P-ISSN: 2355 - 8245
E-ISSN: 2614 - 5480

J-PIPS (JURNAL PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL)
Tersedia secara online: http://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/jpips

Vol. 11, No. 2, Juni 2025
Halaman:106-128

Kediri Earthspace: Pengembangan Bahan Ajar Perubahan Bentuk Permukaan Bumi Berbasis Spatial Thinking

Yuni Auliafani[1], Listyo Yudha Irawan[2]*, Mohammmad Tahir Mapa[3], Alfyananda Kurnia Putra[4], Adip Wahyudi[5]
[1,2,4,5]Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No.05 Malang, Jawa Timur, Indonesia
[3]Universiti Malaysia Sabah, Sabah, Malaysia
[1]yuni.auliafani.2107216@students.um.ac.id , [2]listyo.fis@um.ac.id,
[3]herma@ums.edu.my, [4]alfyananda.fis@um.ac.id, [5]adip.wahyudi.fis@um.ac.id

Diterima: 24-04-2025.; Direvisi: 02-05-2025; Disetujui: 05-06-2025

Permalink/DOI: http://dx.doi.org/10.18860/jpips.v11i2.32709

Abstrak: Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi abad ke-21 mendorong transformasi dalam dunia pendidikan. Keterbatasan dalam penerapan bahan ajar yang mendukung tujuan pembelajaran dan sesuai dengan kebutuhan siswa menjadi tantangan dalam penerapan keterampilan abad ke-21. Dibutuhkan bahan ajar pendamping pada pembelajaran geografi yang bersifat kontekstual, spasial yang mengintegrasikan konteks lokal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk bahan ajar pendamping dalam pembelajaran geografi yaitu Kediri Earthspace dan untuk mengetahui kelayakan serta respon pengguna. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, design, development, implementation, and evaluation*). Uji coba dilakukan kepada 33 siswa kelas X-12 dan satu orang guru geografi di SMA Negeri 2 Pare. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dan angket dengan analisis deskriptif kualitatif. Hasil validasi ahli materi menunjukkan persentase 86,67%, dan ahli bahan ajar menunjukkan persentase 93,75%. Persentase keduanya menunjukkan kategori Sangat Layak. Sedangkan, respon siswa menunjukkan persentase 85,03% dan respon guru sebesar 93,52%. Maka, dapat disimpulkan bahwa produk bahan ajar Kediri Earthspace memenuhi kategori sangat layak dan dapat diterapkan dalam pembelajaran geografi.

Kata Kunci: bahan ajar; berpikir spasial; geografi

Kediri Earthspace: Development of Teaching Materials on Earth's Surface Landform Changes Based on Spatial Thinking

Abstract: *The development of science and technology in the 21st century encourages transformation in the world of education. Limitations in the application of teaching materials that support learning objectives and in accordance with student needs are a challenge in the application of 21st century skills. Companion teaching materials are needed in geography learning that is contextual, spatial that integrates the local context. Therefore, this study aims to develop a companion teaching material product in geography learning, namely Kediri Earthspace and to determine the feasibility and user response. This research is a Research and Development research with ADDIE*

development model (Analysis, design, development, implementation, and evaluation). The trial was conducted on 33 students of class X-12 and one geography teacher at SMA Negeri 2 Pare. Data collection was done through observation, interview, and questionnaire with qualitative descriptive analysis. The results of the material expert validation showed a percentage of 86.67%, and the teaching material validation showed a percentage of 93.75%. Both percentages show a very feasible category. Meanwhile, student responses showed a percentage of 85.03% and teacher responses of 93.52%. So, it can be concluded that the Kediri Earthspace teaching material product meets the very feasible category and can be applied in geography learning.

Keywords: teaching materials; spatial thinking; geography

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi abad ke-21 telah mendorong transformasi signifikan dalam dunia pendidikan. Keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi menjadi keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa untuk menghadapi tantangan di era modern (Mahrunnisya, 2023; Mantau & Talango, 2023). Tantangan di era modern memerlukan perhatian khusus untuk menciptakan pendidikan yang relevan, inklusif, dan kompetitif (Isma, Isma, Isma, & Isma, 2023). Sistem pendidikan harus terus beradaptasi dengan tuntutan zaman baik dalam kurikulum, metode pembelajaran, bahan ajar yang digunakan, serta pemanfaatan teknologi.

Sistem pendidikan saat ini menekankan pada pembelajaran mendalam atau *deep learning*. Pendekatan ini mendorong siswa untuk membangun pemaknaan mendalam, refleksi kritis, dan kemampuan menerapkan pengetahuan dalam konteks baru (Khairi, Masri, Pratama, & Situmorang, 2023; Zebua, 2025). Pendekatan ini didukung oleh teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi aktif dengan materi pembelajaran dan refleksi kritis terhadap informasi yang dipelajari (Schunk, 2012). Konsep pendekatan pembelajaran mendalam atau *deep learning* ini sejalan dengan keterampilan abad-21 yang sama-sama bertujuan untuk menghadapi tantangan pendidikan di era modern.

Geografi merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki konsep sejalan dengan pembelajaran mendalam dan keterampilan abad-21. Geografi merupakan materi yang memainkan peran penting dalam membentuk keterampilan abad-21 (Aulia, Kantun, & Kurnianto, 2023; Sarinastiti & Wibowo, 2021). Geografi tidak hanya membahas aspek fisik bumi, tetapi juga hubungan timbal balik antara manusia dengan lingkungannya (Rahmawati, Irawan, & Purwanto, 2023). Terdapat tiga tujuan dalam pembelajaran geografi yaitu membekali siswa dengan pengetahuan, keterampilan, serta perspektif geografi (Nofrion, 2018; A. K. Putra, Purwanto, Islam, Hidayat, & Fahmi, 2022). Tujuan geografi ini merupakan dasar dalam membentuk cara berpikir siswa secara lebih mendalam.

Pembelajaran geografi memiliki beberapa keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa, salah satunya yaitu keterampilan berpikir spasial. Keterampilan berpikir spasial

adalah keterampilan untuk memahami, menafsirkan, dan menganalisis hubungan spasial antara objek atau fenomena di permukaan bumi. Keterampilan berpikir spasial memungkinkan siswa untuk memahami hubungan antara tempat dan fenomena geosfer (Purwanto, Hidayah, & Wagistina, 2023). Keterampilan berpikir spasial juga mendukung keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, terutama dalam konteks geografi yang memerlukan pemahaman keruangan (National Research Council, 2005). Berpikir spasial menjadi penting karena membantu siswa dalam memahami bagaimana suatu fenomena saling berkaitan dalam suatu ruang tertentu.

Pemahaman fenomena alam dan sosial dalam geografi yang saling berkaitan sering kali menjadi salah satu tantangan dalam pembelajaran geografi. Fenomena-fenomena tersebut seringkali memiliki konsep yang bersifat abstrak, terutama dalam materi geografi fisik. Materi geografi fisik yang bersifat abstrak memerlukan pemahaman secara kontekstual (Rahmawati et al., 2023). Pemahaman secara kontekstual mengarah pada pembelajaran yang lebih bermakna, sehingga materi yang dipelajari membekas pada ingatan siswa. Menurut Nugraha, Khairunnisa, & Mukti (2024) dan Trahorsch & Bláha (2022) ilustrasi visual dan kontekstual dalam pembelajaran dapat membantu siswa memahami perubahan bentuk bumi dan meningkatkan minat belajar siswa. Permasalahan selanjutnya dalam pembelajaran geografi saat ini meliputi konten teoritis yang berlebihan, minim penggunaan media, dan sifat materi yang normatif (Handoyo & Purwanto, 2018). Permasalahan-permasalahan tersebut perlu untuk segera diselesaikan agar pembelajaran geografi dapat maksimal dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran abad-21.

Materi perubahan bentuk permukaan bumi merupakan materi yang terdapat pada dinamika litosfer kurikulum merdeka Fase E kelas 10. Materi ini terdiri dari tenaga endogen dan tenaga eksogen. Tenaga endogen mencakup aktivitas tektonisme, seisme, dan vulkanisme yang membentuk pegunungan, cekungan, patahan, dan lipatan melalui proses internal (Scheffers, May, & Kelletat, 2015; Zaccagnino & Doglioni, 2022). Sementara itu, tenaga eksogen seperti erosi, abrasi, pelapukan, dan sedimentasi berperan dalam mengikis, meratakan, dan mengubah permukaan bumi melalui proses eksternal (Graniczny, 2006; Scheffers et al., 2015). Pemahaman siswa mengenai kedua tenaga tersebut tidak hanya penting untuk memahami fenomena geosfer, tetapi juga untuk meningkatkan kesadaran terhadap mitigasi bencana dan pengelolaan lingkungan berkelanjutan.

Pemahaman materi perubahan bentuk permukaan bumi dapat diperoleh dengan pendekatan mendalam. Mengaitkan pembelajaran geografi dengan fakta dan kondisi di lapangan merupakan bentuk dari pembelajaran mendalam (Irawan et al., 2022). Penyusunan materi sesuai dengan keadaan wilayah lokal dapat membantu siswa dalam memahami pembelajaran dengan baik (Irawan et al., 2022; Tanjung & Fahmi, 2015). Realitanya banyak guru yang masih mengandalkan materi pada bahan ajar yang tidak selalu mempertimbangkan konteks lokal dan karakteristik siswa (Efendi, Nugroho, Nayan, Rusdiansyah, & Normelani, 2022). Sebagai akibatnya, materi yang diajarkan

menjadi kurang kontekstual dan tidak sepenuhnya memotivasi siswa untuk terlibat aktif (Handoyo & Purwanto, 2018). Oleh sebab itu, sangat penting bagi pendidik untuk mengembangkan bahan ajar yang lebih adaptif.

Pembaharuan bahan ajar pendamping dalam pembelajaran geografi diperlukan untuk mengikuti perkembangan era modern. Bahan ajar pendamping atau bahan ajar tambahan dibutuhkan tidak hanya untuk mengakomodasi kebutuhan dan minat siswa, tetapi juga mengintegrasikan prinsip-prinsip dalam pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*). Prinsip pembelajaran mendalam meliputi joyful learning, meaningful learning, dan mindful learning (Ashari et al., 2023; Feriyanto & Anjariyah, 2024). Pembelajaran geografi yang mengintegrasikan prinsip dalam pendekatan pembelajaran mendalam akan lebih efektif dalam merangsang keterlibatan kognitif dan emosional siswa (Feriyanto & Anjariyah, 2024). Pendekatan tersebut dalam pembelajaran geografi penting untuk membantu memahami keterkaitan antara fenomena geosfer dan kehidupan nyata.

Berdasarkan analisis kebutuhan siswa dan guru kelas 10 SMA Negeri 2 Pare, bahan ajar yang digunakan masih belum cukup untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran abad-21. Hasil analisis kebutuhan siswa menunjukkan sebanyak 54,5% menjawab bahwa bahan ajar yang digunakan saat ini memiliki materi yang kurang terperinci dan sulit dimengerti. Sedangkan, 45,5% jawaban terbagi menjadi cukup terperinci dan sangat tidak terperinci. Data tersebut sesuai dengan hasil dari pengecekan secara langsung pada buku yang digunakan bahwa buku hanya memuat sebagian materi. Materi perubahan bentuk permukaan bumi hanya dijelaskan pada bagian tenaga endogen saja, sedangkan tenaga eksogen tidak dijelaskan. Buku ajar yang selanjutnya juga memiliki kelemahan pada aspek bahasa, yang menyebabkan siswa sulit memahami materi.

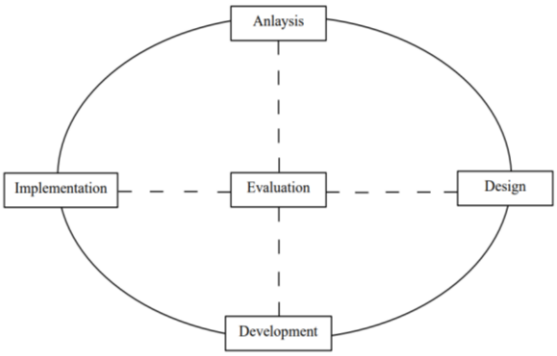
Analisis kebutuhan guru juga menunjukkan data yang serupa dengan analisis kebutuhan siswa. Guru mengungkapkan bahwasannya buku yang saat ini digunakan memiliki materi keterbatasan materi yang dimuat di dalamnya. Sedangkan, guru dituntut untuk menjelaskan materi secara mendalam. Serta, pembelajaran yang memunculkan kasus nyata di sekitarnya agar siswa mudah memahami materi. Hasil analisis kebutuhan siswa dan guru sesuai dengan kelemahan-kelemahan bahan ajar geografi menurut (Handoyo & Soekamto, 2019) terutama dalam hal kesalahan konseptual, bahasa, tingkat kedalaman materi, desain yang kurang menarik dan komunikatif. Oleh sebab itu, untuk mengatasi tantangan tersebut perlu adanya pengembangan lebih lanjut pada bahan ajar pendamping yang dapat memenuhi kebutuhan siswa.

Menanggapi hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar geografi dengan judul Kediri Earthspace sebagai alternatif bahan ajar pendamping yang kontekstual dan berbasis lokal spasial. Konteks lokal seperti aktivitas vulkanik Gunung Kelud, aliran Sungai Brantas, dan perubahan tata guna lahan dimanfaatkan sebagai objek pembelajaran untuk mendorong siswa memahami keterkaitan lokasi, distribusi, serta pola fenomena geosfer. Siswa diajarkan untuk mengidentifikasi lokasi fenomena,

menganalisis keterhubungan spasial antar objek geografi dan mendorong keterlibatan langsung dalam pengamatan, pemetaan, dan pemecahan masalah berbasis lokasi. Eksplorasi langsung terhadap fenomena lokal digunakan sebagai strategi untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep geografi secara mendalam (Isnaini, Sugandi, & Yani, 2023). Kediri Earthspace diharapkan dapat menjadi bahan ajar yang dapat memperkaya pengalaman belajar siswa, mempertemukan antara konsep teoritis dan kondisi nyata di lapangan, serta mendorong keterlibatan aktif melalui pendekatan pembelajaran yang mendalam.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian *Research and Development* mencakup beberapa tahapan yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru maupun meningkatkan kualitas produk yang telah ada dengan cara yang bertanggung jawab (Sukmadinata, 2020). Model desain pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Model pengembangan ADDIE memiliki pendekatan yang terstruktur dan sejalan dengan teori pembelajaran, dan model ini memiliki langkah-langkah yang runtut serta sistematis sesuai dengan tahapannya (Sumarmi, Putra, Mutia, Sahrina, & Osman, 2024). Model desain pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluation* (Branch, 2009).



Gambar 1. Siklus Desain Pengembangan ADDIE (Branch, 2009)

Model ini dipilih karena memiliki langkah-langkah sistematis dan fleksibel dalam menghasilkan produk pembelajaran yang efektif, valid, dan relevan dengan kebutuhan pengguna. Pada pengembangan bahan ajar Kediri Earthspace, konsep spatial thinking diintegrasikan secara eksplisit dalam perancangan materi, kegiatan siswa, dan soal evaluasi untuk mendorong kemampuan berpikir geografis siswa. Selain itu, konteks lokal Kediri dioperasionalkan dalam seluruh tahapan pengembangan agar materi yang dihasilkan relevan, kontekstual, dan mendukung pemahaman terhadap lingkungan sekitar siswa. Berikut ini merupakan tabel prosedur pengembangan bahan ajar Kediri Earthspace dengan model ADDIE:

Tabel 1. Prosedur Pengembangan Kediri Earthspace

No	Tahapan ADDIE	Kegiatan	Capaian
1.	*Analysis*	a. Observasi Sekolah b. Analisis Kebutuhan Kurikulum c. Analisis Kebutuhan Siswa d. Analisis Kebutuhan Guru e. Identifikasi potensi lokal Kediri sebagai sumber belajar kontekstual	Permasalahan permasalahan pembelajaran yang muncul, potensi pengembangan bahan ajar, serta potensi geografis dan budaya lokal Kediri dalam mendukung pembelajaran.
2.	*Design*	a. Merancang Konsep Pengembangan berbasis *Spatial Thinking* b. Merancang Struktur Konten yang Mengintegrasikan Fenomena Geospasial Lokal kediri	*Storyboard*, desain awal materi dengan yang mencerminkan keterkaitan spasial dalam konteks lokal, konten pendukung tambahan, dan *prototype*
3.	*Development*	a. Pengembangan Produk berbasis Data dan Fenomena Geospasial Kediri b. Pengembangan Instrumen validasi ahli dan respon pengguna c. Uji Validasi Ahli	Instrumen penilaian produk, dan produk Kediri Earthspace yang telah valid dan dapat diimplementasikan
4.	*Implementation*	a. Implementasi Produk Pada Guru dan Siswa b. Penilaian Respon Guru dan Siswa	Hasil respon guru dan siswa terkait produk pengembangan
5.	*Evaluation*	a. Evaluasi Produk Pada Setiap Tahapan	Produk Kediri Earthspace

Sumber: Peneliti, 2025

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Pare selama periode September 2024-April 2025. Subjek penelitian meliputi 33 siswa kelas X-12 dan satu guru mata pelajaran Geografi. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan secara bertahap sesuai prosedur pengembangan, dimulai dengan observasi dan analisis kebutuhan pada bulan September serta identifikasi potensi lokal Kediri pada bulan Oktober. Selanjutnya, pengembangan dan validasi pada bulan November-Maret, serta implementasi dan pengumpulan data respon pengguna pada bulan April. Siswa dan guru dalam penelitian ini berperan dalam observasi, analisis kebutuhan, dan pengisi kuesioner untuk mengetahui hasil respon pengguna bahan ajar Kediri Earthspace.

Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, dan angket. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari pedoman observasi, pedoman wawancara guru, angket analisis kebutuhan, angket validasi, serta angket respon siswa dan guru. Pedoman observasi digunakan untuk mengamati kondisi kelas, proses pembelajaran, dan penggunaan media pembelajaran. Pedoman wawancara digunakan untuk menggali kebutuhan guru terhadap bahan ajar geografi. Angket analisis kebutuhan siswa digunakan untuk menilai kebutuhan bahan ajar yang dibutuhkan oleh siswa. Angket validasi digunakan oleh ahli materi dan bahan ajar untuk

menilai isi, tampilan, dan kelayakan bahan ajar. Sedangkan angket respon siswa dan guru digunakan untuk mengetahui pengalaman penggunaan bahan ajar meliputi aspek tampilan, isi materi, dan kebermanfaatan. Keseluruhan angket menggunakan penilaian skala likert empat poin dan kolom terbuka untuk saran serta komentar.

Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Analisis ini bertujuan untuk mengolah data berupa tanggapan, masukan, dan saran dari validator, serta respon guru dan siswa. Validitas instrumen diuji melalui teknik *expert judgment* dengan melibatkan seorang ahli yaitu dosen bidang pendidikan geografi. Ahli memberikan penilaian terhadap isi, konstruksi butir, keterpahaman instrumen, dan memberikan umpan balik tertulis untuk perbaikan sebelum instrumen digunakan. Instrumen angket menggunakan penilaian dengan skala likert empat poin sebagaimana yang tercantum dalam Tabel dua berikut:

Tabel 2. Skala Skor Penilaian

Pilihan Kategori	Skor
Sangat setuju/ sangat jelas/ sangat baik/ sangat menarik	4
Setuju/ jelas/ baik/ menarik	3
Tidak setuju/ tidak jelas/ tidak baik/ tidak menarik	2
Sangat tidak setuju/ sangat tidak jelas/ sangat tidak baik/ sangat tidak menarik	1

Sumber: (Pranatawijaya, Widiatry, Priskila, & Putra, 2019)

Data hasil penilaian validator dan subjek penelitian dikonversikan ke dalam bentuk persentase untuk melihat validitas dan kelayakan media dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ Tertinggi} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase dari rumus tersebut kemudian disimpulkan berdasarkan klasifikasi validitas produk untuk memperoleh kriteria kelayakan produk. Terdapat lima klasifikasi validasi produk pengembangan sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Validasi

Persentase	Klasifikasi	Keterangan
81% - 100%	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa perbaikan
61% - 80%	Valid	Dapat digunakan dengan perbaikan kecil
41% - 61%	Cukup Valid	Dapat digunakan dengan perbaikan besar
21% - 40%	Tidak Valid	Tidak bisa digunakan
≤ 20%	Sangat Tidak Valid	Sangat tidak bisa digunakan

Sumber:(Pranatawijaya et al., 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap Analisis

Tahap analisis merupakan tahap awal dalam proses penelitian dan pengembangan. Tahap ini terdiri dari sejumlah kegiatan yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dalam pengembangan bahan ajar. Kegiatan tersebut meliputi observasi, analisis kurikulum, serta wawancara dengan guru dan penyebaran angket kepada siswa. Hasil observasi menunjukkan bahwa bahan ajar geografi yang

tersedia di SMA Negeri 2 Pare masih bersifat umum, kurang kontekstual, dan belum optimal dalam mendorong kemampuan berpikir spasial siswa. Buku teks yang digunakan belum menyediakan materi geografi secara mendalam, khususnya pada topik perubahan bentuk permukaan bumi.

Hasil angket menunjukkan bahwa 78,89% siswa merasa cukup tertarik dengan pelajaran geografi, sedangkan 21,2% jawaban siswa terbagi menjadi 12,1% sangat tertarik, dan 9,1% kurang tertarik. Namun, meskipun sebagian besar siswa menunjukkan ketertarikan, sebanyak 33,3% diantaranya mengaku mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan. Selain itu, 72,7% siswa menyukai bahan ajar berbentuk kombinasi cetak dan digital, dan 81% menyatakan bahwa bahan ajar sangat penting dalam menunjang pemahaman mereka. Mayoritas siswa menginginkan bahan ajar yang menarik, variatif, serta dilengkapi dengan unsur visual seperti gambar, peta, dan infografis. Guru juga mengungkapkan bahwa bahan ajar yang digunakan saat ini masih kurang menggambarkan konteks lokal dan belum mendukung pendekatan pembelajaran mendalam.

Tahap Desain

Tahap desain merupakan fase kedua dalam proses pengembangan bahan ajar Kediri Earthspace. Tahap ini, rancangan konsep pengembangan disusun berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Materi difokuskan pada topik perubahan bentuk permukaan bumi sebagai bagian dari dinamika litosfer. Materi diselaraskan dengan Capaian Pembelajaran Geografi Fase E dalam Kurikulum Merdeka. Desain bahan ajar ini dirancang untuk mendukung pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*), berbasis spasial thinking dengan konteks lokal

Tahap desain juga mencakup penyusunan struktur konten, pemilihan serta pengorganisasian materi, dan penentuan sumber belajar yang relevan serta valid. Salah satu hasil penting dari tahap ini adalah penyusunan *storyboard*, yang mencakup komponen-komponen berupa: (1) judul subtopik; (2) tujuan pembelajaran; (3) urutan penyajian materi; (4) jenis aktivitas pembelajaran yang dirancang (kegiatan individu, kegiatan kelompok, kegiatan diskusi, kuis); (5) visual pendukung seperti gambar, ilustrasi, atau peta tematik wilayah Kediri; dan (6) penilaian formatif yang menyatu dalam kegiatan belajar.

Hasil dari tahap desain ini juga mencakup oengembangan naskag materi ajar dan produksi konten pendukung berbasis lokalitas Kediri. Selain itu, dirancang pula *prototype* bahan ajar yang akan dikembangkan lebih lanjut. Tahap ini juga menghasilkan instrumen penelitian berupa lembar validasi (untuk ahli materi dan ahli desain bahan ajar), serta angket tanggapan siswa dan guru untuk memperoleh umpan balik pengguna.

Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan merupakan realisasi dari desain bahan ajar yang telah dirancang. Bahan ajar Kediri Earthspace dikembangkan secara menyeluruh mencakup integrasi konten materi dalam bentuk naratif, elemen interaktif, serta media visual yang mendukung pemahaman spasial siswa. Produk bahan ajar yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh dua orang validator, yaitu dosen dari Departemen Geografi Universitas Negeri Malang yang memiliki kepakaran di bidang *innovative geography education*. Pemilihan validator dilakukan berdasarkan kualifikasi akademik, pengalaman dalam pengembangan bahan ajar, serta keterlibatan aktif dalam penelitian

pendidikan geografi

Validasi dilakukan untuk memperoleh masukan, rekomendasi, dan menilai apakah produk bahan ajar telah layak atau masih memerlukan perbaikan. Penilaian disajikan dalam bentuk data kuantitatif sebagai dasar penentuan tingkat validitas, serta data kualitatif berupa saran perbaikan. Persentase hasil validasi dan oleh kedua validator ditampilkan pada tabel empat berikut ini:

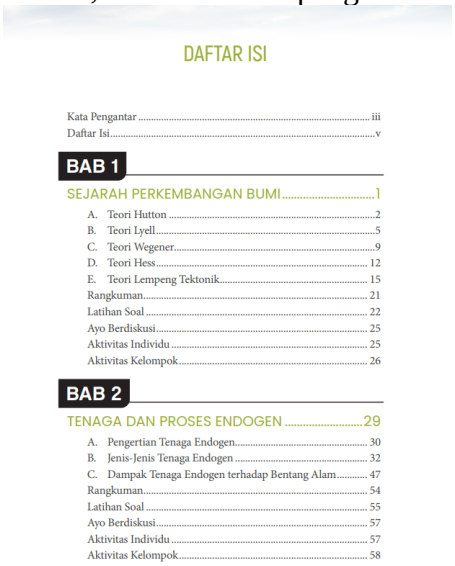
Tabel 4. Validasi Ahli

No	Validator	Rata-rata (%)	Interpretasi
1	Ahli Materi	86,67	Sangat Valid
2.	Ahli Bahan Ajar	93,75	Sangat Valid
	Rata-Rata	**90,21**	**Sangat Valid**

Sumber: Peneliti, 2025

Meskipun telah memperoleh kategori sangat valid, terdapat beberapa rekomendasi revisi dari validator. Rekomendasi dari ahli materi meliputi: (1) pengecekan kembali susunan huruf, kata, dan kalimat agar lebih baku dan formal; (2) penyesuaian tujuan pembelajaran agar lebih mencerminkan isi materi serta selaras dengan asesmen. Sementara itu, ahli bahan ajar merekomendasikan: (1) layout dan tampilan di rapikan kembali; (2) pengecekan kembali tanda baca; dan (3) memperjelas instruksi pada setiap kegiatan. Saran-saran tersebut kemudian dijadikan dasar dalam revisi dan menyempurnakan produk bahan ajar sebelum tahap uji coba lebih lanjut.

Bahan ajar Kediri Earthspace dikembangkan dengan materi yang terbagi menjadi empat bab. Materi pada Bab pertama berisi teori-teori dari para ahli mengenai sejarah pembentukan Bumi. Teori yang dijelaskan yaitu teori dari James Hutton, Teori Wegener, Teori Lyell, Teori Hess, dan Teori Lempeng Tektonik.



DAFTAR ISI

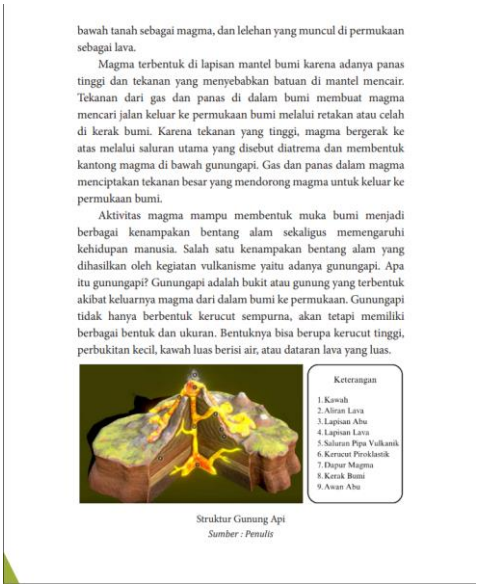
Kata Pengantar iii
Daftar Isi v

BAB 1
SEJARAH PERKEMBANGAN BUMI 1
A. Teori Hutton 2
B. Teori Lyell 5
C. Teori Wegener 9
D. Teori Hess 12
E. Teori Lempeng Tektonik 15
Rangkuman 21
Latihan Soal 22
Ayo Berdiskusi 25
Aktivitas Individu 25
Aktivitas Kelompok 26

BAB 2
TENAGA DAN PROSES ENDOGEN 29
A. Pengertian Tenaga Endogen 30
B. Jenis-Jenis Tenaga Endogen 32
C. Dampak Tenaga Endogen terhadap Bentang Alam 47
Rangkuman 54
Latihan Soal 55
Ayo Berdiskusi 57
Aktivitas Individu 57
Aktivitas Kelompok 58

Gambar 2. Bagian Daftar Isi Produk

Materi pada bab dua berisi tentang tenaga dan proses endogen, bab ini berisi pengertian tenaga endogen, jenis-jenis tenaga endogen, dan bentang alam hasil tenaga endogen. Materi pada bab ketiga berisi tentang tenaga dan proses eksogen, bab ini memiliki sub-bab yang sama dengan materi endogen yaitu pengertian, jenis, dan bentang alam hasil tenaga eksogen. Materi terakhir yaitu materi mengenai sejarah perkembangan bentang alam wilayah Kediri. Materi pada bab ini membahas mengenai proses pembentukan bentang alam Kediri, kondisi geologis dan bentang alam di Kediri, serta dampak perkembangan bentang alam Kediri.



bawah tanah sebagai magma, dan lelehan yang muncul di permukaan sebagai lava.

Magma terbentuk di lapisan mantel bumi karena adanya panas tinggi dan tekanan yang menyebabkan batuan di mantel mencair. Tekanan dari gas dan panas di dalam bumi membuat magma mencari jalan keluar ke permukaan bumi melalui retakan atau celah di kerak bumi. Karena tekanan yang tinggi, magma bergerak ke atas melalui saluran utama yang disebut diatrema dan membentuk kantong magma di bawah gunungapi. Gas dan panas dalam magma menciptakan tekanan besar yang mendorong magma untuk keluar ke permukaan bumi.

Aktivitas magma mampu membentuk muka bumi menjadi berbagai kenampakan bentang alam sekaligus memengaruhi kehidupan manusia. Salah satu kenampakan bentang alam yang dihasilkan oleh kegiatan vulkanisme yaitu adanya gunungapi. Apa itu gunungapi? Gunungapi adalah bukit atau gunung yang terbentuk akibat keluarnya magma dari dalam bumi ke permukaan. Gunungapi tidak hanya berbentuk kerucut sempurna, akan tetapi memiliki berbagai bentuk dan ukuran. Bentuknya bisa berupa kerucut tinggi, perbukitan kecil, kawah luas berisi air, atau dataran lava yang luas.

Struktur Gunung Api
Sumber : Penulis

Gambar 3. Bagian Materi Tenaga Endogen

Setiap bab dilengkapi dengan keterangan tujuan pembelajaran, materi yang akan disampaikan, kuis interaktif, info tambahan, kegiatan diskusi, kegiatan individu, kegiatan kelompok, soal evaluasi sumatif, dan rangkuman materi. Kuis interaktif merupakan kuis permainan yang diintegrasikan dengan platform quizizz.



SEJARAH PERKEMBANGAN BUMI

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menentukan prinsip dasar teori Hutton dalam perubahan geologis yang terjadi di lingkungan sekitarnya.
2. Siswa dapat menganalisis konsep teori Lyell dalam mengkaji proses-proses geologis yang berlangsung secara bertahap.
3. Siswa dapat menganalisis bukti-bukti pergerakan benua berdasarkan teori Wegener dan menghubungkannya dengan bukti geologi masa kini.
4. Siswa dapat menerapkan konsep seafloor spreading untuk menganalisis proses pembentukan dasar laut dan perannya dalam pergerakan benua.
5. Siswa dapat mengidentifikasi hubungan antara pergerakan lempeng tektonik dan fenomena alam, seperti gunung berapi dan gempa bumi di wilayah tertentu.

Materi pembelajaran yang akan dipelajari pada bab ini meliputi:

1. Sejarah Perkembangan Bumi Menurut Teori Hutton
2. Sejarah Perkembangan Bumi Menurut Teori Lyell
3. Sejarah Perkembangan Bumi Menurut Teori Wegener

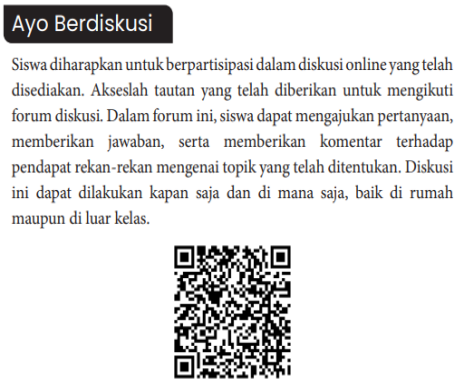
Gambar 4. Tampilan Tujuan Pembelajaran

Info tambahan merupakan informasi menarik yang masih berkaitan dengan materi tetapi bukan bagian pokok materi. Info tambahan di cantumkan pada bahan ajar dengan bentuk kode QR.



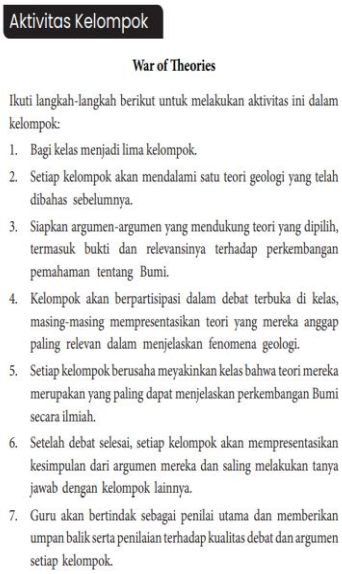
Gambar 5. Tampilan Kode QR Info Tambahan dan Quiz Interaktif

Kegiatan diskusi, merupakan bentuk kegiatan diskusi pada suatu topik yang telah disediakan pada platform padlet. Platform ini memungkinkan pelaksanaan diskusi dilakukan kapanpun dan dimanapun. Kegiatan individu merupakan proyek yang harus dilakukan secara mandiri. Tujuannya yaitu untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan kemandirian siswa dalam memahami serta menerapkan konsep-konsep geografi secara kontekstual.



Gambar 6. Tampilan Kegiatan Ayo Berdiskusi

Kegiatan kelompok difokuskan pada kolaborasi dalam menganalisis fenomena geosfer menggunakan pendekatan spasial. Aktivitas ini dirancang untuk melatih kemampuan kerjasama, komunikasi ilmiah, dan pemecahan masalah. Siswa didorong untuk saling bertukar ide, membandingkan data, dan menyusun laporan sederhana yang dikaitkan dengan kondisi geografi wilayah lokal. Bagian akhir dari setiap bab juga dilengkapi dengan soal evaluasi sumatif sebagai sarana mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran. Selain itu, dilengkapi rangkuman guna membantu siswa melakukan konsolidasi pengetahuan secara sistematis.



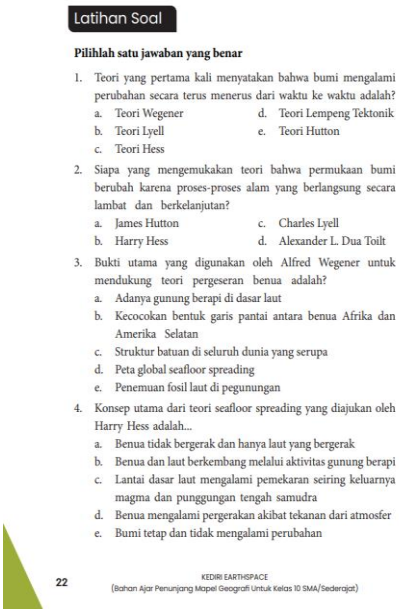
Aktivitas Kelompok

War of Theories

Ikuti langkah-langkah berikut untuk melakukan aktivitas ini dalam kelompok:

1. Bagi kelas menjadi lima kelompok.
2. Setiap kelompok akan mendalami satu teori geologi yang telah dibahas sebelumnya.
3. Siapkan argumen-argumen yang mendukung teori yang dipilih, termasuk bukti dan relevansinya terhadap perkembangan pemahaman tentang Bumi.
4. Kelompok akan berpartisipasi dalam debat terbuka di kelas, masing-masing mempresentasikan teori yang mereka anggap paling relevan dalam menjelaskan fenomena geologi.
5. Setiap kelompok berusaha meyakinkan kelas bahwa teori mereka merupakan yang paling dapat menjelaskan perkembangan Bumi secara ilmiah.
6. Setelah debat selesai, setiap kelompok akan mempresentasikan kesimpulan dari argumen mereka dan saling melakukan tanya jawab dengan kelompok lainnya.
7. Guru akan bertindak sebagai penilai utama dan memberikan umpan balik serta penilaian terhadap kualitas debat dan argumen setiap kelompok.

Gambar 7. Tampilan Kegiatan Kelompok



Latihan Soal

Pilihlah satu jawaban yang benar

1. Teori yang pertama kali menyatakan bahwa bumi mengalami perubahan secara terus menerus dari waktu ke waktu adalah?
   a. Teori Wegener
   b. Teori Lyell
   c. Teori Hess
   d. Teori Lempeng Tektonik
   e. Teori Hutton
2. Siapa yang mengemukakan teori bahwa permukaan bumi berubah karena proses-proses alam yang berlangsung secara lambat dan berkelanjutan?
   a. James Hutton
   b. Harry Hess
   c. Charles Lyell
   d. Alexander L. Dua Toilt
3. Bukti utama yang digunakan oleh Alfred Wegener untuk mendukung teori pergeseran benua adalah?
   a. Adanya gunung berapi di dasar laut
   b. Kecocokan bentuk garis pantai antara benua Afrika dan Amerika Selatan
   c. Struktur batuan di seluruh dunia yang serupa
   d. Peta global seafloor spreading
   e. Penemuan fosil laut di pegunungan
4. Konsep utama dari teori seafloor spreading yang diajukan oleh Harry Hess adalah...
   a. Benua tidak bergerak dan hanya laut yang bergerak
   b. Benua dan laut berkembang melalui aktivitas gunung berapi
   c. Lantai dasar laut mengalami pemekaran seiring keluarnya magma dan punggungan tengah samudra
   d. Benua mengalami pergerakan akibat tekanan dari atmosfer
   e. Bumi tetap dan tidak mengalami perubahan

22

KEDIRI EARTHSPACE
(Bahan Ajar Penunjang Mapel Geografi Untuk Kelas 10 SMA/Sederajat)

Gambar 8. Tampilan Latihan Soal

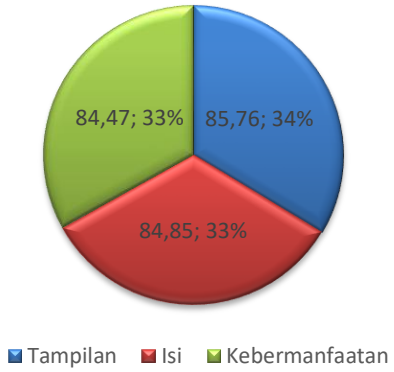
Tahap Implementasi

Produk bahan ajar Kediri Earthspace yang telah divalidasi oleh para ahli selanjutnya diimplementasikan dalam kegiatan uji coba terbatas. Uji coba ini bertujuan untuk mengevaluasi respon langsung dari pengguna, yaitu guru dan siswa terhadap penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran geografi. Implementasi dilakukan di SMA Negeri 2 Pare dengan melibatkan satu guru geografi dan 33 siswa kelas X-12. Proses uji coba dilaksanakan selama dua pertemuan dengan durasi 1 x 45 menit dan 2 x 45 menit.

Mekanisme implementasi dimulai dengan pengenalan kepada pengguna mengenai isi dan kegiatan apa saja yang terdapat dalam buku Kediri Earthspace. Kegiatan selanjutnya yaitu guru dan siswa menggunakan buku Kediri Earthspace dalam kegiatan pembelajaran. Selama proses pembelajaran, siswa diarahkan untuk membaca

materi, mengamati gambar dan peta, serta mengikuti instruksi kegiatan-kegiatan yang terdapat dalam buku tersebut yang berbasis konteks lokal Kediri. Setelah sesi pembelajaran selesai, guru dan siswa diminta mengisi instrumen tanggapan yang telah disiapkan. Instrumen tanggapan guru dan siswa terdiri dari tiga aspek utama yaitu penyajian tampilan, penyajian isi bahan ajar, dan kebermanfaatan bahan ajar.

Hasil angket menunjukkan bahwa siswa membrikan skor rata-rata sebesar 85,03% yang termasuk dalam kategori sangat layak. Secara rinci, siswa memberikan skor 85,76% untuk aspek tampilan, 84,85% untuk aspek isi dan 84,47% untuk aspek kebermanfaatan. Ketiga aspek memiliki kontribusi seimbang terhadap keseluruhan nilai, masing-masing sekitar 33%, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar sembilan berikut:



Gambar 9. Hasil Respon Siswa Setiap Aspek

Sementara itu, guru memberikan skor total sebesar 93,52%, yang juga termasuk dalam kategori sangat layak. Guru juga memberikan penilaian positif dan menyatakan bahwa bahan ajar ini efektif dalam mendukung penyampaian materi, mendorong partisipasi aktif siswa, serta mempermudah integrasi pembelajaran berbasis konteks lokal.

Tabel 5. Respon Pengguna

No	Pengguna	Rata-rata (%)	Interpretasi
1	Siswa	85,03	Sangat Valid
2.	Guru	93,52	Sangat Valid
	Rata-Rata	**89,28**	**Sangat Valid**

Sumber: Peneliti, (2025)

Selama implementasi, ditemukan beberapa tantangan diantaranya beberapa siswa membutuhkan waktu lebih lama untuk memahami instruksi kegiatan yang berbasis eksplorasi lokal. Selain itu, beberapa istilah geografis dalam bahan ajar perlu dijelaskan ulang oleh guru agar siswa dapat memahaminya dengan lebih baik. Kendala-kendala ini menjadi bahan pertimbangan untuk revisi tahap akhir sebelum produk dapat diimplementasikan secara luas.

Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dalam model pengembangan ADDIE dilakukan secara menyeluruh dan berkelanjutan pada setiap tahap, untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan sesuai dengan tujuan dan kriteria kelayakan bahan ajar. Evaluasi formatif dilaksanakan sejak tahap awal pengembangan melalui validasi ahli, serta hasil respon pengguna bahan ajar. Setiap masukan dari proses evaluasi digunakan untuk merevisi dan menyempurnakan bahan ajar Kediri Earthspace. Hasil penilaian produk bahan ajar Kediri Earthspace telah memenuhi kriteria kelayakan dengan rata-rata skor

validasi ahli sebesar 90,21% dan tanggapan pengguna sebesar 89,28% yang keduanya termasuk dalam kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa produk telah layak digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran geografi khususnya pada materi perubahan bentuk permukaan bumi.

Pembahasan

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, pengembangan bahan ajar Kediri Earthspace layak digunakan sebagai bahan ajar pendamping dalam pembelajaran geografi, khususnya dalam materi perubahan bentuk permukaan bumi. Hasil observasi, wawancara, dan penyebaran angket menunjukkan bahwa bahan ajar geografi yang digunakan masih bersifat umum, belum kontekstual dan belum dapat mendorong kemampuan berpikir spasial siswa secara optimal. Sedangkan menurut Irawan et al., (2019) bahan ajar konseptual sangat dibutuhkan dalam pembelajaran geografi sehari-hari. Berdasarkan hasil angket ditemukan adanya kebutuhan nyata akan bahan ajar yang lebih mendalam, visual, dan dengan konteks lokal. Hasil angket menunjukkan bahwasannya siswa menginginkan bahan ajar yang tidak hanya informatif tetapi juga menarik secara visual dan interaktif.

Guru juga mengungkapkan bahwa bahan ajar yang digunakan sebelumnya belum menggambarkan kekhasan wilayah lokal yang dapat mendorong pembelajaran lebih mendalam. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Tanjung and Fahmi (2015) yang menunjukkan bahwa integrasi potensi lokal perlu dilakukan agar sesuai dengan kebutuhan dan memunculkan kearifan lokal lingkungan siswa. Berdasarkan hasil analisis tersebut memberikan landasan kuat bahwa diperlukan suatu produk bahan ajar pendamping yang inovatif dan mampu menjawab kebutuhan siswa.

Tahap desain dilakukan dengan menyusun struktur isi bahan ajar sesuai hasil analisis yang berfokus pada materi perubahan bentuk permukaan bumi. Materi perubahan bentuk permukaan bumi ini berada dalam konteks materi dinamika litosfer. Materi diselaraskan dengan Capaian Pembelajaran Fase E Kurikulum Merdeka. Pengembangan diarahkan pada integrasi pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*) berbasis *spatial thinking* dengan konteks lokal wilayah Kediri. Penelitian Feriyanto and Anjariyah (2024) menunjukkan bahwa pendekatan *deep learning* mampu meningkatkan keterlibatan kognitif dan emosional siswa. Tiga pendekatan ini di tuangkan dalam ruang eksplorasi mendalam dan refleksi kritis, mengaitkan materi pada fenomena lokal di Kediri, dan melalui elemen visual dan aktivitas yang menyenangkan.

Produk Kediri Earthspace dikembangkan dalam bentuk buku cetak interaktif yang terintegrasi dengan teknologi. Buku ini menyajikan materi secara naratif, dan memperkuat pemahaman spasial siswa melalui visualisasi serta konten interaktif. Penambahan teknologi VR memberikan pengalaman baru dalam proses pembelajaran yang imersif dan menarik (Astuti, Yudha Irawan, Rahmawati Ayuningtyas, & Zakariyah, 2024). Pengembangan dilakukan dengan mengintegrasikan beberapa platform dan aplikasi pendukung. Platform *3D Mapper dan Blender 4.0* digunakan dalam pembuatan model 3D bentang alam Gunung Kelud, *Canva* untuk merancang materi dengan berbagai desain yang menarik, *quizizz* digunakan sebagai platform kuis interaktif, dan *padlet* digunakan sebagai platform diskusi secara online.

Materi dalam buku terdiri dari empat bab yang mencakup teori geologi klasik hingga fenomena lokal bentang alam wilayah Kediri. Materi yang dikembangkan disesuaikan berdasarkan kurikulum yang sedang digunakan yaitu Kurikulum Merdeka serta sesuai dengan kebutuhan siswa (Baharuddin, Rosyida, Irawan, & Utomo, 2022). Setiap bab dilengkapi dengan tujuan pembelajaran, kegiatan diskusi, proyek individu

dan kelompok, kuis interaktif, info tambahan melalui kode QR yang diintegrasikan ke *Google Drive*, evaluasi sumatif dan formatif, serta rangkuman. Buku ini juga dilengkapi dengan sumber informasi dari portal web GIS yang berisi data spasial wilayah Indonesia (Bachri et al., 2022; Farihah et al., 2024). Data geospasial nasional yang lengkap dapat diperoleh dai berbagai sumber nasional seperti BNPB, BPBD, PVMBG, BMKG dan sumber terpercaya lainnya (Irawan et al., 2022). Seluruh elemen ini dirancang untuk mendukung pembelajaran yang aktif dan kontekstual, mendorong keterlibatan siswa secara kognitif, dan emosional (Melati, Iswatiningsih, & Wurianto, 2022). Keterlibatan siswa didorong melalui kegiatan reflektif, eksploratif, dan berbasis pengalaman nyata yang relevan dengan lingkungan sekitar siswa.

Setelah tahap pengembangan produk dilakukan, bahan ajar Kediri Earthspace divalidasi oleh ahli materi dan bahan ajar. Validator menilai tingkat kelayakan dan mengidentifikasi kekurangan dari segi materi maupun penyajian. Hasil validasi menunjukkan "sangat valid" dengan persentase rata-rata dari kedua validator sebesar 90,21%. Produk bahan ajar Kediri Earthspace layak untuk diimplementasikan kepada siswa dengan beberapa catatan revisi minor sesuai saran validator. Revisi minor tersebut meliputi tata bahasa, kerapian penulisan, dan penggunaan tanda baca yang benar.

Bahan ajar Kediri Earthspace yang telah valid dan layak implementasi, selanjutnya diimplementasikan kepada siswa dan guru kelas X-12 SMA Negeri 2 Pare. Jumlah siswa yang terlibat dalam proses uji coba adalah 33 siswa dalam satu kelas yang dipilih berdasarkan nilai akademik tinggi dalam mata pelajaran geografi. Harapannya siswa memiliki pemahaman dan respon yang baik. Proses uji coba dimulai dengan pengenalan tujuan pembelajaran apa yang akan dicapai dalam penggunaan bahan ajar Kediri Earthspace. Setiap siswa mempelajari, mengamati, dan membaca materi yang terdapat dalam buku Kediri Earthspace. Siswa diberi kesempatan untuk mengeksplorasi isi dari buku Kediri Earthspace, serta mencoba masuk ke dalam tautan-tautan yang disediakan.

Siswa sangat antusias terhadap bahan ajar Kediri Earthspace, serta menunjukkan ketertarikan yang tinggi. Siswa berpartisipasi aktif, mengajukan pertanyaan, mencoba melakukan diskusi, dan berbagai kegiatan yang terdapat di bahan ajar Kediri Earthspace. Salah satu kegiatan yang dilakukan oleh siswa yaitu kegiatan kelompok. Kegiatan kelompok merupakan kegiatan yang difokuskan pada kolaborasi untuk melatih kerjasama, komunikasi, dan pemecahan masalah lingkungan siswa (Irawan, Arinta, Suprianto, & Masruroh, 2024). Pembelajaran dengan mengaitkan konteks lokal dan kontekstual mampu meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa (Irawan et al., 2019). Setelah mempelajari materi di dalam buku Kediri Earthspace siswa menunjukkan pemahaman bahwasannya gunung api kelud memiliki karakteristik yang berubah-ubah walaupun letusan yang sering terjadi adalah letusan eksplosif. Siswa sangat antusias dalam mengeksplorasi teori pada materi dan membuktikannya dalam lingkungan disekitarnya.

Setelah mengeksplorasi isi dari bahan ajar Kediri Earthspace, siswa dan guru mengisi angket respon pengguna. Hasil angket menunjukkan bahwa siswa memberikan skor rata-rata sebesar 85,03%, dan guru memberikan skor 93,53%. Data ini memperkuat bahwa bahan ajar diterima dengan baik oleh pengguna langsung, dan berhasil menciptakan pengalaman belajar yang positif, menyenangkan, dan interaktif. Hal tersebut sejalan dengan teori kebutuhan belajar Maslow (1954) yang menyatakan bahwa pembelajaran akan efektif apabila kebutuhan dasar seperti rasa aman dan kepuasan sosial telah tercapai. Pembelajaran dengan bahan ajar Kediri Earthspace tidak hanya

mengajak siswa untuk menghafal jenis-jenis tenaga endogen dan eksogen, tetapi juga menyadari keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Siswa diajak bertanya, mengeksplorasi, dan mengaitkan materi dengan pengalaman pribadi atau konteks lokal. Bahan ajar dengan menghubungkan konteks lokal mampu memfasilitasi pembelajaran yang mendalam dan relevan dengan lingkungan.

Evaluasi dalam model ADDIE merupakan tahap yang bertujuan untuk menilai kualitas produk yang telah dikembangkan. Masukan dari validator, guru, dan siswa digunakan sebagai dasar revisi produk demi peningkatan mutu media pembelajaran. Oleh sebab itu, meskipun produk telah memenuhi kriteria sangat layak, masih diperlukan perbaikan kecil seperti penyempurnaan tata bahasa atau tata letak masih perlu dilakukan untuk mengoptimalkan proses pembelajaran. Sehingga siswa akan lebih fokus pada pemahaman materi daripada terganggu kenyamanan dalam memahami bahasa atau penyampaian materi.

KESIMPULAN

Berdasarkan tahapan analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi dapat disimpulkan bahwa bahan ajar Kediri Earthspace berhasil dikembangkan sebagai bahan ajar pendamping pada materi perubahan bentuk permukaan bumi berbasis *spatial thinking*. Produk ini menjawab kebutuhan akan bahan ajar geografi yang tidak hanya kontekstual dan sesuai dengan kurikulum, tetapi juga dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir spasial siswa. Hal ini tercermin dari pemilihan konten lokal wilayah Kediri yang divisualisasikan dalam bentuk peta, gambar, ilustrasi geomorfologi, dan aktivitas interpretasi spasial yang memungkinkan siswa menghubungkan fenomena geosfer dengan kondisi geografis nyata di sekitarnya.

Hasil validasi oleh ahli materi dan bahan ajar menunjukkan bahwa produk tergolong sangat valid dengan rata-rata skor 90,21%. Tahap implementasi bahan ajar diuji cobakan kepada 33 siswa dan satu guru geografi di SMA Negeri 2 Pare. Hasil tanggapan pengguna menunjukkan penerimaan yang sangat baik, dengan rata-rata skor 85,03% dari siswa dan 93,52% dari guru. Implikasi dari pengembangan ini menunjukkan bahwa bahan ajar Kediri Earthspace berpotensi memperkuat pembelajaran geografi yang lebih bermakna, kontekstual, dan mampu menumbuhkan keterampilan abad ke-21. Namun demikian, karena penelitian ini termasuk dalam kategori pengembangan dasar, maka efektivitas bahan ajar dalam meningkatkan capaian belajar siswa belum diuji secara mendalam. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian lanjutan dilakukan untuk menguji efektivitas bahan ajar ini dalam skala yang lebih luas serta meneliti dampaknya terhadap peningkatan keterampilan berpikir spasial dan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto, T. (2020). Bahan Ajar Sebagai Bagian Dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Salaka : Jurnal Bahasa, Sastra, dan Budaya Indonesia*, *2*(1), 62–65. https://doi.org/10.33751/jsalaka.v2i1.1838

Amaluddin, L. O., Rahmat, Surdin, Ramadhan, M. I., Hidayat, D. N., Sejati, A. E., … Fayanto, S. (2019). The effectiveness of outdoor learning in improving spatial intelligence. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, *7*(3), 717–730. https://doi.org/10.17478/jegys.613987

Ashari, M. K., Rohmah, A. N., Yudi, U., Learning, J., Interaktif, K., & Aplikasi, B. (2023). Joyful Learning With App-Based Interactive Quizzes in Senior. *Jurnal CENDEKIA : Media Komunikasi Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Islam*, *15*(02), 210–228. https://doi.org/https://doi.org/10.37850/cendekia.

Astuti, A. Y., Yudha Irawan, L., Rahmawati Ayuningtyas, A., & Zakariyah, M. (2024). Analisis User Experience terhadap Geo-Vulcan Metaverse sebagai Ruang Kelas Virtual Berbasis Spatial.io. *COMSERVA : Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, *4*(6), 1645–1653. https://doi.org/10.59141/comserva.v4i6.2230

Aulia, H., Kantun, S., & Kurnianto, F. A. (2023). Integrasi Keterampilan Abad 21 dan Keterampilan Berpikir Spasial pada Buku Teks Geografi. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, *10*(1), 129–141. https://doi.org/10.20527/jpg.v10i1.14528

Azahra, I. A., Karimah, I. S., & Racmadhany, A. (2024). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar pada Mata Kuliah Français de l'Hôtellerie et de la Restauration. *Indonesian Research Journal on Education*, *4*(4), 216–223. https://doi.org/https://doi.org/10.31004/irje.v4i4.916

Bachri, S., Sumarmi, Irawan, L. Y., Utaya, S., Wirawan, R., Nurdiansyah, F. D., … Setia, D. (2022). FOSS (Free Open Source Software) Integration to Implement WebGIS-Based Information System of Kelud Volcano. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1066*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/1066/1/012010

Baharuddin, R. A., Rosyida, F., Irawan, L. Y., & Utomo, D. H. (2022). Model pembelajaran self-directed learning berbantuan website notion: meningkatkan kemampuan berpikit kritis siswa SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, *9*(3), 245–257. https://doi.org/10.21831/jitp.v9i3.52017

Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach* (1 ed.). New York: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6

Cendrero, A., Remondo, J., Beylich, A. A., Cienciala, P., Forte, L. M., Golosov, V. N., … Płaczkowska, E. (2022). Denudation and geomorphic change in the Anthropocene; a global overview. *Earth-Science Reviews*. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.104186

Dale, E. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching* (3 ed.; Holt, Reinehart, & Wiston, Ed.). New York: Dryden Press.

Efendi, M., Nugroho, A. R., Nayan, N., Rusdiansyah, R., & Normelani, E. (2022). Development of Adiwiyata-Based Integrated IPS Teaching Materials (Study of Environmental Wetlands and Sustainable Development at SMPN 11 Kota Banjarbaru). *J-PIPS (Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial)*, *9*(1), 53–62. https://doi.org/10.18860/jpips.v9i1.18024

Farihah, S. N., Irawan, L. Y., Febrianto, A. D., Utomo, D. S., Tan, I. G.-C., Hawa, N. N., & Begum, R. (2024). Geography teacher profile towards geospatial technology usage for geography learning in senior high school. *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, dan Praktek dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi*, *29*(2). https://doi.org/10.17977/um017v29i22024p154-168

Feriyanto, F., & Anjariyah, D. (2024). Deep Learning Approach Through Meaningful, Mindful, and Joyful Learning: A Library Research. *Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology*, *5*(2), 208–212. https://doi.org/10.33122/ejeset.v5i2.321

Fitri, E. R., & Pahlevi, T. (2021). Pengembangan LKPD Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran di SMKN 2 Nganjuk. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, *9*(2), 281–291. https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p281-291

Graniczny, M. (2006). Exogenic Geological Processes As a Landform-Shaping Factor. In *Geology and Ecosystems* (hal. 171–181). Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/0-387-29293-4_14

Handoyo, B., & Purwanto, M. (2018). Developing Geography Learning Model to Strengthen Student Character. *Proceedings of the International Conference on Learning Innovation (ICLI 2017)*, *164*(Icli 2017), 192–196. Paris, France: Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/icli-17.2018.37

Handoyo, B., & Soekamto, H. (2019). *Conceptual Models of Learning Material Development Based on the Spatial Perspective*. https://doi.org/10.2991/icskse-18.2019.23

Handoyo, B., & Sukamto, H. (2019). Developing a Model of Geography Instructional Materials Based on the Spatial-Ecological Perspectives. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *338*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/338/1/012043

Irawan, L. Y., Arinta, D., Suprianto, A., & Masruroh, B. (2024). Pengembangan Edukit Fotogrametri Digital sebagai Inovasi Pembelajaran PPG Prajabatan Geogafi dalam Matakuliah Teknologi Baru dalam Pengajaran dan Pembelajaran. *Belantika Pendidikan*, *7*(2), 92–100. https://doi.org/10.47213/bp.v7i2.370

Irawan, L. Y., Sumarmi, Bachri, S., Sari, A. R. O., Wahyudi, A., Ayuni, I. K., … Dirgantara, S. D. (2019). Constructing Volcanic Hazard Video Toward Student Comprehension of Kelud Volcano Disaster Prone Area and Its Environment Characteristics. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *273*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/273/1/012032

Irawan, L. Y., Sumarmi, S., Febrianto, A. D., Sholeha, A. W., Dirgantara, S. D., Nadhifah, M. R., … Panoto, D. (2022). Local Material in Improving Students' Knowledge and Comprehension of Natural Hazards. In *Exploring New Horizons*

and Challenges for Social Studies in a New Normal (Vol. 11, hal. 88–93). London: Routledge. https://doi.org/10.1201/9781003290865-17

Isma, A., Isma, A., Isma, A., & Isma, A. (2023). Peta Permasalahan Pendidikan Abad 21 di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Terapan*, *01*(September), 11–28. https://doi.org/10.61255/jupiter.v1i3.153

Isnaini, N., Sugandi, D., & Yani, Y. (2023). Meta Analisis : Model Pembelajaran Geografi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Spasial Peserta Didik Di Indonesia. *GEOGRAPHY : Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, *11*(2), 275. https://doi.org/10.31764/geography.v11i2.15710

Jo, I., Hong, J. E., & Verma, K. (2016). Facilitating spatial thinking in world geography using Web-based GIS. *Journal of Geography in Higher Education*, *40*(3), 442–459. https://doi.org/10.1080/03098265.2016.1150439

Jusuf, H., & Sobari, A. (2022). Pembelajaran Paradigma Baru Kurikulum Merdeka Pada Sekolah Dasar. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat UBJ*, *5*(2), 185–194. https://doi.org/10.31599/jabdimas.v5i2.1360

Khairi, A., Masri, D., Pratama, R., & Situmorang, S. E. Z. (2023). Metode Pembelajaran Di Dalam Q.S An-Nahl Ayat 125 Berrdasarkan Tafsir Al-Misbah. *HIBRUL ULAMA*, *5*(2), 47–58. https://doi.org/10.47662/hibrululama.v5i1.510

Lapin, P. S. (2021). Modern Geodynsmic Processes, Potential Fields and Coal Content of The Northwestern Part of Salair. *Interexpo GEO-Siberia*. Diambil dari https://api.semanticscholar.org/CorpusID:244335748

Ledia, S., & Bustam, B. M. R. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Religion Education Social Laa Roiba Journal*, *6 No 1*(Pendidikan), 790–806. https://doi.org/10.47476/reslaj.v6i1.2708

Lee, J., Jo, I., Xuan, X., & Zhou, W. (2018). Geography preservice teachers' disposition toward teaching spatial thinking through geography: a comparison between China and Korea. *International Research in Geographical and Environmental Education*, *27*(2), 135–148. https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1320898

Mahrunnisya, D. (2023). Keterampilan Pembelajar Di Abad Ke-21. *JUPENJI : Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, *2*(1), 101–109. https://doi.org/10.57218/jupenji.vol2.iss1.598

Malikah, S., & Wafroturrohmah. (2022). Konsep Pendidikan Abad 21:untuk Pengembangan Sumber Daya Manusia SMA. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *5*(7), 2609–2614. https://doi.org/10.54371/jiip.v5i7.730

Mantau, B. A. K., & Talango, S. R. (2023). Pengintegrasian Keterampilan Abad 21 Dalam Proses Pembelajaran (Literature Review). *Irfani: Jurnal Pendidikan Islam*, *19*(1), 86–107. https://doi.org/10.30603/ir.v19i1.3897

Maslow, A. H. (1954). *Motivation and Personality*. New York: Harper & Row Publishers.

Melati, I. K., Iswatiningsih, D., & Wurianto, A. B. (2022). Strategi Pembelajaran BIPA dengan Pendekatan Komunikatif-Kontekstual Berbasis Kearifan Lokal. *Basastra*, *11*(2), 163. https://doi.org/10.24114/bss.v11i2.37351

Mulyasa, H. E. (2023). *Implementasi Kurikulum Merdeka* (1 ed.; A. Ulinnuha, Ed.). Jakarta Timur: PT Bumi Aksara.

Muti, S., & Fadel, M. (2024). Eksistensi Teknologi dalam Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *8*, 26859–26868. https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jptam.v8i2.16588

Mutia, T. (2021). Perbedaan Hasil Belajar Geografi ditinjau dari Gaya Belajar Siswa SMA Kelas X. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, *5*(1), 164–173. https://doi.org/10.29408/geodika.v5i1.3482

National Research Council. (2005). *Learning To Think Spatially : GIS as a Support System in the K-12 Curriculum* (1 ed.). Washington DC: The National Academies Press.

Ningrum, M. V. R., & Saputra, Y. W. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Geografi Berbasis Pendidikan Karakter Pada Materi Mitigasi dan Adaptasi Bencana Developing Geography Teaching Materials based on Character Education Focusing on Disaster Mitigation and Adaption Topic. *Geoedusains*, *1*(2), 84–93.

Nofrion, N. (2018, Oktober 14). *Karakteristik Pembelajaran Geografi Abad 21*. https://doi.org/10.31227/osf.io/kwzjv

Nugraha, H. A., Khairunnisa, U. Z., & Mukti, H. (2024). Inovasi Pembelajaran Persebaran Flora dan Fauna Endemik Berbasis Geographical Location Menggunakan ArcGIS StoryMaps: Studi Kasus SMAN 07 Surakarta. *Edu Geography*, *11*(3), 1–9. https://doi.org/10.15294/edugeo.v11i2.69710

Permana, G. (2023). Implementasi Konsep Kurikulum Merdeka dan Perangkat Pembelajaran Terbuka dalam Meningkatkan Kreativitas dan Kemandirian Peserta Didik. *Conference of Elementary School*, 292–301.

Pertiwi, A. D., Nurfatimah, S. A., & Hasna, S. (2022). Menerapkan Metode Pembelajaran Berorientasi Student Centered Menuju Masa Transisi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *6*(2), 8839–8848.

Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online. *Jurnal Sains dan Informatika*, *5*(2), 128–137. https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185

Prasetyo, E. B., Islam, M. N., & Putra, A. K. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Digital Mobilitas Penduduk dan Ketenagakerjaan Berbasis STEM. *ASANKA: Journal of Social Science And Education*, *2*(2), 149–159. https://doi.org/10.21154/asanka.v2i2.3178

Prasetyo, H. B., Nurzaelani, M. M., & Wiranata, A. A. (2024). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Mahfudzot Kelas 1 Kmi (Kulliyatu-L-Mu ' Allimin Al-Islamiyah) Di Pondok Pesantren Modern Darun Na ' Im Yapia. *Jurnal Edukha*, *5*(1), 43–48.

Purwanto, P., Hidayah, N., & Wagistina, S. (2023). The Effect of Gersmehl's Spatial Learning on Students' Disaster Spatial Literacy. *International Journal of Educational Methodology*, *9*(2), 345–354. https://doi.org/10.12973/ijem.9.2.345

Putra, A. K., Purwanto, Islam, M. N., Hidayat, W. N., & Fahmi, M. R. (2022). Development of Mobile Virtual Field Trips in Ijen Crater Geosites Based on 3600 Auto Stereoscopic and Geospatial Technology As Geography Learning Media. *Geojournal of Tourism and Geosites* , *41*(2), 456–463. https://doi.org/10.30892/GTG.41216-850

Putra, N. (2013). *Research & Development Penelitian dan Pengembangan : Suatu Pengantar* (3 ed.). Jakarta: Rajawali Pers.

Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, *6*(2), 2099–2104. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082

Rahmawati, D., Irawan, L. Y., & Purwanto, P. (2023). Pengembangan Ensiklopedia Digital Berbasis Spasial Studi Kasus Gunung Api Semeru pada Materi Vulkanisme sebagai Penunjang Pembelajaran Geografi. *J-PIPS (Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial)*, *10*(1), 45–64. https://doi.org/10.18860/jpips.v10i1.17438

Ridha, S., Putri, E., Kamil, P. A., Utaya, S., Bachri, S., & Handoyo, B. (2020). The importance of designing GIS learning material based on spatial thinking. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *485*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/485/1/012027

Ruang Kolaborasi Mengajar Merdeka. (2023). Perbedaan Modul Ajar, Bahan Ajar, dan Modul Projek. Diambil 15 Juli 2024, dari pusatinformasi.kolaborasi.kemdikbud.go.id website: https://pusatinformasi.kolaborasi.kemdikbud.go.id/hc/en-us/articles/5010165576089-Perbedaan-Modul-Ajar-Bahan-Ajar-dan-Modul-Projek

Saipani, J., Harahap, R. D., & Chastanti, I. (2024). Analisis Kesesuaian Modul Ajar Biologi Kelas X IPA dengan Standar Kurikulum Merdeka di SMA Swasta Purnayuda. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, *13*(2), 2419–2432. Diambil dari https://jurnaldidaktika.org

Sarinastiti, R., & Wibowo, Y. A. (2021). Analisis isi buku teks geografi kelas XI SMA

kurikulum 2013 (K13) edisi revisi terbitan Mediatama berdasarkan keterampilan abad 21. *Jurnal Pendidikan Geografi*, *26*(1), 48–60. https://doi.org/10.17977/um017v26i12021p048

Scheffers, A. M., May, S. M., & Kelletat, D. H. (2015). Landforms of the world with google earth: Understanding our environment. In Springer Publisher (Ed.), *Springer Dordrecht Heidelberg* (1 ed.). Netherlands: Springer Publisher. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9713-9

Schunk, D. H. (2012). Learning Theories: An Educational Perspective. In P. Smith (Ed.), *Pearson Education* (6 ed.). Boston, MA: Pearson Education.

Sukmadinata, N. S. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan* (13 ed.). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Sumarmi, Putra, A. K., Mutia, T., Sahrina, A., & Osman, S. (2024). A Technocreativity Learning Model Based on Environmental Volunteers for Waste Management. *Visions For Sustainability*, *21*, 67–95. https://doi.org/10.13135/2384-8677/9499

Surahman, S. (2016). Determinisme Teknologi Komunikasi dan Globalisasi Media Terhadap Seni Budaya Indonesia. *REKAM: Jurnal Fotografi, Televisi, dan Animasi*, *12*(1), 31. https://doi.org/10.24821/rekam.v12i1.1385

Tanjung, A., & Fahmi, M. (2015). Urgensi Pengembangan Bahan Ajar Geografi Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Pendidikan Geografi*, *20*(1). https://doi.org/10.17977/um017v20i12015p024

Trahorsch, P., & Bláha, J. D. (2022). The Influence of Textbook Visual Quality of Geographical Phenomena on Children's Conceptions. *Journal of Geography*, *121*(3), 100–114. https://doi.org/10.1080/00221341.2022.2088828

Utami, W. S., Widodo, B. S., & Daryono. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Geografi Sma Berbasis The Total Learning Experience Model. *Jurnal Geografi (Geografi dan Pengajarannya)*, *XVII*(1), 19–36.

Utomo, D. H. (2022). Designing Teaching Materials Using ACAR to Inspire Critical and Creative Thinking. *KnE Social Sciences*, *2022*(3rd International Conference on Geography and Education (ICGE)), 477–491. https://doi.org/10.18502/kss.v7i16.12190

Wahyu Yuda Pradana, M. I. P. N. (2023). Penggunaan Teknologi Dalam Pendidikan Tantangan Guru Pada Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, *1*(2), 774–778. Diambil dari https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Prosidingpps/article/view/3055

Zaccagnino, D., & Doglioni, C. (2022). Earth's gradients as the engine of plate tectonics and earthquakes. *La Rivista del Nuovo Cimento*, *45*(12), 801–881. https://doi.org/10.1007/s40766-022-00038-x

Zebua, N. (2025). Education Transformation : Implementation of Deep Learning in 21st-Century Learning. *Harmoni Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan*, *2*(2), 146–152. https://doi.org/: https://doi.org/10.62383/hardik.v2i2.1405