penelitian Pengembangan.....	14
H. Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan	16
BAB II KAJIAN PUSTAKA	19
A. Landasan Teori	19
1. Konsep Pengembangan.....	19
2. Media Pembelajaran	20
3. <i>Augmented Reality</i>	32
4. Pemahaman Materi	38
5. Mata Pelajaran Geografi	40
6. Proses Erupsi Gunung Berapi.....	41
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	44
C. Kerangka Berpikir	48
BAB III METODE PENGEMBANGAN	51

A. Model Penelitian Pengembangan	51
B. Prosedur Penelitian Pengembangan.....	55
C. Uji Coba Produk	61
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN.....	74
A. Hasil Pengembangan	74
B. Pembahasan	94
C. Keterbatasan Penelitian.....	104
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI PENELITIAN....	106
A. Simpulan.....	106
B. Implikasi	108
C. Rekomendasi.....	110
DAFTAR RUJUKAN	112
LAMPIRAN.....	116

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil Penilaian Harian Siswa Kelas X E 1	4
Tabel 1.2 Hasil Penilaian Harian Siswa Kelas X E 2	4
Tabel 1.3 Hasil Penilaian Harian Siswa Kelas X E 3	5
Tabel 1.4 Hasil Penilaian Harian Siswa Kelas X E 4	5
Tabel 1.5 Hasil Penilaian Harian Siswa Kelas X E 5	5
Tabel 1.6 Hasil Penilaian Harian Siswa Kelas X E 6	5
Tabel 1.7 Spesifikasi Produk yang Diharapkan dalam Penelitian Pengembangan 13	
Tabel 3.1 Kisi-kisi penilaian produk untuk ahli materi.....	65
Tabel 3.2 Kisi-kisi penilaian untuk ahli media	66
Tabel 3.3 Kisi-kisi instrumen praktikalitas angket siswa.....	67
Tabel 3.4 range dan kriteria validitas produk.....	70
Tabel 3.5 range dan kriteria praktikalitas produk	72
Tabel 3.6 Kriteria N-Gain	73
Tabel 4.1 Rancangan Storyboard Media.....	80
Tabel 4.2 Rata-Rata Penilaian Validasi Media	86
Tabel 4.3 Revisi Pengembangan	88
Tabel 4.4 Rata-Rata Penilaian Validasi Materi.....	90
Tabel 4.5 Rata-Rata Penilaian Uji Praktikalitas.....	91
Tabel 4.6 Hasil Uji Efektivitas.....	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale	22
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir	48
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan dari Model ADDIE	53
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i>	79
Gambar 4.2 Aplikasi <i>Assemblr Edu</i>	82
Gambar 4.3 Tampilan Awal <i>Assemblr Edu</i>	82
Gambar 4.4 Daftar Akun <i>Assemblr Edu</i>	83
Gambar 4.5 Membuat Proyek baru di <i>Assemblr Edu</i>	83
Gambar 4.6 Cara Menambahkan Background	83
Gambar 4.7 Cara Menambahkan objek 3D	84
Gambar 4.8 Cara menambahkan objek 2D	84
Gambar 4.9 Cara menambahkan teks	84
Gambar 4.10 Cara mengunggah Audio	85
Gambar 4.11 Cara mengunggah Video	85
Gambar 4.12 Cara Menyimpan Proyek	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Observasi Awal	116
Lampiran 2 ATP.....	123
Lampiran 3 Surat Pengantar Izin Penelitian.....	126
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan	127
Lampiran 5 Surat Keterangan Penelitian Dari Sekolah	128
Lampiran 6 Lembar Penilaian Uji Validitas Materi.....	129
Lampiran 7 Lembar Penilaian Uji Validitas Media I Tahap 1.....	132
Lampiran 8 Lembar Penilaian Uji Validitas Media I Tahap 2.....	135
Lampiran 9 Lembar Penilaian Uji Validitas Media II Tahap 1	138
Lampiran 10 Lembar Penilaian Uji Validitas Media II Tahap 2	141
Lampiran 11 Lembar Angket Praktikalitas	144
Lampiran 12 Lembar <i>Pre-Test</i>	147
Lampiran 13 Lembar <i>Post-Test</i>	149
Lampiran 14 Dokumentasi Validasi Media dan Materi.....	151
Lampiran 15 Dokumentasi Penelitian.....	152
Lampiran 16 Rekapitulasi Hasil Uji Efektivitas	153
Lampiran 17 Rekapitulasi Penilaian Praktikalitas Media	154

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah Penelitian

Pendidikan di abad ke-21 ditandai oleh perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat serta membawa perubahan pada berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Perkembangan tersebut menuntut proses pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penyampaian informasi, tetapi juga pada upaya membantu peserta didik membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam. Menurut UNESCO (2023), teknologi memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran apabila digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan peserta didik. Sejalan dengan hal tersebut, Mhlongo et al., (2023), menjelaskan bahwa pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif, memperkaya visualisasi materi, meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta mendukung proses konstruksi pengetahuan sehingga pembelajaran membelajarkan menjadi bermakna. Oleh karena itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi salah satu kebutuhan penting untuk mendukung tercapainya tujuan pendidikan di era digital.

Salah satu bentuk integrasi teknologi dalam pendidikan adalah penggunaan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi peserta didik dalam memahami materi secara lebih efektif. Dale (1969), melalui teori

Cone of Experience menjelaskan bahwa pengalaman belajar yang lebih konkret akan memberikan peluang yang lebih besar bagi peserta didik untuk memahami konsep dibandingkan pengalaman belajar yang hanya diperoleh melalui symbol verbal atau penjelasan abstrak. Pandangan tersebut diperkuat oleh UNESCO (2023), yang menyatakan bahwa teknologi dan media pembelajaran dapat digunakan untuk menjembatani konsep-konsep yang sulit dipahami menjadi lebih mudah dipelajari. Dengan demikian, media pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu mengajar, tetapi juga sebagai sarana untuk membangun pemahaman konsep yang lebih bermakna.

Dalam pembelajaran geografi, penggunaan media pembelajaran memiliki peran yang sangat penting karena banyak materi yang bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung oleh peserta didik. Menurut Kartadireja et al., (2023), pembelajaran geografi menuntut kemampuan spasial sehingga peserta didik dapat memahami hubungan antar fenomena Geografi secara lebih utuh. Kemampuan tersebut perlu didukung oleh penggunaan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan objek dan fenomena Geografi. Sementara itu, Septiana et al., (2022), menjelaskan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan kemampuan spasial dalam membantu peserta didik memahami konsep-konsep Geografi yang bersifat abstrak melalui penyajian informasi secara lebih visual dan interaktif. Oleh karena itu, pembelajaran geografi memerlukan media yang mampu

menghadirkan representasi visual yang konkret sehingga fenomena yang dipelajari dapat dipahami secara lebih mendalam.

Salah satu materi Geografi yang memiliki karakteristik abstrak adalah proses erupsi gunung berapi. Materi ini membahas berbagai proses geologi yang berlangsung di bawah permukaan bumi, seperti pembentukan magma, pergerakan magma menuju permukaan, peningkatan tekanan gas vulkanik, sehingga keluarnya material vulkanik saat terjadi erupsi. Menurut Salsabila et al., (2024), materi vulkanisme termasuk materi yang sulit dipahami karena sebagian besar proses yang terjadi tidak dapat diamati secara langsung oleh peserta didik. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Arif et al., (2021), yang menyatakan bahwa materi vulkanisme memerlukan visualisasi yang baik agar peserta didik dapat memahami hubungan antara struktur gunung api dan proses gunung berapi memerlukan media yang mampu menampilkan proses tersebut secara lebih konkret.

Kondisi tersebut masih menjadi tantangan dalam proses pembelajaran geografi di SMAN 5 Pariaman. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru mata pelajaran geografi kelas X, diketahui bahwa pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan buku paket, lembar kerja peserta didik, papan tulis, dan video. Media yang digunakan belum mampu memvisualisasikan proses-proses geologi secara utuh sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak. Menurut Dale (1969), penggunaan media yang hanya

mengandalkan simbol verbal dan gambar statis cenderung menghasilkan pengalaman belajar yang kurang konkret. Sejalan dengan pendapat tersebut, Nabila et al (2025), menjelaskan bahwa media pembelajaran yang belum mampu menyajikan visualisasi secara interaktif menyebabkan konsep-konsep yang bersifat abstrak lebih sulit dipahami oleh peserta didik. Sebaliknya, media yang mampu memvisualisasikan materi secara lebih jelas dan interaktif dapat mendukung peningkatan pemahaman konsep. Oleh karena itu, diperlukan inovasi media pembelajaran yang mampu menyajikan fenomena geologi secara lebih nyata.

Permasalahan tersebut terlihat dari hasil Penilaian Harian (PH) siswa pada materi lapisan bumi. Materi ini dipilih karena memiliki keterkaitan yang erat dengan materi proses erupsi gunung berapi, dimana keduanya sama-sama membahas tenaga endogen dan proses geologi yang berlangsung di bawah permukaan bumi. Berikut kalkulasi Penilaian Harian siswa pada materi lapisan bumi kelas X di SMAN 5 Pariaman.

Tabel 1.1
Hasil Penilaian Harian Siswa Kelas X E 1

Keterangan	Jumlah Siswa	Persentase (%)
Tuntas	27	84,38%
Tidak Tuntas	5	15,62%
Jumlah	32	100%

Tabel 1.2
Hasil Penilaian Harian Siswa Kelas X E 2

Keterangan	Jumlah Siswa	Persentase (%)
Tuntas	12	37,50%
Tidak Tuntas	20	62,50%
Jumlah	32	100%

Tabel 1.3
Hasil Penilaian Harian Siswa Kelas X E 3

Keterangan	Jumlah Siswa	Persentase (%)
Tuntas	19	70,37%
Tidak Tuntas	8	29,63%
Jumlah	27	100%

Tabel 1.4
Hasil Penilaian Harian Siswa Kelas X E 4

Keterangan	Jumlah Siswa	Persentase (%)
Tuntas	18	66,67%
Tidak Tuntas	9	33,33%
Jumlah	27	100%

Tabel 1.5
Hasil Penilaian Harian Siswa Kelas X E 5

Keterangan	Jumlah Siswa	Persentase (%)
Tuntas	18	64,29%
Tidak Tuntas	10	35,71%
Jumlah	28	100%

Tabel 1.6
Hasil Penilaian Harian Siswa Kelas X E 6

Keterangan	Jumlah Siswa	Persentase (%)
Tuntas	18	64,29%
Tidak Tuntas	10	35,71%
Jumlah	28	100%

Berdasarkan data di atas yang diperoleh dari guru mata pelajaran geografi, rata-rata nilai kelas X E 1 adalah 80,05, kelas X E 2 sebesar 60,36, kelas X E 3 sebesar 78,56, kelas X E 4 sebesar 75,83, kelas X E 5 sebesar 75,30, dan kelas X E 6 sebesar 72,37 dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah sebesar 78, hanya kelas X E 1 dan X E 3 yang mampu mencapai atau melampaui standar ketuntasan. Sementara itu, kelas X E 2 memiliki rata-rata nilai paling

rendah, yaitu 60,36. Dari 32 peserta didik di kelas X E 2 hanya 12 peserta didik (37,50%) yang mencapai ketuntasan, sedangkan 20 peserta didik (62,50%) belum mencapai KKTP. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep geografi yang bersifat abstrak.

Rendahnya hasil belajar pada materi lapisan bumi menjadi indikator bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami fenomena geologi yang memerlukan visualisasi mendalam. Kondisi ini perlu mendapat perhatian karena materi yang akan dipelajari pada tahap berikutnya yaitu proses erupsi gunung berapi, memiliki tingkat kompleksitas yang lebih tinggi. Selama ini pembelajaran materi proses erupsi gunung berapi masih mengandalkan gambar statis dan penjelasan verbal sehingga peserta didik hanya memperoleh gambaran umum mengenai fenomena tersebut. Media yang digunakan belum mampu mengkonseptualisasikan bagaimana proses erupsi terjadi secara utuh, mulai dari pergerakan magma di dalam bumi hingga keluarnya material vulkanik ke permukaan. Akibatnya, peserta didik cenderung menghafal istilah-istilah seperti magma, lava, lahar, dan awan panas tanpa memahami proses yang terjadi dalam suatu peristiwa erupsi.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan media pembelajaran yang mampu mengubah konsep abstrak menjadi lebih konkret melalui visualisasi yang jelas dan interaktif. Salah satu teknologi yang memiliki potensi untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah

Augmented Reality (AR). Supriyanto et al. (2023), menjelaskan bahwa *Augmented Reality* merupakan teknologi yang mengintegrasikan objek virtual dua dimensi maupun tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata secara real-time, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual. Sementara itu, Ibanez et al., (2018), menyatakan bahwa AR efektif digunakan dalam pembelajaran karena mampu membantu peserta didik memahami konsep abstrak melalui visualisasi dan simulasi yang lebih konkret. Media AR ini dinilai sangat sesuai diterapkan di sekolah karena umumnya siswa sudah menggunakan perangkat berbasis *Android*, sedangkan media AR yang dikembangkan juga dirancang agar dapat digunakan dengan baik pada perangkat *Android* tersebut. Dengan dukungan perangkat yang memadai dan minat siswa terhadap teknologi yang tinggi, pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality (AR)* menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi proses erupsi gunung berapi serta meningkatkan efektivitas dan daya tarik pembelajaran di kelas.

Pada materi proses erupsi gunung berapi, teknologi AR memungkinkan peserta didik mengamati struktur gunung api, jalur pergerakan magma, serta tahapan terjadinya erupsi dalam bentuk tiga dimensi yang dapat diamati dari berbagai sudut pandang. Menurut Arif et al., (2021), penggunaan AR pada materi vulkanisme mampu membantu peserta didik memahami konsep spasial yang sulit dijelaskan melalui media konvensional. Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian Salsabila

et al., (2024), yang menunjukkan bahwa visualisasi proses vulkanisme berbasis AR dapat membantu peserta didik memahami fenomena vulkanisme secara lebih jelas dibandingkan penggunaan media konvensional.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *Augmented Reality* memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman konsep peserta didik. Penelitian Sevia (2022), menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* efektif digunakan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi tata surya. Penelitian Riskiono et al., (2020), juga menunjukkan bahwa visualisasi tiga dimensi yang disajikan melalui AR mampu membantu peserta didik memahami objek yang sulit diamati secara langsung. Selain itu, Salsabila et al., (2023), menemukan bahwa pemanfaatan *Augmented Reality* dalam pembelajaran geografi dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep geografis yang memerlukan kemampuan visualisasi spasial.

Meskipun demikian, penelitian mengenai pengembangan media *Augmented Reality* pada pembelajaran Geografi masih didominasi oleh materi tata surya, pengenalan objek, dan fenomena alam secara umum. Penelitian yang secara khusus mengembangkan media *Augmented Reality* untuk memvisualisasikan proses erupsi gunung berapi pada pembelajaran Geografi kelas X SMA masih terbatas. Selain itu, belum banyak penelitian yang mengembangkan media AR yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran geografi pada materi vulkanisme yang memiliki tingkat

abstraksi tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut.

Penelitian ini juga memiliki urgensi yang tinggi karena materi proses erupsi gunung berapi tidak hanya penting dalam mencapai tujuan pembelajaran Geografi, tetapi juga berkaitan dengan literasi kebencanaan. Menurut Ningrum (2017), pemahaman terhadap fenomena geosfer merupakan bagian penting dalam membangun kesadaran kebencanaan peserta didik. Selain itu, Nurdiana (2020), menjelaskan bahwa media berbasis *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan sebagai sarana edukasi kebencanaan karena mampu menyajikan simulasi fenomena bencana secara lebih nyata. Mengingat Sumatera Barat merupakan wilayah yang berada pada jalur vulkanik aktif dan memiliki Gunung Marapi yang masih aktif, maka pemahaman siswa mengenai proses erupsi gunung berapi menjadi sangat penting.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang mampu memvisualisasikan proses erupsi gunung berapi secara lebih konkret, interaktif, dan mudah dipahami oleh peserta didik. Pengembangan media ini diharapkan dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi proses erupsi gunung berapi sekaligus mendukung tercapainya tujuan pembelajaran Geografi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Media *Augmented Reality* (AR) Untuk**

Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi Kelas X SMA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka terdapat beberapa identifikasi masalah yaitu:

1. Siswa mengalami kesulitan memahami materi proses erupsi gunung berapi karena bersifat abstrak dan kompleks.
2. Proses pembelajaran geografi di kelas X SMA masih didominasi oleh penggunaan media konvensional.
3. Media pembelajaran yang digunakan belum mampu memvisualisasikan proses erupsi gunung berapi secara konkret, interaktif, dan mendalam.

C. Pembatasan Penelitian

Berdasarkan identifikasi di atas, agar penelitian ini berfokus dan terarah, maka batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dibatasi pada pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk materi proses erupsi gunung berapi pada siswa fase E.
2. Media AR yang dikembangkan hanya digunakan pada mata pelajaran geografi di SMAN 5 Pariaman.
3. Penggunaan media AR difokuskan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi proses erupsi gunung berapi.

4. Evaluasi media AR dilakukan berdasarkan aspek kemudahan penggunaan, daya tarik, dan dampaknya terhadap hasil belajar siswa.

D. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi proses erupsi gunung berapi dalam pembelajaran Geografi kelas X?
2. Bagaimana validitas media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi proses erupsi gunung berapi dalam pembelajaran Geografi kelas X?
3. Bagaimana praktikalitas media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi proses erupsi gunung berapi dalam pembelajaran Geografi kelas X?
4. Bagaimana efektivitas media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dalam meningkatkan pemahaman siswa kelas X pada materi proses erupsi gunung berapi?

E. Tujuan Penelitian Pengembangan

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang layak digunakan pada materi proses erupsi gunung berapi dalam pembelajaran geografi kelas X di SMAN 5 Pariaman. Secara khusus, tujuan dari pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan proses pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi proses erupsi gunung berapi dalam pembelajaran geografi kelas X.
2. Untuk mengetahui tingkat validitas media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi proses erupsi gunung berapi dalam pembelajaran Geografi kelas X
3. Mengetahui tingkat kepraktisan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi proses erupsi gunung berapi dalam pembelajaran Geografi kelas X.
4. Mengetahui efektivitas media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dalam meningkatkan pemahaman siswa kelas X pada materi proses erupsi gunung berapi

F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang diharapkan dalam penelitian pengembangan ini adalah terciptanya media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada mata pelajaran Geografi materi proses erupsi gunung berapi kelas X. Media dibuat dengan memberikan pengalaman belajar yang bermakna dengan menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya secara *Realtime*. Menampilkan obyek dua dimensi atau tiga dimensi seolah-olah terlihat nyata melalui kamera yang telah dikalibrasi. Media pembelajaran ini dirancang dengan melibatkan respon aktif siswa. Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1.7
Spesifikasi Produk yang Diharapkan dalam Penelitian Pengembangan

No	Aspek Spesifikasi	Keterangan
1	Jenis Produk	Media pembelajaran interaktif berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR) yang dapat diakses melalui hp.
2	Platform Pengembangan	<i>Assemblr Edu</i> , yaitu platform edukasi berbasis teknologi <i>Augmented Reality</i> (AR) dan 3D yang dirancang khusus untuk mempermudah guru dan siswa menciptakan pembelajaran interaktif.
3	Materi	Proses erupsi gunung berapi, mecakup definisi gunung berapi, proses erupsi gunung berapi, dan mitigasi bencana erupsi gunung berapi. Capaian Pembelajaran: Pada akhir Fase E, peserta didik mampu memahami konsep gunung berapi dan proses terjadinya erupsi gunung berapi sebagai bagian dari dinamika litosfer di permukaan bumi. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian gunung berapi, tahapan proses erupsi gunung berapi, dampak yang ditimbulkan terhadap kehidupan dan lingkungan, serta upaya mitigasi bencana gunung berapi sebelum, saat, dan setelah terjadi erupsi. Selain itu, peserta didik mampu menunjukkan sikap peduli lingkungan, tanggap bencana, dan kesiapsiagaan dalam menghadapi risiko bencana alam di lingkungan sekitar.
4	Sasaran Pengguna	Siswa kelas X SMA/MA pada mata pelajaran geografi, khususnya kelas X E 2 SMAN 5 Pariaman.
5	Teknologi AR	<i>Marker-based Augmented Reality</i> : objek 3D muncul ketika kamera hp diarahkan ke marker tertentu yang tersedia pada lembar kerja atau buku siswa.
6	Komponen Media	Objek 3D proses erupsi gunung berapi, teks penjelasan, dan video.
7	Bahasa	Bahasa Indonesia yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SMA kelas X.
8	Perangkat yang Diperlukan	<i>Smartphone</i> berbasis Android atau iOS, dengan kamera dan koneksi internet untuk mengunduh aplikasi <i>Assemblr Edu</i> .

9	Standar Kelayakan	Dinyatakan layak apabila memperoleh penilaian minimal “Layak” dari ahli media, ahli materi, dan praktisi (guru), serta efektif apabila terjadi peningkatan nilai pemahaman siswa yang signifikan berdasarkan hasil <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> .
---	-------------------	---

G. Manfaat Penelitian Pengembangan

Manfaat yang diharapkan pada penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi proses erupsi gunung berapi dalam pembelajaran geografi kelas X yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan teori media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya *Augmented reality*, dalam konteks pembelajaran geografi kebencanaan tingkat SMA. Hasil penelitian dapat memperkaya kajian tentang efektivitas AR sebagai alat bantu visualisasi materi abstrak serta menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan media serupa pada materi atau jenjang yang berbeda.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi siswa

Media AR memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan konkret. Siswa dapat mengamati proses erupsi gunung berapi secara visual tiga dimensi langsung melalui smartphone, sehingga pemahaman terhadap materi abstrak meningkat. Lebih jauh, pemahaman yang baik tentang proses vulkanik akan meningkatkan

kesadaran dan kesiapsiagaan siswa dalam menghadapi ancaman bencana di lingkungan sekitar mereka.

b. Bagi Guru

Penelitian ini bermanfaat bagi guru sebagai alternatif media pembelajaran berbasis *Augmented Reality (AR)* yang membantu menjelaskan proses erupsi gunung berapi secara lebih konkret dan menarik, sehingga meningkatkan pemahaman serta keterlibatan siswa, sekaligus mendorong kreativitas guru dalam memanfaatkan teknologi pada pembelajaran geografi.

c. Bagi Sekolah

Penelitian ini mendorong sekolah untuk mulai mengintegrasikan teknologi pembelajaran dalam proses belajar mengajar, khususnya pada sekolah-sekolah di kawasan rawan bencana. Hasil penelitian dapat dijadikan dasar pertimbangan kebijakan pengadaan media digital dan pelatihan guru berbasis teknologi.

d. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan metodologis dan substantif bagi peneliti yang ingin mengembangkan media AR pada materi geografi, atau bidang studi lain yang memiliki karakteristik materi abstrak dan memerlukan visualisasi mendalam.

e. Bagi Masyarakat Luas

Dalam konteks yang lebih luas, peningkatan pemahaman siswa SMA tentang proses erupsi gunung berapi berkontribusi pada pembentukan generasi muda yang mengerti bencana. Hal ini sejalan dengan program pengurangan risiko bencana yang dilakukan oleh BNPB, karena siswa yang paham mengenai bencana akan menjadi bagian edukasi kebencanaan di keluarga dan lingkungan mereka.

H. Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

Dalam proses pengembangan media *Augmented Reality* (AR) untuk pembelajaran materi proses erupsi gunung berapi, terdapat beberapa asumsi yang dijadikan dasar:

- a. Siswa kelas X SMA telah memiliki smartphone yang mendukung penggunaan teknologi AR dan terbiasa menggunakannya sehari-hari.
- b. Guru dapat mengoperasikan media AR yang dikembangkan setelah mendapatkan panduan penggunaan yang jelas.
- c. Kondisi jaringan internet yang stabil tersedia di lingkungan sekolah atau rumah siswa untuk mengunduh aplikasi atau konten media AR.
- d. Materi proses erupsi gunung berapi yang digunakan dalam media AR sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) kurikulum SMA

kelas X, dan dapat digunakan sebagai pendukung pembelajaran Geografi di kelas.

- e. Siswa memiliki motivasi belajar yang cukup untuk mencoba pendekatan berbasis teknologi baru.
- f. Tersedianya fasilitas sinyal internet di sekolah tersebut.

2. Keterbatasan Pengembangan

Meskipun media AR dikembangkan dengan memperhatikan kebutuhan pembelajaran, terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian ini:

- a. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dilakukan oleh mahasiswa S1, sehingga uji coba produk dibatasi pada uji coba terbatas di satu kelas, yaitu kelas X E 1 SMAN 5 Pariaman, dengan jumlah 32 siswa. Hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan ke sekolah lain atau wilayah yang berbeda.
- b. Media yang dikembangkan hanya mencakup satu materi, yaitu proses erupsi gunung berapi. Pengembangan untuk materi geografi lainnya memerlukan penelitian tersendiri dengan proses desain dan validasi yang serupa.
- c. Penggunaan media AR bergantung pada ketersediaan koneksi internet. Di sekolah atau daerah yang memiliki keterbatasan akses internet, implementasi media ini mungkin menghadapi hambatan teknis yang tidak dapat diatasi dalam lingkup penelitian ini.

- d. Efektivitas media diukur hanya berdasarkan hasil pre-test dan post-test pemahaman konsep dalam jangka pendek. Dampak jangka panjang terhadap retensi pengetahuan dan kesiapsiagaan bencana siswa belum dapat diukur dalam penelitian ini.

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI PENELITIAN

A. Simpulan

1. Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) berhasil dikembangkan pada materi proses erupsi gunung berapi untuk siswa kelas X SMA. Produk dikembangkan menggunakan model ADDIE yang dilaksanakan secara berurutan dan saling berkaitan. Tahap analisis dilakukan melalui observasi pembelajaran serta wawancara dengan guru Geografi untuk mengidentifikasi kurikulum yang berlaku, karakteristik peserta didik, dan kebutuhan pengembangan media. Tahap desain dilakukan dengan menetapkan *Assemblr Edu* sebagai perangkat lunak pengembangan, menyusun *flowchart* dan *storyboard* sebagai rancangan alur kerja produk, serta menyiapkan materi proses erupsi gunung berapi yang akan divisualisasikan. Tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan rancangan menjadi produk media AR, kemudian memvalidasikannya kepada ahli materi dan ahli media, serta melakukan revisi berdasarkan masukan yang diperoleh hingga produk dinyatakan layak digunakan. Tahap implementasi dilakukan dengan menerapkan produk kepada peserta didik kelas X E 2 SMAN 5 Pariaman selama dua kali pertemuan pembelajaran. Tahap evaluasi dilakukan dengan menganalisis hasil validasi, praktikalitas, dan efektivitas guna menjadi bahan penyempurnaan produk secara berkelanjutan.

2. Hasil validasi menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* memenuhi kriteria sangat valid digunakan dalam pembelajaran. Validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi untuk menilai aspek kesesuaian materi, ketepatan konsep, tampilan, kegunaan, serta kinerja fitur *Augmented Reality*. Setiap validator memberikan penilaian pada tiap indikator beserta kritik dan saran, yang kemudian dijadikan dasar untuk melakukan revisi produk secara bertahap sebelum media diujicobakan kepada peserta didik sehingga media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik dari segi isi, tampilan, maupun teknis penggunaannya.
3. Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dinyatakan praktis digunakan dalam proses pembelajaran Geografi. Hasil tersebut diperoleh setelah media diimplementasikan kepada siswa kelas X E 2 SMAN 5 Pariaman dan dievaluasi melalui angket praktikalitas. Kepraktisan media didukung oleh tampilan yang menarik, petunjuk penggunaan yang jelas, navigasi yang mudah dipahami, penyajian materi yang sistematis, serta visualisasi objek tiga dimensi yang memudahkan siswa menggunakan media secara mandiri maupun bersama guru selama pembelajaran berlangsung.
4. Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa pada materi proses erupsi gunung berapi. Efektivitas produk diperoleh melalui pelaksanaan pembelajaran menggunakan media AR yang dilanjutkan dengan pemberian *pre-test*

dan *post-test*. Peningkatan pemahaman siswa terjadi karena media mampu memvisualisasikan proses erupsi gunung berapi yang sebelumnya bersifat abstrak menjadi lebih konkret, interaktif, dan mudah diamati, sehingga membantu siswa memahami hubungan antar konsep secara lebih mendalam.

B. Implikasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi proses erupsi gunung berapi di kelas X SMA. Temuan ini memberikan implikasi baik secara teoritis maupun praktis terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi dalam bidang pendidikan, khususnya pembelajaran Geografi. Temuan tersebut juga sejalan dengan tujuan penelitian yang berfokus pada pengembangan media yang mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang bersifat abstrak.

Secara teoritis, penelitian ini memperkuat konsep bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* mampu membantu mengkonkretkan materi yang bersifat abstrak melalui visualisasi objek tiga dimensi yang interaktif. Pada materi proses erupsi gunung berapi, media AR mampu menyajikan tahapan pergerakan magma, proses terjadinya erupsi, hingga dampak dan mitigasi bencana secara lebih nyata sehingga mempermudah siswa membangun pemahaman konsep.

Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat memperkaya kajian mengenai pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran dalam mata pelajaran Geografi dan mata pelajaran lain yang memiliki karakteristik materi serupa.

Secara praktis, hasil penelitian memberikan implikasi bagi guru bahwa media *Augmented Reality* dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Penggunaan media ini tidak hanya membantu guru menjelaskan materi yang sulit divisualisasikan melalui buku atau gambar statis, tetapi juga mampu meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih aktif karena dapat mengamati objek 3D secara langsung melalui perangkat yang mereka miliki.

Bagi sekolah, hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya dukungan terhadap pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran. Sekolah dapat menjadikan media *Augmented Reality* sebagai salah satu inovasi pembelajaran yang mendukung implementasi pembelajaran berbasis teknologi serta mendorong peningkatan kompetensi digital guru dan peserta didik. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi salah satu referensi dalam pengembangan media pembelajaran digital pada mata pelajaran lain yang memerlukan visualisasi konsep secara konkret.

C. Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* disarankan untuk dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran pada materi proses erupsi gunung berapi maupun materi geografi lain yang memiliki karakteristik abstrak. Guru juga diharapkan dapat mengintegrasikan penggunaan media AR dengan model pembelajaran yang berpusat pada siswa agar proses pembelajaran menjadi lebih aktif, interaktif, dan bermakna.

2. Bagi Sekolah

Disarankan untuk memberikan dukungan terhadap penerapan media pembelajaran berbasis teknologi melalui penyediaan sarana dan prasarana yang memadai, seperti akses internet yang stabil, perangkat pendukung pembelajaran, serta pelatihan bagi guru mengenai pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* dalam pembelajaran.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan memperluas cakupan materi Geografi, seperti dinamika atmosfer, hidrosfer, litosfer, maupun mitigasi bencana lainnya. Selain itu, uji coba produk dapat dilakukan pada jumlah subjek yang lebih besar dan di beberapa sekolah agar diperoleh tingkat generalisasi hasil penelitian yang lebih tinggi.

Penelitian selanjutnya juga dapat mengembangkan media AR yang dapat digunakan secara offline sehingga tidak bergantung pada koneksi internet serta menguji efektivitasnya terhadap retensi belajar, kemampuan berpikir kritis, maupun literasi kebencanaan dalam jangka panjang.

4. Bagi Pengembang Media Pembelajaran

Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam mengembangkan media *Augmented Reality* yang memiliki fitur lebih lengkap, seperti penambahan animasi interaktif, evaluasi berbasis aplikasi, simulasi yang lebih realistis, maupun integrasi dengan teknologi lain sehingga mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih optimal bagi peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- Aini, K., Rosidi, I., Muharrami, L., Hidayati, Y., et al. (2023). Uji kelayakan media pembelajaran Videoscribe berbasis *animation drawing* menggunakan model ADDIE pada materi pencemaran lingkungan. *Natural Science Education Research*, 6(1), 112–121.
- Anderson, R. E., & Dexter, S. L. (2021). *Integrasi Teknologi dalam Pendidikan: Kerangka dan Strategi untuk Kesuksesan*. Educational Technology Publications.
- Aprilia, Y. D., Suwandayani, B. I., & Kuncahyono, K. (2025). Optimalisasi Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* di Era Digital pada sekolah dasar. Cetta: *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(1), 15-24.
- Arif, S. H., Handoyo, B., & Rosyida, F. (2021). *Pengembangan media pembelajaran geografi menggunakan augmented reality pada materi vulkanisme berbasis spasial*. *Jurnal Integrasi dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*, 2(2), 184–193.
- Arifin, S., Efriani, A., & Umayah, S. (2025). *Articulate Storyline-based interactive media: An ADDIE-model development for algebraic operation learning*. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 13(1). <https://doi.org/10.21831/jitp.v13i1.88167>
- Arikunto, S. (2018). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-0burhanudin9506-6>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Llonte-Cejudo, C., & Fernández Martínez, M. D. M. (2019). Educational uses of *Augmented Reality* (AR): Experiences in educational science. *Sustainability*, 11(18), 4990.
- Candra, R., dkk. (2025). *Pengembangan media pembelajaran statistika berbasis Android menggunakan model Plomp*. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://j-cup.org/>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Dale, E. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching* (3rd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

- Fadli, M., Sefriani, R., & Wijaya, I. (2023). Validitas media pembelajaran komputer dan jaringan dasar berbasis *Augmented Reality*. *Journal of Research and Investigation in Education*, 1(3), 65–69.
- Febyola, A. (2021). *Pengaruh Model pembelajaran Context Based Learning (CBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Self-Efficacy Peserta Didik*. UIN Rade Intan Lampung.
- Fiana, G. A., & Novio, R. (2024). AR (*Augmented Reality*) sebagai media pembelajaran geografi kelas X MAN 2 Padang Panjang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 28336–28346.
- Hamzah, B. U. (2019). *Model Pengembangan dalam Penelitian Pendidikan*. Deepublish.
- Hananingsih, T. Y., Amirudin, A., & Juarti, J. (2024). Upaya Penerapan Pembelajaran JIGSAW untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Geografi pada Materi Dinamika Hidrosfer Kelas X.3 SMA Negeri 1 Kademangan Kabupaten Blitar. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 23(1), 62–67.
- Hasan, M., Milawati, M., Darodjat, D., Harahap, T. K Tahrim, T., Anwari, A. M., et al. (2021). *Media Pembelajaran*.
- Indra, Z., Firdaus, M., & Arifin, K. (2022). Penerapan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran. *KARISMATIKA*, 8(1), 74–78.
- Jaelani, Non Abdin, Ridwan, Jania. (2026). Pengembangan Media Pembelajaran Auganted Reality (AR) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Geografi Bencana pada Siswa Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*.
- Kartadireja, W. N., Somantri, L., & Sugito, N. T. (2023). Penggunaan media berbasis sistem informasi geografis untuk meningkatkan kecerdasan spasial dalam pembelajaran. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, 9(3).
- Levis, M., & Lentz, R. (2023). Media Pembelajaran di Era Digital. *Pengajaran dan Pembelajaran Masa Kini*, 5(1), 88–102.
- Li, R.-Y., & Sun, J. C.-Y. (2024). *Identifying key factors of dynamic ADDIE model for instructional virtual reality design: An exploratory study*. *Interactive Learning Environments*.
- Mahartika, I., Iwan, Sutrisno, Dwinanto, A., Yulia, N. M., Andryanto, A., Mustika, N., Mas'ud, H., Sudirman, & Chamidah, D. (2023). *Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality*. Yayasan Kita Menulis.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316941355>
- Mustaqim, I., & Kurniawan, N. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. *Jurnal Edukasi Elektro*, 10(2), 132–142.

- Mhlongo, S., Mbatha, K., Ramatsetse, B., & Dlamini, R. (2023). *Challenges, opportunities, and prospects of adopting and using smart digital technologies in learning environments: An iterative review*. *Heliyon*, 9(6), e16348.
- Maulidiah, P., Sya, A., & Kusumawati, L. (2023). *Efektivitas media pembelajaran Augmented Reality (AR) dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada pelajaran geografi di kelas X SMAN 36 Jakarta*. *JPIG (Jurnal Pendidikan dan Ilmu Geografi)*, 8(2).
- Mu'arifin, M., & Kurniawan, A. W. (2023). Konsep penelitian pengembangan dalam praktik pembelajaran pendidikan jasmani. *Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani*
- Nabila, A., Aziz, A., & Suprpto, R. (2025). *Systematic literature review: Pengaruh media pembelajaran digital terhadap pemahaman konsep matematis*. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 12(2). <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v12i2.1724>
- Nurdiana, D. (2020). *Pengembangan augmented reality sebagai media edukasi pengetahuan bencana alam gunung berapi*. *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 10(2), 122–132.
- Pratomo, W. C. (2020). *Implementasi Algoritma Haversine Di Sistem Presensi Pt Aipos Mitra Solusitima (Studi Kasus; Pt Aipos Mitra Solusitima)*. Universitas AMIKOM Yogyakarta.
- Ramadhani, W., & Fitria, Y. (2021). Capaian Kemandirian Belajar Siswa dalam pembelajaran Sain Tematik menggunakan Modul Digital. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4101–4108. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1391>
- Rosyid, M. H., & Sitio, S. L. M. (2022). Implementasi Metode Marker Based tracking *Augmented Reality* untuk pengenalan buah-buahan berbasis Android. *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi dan Masyarakat*, 2(4), 51–56.
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (2014). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Salsabila, A., & Putra, A. K. (2024). Visualisasi proses vulkanisme melalui media pembelajaran animasi berbasis *Augmented Reality* sebagai media digital geografi. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(2), 234–248.
- Sari, D. P., Yuberti, Y., & Saregar, A. (2023). Pengembangan dan validasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* menggunakan model ADDIE. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 311–324. <https://jurnal.usk.ac.id/JPSI/article/view/29244>

- Sari, P. (2019). Analisis Terhadap Kerucut Pengalaman Edgar Dale dan Keragaman Gaya Belajar untuk Memilih Media yang Tepat dalam Pembelajaran. *MUDIR: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 1(1), 42-49.
- Sarwono. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Pengetahuan Bencana Alam Indonesia dan Perilaku Cinta Lingkungan Hidup Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Surakarta Tahun 2015. (Jurnal). Universitas Negeri Surakarta, Jawa Tengah.
- Septiana, L., Aji, A. L., Simanjuntak, R., & Farkhan, M. R. (2022). Pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis IT terhadap kemampuan spasial dan hasil belajar geografi siswa SMA Al Azhar 3 Bandar Lampung Tahun 2020. *GEOSEE*, 3(2).
- Setyosari, P. (2020). *Metode penelitian pendidikan dan pengembangan* (6th ed.). Prenadamedia Group.
- Seviana, R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality pada Pembelajaran Geografi Materi Planet di Tata Surya. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 6(2), 198-208.
- Sevia Apriyani. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Geografi Interaktif Berbasis Augmented Reality (AR) dalam Meningkatkan Hasil belajar Peserta Didik Kelas SMA Negeri 1 Labuhan Ratu Tahun 2024. Universitas Lampung.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Supriyanto, S., Joshua, Q., Abdullah, A. G., Tettehfio, E. O., & Ramdani, S. D. (2023). *Application of augmented reality (AR) in vocational education: A systematic literature review*. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(2), 205–213. <https://doi.org/10.21831/jpv.v13i2.54280>
- Syafril Hidayah Arif, Budi Handoyono, Fatiya Rosyida. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Geografi Menggunakan Augmented Reality pada Materi Vulkanisme Berbasis Spasial. *Jurnal Integrasi Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial (JIHI3S)*, 2(2), 2022, 184-193.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2022 tentang Sistem Nasional Pendidikan, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, (2022).
- UNESCO. (2023). *Laporan Pemantauan Pendidikan Global 2023: Teknologi dalam Pendidikan*.
- Waruwu, M. (2024). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): Konsep, jenis, tahapan, dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230.