



Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Web Pada Materi Mitigasi Bencana Alam

Iqbal Nurdin^{1*}, Sumarmi², Alfi Sahrina³, Syamsul Bachri⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Malang, Jl.
Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia
Email: iqbalnrdn@gmail.com,

Dikirim: 31 Juli 2024; Revisi: 29 Januari 2025; Diterima: 30 Januari 2025

Abstrak: Berdasarkan analisis kebutuhan, sebanyak 75% siswa kesulitan memahami materi yang disampaikan oleh guru. Pembelajaran mitigasi bencana dikelas masih menggunakan bahan ajar cetak yang kurang membantu pemahaman siswa. Penggunaan bahan ajar cetak serta pembelajaran yang membosankan tidak sepenuhnya mendukung proses pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar digital berbasis website menggunakan identifikasi alamat website dengan domain *kelasgeografi.com* serta menguji kelayakan bahan ajar untuk proses pembelajaran. Metode penelitian menggunakan model ADDIE dengan lima tahapan pengembangan, yaitu: *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Pengumpulan data dilakukan berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh validator materi dan media serta dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Uji kelayakan bahan ajar digital oleh validator materi (83%) dan validator media (96%) dengan kategori kelayakan "Sangat Layak". Pada uji coba yang dilakukan di SMAN 1 Gondanglegi menunjukkan hasil respon pengguna siswa sebesar (96%) dan respon pengguna guru sebesar (96%) dengan kategori kelayakan "Sangat Layak". Berdasarkan hasil penilaian tersebut, bahan ajar digital berbasis website layak digunakan untuk proses pembelajaran.

Kata kunci: bahan ajar digital, mitigasi, addie

Abstract: Based on needs analysis, as many as 75% of students have difficulty understanding the material presented by the teacher. Disaster mitigation learning in class still uses printed teaching materials which do not help students' understanding. The use of printed teaching materials and boring learning does not fully support the learning process. The aim of this research is to produce website-based digital teaching materials using identification of website addresses with the domain *classgeografi.com* and to test the suitability of teaching materials for the learning process. The research method uses the ADDIE model with five development stages, namely: *Analysis, Design, Development, Implementation* and *Evaluation*. Data collection was carried out based on the results of validation carried out by material and media validators and analyzed using quantitative and qualitative descriptive analysis. Feasibility test of digital teaching materials by material validators (83%) and media validators (96%) with the feasibility category "Very Feasible". In the trial conducted at SMAN 1 Gondanglegi, the student user response was (96%) and the teacher user response was (96%) with the feasibility category "Very Feasible". Based on the results of this assessment, website-based digital teaching materials are suitable for use in the learning process.

Keywords: digital teaching materials, mitigation, addie



Pendahuluan

Bencana merupakan fenomena yang memiliki dampak signifikan bagi manusia. Bencana akan berkaitan erat dengan kerentanan manusia terhadap risiko dan dampak bencana yang terjadi (Rosyida et al. 2022). Salah satu tahapan dalam kajian manajemen bencana memfokuskan pada manajemen pengurangan risiko, yaitu berupa upaya pencegahan, mitigasi bencana dan kesiapsiagaan (Mustofa and Handini 2020). Upaya pengurangan risiko bencana ini dapat dimulai melalui pendidikan di sekolah, pengetahuan mengenai risiko bencana akan mendorong peserta didik untuk meningkatkan kesiapsiagaannya dalam merespon risiko bencana yang ada (Khairul Rahmat, Kasmi, and Kurniadi 2020).

Pendidikan berperan penting dalam usaha manusia mengurangi risiko bencana. Melalui pendidikan manusia dapat mentransmisikan suatu hal yang berharga dan dapat diterima secara moral (Hamid 2020). Pendidikan sebagai sarana yang penting dalam mengurangi risiko bencana, melalui pendidikan kebencanaan (Bachri et al. 2023). Dalam usaha untuk mengurangi ancaman bencana diperlukan sumber daya manusia yang memiliki pengetahuan mengenai kebencanaan (Putra et al. 2023). Pendidikan kebencanaan dapat menanamkan sikap, pengetahuan dan keterampilan kebencanaan (Mustofa and Handini 2020).

Berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan di SMAN 1 Gondanglegi, pembelajaran geografi menggunakan kurikulum merdeka, Materi yang digunakan disesuaikan dengan kurikulum merdeka ATP Fase F yang memuat keterampilan dan pengetahuan mengenai kebencanaan dan lingkungan hidup. Kurikulum merdeka memiliki karakteristik profil pelajar Pancasila sehingga memerlukan bahan ajar yang dapat mengakomodir tujuan tersebut. Dalam proses pembelajaran masih minim menggunakan bahan ajar digital. Proses pembelajaran disajikan melalui bahan ajar cetak berupa LKS dan buku paket. Kondisi tersebut menjadikan proses pembelajaran membosankan dan tidak sepenuhnya mendukung pembelajaran. Sejalan dengan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan, dimana sebanyak 93% siswa menjawab pembelajaran di kelas masih menggunakan LKS (Lembar Kerja Siswa) dan 56% siswa menjawab mereka menggunakan buku paket dalam mempelajari materi mitigasi bencana alam. Pembelajaran yang menggunakan buku paket dan LKS tersebut belum maksimal, siswa yang kesulitan memahami materi mitigasi bencana sebanyak 75%. Selain itu beberapa kesulitan siswa berupa kurangnya bahan ajar jenis lain membuat pelajaran tidak menarik, pembelajaran menjadi monoton dan kurang efisien.

Dalam upaya memberikan pendidikan kebencanaan diperlukan perangkat pembelajaran berupa bahan ajar. Penggunaan bahan ajar dimaksudkan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian serta minat siswa saat pembelajaran, sehingga bahan ajar berfungsi untuk membantu pendidik saat pembelajaran di kelas (Munawar, Farid Hasyim, and Ma'arif 2020). Selain itu, penggunaan bahan ajar meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi baik dengan bimbingan guru maupun tanpa adanya bimbingan guru (Magdalena et al. 2020).

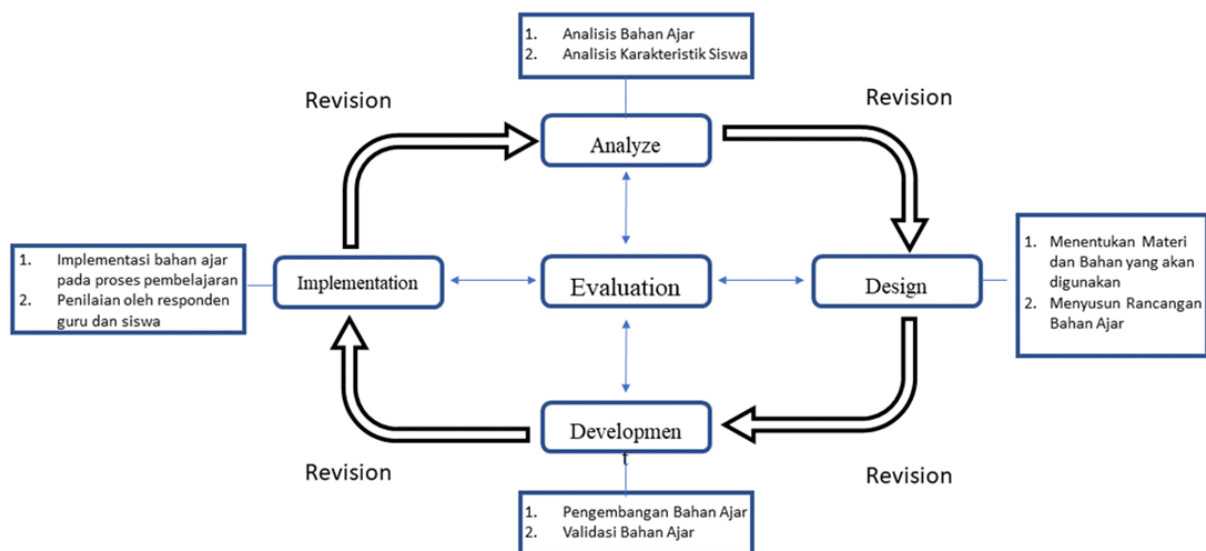
Perkembangan IPTEK, terutama di bidang pendidikan yang begitu pesat. Kondisi ini menyebabkan berbagai bentuk bahan ajar bermunculan dengan bahan ajar digital menjadi bagian penting pada pembelajaran saat ini (Putra et al. 2021). Bahan ajar digital yang efektif dan efisien dapat membantu proses pembelajaran dengan aksesibilitas kontennya (Prastyo et al. 2021). Bahan ajar digital dimaksudkan dapat menyampaikan pesan pembelajaran kepada siswa dengan memunculkan visual, gambar dan video, serta menampilkan realitas yang ada dari sebuah materi pembelajaran (Munawar et al. 2020).

Materi mitigasi bencana alam merupakan kesatuan materi dalam pembelajaran geografi. Pembelajaran mengenai mitigasi bencana akan memberikan pengetahuan siswa dalam memahami potensi bahaya di lingkungannya (Irawan et al. 2022). Karakteristik materi yang memerlukan visualisasi dalam memahami materinya dapat ditunjang dengan bahan ajar dengan memanfaatkan teknologi website. Pengembangan bahan ajar digital yang memuat materi

mitigasi bencana merupakan proses pengenalan dan persiapan terhadap tindakan yang diperlukan untuk meminimalisir risiko bencana (Hayudityas 2020). Bahan ajar digital berbasis web memfasilitasi siswa berupa materi yang di visualisasikan melalui gambar dan video, didapat dari berbagai sumber referensi dan telah tersedia di bahan ajar, website yang mudah diakses oleh pengguna nya dan memanfaatkan interface grafis untuk membuat pengguna nya tertarik menggunakan website tersebut (Hartati, Indriyani, and Trianingsih 2020). Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar digital berbasis website dengan domain *kelasgeografi.com* sebagai identifikasi alamat website serta menguji kelayakan bahan ajar untuk proses pembelajaran.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development (R&D)*. Bertujuan menghasilkan produk bahan ajar digital dan menguji kelayakan bahan ajar digital tersebut. Desain penelitian ini menggunakan model ADDIE, terdiri dari 5 tahapan yaitu 1) *Analyze*, 2) *Design*, 3) *Development*, 4) *Implement*, dan 5) *Evaluation*. Penelitian ini mengembangkan bahan ajar digital dengan materi mitigasi bencana, implementasi dilakukan di SMAN 1 Gondanglegi Kelas XI. Prosedur penelitian dijabarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian Model ADDIE (Sumber: Penulis, 2024)

Tabel 1. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Tahapan	Keterangan
<i>Analyze</i>	Pada tahap ini, peneliti menganalisis perlunya dilakukan pengembangan bahan ajar, analisis dilakukan terhadap kinerja saat pembelajaran, analisis terhadap siswa, analisis konsep, analisis kurikulum serta analisis tujuan pembelajaran.
<i>Design</i>	Pada tahap ini dilakukan dengan perencanaan pengembangan bahan ajar serta penentuan materi pembelajaran. Selama pengerjaan, peneliti juga mengumpulkan gagasan untuk digunakan dalam bahan ajar untuk menyempurnakan bahan ajar.
<i>Development</i>	Pada tahap ini peneliti membuat bahan ajar dan membuat instrumen validasi bahan ajar. Pada tahap ini juga dilakukan validasi bahan ajar, peneliti melakukan perbaikan bahan ajar berdasarkan saran dan komentar validator.
<i>Implementation</i>	Pada tahap ini peneliti melakukan uji coba terhadap bahan ajar yang telah dibuat.
<i>Evaluation</i>	Pada tahap ini peneliti menganalisis bahan ajar yang telah dinilai oleh validator untuk mengetahui kualitas bahan ajar, evaluation juga dilakukan di 4 tahap lainnya.

Data yang digunakan adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer berupa data validasi bahan ajar, data tersebut digunakan untuk menilai kelayakan bahan ajar. Data sekunder didapat dari respon pengguna setelah menggunakan bahan ajar, data tersebut digunakan untuk pertimbangan proses revisi dan peningkatan kualitas bahan ajar. Proses pengumpulan data berupa penilaian ahli melalui validasi produk menggunakan instrumen validasi produk berdasarkan skala likert. Penilaian berupa butir-butir pertanyaan yang berfungsi untuk mengukur perilaku individu dengan merespon pertanyaan tersebut. Untuk memperdalam informasi mengenai pengetahuan siswa setelah melaksanakan implementasi penggunaan bahan ajar digital, peneliti menggunakan penilaian Tes Setelah Implementasi berupa pertanyaan esay.

Teknik analisis data berupa deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berdasarkan pengolahan data uji validasi ahli untuk mengukur tingkat kelayakan bahan ajar digital. Data yang didapatkan dari respon guru dan siswa digunakan untuk pertimbangan melakukan perbaikan kedepan nya, Data kualitatif didapat dari saran dan komentar validator ahli terkait dengan pengembangan bahan ajar.

Penilaian validasi media dan validasi materi memiliki beberapa indikator yang disusun untuk menilai kelayakan bahan ajar digital, pada validasi media, indikator yang dinilai meliputi : (1) Aspek Desain dan Teknis, (2) Aspek Penyajian Materi dan (3) Aspek Kebermanfaatan. Untuk penilaian validasi materi, indikator yang dinilai meliputi : (1) Aspek Pendahuluan, (2) Aspek Isi Materi, (3) Aspek Soal Evaluasi dan (4) Aspek Kebermanfaatan.

Uji validasi oleh validator ahli dilakukan dengan menilai beberapa indikator. Indikator tersebut diklasifikasikan untuk menilai kategori kelayakan menggunakan skala *Likert*, klasifikasi skala digambarkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Klasifikasi Kelayakan Bahan Ajar Digital

Penilaian	Kategori Kelayakan
$75\% < x \leq 100\%$	Sangat Layak
$50\% < x \leq 75\%$	Layak
$25\% < x \leq 50\%$	Kurang Layak
$0\% < x \leq 25\%$	Sangat Tidak Layak

Hasil validasi ditransformasikan untuk mengkategorikan bahan ajar, dilakukan dengan perhitungan berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%.$$

Keterangan:

P : Angka persentase data dan angket

f : Jumlah skor yang diperoleh

n : Jumlah skor maksimum

Instrumen angket respon pengguna bertujuan untuk mengetahui pendapat pengguna pada saat penggunaan bahan ajar digital. Penilaian yang diberikan dapat menjadi pertimbangan peneliti untuk melakukan perbaikan bahan ajar kedepan nya. Penilaian untuk angket respon pengguna sama dengan hasil uji validasi ahli, yaitu menggunakan skala *Likert* dan rumus perhitungan $P = \frac{f}{n} \times 100\%$.

Hasil Penelitian

Bahan ajar yang dihasilkan pada penelitian ini menggunakan website dan memanfaatkan jaringan internet dalam penggunaannya. Bahan ajar digital dapat diakses dengan memasukkan domain *kelassgeografi.com* pada kolom pencarian internet. Bahan ajar memuat materi mitigasi

bencana alam yang disesuaikan dengan kurikulum merdeka, terdiri dari pendahuluan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, uraian materi serta evaluasi. Selain itu, materi dilengkapi dengan teks, gambar dan video untuk mempermudah siswa saat memahami materi pembelajaran.

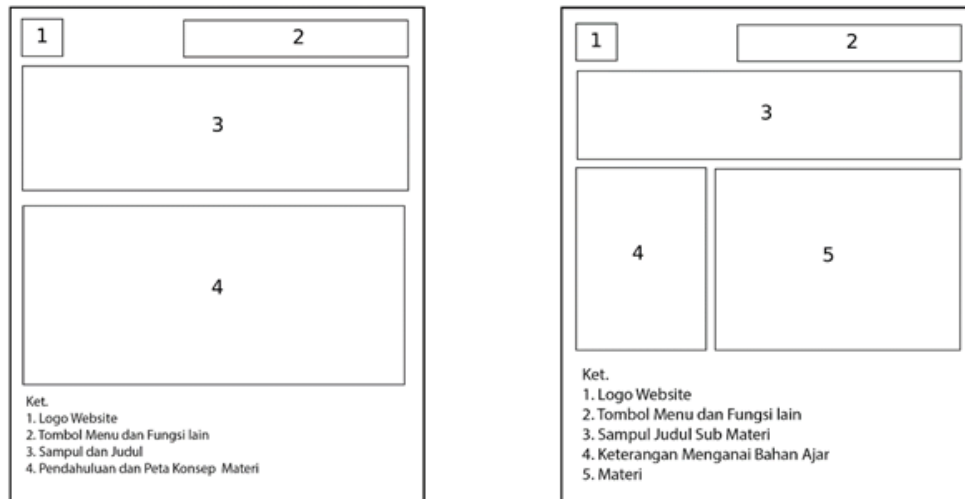
Pembahasan

Pengembangan bahan ajar digital menggunakan desain penelitian ADDIE. Pada penelitian desain ADDIE memerlukan beberapa kali tes ahli, tes subjek penelitian baik terbatas maupun dalam ruang lingkup luas, tahapan lainnya berupa revisi untuk penyempurnaan produk akhir setelah melewati beberapa tahapan tersebut (Cahyadi 2019). Desain penelitian ADDIE terdiri dari 5 tahapan, berdasarkan akronim ADDIE, yakni *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluations* (Andi Rustandi and Rismayanti 2021).

Analisis merupakan tahapan awal pada penelitian ini. Analisis kebutuhan difokuskan pada bahan ajar dan karakteristik siswa. Berdasarkan observasi yang dilakukan, pembelajaran disekolah menggunakan kurikulum merdeka. Peneliti menetapkan untuk menggunakan materi mitigasi bencana berdasarkan kurikulum merdeka ATP Fase F yang memuat keterampilan dan pengetahuan mengenai kebencanaan dan lingkungan hidup. Berdasarkan analisis bahan ajar yang dilakukan, pembelajaran masih menggunakan bahan ajar cetak dan LKS (Lembar Kerja Siswa), pembelajaran tersebut bisa saja tidak efektif dan membosankan.

Sejalan dengan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan, dimana sebanyak 93% siswa menjawab pembelajaran di kelas masih menggunakan LKS dan 56% siswa menjawab mereka menggunakan buku paket dalam mempelajari materi mitigasi bencana alam. Penggunaan LKS dan buku paket belum maksimal membantu siswa memahami materi pembelajaran, siswa yang kesulitan memahami materi mitigasi bencana sebanyak 75%. Ketiadaan bahan ajar alternatif untuk materi mitigasi bencana menyebabkan ketidaksesuaian dengan tujuan penggunaan bahan ajar didalam proses pembelajaran, bahan ajar setidaknya berfungsi menumbuhkan minat dan motivasi siswa dalam praktek pembelajaran (Magdalena et al. 2020). Sebanyak 90% siswa sepakat bahwa mereka membutuhkan bahan ajar alternatif untuk memahami materi mitigasi bencana.

Tahapan kedua yakni tahapan desain (design) dilakukan untuk merancang produk serta penyusunan materi sebelum dikembangkan. Desain dibuat pada storyboard desain web. Storyboard merupakan gambaran tampilan keseluruhan web yang akan dibuat (Supriatna, Nurjaman, and Mohammad Fierza 2022), serta berfungsi untuk menjadi acuan pada tahap pengembangan. Bahan ajar digital yang dikembangkan memuat 5 komponen utama, yakni pendahuluan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, uraian materi serta evaluasi. Selain itu, terdapat komponen tambahan jika diperlukan. Pada halaman pendahuluan ditampilkan sampul yang disesuaikan dengan materi pada bahan ajar yang dikembangkan. Materi dibagi menjadi 3 bab pembelajaran dan ditampilkan pada halaman awal berupa bagan pembagian materi. Halaman selanjutnya berisi mengenai materi yang sudah dibagi menjadi 3 bab pembelajaran, masing masing bab dibagi kedalam beberapa sub-judul materi. Pada tahap ini, peneliti juga mempersiapkan instrumen untuk uji validasi, bertujuan untuk memberi penilaian terhadap bahan ajar sebelum digunakan. Selain itu, peneliti juga mempersiapkan instrumen respon pengguna guru dan siswa.



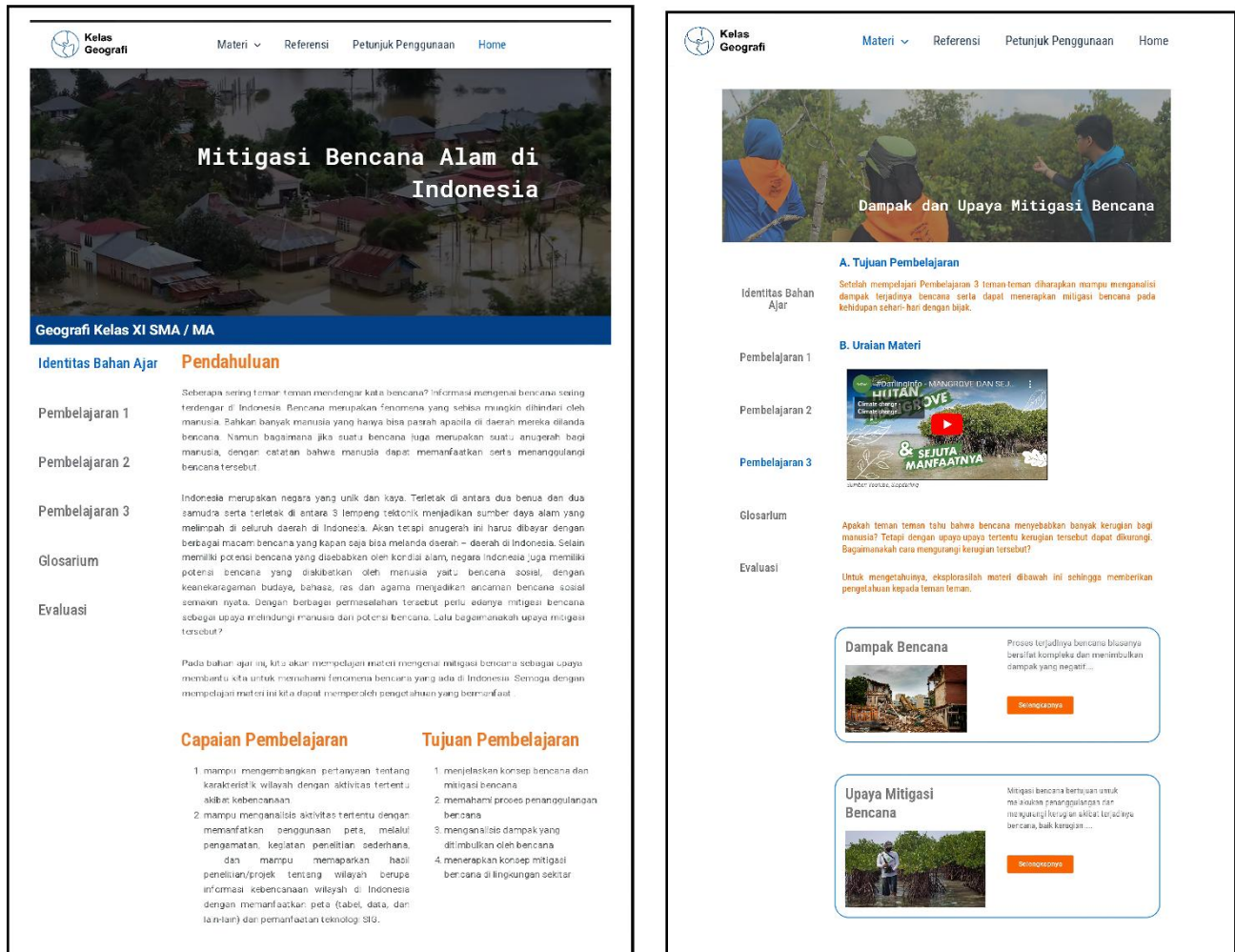
Gambar 2. Storyboard Halaman Muka (kiri) dan Halaman Materi (kanan) (Sumber: Penulis, 2024)

Tahap ketiga pada penelitian ini yakni tahapan pengembangan (*Development*), peneliti mengembangkan bahan ajar yang dirancang pada tahap desain. Bahan ajar digital berbasis web dikembangkan menggunakan aplikasi pengembang website *CMS wordpress*. Peneliti memilih menggunakan CMS Wordpress karena penggunaan yang mudah serta telah memiliki komunitas yang besar (Zainurrahman 2022). CMS Wordpress menggunakan bahasa pengkodean HTML untuk membangun pondasi awal sebuah website serta menggunakan CSS yang memiliki fungsi untuk mengatur tampilan website seperti *font*, *outline* maupun *background* sebuah website (Sari et al. 2022). Bahan ajar digital berbasis website dapat diakses menggunakan domain *kelasgeografi.com* yang diakses melalui kolom mesin pencarian. Penggunaan domain untuk memudahkan pengguna dalam mengakses bahan ajar digital (Arifin and Krisnadita 2017).



Gambar 3. Barcode Akses Bahan Ajar (Sumber: Penulis, 2024)

Bahan ajar digital berbasis website memiliki beberapa inovasi diantaranya : 1). Peneliti menambahkan sub-materi Konsep Mitigasi, yang menjelaskan mengenai materi pengenalan konsep mitigasi bencana (Lukman and Muhammad 2024). 2) Peneliti menambahkan media berupa video 360° yang berisi mengenai kondisi wilayah atau lokasi yang mengalami fenomena bencana alam. Bahan ajar digital terdiri dari 5 komponen utama yang dapat diakses melalui domain *kelasgeografi.com*. Komponen tersebut diantaranya pendahuluan, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, yang dapat diakses pada tampilan muka bahan ajar. Selain itu terdapat uraian materi dan evaluasi yang dapat diakses pada halaman yang berbeda. Selain komponen utama tersebut, terdapat komponen tambahan yang berfungsi untuk mendukung penggunaan website bahan ajar digital, komponen tersebut berupa petunjuk



Gambar 4. Tampilan Halaman Muka (kiri) dan Tampilan Halaman Materi (kanan), (Sumber: Penulis, 2024)

Setelah bahan ajar digital berbasis web dikembangkan, proses selanjutnya melakukan validasi uji materi dan uji media oleh ahli untuk menilai kelayakan bahan ajar. Validasi materi dilakukan dosen di lingkungan Departemen Geografi FIS UM yang memiliki kepakaran dibidang geografi bencana, validasi materi dilakukan untuk menilai kelayakan serta relevansi materi tersebut pada bahan ajar (Septiana and Rohmadi 2023). Untuk hasil penilaian menunjukan persentase 83,3%, berdasarkan nilai tersebut termasuk kategori “Sangat Layak” dengan rekomendasi “Layak digunakan dengan perbaikan”. Hasil penilaian validasi dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Materi

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian
Aspek Pendahuluan	Tujuan Pembelajaran disampaikan dengan jelas	3
	Peta Konsep yang akan dipelajari ditampilkan dengan jelas	3
	Uraian materi menggunakan referensi yang relevan	3
	Materi disajikan dengan runtut	4
Aspek Isi Materi	Gambar pendukung sesuai dengan materi yang disajikan	3
	Video pendukung sudah sesuai dengan materi yang disajikan	4
	Materi yang disajikan menambah pengetahuan mengenai mitigasi bencana alam	3
Aspek Soal Evaluasi	Soal yang disajikan pada bahan ajar sesuai dengan materi mitigasi bencana	3

Aspek Kebermanfaatan	Soal yang digunakan di dalam bahan ajar dapat digunakan mengukur kemampuan pemahaman siswa	4
	Bahan ajar memberikan pengalaman belajar baru bagi siswa	3
	Bahan ajar mempermudah siswa dalam mengakses materi	4
	Bahan ajar memberikan kemudahan guru dalam menyampaikan materi	3
Total		40

(Sumber: Hasil Olahan Peneliti, 2024)

Penilaian validasi media dilakukan untuk menilai kelayakan bahan ajar dari sisi teknis penggunaan (Restu Kurnia and Titin Sunaryati 2023), penilaian dilakukan oleh dosen dilingkungan Departemen Geografi FIS UM dengan kepakaran dibidang pengembangan pembelajaran geografi. Di dalam proses penilaian terdapat beberapa aspek yang masih memerlukan kesesuaian, sehingga validator merekomendasikan untuk menyesuaikan beberapa aspek tersebut. Perbaikan dilakukan untuk menyesuaikan tampilan desain halaman muka agar sesuai dengan isi bahan ajar dan tampak menarik (Afifah, L, and Nuryadin 2023). Perbaikan juga dilakukan pada aspek kejelasan petunjuk penggunaan serta kesesuaian judul dan materi. Selain itu, validator merekomendasikan perbaikan pada struktur materi agar informasi yang disampaikan runtut dan sistematis untuk membantu pemahaman siswa .

Setelah melakukan revisi dan penyesuaian, peneliti melakukan validasi ulang dan mendapatkan peningkatan hasil validasi yang cukup signifikan Untuk penilaian validasi media, persentase nilai sebesar 96%. Berdasarkan nilai tersebut hasil validasi termasuk kategori “Sangat Layak” dengan rekomendasi “Layak untuk digunakan penelitian”. Hasil penilaian validasi dijabarkan sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Validasi Media

Aspek Penilaian	Indikator	Penilaian
Aspek Desain dan Teknis	Tampilan desain halaman muka sesuai dengan materi mitigasi bencana	3
	Kejelasan petunjuk penggunaan bahan ajar telah sesuai	4
	Tampilan menu mudah untuk dipahami	4
	Konsistensi penggunaan tombol dan navigasi pada bahan ajar	4
	Bahan ajar memiliki fungsi yang baik	4
Aspek Penyajian Materi	Pemilihan font dan ukuran font telah sesuai dengan kebutuhan	4
	Pemilihan warna latar belakang pada bahan ajar telah dipilih dengan sesuai	4
	Penempatan judul bab/subbab seragam/konsisten	4
	Tampilan pada bahan ajar telah disusun seragam/konsisten	4
	Antar judul dan materi yang disampaikan telah sesuai	4
Aspek Kebermanfaatan	Bahan ajar mempermudah proses pemahaman siswa	3
	Bahan ajar mempermudah guru dalam menyampaikan materi pembelajaran	4
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti serta komunikatif	4
Total		50

(Sumber: Hasil Olahan Peneliti, 2024)

Tahapan ke empat yakni implementasi, dilakukan di SMAN 1 Gondanglegi, diuji coba pada kelas XI berupa pembelajaran dikelas dengan jumlah 24 siswa. Model *Discovery Learning* di gunakan pada pembelajaran, memberikan kesempatan siswa untuk aktif berpartisipasi dalam pencarian ide serta penyelidikan masalah yang relevan (Marisya and Sukma 2020).

Setelah tahap implementasi dilaksanakan, guru dan siswa mengisi angket respon pengguna, serta soal tes pelaksanaan implementasi bahan ajar digital untuk siswa. Angket respon pengguna diberikan untuk mengukur tanggapan pengguna terhadap produk (Zahidah, Ellianawati, and Susilo 2023). Pada angket respon pengguna guru memiliki beberapa indikator penilaian, Untuk hasil angket respon pengguna guru menunjukkan persentase penilaian sebesar

86% yang menunjukkan kriteria “Sangat Layak”. Penilaian respon pengguna guru diuraikan sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Penilaian Respon Pengguna Guru

Indikator	Keterangan	Penilaian
Aspek Materi	Materi yang disajikan dalam Bahan Ajar Digital sesuai dengan tujuan pembelajaran	3
	Penyampaian informasi umum sudah jelas dan mudah dipahami	4
	Materi mitigasi bencana yang disajikan dalam bahan ajar digital disajikan dengan jelas dan runtut	3
	Sumber gambar dan materi yang digunakan relevan dengan pembelajaran geografi	4
Aspek Pengguna	Bahan ajar digital memberikan pengalaman baru bagi pengguna	3
	Bahan ajar digital mempermudah pemahaman pengguna mengenai materi mitigasi bencana alam	3
	Bahan ajar digital dapat diakses kapan saja	4
	Bahan ajar digital dapat digunakan dalam pembelajaran sehari - hari	4
	Bahan ajar digital dapat diakses secara mandiri oleh pengguna	4
Aspek Kebermanfaatan	Penggunaan media dan gambar sesuai serta mendukung pemahaman pengguna	3
	Bahan ajar digital membantu penyampaian materi mitigasi bencana menjadi lebih menarik	3
Total		38

(Sumber: Hasil Olahan Peneliti, 2024)

Angket respon pengguna untuk siswa memuat beberapa indikator yang berkaitan dengan pengalaman siswa menggunakan bahan ajar digital (Sonia and Yuliani 2023). Hasil dari angket respon pengguna menunjukkan persentase penilaian sebesar 96,03%, diuraikan sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Penilaian Respon Pengguna Siswa

Indikator Penilaian	Persentase	Kriteria
Tampilan fisik bahan ajar digital ini menarik	93,7%	Sangat Layak
Petunjuk penggunaan mudah dipahami	85,4%	Sangat Layak
Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai jelas	93,7%	Sangat Layak
Urutan penyajian materi pada setiap kegiatan pembelajaran mudah dipahami	91,6%	Sangat Layak
Gambar dan ilustrasi mempermudah dalam memahami materi	85,4%	Sangat Layak
Uraian materi setiap kegiatan pembelajaran mudah dipahami	90,6%	Sangat Layak
Rangkuman pada materi disampaikan dengan jelas	89,5%	Sangat Layak
Tugas dan soal evaluasi mudah dipahami	91,6%	Sangat Layak
Tugas dan pertanyaan evaluasi membantu meningkatkan pemahaman	91,6%	Sangat Layak
Ukuran dan jenis huruf yang digunakan mudah dibaca	91,6%	Sangat Layak
Bahan ajar digital bisa digunakan kapan saja	87,5%	Sangat Layak
Bahan ajar digital dapat membimbing saya dalam memahami materi mitigasi bencana	94,7%	Sangat Layak

(Sumber: Hasil Olahan Peneliti, 2024)

Selain instrumen respon pengguna, siswa juga diberikan tes soal untuk menilai pengetahuan siswa setelah melaksanakan implementasi pembelajaran menggunakan bahan ajar digital (Sonia and Yuliani 2023), berupa soal evaluasi sumatif, dilakukan untuk menilai sejauh mana tercapainya tujuan pembelajaran dan untuk menambah wawasan mengenai potensi perbaikan

kedepannya (Magdalena, Sulastri, and Ramadhan Bhaskara Widarsana 2024). Hasil tes implementasi dijabarkan pada tabel berikut ini :

Tabel 7. Hasil Tes Setelah Implementasi Bahan Ajar Digital

Predikat	Rentang Nilai	Jumlah Siswa	Persentase
Sangat Tinggi	75-100	20	83,3%
Tinggi	50-75	4	16,6%
Rendah	25-50	-	-
Sangat Rendah	0-25	-	-

(Sumber: Hasil Olahan Peneliti, 2024)

Tahapan kelima merupakan tahap evaluasi (*evaluation*), tahap akhir penelitian. Evaluasi yang dilakukan bertujuan untuk memberikan penilaian terkait kesesuaian bahan ajar dengan tujuan penelitian. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap akhir tahap penelitian, dan evaluasi sumatif setelah seluruh tahapan penelitian selesai (Gusmaningsih et al. 2023). Selanjutnya apabila diperlukan dapat dilakukan perbaikan.

Produk bahan ajar ini tentunya belum sempurna, memiliki kelebihan dan kekurangan yang dapat diperbaiki kedepannya. Adapun kelebihan produk penelitian ini yaitu penggunaan nya yang fleksibel dengan mengakses internet saat proses pembelajaran, dilengkapi dengan foto, video dan video 360. Harapan nya siswa dapat memahami dengan baik substansi materi yang disampaikan dengan penyajian foto, video dan video 360. Bahan ajar digital ini akan menjadi alternatif bahan ajar pada pembelajaran di kelas. Meskipun begitu, masih terdapat kekurangan yang dimiliki bahan ajar digital ini, apabila terkendala jaringan maka bahan ajar ini tidak dapat diakses, karena fungsi bahan ajar ini berjalan secara maksimal karena didukung oleh website yang hanya dapat diakses menggunakan jaringan internet.

Kesimpulan

Penelitian ini menciptakan bahan ajar digital berbasis web, diakses melalui internet dengan domain "*kelassgeografi.com*". Bahan ajar ini dinilai layak untuk digunakan dalam pembelajaran, menurut penilaian yang diberikan oleh ahli media, yang menyatakan "Layak digunakan untuk penelitian" dan oleh ahli materi, yang menyatakan "Layak digunakan dengan perbaikan". Pada proses implementasi, bahan ajar digital berbasis website ini mendapatkan respon positif ditandai dengan penilaian oleh respon pengguna siswa yang menunjukkan kategori kelayakan "Sangat Layak" dan penilaian oleh respon pengguna guru yang menunjukkan kategori kelayakan "Sangat Layak". Adapun kelemahan dari penelitian ini, apabila terkendala jaringan maka bahan ajar tidak dapat di akses. Saran pada peneliti selanjutnya, dapat mengembangkan bahan ajar yang dapat diakses walaupun terkendala jaringan.

Referensi

- Afifah, Nandita, Dindin Abdul M. L, and Asep Nuryadin. 2023. "Pengembangan Bahan Ajar Pemrograman Berbantuan Scratch Pada Materi Operasi Hitung Bilangan Cacah Kelas V SD." *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 08(02):1117–27.
- Andi Rustandi, and Rismayanti. 2021. "Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Di SMPN 22 Kota Samarinda." *Jurnal Fasilkom* 11(2):57–60. doi: 10.37859/jf.v11i2.2546.
- Arifin, Samsul, and Yolanda Krisnadita. 2017. "APLIKASI PLUGIN TRANSFER DOMAIN DI PT BEON INTERMEDIA." *Jurnal Teknologi Informasi* 8(1):75–83.

- Bachri, Syamsul, Sumarmi Sumarmi, Listyo Yudha Irawan, Heni Masruroh, A. Riyan Rahman Hakiki, Tabita May Hidiyah, Egi Nursari Billah, Nanda Regita Cahyaning Putri, Mellinia Regina Heni Prastiwi, and Huang Zimo. 2023. *Developing GeoWeb Semeru Based on Progressive Web App to Improve Disaster Awareness of Elementary School Students in Semeru Volcano Area*. Atlantis Press SARL.
- Cahyadi, Rahmat Arofah Hari. 2019. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model." *HALAQA : ISLAMIC EDUCATION JOURNAL* 3(1):35–43. doi: 10.21070/halaqa.v3i1.2124.
- Gusmaningsih, Iva Oktaviani, Naila Len Azizah, Rani Noer Suciani, and Risti Aulia Fajrin. 2023. "Strategi Refleksi Dan Evaluasi Penelitian Tindakan Kelas." *Jurnal Kreativitas Mahasiswa* 1(2):114–23.
- Hamid, Nur. 2020. "Urgensi Pendidikan Kebencanaan Kepada Masyarakat." *Equilibrium: Jurnal Pendidikan* VII(232–239).
- Hartati, Eka, Ria Indriyani, and Indah Trianingsih. 2020. "Analisis Kepuasan Pengguna Website SMK Negeri 2 Palembang Menggunakan Regresi Linear Berganda." *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer* 20(1):47–58. doi: 10.30812/matrik.v20i1.736.
- Hayudityas, Beatrix. 2020. "PENTINGNYA PENERAPAN PENDIDIKAN MITIGASI BENCANA DI SEKOLAH UNTUK MENGETAHUI KESIAPSIAGAAN PESERTA DIDIK." *Jurnal Edukasi Nonformal* 1(2):94–102.
- Irawan, Listyo Yudha, Sumarmi, A. D. Febrianto, A. W. Sholeha, S. D. Dirgantara, M. R. Nadhifah, F. Wahono, and Damar Panoto. 2022. "Local Material in Improving Students' Knowledge and Comprehension of Natural Hazards." Pp. 88–93 in *Exploring New Horizons and Challenges for Social Studies in a New Normal*, edited by A. P. I. M. A. H. S. Z. I. & L. Sringernyung; Malang, Indonesia: CRC Press/Balkema.
- Khairul Rahmat, Hayatul, Kasmi, and Anwar Kurniadi. 2020. "Integrasi Dan Interkoneksi Antara Pendidikan Kebencanaan Dan Nilai-Nilai Qur'ani Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Di Sekolah Menengah Pertama." *PROSIDING KONFERENSI INTEGRASI INTERKONEKSI ISLAM DAN SAINS* 2:455–61.
- Lukman, Syahril, and Hujairah Hi. Muhammad. 2024. "Model Pembelajaran Role Playing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sma Pada Materi Mitigasi Bencana Alam." *Jurnal Pendidikan Dan Ekonomi (JUPEK)* 5(2):103–9.
- Magdalena, Ina, Sulastri, and Abimanyu Ramadhan Bhaskara Widarsana. 2024. "IMPLEMENTASI DASAR PEMBELAJARAN DAN KONSEP EVALUASI SUMATIF." *Sindoro Cendikia Pendidikan* 2(8):10–20. doi: 10.9644/scp.v1i1.332.
- Magdalena, Ina, Tini Sundari, Silvi Nurkamilah, and Dinda Ayu Amalia. 2020. "Analisis Bahan Ajar." *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 2(2):311–26.
- Marisya, Aulia, and Elfia Sukma. 2020. "Konsep Model Discovery Learning Pada Pembelajaran Tematik Terpadu Di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 4(3):2189–98.
- Munawar, Badri, Ade Farid Hasyim, and Minhatul Ma'arif. 2020. "Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbantuan Aplikasi Animaker Pada PAUD Di Kabupaten Pandeglang." *Jurnal Golden Age* 4(02):310–20. doi: 10.29408/jga.v4i02.2473.
- Mustofa, Mukhlis, and Oktiana Handini. 2020. "Pendidikan Kebencanaan Berbasis Kearifan Lokal Dalam Penguatan Karakter Siapsiaga Bencana." *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi* 4(2):200–209. doi: 10.29408/geodika.v4i2.2776.
- Prastyo, Edwin Budi, Muhammad Naufal Islam, Dan Alfyananda, and Kurnia Putra. 2021. "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL MOBILITAS PENDUDUK DAN KETENAGAKERJAAN BERBASIS STEM." *Journal of Social Science and Education* 2(2):149–59. doi: 10.17977/um063v1i52021p533-541.

- Putra, A. K., Sumarmi, L. Y. Irawan, I. Deffinika, A. Fahmi, and A. Tanjung. 2021. "Knowledge and Participation of Geography Teachers toward Flood Disaster Risk Reduction in Sampang Indonesia." Pp. 1–13 in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 683.
- Putra, Alfyananda Kurnia, Rizki Dwi Anggraini, Alfi Sahrina, and Diky Al Khalidy. 2023. "GENIUS SOLAR SYSTEM: MEDIA PEMBELAJARAN GEOGRAFI BERBASIS INTERACTIVE MULTIMEDIA UNTUK SISWA SMA." *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi* 7(2):165–74. doi: 10.29408/geodika.v7i2.14519.
- Restu Kurnia, Ira, and Titin Sunaryati. 2023. "Media Pembelajaran Video Berbasis Aplikasi Canva Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa." *Jurnal Educatio FKIP UNMA* 9(3):1357–63. doi: 10.31949/educatio.v9i3.5579.
- Rosyida, Fatiya, Neni Wahyuningtyas, Ardyanto Tanjung, and Abdul Kodir. 2022. "Assessing and Preparedness for Earthquake Disaster in Salaf-Khalaf Islamic Boarding School." in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 1041. Institute of Physics.
- Sari, Indah Purnama, Azzahrah Azzahrah, Isnaini Faiz Qathrunada, Nurkumala Lubis, and Thamita Anggraini. 2022. "Perancangan Sistem Absensi Pegawai Kantoran Secara Online Pada Website Berbasis HTML Dan CSS." *Blend Sains Jurnal Teknik* 1(1):8–15. doi: 10.56211/blendsains.v1i1.66.
- Septiana, Nurul, and Mukhlis Rohmadi. 2023. "Pengembangan Majalah Fisika Pada Materi Usaha Dan Energi Terintegrasi Islam." *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)* 7(2):93–105. doi: 10.30599/jipfri.v7i2.1207.
- Sonia, Shela, and Yuliani. 2023. "Keefektifan Penggunaan E-Book Interaktif Enzim Sebagai Bahan Ajar Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Digital." *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi* 4(2):113–24.
- Supriatna, Jajang, Widi Nurjaman, and Nanda Mohammad Fierza. 2022. "Bahan Ajar Pengelompokan Hewan Berdasarkan Jenis Makanannya Berbasis Multimedia Di Kelas 5 Sdn Mekarmukti 1." *Jurnal Review Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian* 8(1):68–76. doi: 10.26740/jrpd.v8n1.p68-76.
- Zahidah, Nila, Ellianawati, and Susilo. 2023. "Analisis Respon Siswa Terhadap Penggunaan Media Mobile Learning Berbasis Pada Materi Nomentum Dan Implus." *Unnes Physics Education Journal* 12(1):91–95.
- Zainurrahman, Deka. 2022. "Membangun Website Perpustakaan Digital Stmik Indragiri Menggunakan Cms (Content Management Site) Wordpress." *Jurnal Jaringan Sistem Informasi Robotik (Jsir)* 6(1):133–38.