

Pengembangan *Website* EDU STEM EDP untuk Literasi Digital Siswa Sekolah Dasar

Elsa Ayu Humaira^{1*}, Astri Sutisnawati², Din Azwar Uswatun³
^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 22-12-2022
Disetujui: 21-12-2024
Diterbitkan: 31-12-2024

Kata kunci:

Website
STEM
EDP
Literasi Digital
Abad-21

ABSTRAK

Abstrak: Education in the 21st century and in the digital era demands mastery of critical thinking skills, creativity, communication, collaboration and digital literacy. Efforts to integrate approaches that encourage students to have 21st century skills must be based on the selection of innovative learning media and approaches. This study aims to measure the feasibility and effectiveness of the EDU STEM EDP website as a learning media based on the STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) and EDP (Engineering Design Process) approaches to improve students' digital literacy in elementary schools. This research uses the Research and Development method with the ADDIE model. Data were obtained through questionnaires, practical tests, and interviews. The validation results showed a value of 86% from experts with a very feasible category, 81% from practitioners, and 81% from student responses with a very feasible category. Students' digital literacy increased significantly, with an average initial score of 20.67 to 39.77 after using the media, and N-Gain of 0.6436 or 64% with a fairly effective category. This media is proven feasible and effective to improve students' digital literacy in elementary school.

Abstrak: Pendidikan abad-21 dan di era digital menuntut penguasaan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi dan literasi digital. Upaya untuk mengintegrasikan pendekatan yang mendorong siswa memiliki keterampilan abad-21 harus didasarkan pemilihan media pembelajaran dan pendekatan yang inovatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kelayakan dan efektivitas *website* EDU STEM EDP sebagai media pembelajaran berbasis pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) dan EDP (Engineering Design Process) untuk meningkatkan literasi digital siswa di sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development dengan model ADDIE. Data diperoleh melalui angket, tes praktik, dan wawancara. Hasil validasi menunjukkan nilai 86% dari ahli dengan kategori sangat layak, 81% dari praktisi, dan 81% dari respon siswa dengan kategori sangat layak. Literasi digital siswa meningkat signifikan, dengan rata-rata skor awal 20,67 menjadi 39,77 setelah menggunakan media, dan N-Gain sebesar 0,6436 atau 64% dengan kategori cukup efektif. Media ini terbukti layak dan efektif untuk meningkatkan literasi digital siswa di sekolah dasar.

Alamat Korespondensi:

Elsa Ayu Humaira
Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Indonesia
E-mail: elsaayuhumaira@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di abad ke-21 membawa dampak besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Lembaga pendidikan tentunya tidak dapat dihindarkan dari adanya perkembangan teknologi (Saputra dkk., 2023). Era revolusi industri 4.0 dan society 5.0 menuntut terciptanya generasi yang memiliki keterampilan abad-21. Sehingga pendidikan di era digital kini tidak hanya berfokus pada kemampuan akademik konvensional, tetapi juga pada pengembangan

keterampilan abad ke-21, termasuk komunikasi, kolaborasi, kreativitas, dan berpikir kritis, yang dianggap penting untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan global yang semakin kompleks (Ressi dkk., 2024). Berdasarkan hal tersebut, kita dapat mengetahui bahwa kemajuan teknologi di abad ke-21 telah menjadi faktor utama yang mendorong perubahan di bidang pendidikan yang saat ini tidak hanya sebagai sarana menyampaikan pengetahuan, tetapi sebagai pengembangan keterampilan abad ke-21. Hal ini sejalan dengan tuntutan revolusi industri 4.0 dan masyarakat 5.0 yang menuntut generasi muda mampu beradaptasi dengan tantangan global yang semakin kompleks. Teknologi telah menjadi bagian integral dari proses pembelajaran karena media pembelajaran digital memiliki peranan penting dalam mendukung pembelajaran yang inovatif dan sesuai kebutuhan zaman. Sebagai pendidik, guru memiliki peran penting dalam mencapai tujuan pembelajaran secara optimal dan menciptakan proses pembelajaran yang efektif (Rahma dkk., 2024). Dalam konteks pendidikan dasar, seorang guru dituntut untuk memanfaatkan teknologi dalam mengembangkan media pembelajaran yang menarik, kreatif, dan inovatif karena perkembangan teknologi yang terus meningkat akan sejalan dengan kreativitas guru dalam merancang pembelajaran (Salsabila & Aslam, 2022). Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran menjadi keharusan agar siswa dapat menghadapi tantangan global, terutama dalam pengembangan kompetensi literasi digital yang penting untuk era digital ini. Perlu adanya sebuah pendekatan inovatif dan pemanfaatan teknologi yang akan membantu guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di era digital dan abad-21.

Literasi digital menjadi salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa untuk menghadapi tantangan abad-21. Literasi digital adalah kemampuan atau pengetahuan yang dibutuhkan untuk menggunakan dan memanfaatkan berbagai media digital secara efektif (Suherdi & Rezky, 2021). Peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran harus mampu memanfaatkan media digital untuk mendukung kemampuan literasi digital siswa yang semakin akrab dengan teknologi. Akan tetapi, kenyataannya siswa sekolah dasar masih menghadapi kendala dalam mengembangkan literasi digital. Pembelajaran di sekolah kurang memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran. Selain itu, siswa sering kali hanya menjadi pengguna pasif teknologi tanpa diarahkan untuk berpikir kritis, kreatif, dan problem-solving. Kondisi ini menunjukkan perlunya pengembangan media pembelajaran yang mendukung kemampuan literasi digital sesuai dengan tuntutan abad-21. Oleh karena itu solusi yang diberikan yaitu berupa media pembelajaran berbasis teknologi seperti *website* yang mengintegrasikan pendekatan yang mendorong siswa memiliki keterampilan abad-21 dan membantu siswa memahami konsep serta meningkatkan literasi digital.

Literasi digital merupakan salah satu dari enam literasi dasar yang harus dikuasai pada zaman sekarang (Wahyuningsih, 2021). Literasi digital termasuk keterampilan dasar yang penting di era digital dan pembelajaran abad 21 saat ini. Aspek utama literasi digital dalam pembelajaran abad 21 meliputi; 1) kemampuan siswa dalam mengoperasikan perangkat digital secara efektif; 2) peran teknologi digital dalam mendukung proses belajar yang aktif, kolaboratif, dan personalisasi; 3) manfaat literasi digital dalam menguji keterampilan siswa, seperti pengetahuan, analisis, dan solusi masalah (Pramana, 2024). Oleh karena itu literasi digital melibatkan kemampuan memanfaatkan media digital dengan bijak dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran. Di sekolah dasar literasi membantu siswa mengakses informasi, menyelesaikan tugas, mencari solusi dan berkomunikasi secara efektif dalam proses belajar.

Penelitian terkait *website* media pembelajaran untuk meningkatkan literasi digital siswa belum banyak ditemukan. Pada beberapa kategori media pembelajaran yang telah digunakan, belum tersedia media yang mengintegrasikan literasi digital (Rahayu dkk., 2019). Literasi digital merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh setiap siswa dan kebijakan ini sebagai respons terhadap masuknya kehidupan di era revolusi industri 4.0. dunia pendidikan harus menjadi garda terdepan dalam penerapan literasi digital (Suswandari, 2023) . berkaitan dengan hasil analisis kebutuhan di sekolah peningkatan literasi digital siswa di kelas yang perlu ditingkatkan. Dalam hal ini meningkatkan literasi digital siswa melalui media digital *website* dapat menjadi solusi.

Penggunaan media pembelajaran akan mendukung efektivitas dan keberhasilan proses

pembelajaran. Media pembelajaran menggunakan teknologi informasi membutuhkan alat yang dapat mengubah media maupun materi yang kaku menjadi lebih fleksibel dan mudah dipahami siswa (Sutisnawati dkk., 2022). Salah satu media pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi adalah media digital berbasis *website*. Saat ini, *website* telah menjadi media utama dalam mencari informasi sehingga *website* dianggap sebagai sarana yang efektif untuk mendukung proses pembelajaran (Saidah, 2022). Sejalan dengan pendapat Meduri dkk. (2022) bahwa media pembelajaran *website* dapat menjadi inovasi baru dalam proses belajar karena dapat membantu guru dalam menciptakan lingkungan belajar yang interaktif, menarik, dan efisien. Manfaat lainnya dari penggunaan media pembelajaran berbasis *website* menurut Panjaitan dkk. (2022) yaitu: 1). Siswa dapat belajar secara mandiri; 2) siswa lebih aktif dalam kegiatan belajar, seperti mengamati dan mencoba sendiri, bukan hanya mengandalkan penjelasan guru; 3) media pembelajaran berbasis *website* menyediakan banyak referensi tambahan yang membantu siswa memperluas wawasan tentang materi yang dipelajari.

Penelitian relevan terkait media pembelajaran *website* pernah diteliti dan dikembangkan sebelumnya dan membuktikan terkait keefektifan penggunaan dalam proses pembelajaran seperti yang dilakukan oleh (Darniyanti dkk., 2023) menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan media berbasis *website*, sehingga hal ini memberikan dampak positif di tingkat sekolah dasar. Maka dari itu, penulis tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran berupa *website* sebagai produk yang akan dikembangkan. Adapun pemilihan pendekatan pembelajaran dapat mempengaruhi terhadap kualitas pembelajaran. Salah satu pendekatan yang mendukung keterampilan abad-21 yaitu STEM EDP. Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) menjadi salah satu inovasi yang relevan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Pendekatan STEM merupakan pembelajaran yang inovatif dengan berfokus pada sains, teknologi, teknik, dan matematika (Fadhilah dkk., 2024). Penggabungan STEM dengan *Engineering Design Process* (EDP) memberikan pengalaman belajar berbasis proyek yang menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas. *Engineering Design Process* (EDP) merupakan model pembelajaran yang mengenalkan siswa pada keterampilan teknik, siswa dilatih untuk menganalisis masalah nyata menggunakan pengetahuan yang sudah mereka miliki, lalu merumuskan solusi dalam bentuk produk (Widiyanti dkk., 2021). EDP adalah model pembelajaran yang memungkinkan siswa mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dengan mengarahkan siswa pada langkah-langkah analisis, perumusan, pengembangan, dan evaluasi solusi hasilnya (Sapphira & Wahyuningsih, 2023; Syukri dkk., 2018). Hal tersebut selaras dengan konsep pelajaran IPA sehingga konten dalam media yang akan penulis kembangkan yaitu untuk mata pelajaran IPA. Menurut Zhan dkk. (2021) pembelajaran berbasis STEM sangat sesuai untuk mata pelajaran IPA, yang dapat mengintegrasikan berbagai keterampilan abad-21

Pendekatan STEM ataupun model EDP sudah banyak diterapkan di sekolah menengah atau perguruan tinggi, namun penggabungan pendekatan *Science technology engineering and mathematics* STEM dengan model *Engineering Design Process* merupakan keterbaruan yang sampai saat ini masih jarang diteliti, terutama dalam konteks pendidikan dasar. Sehingga penelitian ini memberikan solusi praktis untuk pembelajaran di tingkat sekolah dasar dengan menambahkan implementasi literasi digital melalui *Website EDU STEM EDP*. *Website EDU STEM EDP* tidak hanya menyediakan materi pembelajaran saja, tetapi menawarkan keterlibatan aktif siswa untuk mengikuti proyek STEM EDP. Inovasi dengan kombinasi dari STEM EDP dan literasi digital memberikan kontribusi baru dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang relevan dengan kebutuhan pendidikan masa kini.

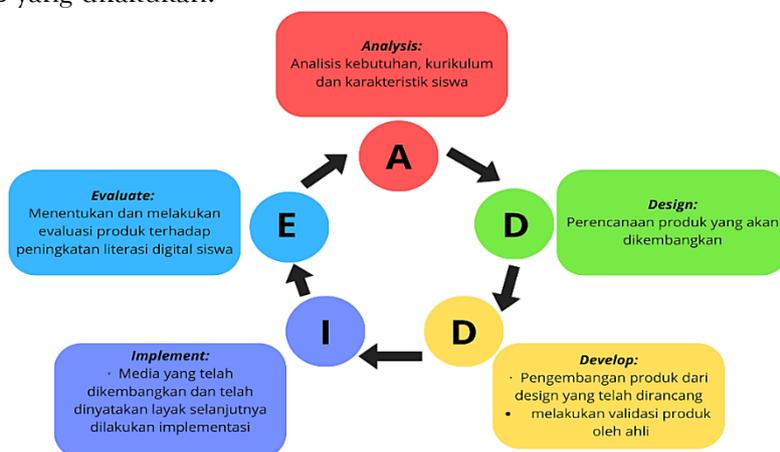
Pengembangan *website EDU STEM EDP* di dasar oleh kebutuhan untuk mendukung guru dalam menghadapi kesulitan menerapkan pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan abad ke-21 dan mengoptimalkan perannya sebagai fasilitator. Seiring dengan kemajuan pesat ilmu pengetahuan dan teknologi, paradigma pendidikan perlu disesuaikan agar selaras dengan perkembangan sains, teknologi, dan kebutuhan era modern (Mulyani, 2019). Tantangan utama yang dihadapi pembelajaran di

Indonesia adalah pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa, yang menjadi keterampilan penting abad ke-21. (Mu'minah, 2020). Selain itu, literasi digital juga menjadi elemen penting dalam mempersiapkan siswa menghadapi perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di era digital (Cynthia & Sihotang, 2023). Oleh karena itu, guru dituntut untuk memahami perkembangan teknologi agar dapat membimbing siswa dengan bijaksana dan menghindarkan mereka dari dampak negatif teknologi (Wijanarti dkk., 2019). Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran berbasis *website* seperti EDU STEM EDP menjadi solusi untuk menjawab kebutuhan pendidikan di abad ke-21.

Media ini tidak hanya membantu guru mengatasi tantangan dalam perannya sebagai fasilitator, tetapi juga mendorong pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, literasi digital, dan kesiapan siswa dalam menghadapi kemajuan teknologi yang terus berkembang. Penggabungan *website* berbasis STEM EDP diharapkan siswa dapat difasilitasi untuk mengakses konten pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan abad-21. STEM mendorong siswa menjadi lebih paham teknologi dan sains, sesuai dengan perkembangan zaman saat ini (Faizah dkk., 2022). Pengembangan ini juga bertujuan untuk mendorong siswa agar lebih terampil dalam mengelola informasi digital, menggunakan teknologi secara efektif, dan bertanggung jawab dalam pemanfaatannya. Selain itu media berbasis *website* memungkinkan siswa belajar secara mandiri dan aktif sesuai dengan kebutuhan mereka. Sejalan dengan pendapat Cynthia & Sihotang (2023) bahwa media pembelajaran digital perlu dirancang agar mudah diakses dan mampu memenuhi kebutuhan siswa, sehingga dapat mendukung proses belajar secara mandiri dan individual. Maka dari itu pengembangan *website* pembelajaran berbasis STEM EDP diharapkan dapat menjadi solusi inovatif yang tidak hanya memenuhi tuntutan pembelajaran abad-21, tetapi juga secara signifikan meningkatkan literasi digital siswa. Hal ini sejalan dengan upaya mempersiapkan generasi yang adaptif dan kompeten di era digital.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *research and development* (R&D) dengan pendekatan ADDIE yang meliputi Analisis (*Analysis*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Penerapan (*Implementation*) dan Evaluasi (*Evaluation*). Judijanto dkk. (2024) mengemukakan bahwa *Research and Development (R&D)* merupakan proses atau langkah yang dilakukan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada. Prosedur pengembangan *website* EDU STEM EDP yang diadaptasi dari penelitian ini menggunakan model ADDIE. Model pengembangan ADDIE memperhatikan tahapan dasar sistem pembelajaran dalam setiap langkah pengembangan pembelajaran, menjadikannya salah satu model desain yang paling efisien dan efektif (Cahyadi, 2019). Dengan demikian model ini menjadi langkah yang sistematis dan lebih efektif untuk digunakan dalam menghasilkan produk. Gambar 1 merupakan tahapan penelitian pendekatan ADDIE yang dilakukan.



Gambar 1. Tahapan penelitian ADDIE

Data dalam penelitian pengembangan ini diperoleh berupa data kualitatif dan kuantitatif yang diperoleh melalui hasil analisis kebutuhan, wawancara, masukan dan saran dari para ahli media, ahli materi, dan praktisi terhadap media yang dikembangkan. Adapun data kuantitatif diperoleh melalui hasil validasi yang diberikan ahli media, ahli materi, praktisi, respons siswa dan hasil tes praktik siswa terhadap literasi digital menggunakan media yang dikembangkan. Pengisian penilaian angket menggunakan skala likert berbentuk *checklist* dengan skala 5 skor penilaian yaitu dengan kriteria (1) sangat kurang (2) kurang (3) cukup (4) baik (5) sangat baik. Setelah itu data selanjutnya akan dianalisis dari hasil angket menggunakan teknik persentase dengan rumus sebagai berikut (Optiana, 2019)

$$NP = R/SM \times 100$$

Keterangan:

NP = Nilai Persentase

R = Nilai yang diperoleh

SM = Skor Maksimal

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, skor persentase dari penelitian akan diinterpretasikan atau dideskripsikan ke dalam kategori tertentu untuk menentukan tingkat kelayakan produk yang dihasilkan menurut Rahmi dkk. (2019)

Tabel 1. Skala Kelayakan

Persentase	Kriteria
<20%	Tidak layak
21%-40%	Layak
41%-60%	Cukup Layak
61%-80%	Layak
81%-100%	Sangat layak digunakan

Adapun untuk mengetahui adanya peningkatan atau tidak literasi digital siswa terhadap penggunaan media pembelajaran *website* dihitung menggunakan uji N-Gain. Hasil data dari uji N-Gain dapat dijadikan informasi mengenai efektivitas penggunaan *website* EDU STEM EDP yang telah digunakan. Perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{Gain (G)} = \frac{\text{Skor sesudah} - \text{skor sebelum}}{\text{Skor ideal} - \text{skor sebelum}}$$

Skor ideal-skor sebelum

Hasil perhitungan kemudian dibandingkan dengan kriteria N-gain sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Tingkatan N-Gain

Rentang	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Adapun tafsiran persentase efektivitas N-Gain adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Efektivitas

Presentase (%)	Kategori
<40%	Tidak Efektif
40%- 55%	Kurang Efektif
56%-75%	Cukup
>75%	Efektif

Hasil dari validasi ahli media, ahli materi, praktisi dan respons peserta didik dipaparkan menggunakan skala kelayakan. Sedangkan data hasil angket sebelum dan hasil tes praktik siswa dipaparkan menggunakan uji tafsiran efektivitas N-Gain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis (*Analyze*)

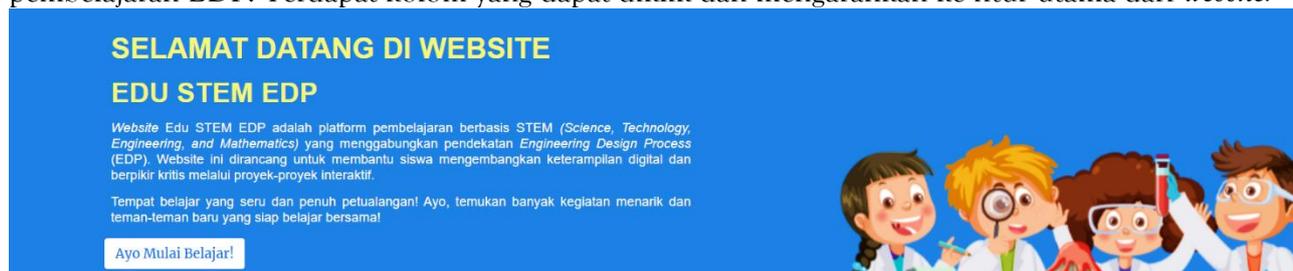
Pada tahap Analisis (*Analyze*). Ada tiga tahapan pada tahap analisis berdasarkan penelitian (Darniyanti dkk., 2023) yaitu analisis kebutuhan, analisis kurikulum dan analisis karakteristik peserta didik. Pada tahap awal penelitian pengembangan ini, peneliti melakukan pengumpulan data informasi melalui wawancara untuk mengetahui analisis kebutuhan dan karakteristik guru serta peserta didik. Dalam tahap ini ditemukan bahwa peran guru sudah sesuai dengan kurikulum merdeka belajar di mana guru berperan sebagai fasilitator dan telah berupaya mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Akan tetapi, menghadapi kendala terkait kebutuhan media pembelajaran digital yang efektif dan bervariasi serta relevan dengan tuntutan pembelajaran abad-21. Berdasarkan hal yang disampaikan oleh guru bahwa metode ceramah cenderung kurang menarik lagi bagi siswa yang semakin akrab dengan teknologi. Namun, hal tersebut tidak sejalan dengan kemampuan literasi digital siswanya yang belum dapat memanfaatkan dan mengakses teknologi dengan baik untuk mencari informasi terutama dalam proses pembelajaran. Selanjutnya melakukan analisis pembuatan media yang dapat membantu pembuatan sebuah *website*. Peneliti memilih sebuah situs untuk pembuatan *web* yang dikembangkan oleh *google* yaitu *google sites*. Pemilihan ini didasarkan pada penelitian relevan oleh (Lutfiah, 2023), yang menyebutkan bahwa *Google Sites* adalah layanan pembuatan *website* pribadi maupun profesional yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran di sekolah dasar serta penggunaannya dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran IPAS.

Perencanaan (*Design*)

Tahap perencanaan (*Design*) atau perencanaan produk. Pada tahap ini peneliti mulai merancang media dan materi serta fitur apa saja yang akan dikembangkan ke dalam *website*. Selain itu peneliti mendesain konsep *background*, membuat prototipe tampilan *website*. Seperti konsep tata letak, *icon*, dan gambar pendukung lainnya.

Pengembangan (*Development*)

Tahap Pengembangan (*Development*). Pada tahap ini *desain* yang telah dirancang selanjutnya akan dikembangkan menjadi sebuah *website* berbantu situs *google site*. Berikut merupakan hasil dari pembuatan media *website* EDU STEM EDP. Gambar 2. Merupakan halaman beranda yang memuat informasi singkat terkait *website* EDU STEM EDP. Poin tentang pendekatan STEM dan model pembelajaran EDP. Terdapat kolom yang dapat diklik dan mengarahkan ke fitur utama dari *website*.



Gambar 2. Halaman beranda *website* EDU STEM EDP

Terdapat tombol untuk memulai dan menuju ke halaman berikutnya yaitu halaman fitur. Pada gambar 3 terdapat fitur yang tersedia di *website* EDU STEM EDP yaitu modul ajar, proyek belajar, asesmen dan galeri proyek yang masing-masing dapat diklik sesuai pilihan.



Gambar 3. Halaman Fitur Website EDU STEM EDP

Gambar 4 Halaman Fitur Modul Ajar. Pada fitur modul ajar pengguna dapat diarahkan menuju halaman modul ajar untuk mengakses *file pdf* dari beberapa modul ajar berbasis STEM EDP pada mata pelajaran IPAS.



Gambar 4. Halaman Fitur Modul Ajar

Gambar 5 terdapat fitur proyek belajar. Pada fitur proyek belajar terdapat menu video pembelajaran dan bahan ajar. Integrasi video pembelajaran dan bahan ajar digunakan untuk mendukung peserta didik dalam mengerjakan proyek yang berkaitan dengan topik pembelajaran sehingga dapat memperluas pengalaman belajar.



Gambar 5. Halaman Fitur Proyek Belajar

Gambar 6 terdapat fitur galeri proyek. Pada fitur galeri proyek berguna untuk menginspirasi siswa dengan berbagai contoh proyek yang dapat dilakukan berbasis STEM EDP. Selain itu dalam fitur ini peserta didik dapat mengunggah hasil karya proyek berbasis STEM EDP yang telah dilakukan.



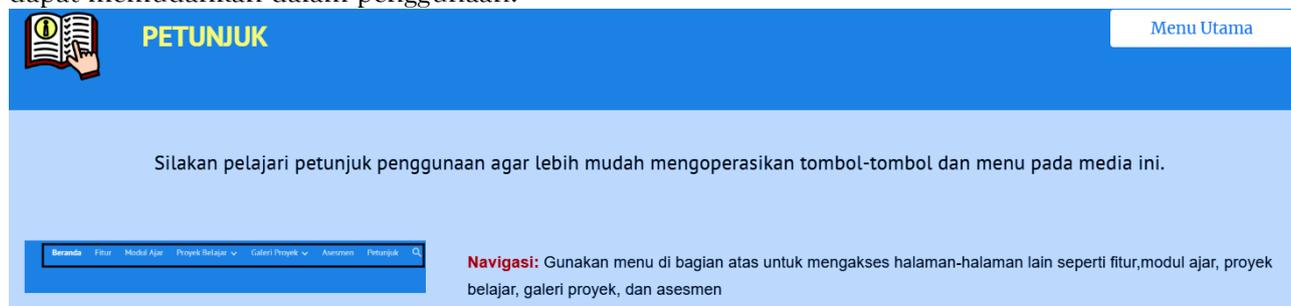
Gambar 6 Halaman Fitur Galeri Proyek Website EDU STEM EDP

Gambar 7. Fitur Asesmen. Pada fitur Asesmen digunakan untuk mengukur pencapaian siswa setelah melaksanakan pembelajaran yang telah dipelajari.



Gambar 7. Halaman Fitur Asesmen

Gambar 8. Halaman petunjuk. Pada halaman petunjuk di website EDU STEM EDP tersedia panduan terkait informasi yang dapat digunakan ketika mengakses website EDU STEM EDP sehingga dapat memudahkan dalam penggunaan.



Gambar 8. Halaman Petunjuk Website EDU STEM EDP

Media pembelajaran Website EDU STEM EDP dapat dikunjungi melalui link berikut yaitu: www.edustemedp.site. Tahap selanjutnya yaitu melakukan uji validasi oleh dua validator yakni ahli media, ahli materi, dan praktisi menggunakan lembar instrumen validasi berupa angket dengan menggunakan skala penilaian dan produk media yang telah dikembangkan. Aspek penilaiannya yaitu : kelayakan isi, kelayakan penyajian, kesesuaian bahasa, desain tata letak, desain teks, bahasa, desain gambar, dan penggunaan. Adapun dari ahli memperoleh nilai keseluruhannya yaitu 86% dengan kategori “sangat layak” , ahli praktisi dengan nilai 81 % dengan kategori “Sangat layak”, dengan demikian pengembangan website EDU STEM EDP dapat diimplementasikan di kelas kepada siswa dalam proses pembelajaran. Beberapa masukan dari ahli materi di antaranya menambahkan nilai-nilai agama dalam materi dan menambahkan evaluasi dalam modul ajar. Selain itu dari ahli media dan praktisi memperoleh hasil bahwa media layak tanpa revisi. Revisi atau penyempurnaan produk akhir dianggap perlu untuk meningkatkan produk akhir, sehingga produk yang lebih akurat dapat

dikembangkan (Okpatrioka, 2023). Adapun hasil dari revisi berdasarkan masukan dari para ahli seperti berikut:

Tabel . Perbaikan Isi Materi pada Bahan Ajar

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>Integrasi nilai agama dalam materi</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Ekosistem merupakan kesatuan fungsional antara makhluk hidup dengan lingkungannya yang di dalamnya terdapat hubungan interaksi sangat erat dan saling mempengaruhi</p> </div> <p>Bahan Ajar - Mengenal Komponen Ekosistem Beserta Perannya</p>	<p>Pernahkah kalian berpikir tentang bagaimana semua makhluk hidup di sekitar kita saling berhubungan? Di dalam sebuah lingkungan, setiap bagian hidup dan tak hidup saling berinteraksi dan bergantung satu sama lain. Interaksi ini membentuk sesuatu yang kita sebut ekosistem. Ekosistem terdiri dari berbagai tingkatan, mulai dari individu, populasi, hingga komunitas.</p> <p>Bayangkan sebuah hutan. Di sana ada pohon-pohon besar, binatang-binatang kecil, burung-burung, dan bahkan serangga yang tak terlihat oleh mata kita. Semua makhluk ini, bersama dengan tanah, air, dan udara, saling berinteraksi dan bergantung satu sama lain untuk bertahan hidup. Jika salah satu bagian terganggu, maka keseimbangan ekosistem akan terganggu juga.</p> <p>Dalam Al-Qur'an, Allah SWT berfirman: " Tidak satu pun hewan yang bergerak di atas bumi melainkan dijamin rezekinya oleh Allah. Dia mengetahui tempat kediamannya dan tempat penyimpanannya. Semua (tertulis) dalam Kitab yang nyata (Lauh Mahtuz) (QS. Hud: 6)</p> <p>Ayat ini mengajarkan kepada kita bahwa setiap makhluk hidup di bumi ini mendapatkan rezeki dari Allah dan memiliki tempatnya masing-masing dalam ekosistem. Ini menunjukkan betapa pentingnya menjaga keseimbangan dan kelestarian lingkungan kita, karena setiap bagian dari ekosistem memiliki peran yang sangat penting.</p> <p>Mari kita belajar lebih dalam tentang ekosistem dan bagaimana kita bisa ikut menjaga keseimbangannya. Dengan memahami pentingnya setiap komponen dalam ekosistem, kita bisa lebih menghargai dan merawat lingkungan kita dengan lebih baik.</p>
<p>Menambahkan Asesmen yang ada di fitur asesmen ke dalam modul ajar</p> <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;">Asesmen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang dimaksud dengan ekosistem? <ol style="list-style-type: none"> A. Hubungan antara manusia dan teknologi B. Kumpulan organisme yang hidup bersama di suatu tempat C. Proses perpindahan energi dalam rantai makanan D. Semua komponen fisik dan kimia di bumi 2. Komponen abiotik dalam ekosistem mencakup: <ol style="list-style-type: none"> A. Tumbuhan dan hewan B. Bakteri dan jamur C. Cahaya matahari dan air D. Manusia dan hewan peliharaan </div> <p>Modul Ajar - Mengenal Komponen Ekosistem Beserta Perannya</p>	<p>Dapat juga di akses melalui scan Barcode berikut:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Modul Ajar - Mengenal Komponen Ekosistem Beserta Perannya</p>
<p>Mengganti Konten Gambar dalam Bahan Ajar</p> 	<p style="text-align: center;">EKOSISTEM</p>  <p style="text-align: center;">Sumber :freepik.com</p>

Hasil revisi dari ahli materi menunjukkan perlunya penambahan nilai-nilai agama dalam materi pembelajaran sehingga materi tidak hanya mengembangkan pengetahuan siswa tetapi juga membentuk karakter yang berlandaskan nilai-nilai spiritual. Dalam konteks pendidikan, konsep integrasi tidak hanya berfokus pada pengembangan kemampuan intelektual, tetapi juga harus mampu menumbuhkan aspek spiritual pada peserta didik (Ramadhani dkk., 2020) Ayat-ayat Al-Qur'an ini diselaraskan dengan konten materi untuk memperkuat pemahaman siswa tentang hubungan antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan pandangan keagamaan. selain itu, perbaikan juga mencakup penambahan komponen evaluasi dalam modul ajar, Perbaikan ini bertujuan untuk menciptakan modul ajar yang terintegrasi sesuai dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21. Berikut hasil validasi oleh kedua ahli disajikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli

Skor Validasi Ahli						
No.	Nama	Skor	Skor Ideal	Presentase	Hasil	Kategori
1	Validasi Ahli 1	36	50	100%	72%	Layak
2	Validasi Ahli 2	72	75	100%	96%	Sangat Layak
Jumlah		108	125	100%	86%	Sangat Layak

Tabel 6. Hasil Validasi Praktisi

Skor Validasi Praktisi						
No.	Nama	Skor	Skor Ideal	Presentase	Hasil	Kategori
1	Validasi Praktisi	102	125	100%	81,6%	Sangat layak

Penerapan (*Implementation*)

Pada tahap penerapan (*Implementation*). ini media yang telah dikembangkan selanjutnya dipraktikkan ke peserta didik kelas V-B di salah satu sekolah penggerak di kota Sukabumi yang terdiri dari 30 peserta didik di kelas. Pada tahap ini setelah dijelaskan terkait media *website*, siswa akan diarahkan untuk mengisi angket kuisioner kemampuan awal literasi digital kepada siswa melalui *google form* sebelum penggunaan media. Setelah itu peneliti menjelaskan fitur dari *website* EDU STEM EDP serta kemampuan dasar mengakses konten digital untuk pengetahuan literasi digital siswa.

Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap Evaluasi (*Evaluation*). Pada tahap ini peneliti melakukan penilaian tes praktik literasi digital menggunakan indikator yang sama dengan angket kuisioner kemampuan awal literasi digital yang pernah siswa isi sebelumnya. Penelitian ini secara langsung mengukur kemampuan literasi digital siswa, termasuk dalam hal mencari dan menggunakan informasi secara efektif. Angket penilaiannya terdiri atas 10 pertanyaan dengan lima aspek indikator literasi digital, yaitu *the ability to find and select information, communication, creatin content, critical thinking and evaluation, dan problem solwing*. Kelima aspek dari literasi digital yang harus dikuasai siswa, seperti kemampuan mencari informasi relevan untuk pembelajaran dan berpikir kritis terhadap infomrasi yang ditemukan. Data yang telah didapat dari angket kemampuan awal di kuisioner dan penilaian tes praktik literasi digital dianalisis dengan bantuan program SPSS versi 30, sebagai berikut:

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sebelum	,126	30	,200*	,946	30	,133
Sesudah	,100	30	,200*	,964	30	,391

Gambar 9. Hasil Uji Normalitas

Berdasarkan tabel hasil uji normalitas Shapiro-Wilk dapat diketahui bahwa nilai signifikansi sebelum 0,133 dan sesudahnya yaitu 0,391 sehingga hasil tersebut menunjukkan nilai signifikansi sebelum $>0,05$ atau $0,133 > 0,05$ sedangkan untuk nilai signifikansi sesudah $>0,05$ atau $0,391 > 0,05$. Dari data tersebut hasil uji normalitas dari data sebelum dan sesudah terdistribusi dengan normal. Adapun untuk menguji kedua sampel apakah ada peningkatan dari sebelum dan sesudah sampel penelitian menggunakan uji *Paired Sampel t-test* dengan hasil yang dihitung menggunakan bantuan program SPSS Versi 30 sebagai berikut:

Pair 1		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
	Sebelum		20,67	30	4,467
Sesudah		39,77	30	3,794	,693

Gambar 10. Hasil Uji *Paired Samples Statistics*

Berdasarkan hasil data di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata sebelum menggunakan media yaitu 20,67, sementara nilai sesudahnya yaitu 39,77 terdapat selisih 19,100 sehingga hal ini menunjukkan bahwa literasi digital siswa sebelum dan sesudah menggunakan media meningkat.

Pair 1	Sebelum - Sesudah	Paired Differences				t	df	Significance	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			One-Sided p	Two-Sided p
		-19,100	5,622	1,026	Lower -21,199 Upper -17,001	-18,607	29	<,001	<,001

Gambar 11. Hasil Uji Paired Sample T-Test

Berdasarkan hasil data diatas, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi =0,001 < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan literasi digital peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media. Temuan ini diperkuat oleh penelitian (Zulqadri & Nurgiyantoro, 2023) yang menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif berbasis website dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan teknologi termasuk mencari informasi dan memecahkan masalah.

Data yang telah didapat dari angket kemampuan awal di kuisioner dan penilaian tes praktik literasi digital dianalisis uji N-Gain dengan bantuan program SPSS versi 30, sebagai berikut:

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_Score	30	,29	,91	,6436	,14229
Ngain_Persen	30	28,6	90,9	64,356	14,2293
Valid N (listwise)	30				

Gambar 12. Hasil Uji N-Gain

Uji N-gain dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan media dilihat dari hasil pretest dan posttest. Berdasarkan hasil perhitungan N-Gain score menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,64, yang berarti tingkat N-Gain berada pada kategori "Sedang" ($0,3 \leq N\text{-Gain} \leq 0,7$). Dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 64%, efektivitas media yang dikembangkan dapat dikategorikan sebagai "cukup efektif" dalam meningkatkan literasi digital siswa.. Temuan ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan literasi digital siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran berbasis website ini. Hal ini mendukung pentingnya integrasi media digital dalam kurikulum sekolah untuk meningkatkan literasi digital siswa secara signifikan Selain itu, hasil ini diperkuat oleh penelitian (Zulqadri & Nurgiyantoro, 2023) yang menyatakan bahwa penggunaan media website efektif dalam meningkatkan kemampuan digital. Temuan serupa juga didukung oleh penelitian Suswandari (2023), yang mengungkapkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan keterampilan literasi digital siswa. Dengan demikian, hasil penelitian ini sesuai dengan tujuan pengembangan media website berbasis STEM EDP, yaitu untuk meningkatkan literasi digital siswa sekolah dasar secara efektif.

Berdasarkan dari data hasil angket respons siswa terhadap penggunaan media website EDU STEM EDP, sebagian besar memberikan penilaian positif dengan skor sebesar 81% dan masuk kategori "sangat baik". Respons ini menunjukkan bahwa media ini tidak hanya efektif secara akademis tetapi juga menarik minat siswa, membantu mereka lebih percaya diri dalam mengakses dan memanfaatkan teknologi di sekolah. Berdasarkan data siswa menilai website EDU STEM EDP ini memiliki tampilan yang menarik dan mudah dipahami, petunjuk penggunaan yang jelas memudahkan dalam menemukan informasi yang dibutuhkan. Materi yang disediakan relevan dan mudah dipahami, serta membantu siswa meningkatkan keterampilan digital. Penggunaan website ini berhasil membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, interaktif, dan mampu meningkatkan keterampilan digital siswa yang berguna untuk kehidupan sehari-hari. sejalan dengan pendapat (Abdul Sakti, 2023) Teknologi digital telah memberikan peluang untuk memperluas berbagai metode dan media pembelajaran yang dapat diakses oleh siswa, sehingga memungkinkan peningkatan efektivitas dan efisiensi dalam proses pembelajaran. Lebih lanjut, (Nisa, 2023) literasi digital merupakan kemampuan untuk mengakses, memahami, dan memanfaatkan informasi dengan bijak. Dalam hal ini media berhasil memotivasi siswa untuk lebih tertarik dan percaya diri dalam belajar serta mencari informasi yang dibutuhkan menggunakan teknologi. Secara keseluruhan, hasil angket menunjukkan bahwa media website ini tidak

hanya efektif dalam mendukung pembelajaran, tetapi juga berhasil meningkatkan minat dan keterampilan digital siswa, yang sejalan dengan tujuan pengembangan media berbasis STEM EDP. yang menandakan penggunaan media website EDU STEM EDP terhadap literasi digital siswa memiliki keterkaitan dalam meningkatkan pengetahuan siswa dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Penelitian pengembangan media pembelajaran berupa website berbasis STEM EDP ini memberikan hasil yang efektif dalam meningkatkan literasi digital siswa kelas 5B di salah satu sekolah penggerak di Sukabumi dengan peningkatan nilai rata-ratanya yang masuk kategori cukup sehingga mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan cukup efektif untuk meningkatkan literasi digital siswa. Penggunaan media website ini memudahkan siswa dalam mengembangkan kemampuan literasi digital dalam mencari informasi, berpikir kritis, dan memecahkan masalah sesuai dengan tujuan dari pengembangan media ini. Keterampilan ini penting untuk menunjang pembelajaran berbasis proyek dan pemecahan masalah di sekolah.

Hasil temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa media berbasis website dapat meningkatkan literasi digital dan keterampilan teknologi siswa. Penggunaan media berbasis web yang melibatkan smartphone dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran yang positif (Safira dkk., 2021). Berdasarkan hal tersebut penelitian pengembangan website EDU STEM EDP terbukti relevan dalam meningkatkan literasi digital siswa secara efektif.

Adapun kelebihan dari media pembelajaran website STEM EDP ini antara lain: dapat diakses dengan mudah untuk digunakan di berbagai perangkat, alamat link mudah dibagikan, soal asesmen dibuat dengan tampilan yang menarik sehingga dapat membuat siswa semangat dalam mengerjakan soal, dilengkap modul ajar berbasis STEM EDP, referensi kegiatan proyek berbasis STEM EDP. Modul dan referensi ini memperkuat pengalaman belajar digital siswa, mendorong mereka untuk mengembangkan keterampilan teknologi dan pemecahan masalah. Akan tetapi media *website* EDU STEM EDP ini memiliki kelemahan seperti harus terkoneksi jaringan internet untuk mengakses *link website*. Selain itu bagi siswa yang memerlukan pendampingan perlu arahan dalam mengoperasikan media ini.

SIMPULAN

Berdasarkan pengembangan media pembelajaran *website* berbasis STEM EDP untuk meningkatkan literasi digital siswa, kelayakan media yang telah divalidasi oleh 3 orang yaitu 2 orang validator ahli dengan skor 86% dengan kategori “sangat layak” , sedangkan 1 orang ahli praktisi skor sebesar 81% dengan kategori “sangat layak” yang berarti media pembelajaran *website* EDU STEM EDP layak untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah dan diimplementasikan kepada peserta didik. Kelayakan media *website* pun diperoleh melalui hasil angket respon peserta didik dengan skor sebesar 81% dan termasuk kategori “sangat layak” sedangkan pengaruh media *website* terhadap peningkatan literasi digital siswa memperoleh nilai rata-rata meningkat secara signifikan dari 20,67 sebelum menggunakan media menjadi 39,77 setelah menggunakan media, dengan nilai signifikansi sebesar $0,001 < 0,05$. Selanjutnya peningkatan literasi digital siswa dalam penggunaan media *website* memperoleh hasil N-Gain 0,6436 atau 64% dengan kriteria data tersebut berdasarkan acuan pada uji N-Gain yang dilakukan, hasil tersebut masuk dalam kategori “cukup” dan menunjukkan peningkatan literasi digital yang signifikan. Melalui penelitian pengembangan ini, ditemukan bahwa media *website* tersebut efektif dalam meningkatkan literasi digital siswa. Siswa menunjukkan peningkatan minat dan motivasi dalam pembelajaran interaktif yang disediakan oleh *website* EDU berbasis STEM EDP. *Website* ini memberikan dukungan yang signifikan bagi proses pembelajaran memungkinkan siswa untuk menerapkan konsep STEM dan EDP . Fitur-fitur interaktif dan informasi yang terstruktur dengan baik pada *website* ini membantu meningkatkan literasi digital siswa, mempersiapkan untuk menghadapi tantangan di era digital.

REFERENSI

- Abdul Sakti. (2023). Meningkatkan Pembelajaran Melalui Teknologi Digital. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 2(2), 212–219. <https://doi.org/10.55606/juprit.v2i2.2025>
- Cynthia, R. E., & Sihotang, H. (2023). *Melangkah Bersama di Era Digital: Pentingnya Literasi Digital untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik*. 7.
- Darniyanti, Y., Hader, A. E., & Putri, D. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Google Sites Pada Pembelajaran IPAS Di Kelas IV SD*.
- Fadhilah, P. N., Wardatussaidah, I., & Wardhani, P. A. (2024). *Analisis Pendekatan Steam Dalam Pembelajaran Ipa Di Sekolah Dasar Kelas V*. 09.
- Faizah, N., Septiana, D., & Yulianty, R. (2022). *Penggunaan Model Pembelajaran Stem Di Sekolah Dasar Dalam Pembelajaran Ipa*. 3(2).
- Lutfiah, D. (2023). *Penggunaan Aplikasi Google Sites Sebagai Media Pembelajaran Inovatif Untuk Meningkatkan Pemahaman Pembelajaran Ipas Kelas 4 Sdn Ngaglik 01 Batu*. 2.
- Meduri, N. R. H., Firdaus, R., & Fitriawan, H. (2022). Efektifitas Aplikasi Website Dalam Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik. *Akademika*, 11(02), 283–294. <https://doi.org/10.34005/akademika.v11i02.2272>
- Mulyani, T. (2019). *Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0*.
- Mu'minah, I. H. (2020). *Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Arts And Mathematics) Dalam Pembelajaran Abad 21*. 5.
- Nisa, N. (2023). *Penguatan Pendidikan Karakter melalui Literasi Digital di Sekolah Dasar*. 05(01).
- Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 1(1), 86–100. <https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>
- Panjaitan, D. J., Ridwan, M., & Aprilia, R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Masa Pandemi Covid-19. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1524. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4875>
- Pramana, C. (2024). *Belajar dan Pembelajaran di Abad 21*. Yayasan Kita Menulis.
- Rahayu, T., Mayasari, T., & Huriawati, F. (2019). Pengembangan Media Website Hybrid Learning berbasis Kemampuan Literasi Digital dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 130. <https://doi.org/10.24127/jpf.v7i1.1567>
- Rahma, S. R., Nanda Faradita, M., & Ayu Afiani, K. D. A. A. (2024). Penerapan Metode Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses IPAS Sekolah Dasar kelas V pada Kurikulum Merdeka: Penerapan Metode Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses IPAS Sekolah Dasar. *Jurnal Perseda: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(3), 231–241. <https://doi.org/10.37150/perseda.v7i3.2505>
- Ramadhani, A. I., Vebrianto, R., & Anwar, A. (2020). *Upaya Integrasi Nilai-Nilai Islam dalam Pembelajaran IPA di Madrasah Ibtidaiyah*.
- Ressi, M., Saihan, & Usriyah, L. (2024). Pengelolaan Pendidikan Moral dan Keterampilan Abad Ke-21 untuk Meningkatkan Daya Saing di Dunia Digital (Kecerdasan Buatan). *Instructional Development Journal (IDJ)*, 7(3), 533–545.
- Safira, A. D., Sarifah, I., & Sekaringtyas, T. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Articulate Storyline Pada Pembelajaran Ipa Di Kelas V Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 237–253. <https://doi.org/10.37478/jpm.v2i2.1109>
- Saidah, L. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website*.
- Salsabila, F., & Aslam, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Google Sites pada Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6088–6096. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3155>

- Sapphira, A. P. V., & Wahyuningsih, D. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran Engineering Design Process (Edp) Berbasis Stem Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Smp*. 12(3).
- Saputra, R., Diandita, Y. N., & Zulfiati, H. M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Google Sites Pada Pembelajaran Ips Sekolah Dasar. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 3327–3338. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.962>
- Suherdi, D., & Rezky, S. F. (2021). *Peran Literasi Digital Di Masa Pandemi*. Peran literasi digital di masa pandemik Cattleya Darmaya Fortuna.
- Suswandari, A. F. (2023). *Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran STEM Bagi Siswa dalam Meningkatkan Literasi Digital Keterampilan di Sekolah Dasar*.
- Sutisnawati, A., Hamidah Suryani Lukman, & Elnawati. (2022). Pengembangan Aplikasi Kopi D'lima Untuk Pembelajaran Merdeka. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4), 1582–1592. <https://doi.org/10.31949/jcp.v8i4.3268>
- Syukri, M., Halim, L., Mohtar, L. E., & Soewarno, S. (2018). The Impact of Engineering Design Process in Teaching and Learning to Enhance Students' Science Problem-Solving Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 66–75. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.12297>
- Wahyuningsih, S. (2021). *Modul Literasi Digital Di Sekolah Dasar*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi.
- Widiyanti, I., Putra, P. D. A., & Anggraeni, F. K. A. (2021). Pengembangan Ukbm Dengan Pendekatan Engineering Design Process (Edp) Untuk Meningkatkan Literasi Stem Siswa Sma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10(3), 83. <https://doi.org/10.19184/jpf.v10i3.25272>
- Wijanarti, W., Degeng, I. N. S., & Untari, S. (2019). Problematika Pengintegrasian Penguatan Pendidikan Karakter pada Pembelajaran Tematik. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(3), 393. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i3.12161>
- Zhan, X., Sun, D., Wan, Z. H., Hua, Y., & Xu, R. (2021). Investigating Teacher Perceptions of Integrating Engineering into Science Education in Mainland China. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(7), 1397–1420. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10117-2>
- Zulqadri, D. M., & Nurgiyantoro, B. (2023). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Web Untuk Meningkatkan Literasi Budaya Dan Literasi Digital Siswa Kelas V SD/MI. *JURNAL IPTEKKOM Jurnal Ilmu Pengetahuan & Teknologi Informasi*, 25(1), 103–120. <https://doi.org/10.17933/iptekkom.25.1.2023.103-120>