

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA MATERI ENERGI DAN PENGGUNAANNYA KELAS IV SD DENGAN METODE DEMONSTRASI

Ridha Ramadhani^{1*}, Harja Santana Purba², Nuruddin Wiranda³

Pendidikan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
ridharmdhni@gmail.com

Abstrak. Pendidikan berkualitas di sekolah akan menciptakan individu yang juga luar biasa. Di lingkungan sekolah, tujuan utama para guru adalah mencapai keberhasilan dalam proses belajar. Oleh karena itu, penggunaan berbagai media, baik konvensional maupun elektronik, dapat meningkatkan mutu pembelajaran bagi siswa. Salah satu bentuk pembelajaran yang semakin berkembang adalah pembelajaran interaktif. Contoh dari pembelajaran interaktif berbasis web dapat ditemukan pada situs seperti *W3Schools*, *Tutorialpoint*, dan *Codecademy*. Media pembelajaran interaktif berbasis web ini mengandung beragam konten dan fitur, termasuk materi pelajaran, contoh soal, praktik, serta kuis atau evaluasi yang disajikan secara interaktif kepada peserta didik. Pengembangan media pembelajaran ini berfokus pada pendekatan yang lebih siswa-orientasi, dengan tujuan membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Media ini juga diharapkan dapat membantu pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran dengan lebih efisien. Penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE, yang mencakup tahap-tahap berikut: analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Validitas media pembelajaran ini dinilai melalui persetujuan dari ahli materi dan ahli media. Hasil eksplorasi ini menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis web untuk materi tentang energi dan penggunaannya. Media ini memanfaatkan teknologi seperti *HTML*, *CSS*, *Bootstrap*, *Javascript*, *Firebase*, dan *Netlify*. Hasil validasi menunjukkan bahwa materi yang disajikan memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi, sementara media yang dibuat dinilai memiliki tingkat validitas yang tinggi. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan dianggap cocok untuk digunakan dalam konteks pendidikan.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Energi dan Penggunaannya, Web, ADDIE, Demonstrasi

Abstract. Quality education in schools will create outstanding individuals. In the school environment, the primary goal of teachers is to achieve success in the learning process. Therefore, the use of various media, both conventional and electronic, can enhance the quality of learning for students. One form of learning that is increasingly evolving is interactive learning. Examples of web-based interactive learning can be found on sites such as *W3Schools*, *Tutorialpoint*, and *Codecademy*. Web-based interactive learning media contain a variety of content and features, including lesson materials, sample questions, practice exercises, as well as quizzes or assessments presented interactively to students. The development of this learning media focuses on a more student-oriented approach with the aim of making the learning process more engaging and enjoyable. This media is also expected to assist educators in delivering learning materials more efficiently. This research adopts the ADDIE development model, which includes the following stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The validity of this learning media is assessed through approval from subject matter experts and media experts. The exploration results have produced web-based interactive learning media for energy and its utilization. This media utilizes technologies such as *HTML*, *CSS*, *Bootstrap*, *Javascript*, *Firebase*, and *Netlify*. Validation results indicate that the presented materials have a very high level of validity, while the created media is assessed to have a high level of validity. Therefore, the developed interactive learning media is considered suitable for use in an educational context.

Keyword: Learning Media, Energy and Its Use, Web, ADDIE, Demonstration

1 PENDAHULUAN

Pendidikan berkualitas di sekolah akan menciptakan individu yang juga luar biasa. Dalam era modern, kegiatan pembelajaran seperti memberikan pengajaran materi, penambahan soal, pembuatan daftar hadir mahasiswa, dan evaluasi dapat dilakukan dengan menggunakan LMS (Purba *et al.*, 2021). Proses pembelajaran di bidang pendidikan dirancang untuk menjadi interaktif, menginspirasi, memikat, menantang, dan mendorong peserta didik agar berpartisipasi secara aktif. Selain itu, pendekatan ini memberikan kesempatan yang luas bagi peserta didik untuk mengembangkan ide-ide, kreativitas, serta kemandirian mereka sesuai dengan keinginan, bakat, minat, serta perkembangan fisik dan psikis individu peserta didik (Rusman, 2018).

Media membuat siswa akan lebih termotivasi untuk belajar, mendorong siswa untuk menulis, berbicara dan berimajinasi semakin terangsang (Tafonao, 2018). Pendidikan yang sedang mengalami perkembangan saat ini adalah pendekatan pembelajaran interaktif. Pembelajaran interaktif ini dilakukan melalui platform berbasis web, contohnya terlihat pada situs seperti *W3Schools*, *Tutorialpoint*, dan *Codeacademy*. Pendekatan media pembelajaran ini dikombinasikan dengan isi cerdas, dengan tujuan untuk mendukung kemampuan siswa dalam belajar secara mandiri. Pendekatan ini tidak hanya relevan ketika siswa berada di dalam ruang kelas, tetapi juga dapat digunakan di luar kelas. Dengan menyusun materi pembelajaran secara terstruktur dan terencana, diharapkan siswa dapat lebih mudah mengatasi dan memahami materi pembelajaran.

Media memiliki peran yang signifikan dalam mendukung keberhasilan proses pembelajaran di sekolah. Fungsi media adalah membantu penyampaian informasi antara guru dan siswa dengan lebih efektif. Dengan penggunaan media yang kreatif, pembelajaran dapat menjadi lebih lancar dan efisien, memungkinkan tercapainya tujuan pembelajaran dengan lebih baik (Saehana & Darsikin, 2015). Salah satu untuk meningkatkan kualitas proses belajar adalah seperti menggunakan media pembelajaran untuk proses belajar lingkungan mengajari yang dapat mempengaruhi situasi dan suasana kelas yang dibawakan sama pengajar (Arsyad, 2014). Untuk mengatasi keadaan tersebut, diperlukan usaha dalam mengembangkan platform pembelajaran interaktif berbasis web yang berhubungan dengan konsep Energi beserta pemanfaatannya. Dengan meningkatkan pemanfaatan media yang mudah dipahami, diharapkan dapat mendukung para pendidik dalam memahami topik tersebut. Ini akan menghasilkan situasi di mana proses pembelajaran tidak hanya tergantung pada pengajar, dan pendidik tidak terikat sepenuhnya pada materi bacaan yang sudah ada. Sebagai penerima informasi, para siswa akan memiliki pemahaman yang lebih terang mengenai materi yang sedang diperkenalkan, sehingga pusat perhatian pembelajaran dapat lebih ditujukan sesuai dengan kebutuhan para siswa.

2 METODE PENELITIAN

Studi ini memanfaatkan pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Development, R&D). Sesuai dengan definisi yang diajukan oleh (Sugiyono, 2013) Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development, R&D) merupakan suatu pendekatan penelitian yang digunakan untuk menciptakan produk khusus dan menguji efektivitasnya. Dalam proses penciptaan produk khusus ini, metode analisis kebutuhan seringkali digunakan. Analisis kebutuhan ini dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti survei atau pendekatan kualitatif. Selanjutnya, guna menilai kinerja dan keberhasilan produk dalam masyarakat umum, penelitian dilakukan untuk menguji efektivitas produk tersebut (menggunakan metode eksperimen). Sukmadinata berpendapat dalam (Haryati, 2012) bahwa Research and Development (R&D) adalah suatu metode penelitian yang bertujuan untuk menciptakan produk inovatif atau meningkatkan produk yang sudah ada.

Model penelitian pengembangan yang diadopsi adalah ADDIE. ADDIE adalah suatu model pengembangan yang melibatkan lima tahap utama dalam prosesnya, yaitu: *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation or Delivery* (Implementasi atau Pengiriman), dan *Evaluation* (Evaluasi) (Ibrahim *et al.*, 2018).

Strategi pengumpulan informasi melibatkan proses penilaian validitas. Penilaian validitas digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana materi dan media yang digunakan memiliki tingkat validitas yang tinggi. Penilaian validitas dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Penilaian validitas materi mencakup tiga aspek yang diadopsi dari BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) sebagaimana yang dijelaskan dalam penelitian oleh Munawarah *et al.* (2021). Rincian instrumen penilaian validitas materi tertera dalam Tabel 1.

Tabel 11 Kisi-kisi lembar validasi ahli materi

Aspek	Jumlah Butir
Kelayakan Isi	11
Kelayakan Penyajian	8
Kelayakan Kebahasaan	9

Jumlah	28
--------	----

(Diadaptasi dari BSNP 2020)

Sedangkan untuk penilaian validitas media meliputi dua spek yang diadopsi dari Lori Nesbit *et al* tahun 2009. Pada tabel 2 merupakan informasi mengenai kisi-kisi instrumen lembar penilaian validitas materi.

Tabel 12 Kisi-kisi lembar validasi ahli media

Aspek	Jumlah Butir
<i>Feedback and Adaptation</i>	1
<i>Presentation</i>	8
<i>Interaction Usability</i>	3
Jumlah	12

(Diadaptasi dari Lori Nesbit *et al*, 2009)

Untuk melakukan analisis terhadap hasil validasi materi dan hasil validasi media, rumus (i) digunakan untuk menghitung skor normal untuk setiap perspektif telah disesuaikan dari (Sukmawati *et al.*, 2018):

$$SH = S \times \sum I \times \sum R \quad (i)$$

Skor yang didapatkan dari setiap sudut kemudian dijumlahkan dan ditentukan tingkat pencapaian (PC) yang didapat. Rumus (ii) digunakan untuk mendapatkan tingkat pencapaian (PC) disesuaikan dari (Arikunto, 2010).

$$Persentase\ Capaian = \frac{Skor\ yang\ dicapai}{SH} \times 100\% \quad (ii)$$

Pada tabel 3 di bawah merupakan hasil dari tingkat pencapaian yang diperoleh kemudian dibandingkan dan diukur untuk setiap sudut pandang. Variasi ukuran validitas dari (Arikunto, 2010).

Tabel 13 Kriteria validasi materi dan media

Persentase Capaian (PC)	Kriteria
$25 \leq 43,75$	Validitas Rendah
$43,97 < PC \leq 62,72$	Validitas Sedang
$62,93 < PC \leq 81,68$	Validitas Tinggi
$82 < PC \leq 100$	Validitas Sangat Tinggi

(Diadaptasi dari Arikunto, 2010)

Berdasarkan Tabel 3, materi dan media dapat dinyatakan sah dengan asumsi capaian skor untuk setiap perspektif menunjukkan ukuran validitas yang tinggi atau sangat tinggi.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Dengan melakukan penelitian dan pengembangan ini, kami berhasil menciptakan sebuah produk, yakni media pembelajaran interaktif berbasis web yang berfokus pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dengan fokus pada materi energi dan penggunaannya. Produk ini telah dirancang khusus untuk digunakan di kelas IV Sekolah Dasar dan mengadopsi metode demonstrasi dalam pengajarannya.

3.2 Hasil Tahap Analisis

Pada fase permulaan, dilakukan analisis komprehensif untuk mengidentifikasi keperluan yang terlibat dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web untuk materi energi dan pemanfaatannya. Analisis ini mencakup tiga aspek inti, yakni analisis keseluruhan, analisis isi, serta analisis teknologi.

1) Analisis Umum

Analisis secara umum adalah metode yang diterapkan untuk mengumpulkan informasi dan data yang mendukung perbaikan materi dalam pengembangan media pembelajaran. Data ini diperoleh melalui dua pendekatan, yaitu penelitian lapangan dan studi literatur.

Studi lapangan dijalankan untuk mendapatkan wawasan langsung mengenai materi energi dan penggunaannya, serta bagaimana materi ini diterapkan dalam lingkungan sekolah. Sebaliknya, studi literatur dilakukan untuk mendapatkan referensi tambahan tentang teori, konsep, serta informasi yang dapat mendukung sebagai data pelengkap.

2) Analisis Konten

Analisis konten merupakan evaluasi yang dijalankan untuk menghimpun data dan informasi yang esensial dalam menyusun konten media pembelajaran. Dalam proses analisis konten ini, terdapat lima langkah yang ditempuh oleh peneliti, yakni: analisis karakteristik materi, analisis penyajian bahan ajar, analisis desain antar muka, analisis interaktifitas, dan analisis penerapan metode demonstrasi. Melalui tahapan-tahapan ini, analisis konten berperan penting dalam merancang serta menghasilkan konten media pembelajaran yang efektif dan relevan.

3) Analisis Teknologi

Analisis teknologi adalah analisis yang bertujuan untuk mengetahui kemajuan apa yang dapat digunakan dalam peningkatan media pendidikan berdasarkan hasil pemeriksaan umum dan penyelidikan konten. Dampak lanjutan dari pengujian inovasi, anda dapat merujuk ke Tabel 4.

Tabel 14 Hasil analisis teknologi

Kebutuhan	Teknologi
Merancang dan menyampaikan isi media pembelajaran	HTML
Merancang tampilan website agar menjadi lebih rapi, terstruktur dan menarik meliputi tata letak, pewarnaan serta ukuran font dalam website	CSS & Bootstrap
Membuat media lebih interaktif	Javascript
Menyimpan soal dan hasil belajar siswa	Firebase
Mempublikasikan media pembelajaran	Netlify

3.3 Hasil Tahap Desain

Ditahap ini peneliti mengolah informasi dari tahap analisis untuk merancang konten, konsep, dan antarmuka media pembelajaran yang akan dikembangkan. Terdapat lima kegiatan yaitu: merancang konten bahan ajar, merancang diagram use case, merancang flowchart, merancang antar muka aplikasi, dan merancang database. Melalui kelima kegiatan ini, tahap desain memastikan bahwa media pembelajaran akan memiliki struktur, konten, dan antarmuka yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan pengguna.

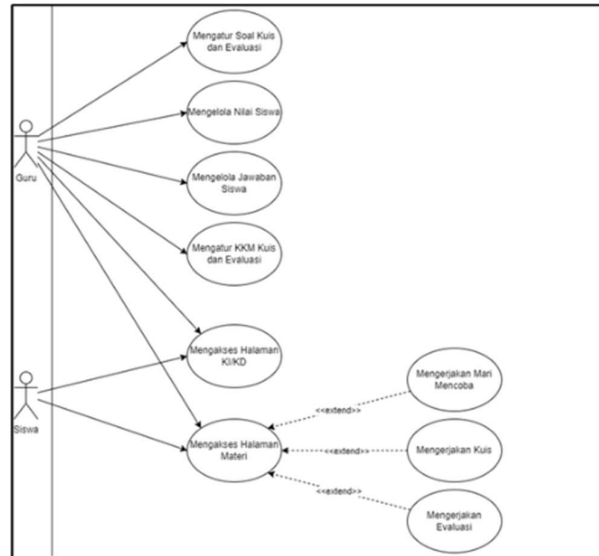
1) Hasil Penyajian Konten (Materi)

Materi terdiri dari tujuan pembelajaran, materi dan evaluasi. Berdasarkan tiga komponen tersebut disusun menjadi sebuah modul atau bahan ajar yang dijadikan sebagai isi dari media pembelajaran interaktif berbasis web. Tujuan pembelajaran memuat nilai-nilai yang harus siswa capai setelah mempelajari materi, penyajiannya berupa materi, contoh soal dan soal pilihan ganda sebanyak sepuluh butir soal. Evaluasi meliputi dua puluh soal pilihan ganda yang terdapat pada akhir materi, pada titik ketika setiap materi telah selesai. Yang mana bertujuan untuk mengevaluasi pencapaian pembelajaran siswa dan hasil pembelajaran siswa.

2) Hasil Perancangan Media Pembelajaran

a. Hasil rancangan diagram Use Case

Diagram *use case* digunakan untuk mengilustrasikan hubungan aksi dan interaksi antara aktor-aktor (seperti guru dan siswa) dengan sistem (dalam hal ini, media pembelajaran). Diagram *use case* tersebut bisa ditemukan dalam ilustrasi pada Gambar 1.

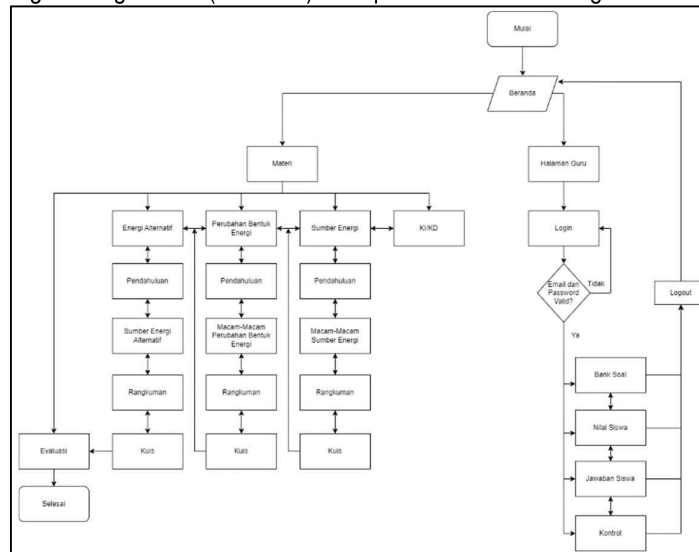


Gambar 11 Rancangan diagram use case

Pada aplikasi media pembelajaran terlihat terdapat dua klasifikasi klien yaitu murid dan guru (pendidik) mempunyai izin akses yang berlainan dalam sistem. Murid memiliki kemampuan untuk membuka halaman awal aplikasi (yakni halaman panduan), dan diberi kebebasan untuk membuka halaman-halaman yang berisi materi. Sementara pendidik dapat mengakses halaman utama (beranda), halaman materi, dan halaman instruktur yang digunakan untuk mengontrol tes/penilaian dan melihat rekap hasil tes/penilaian siswa.

b. Hasil rancangan *Flowchart*

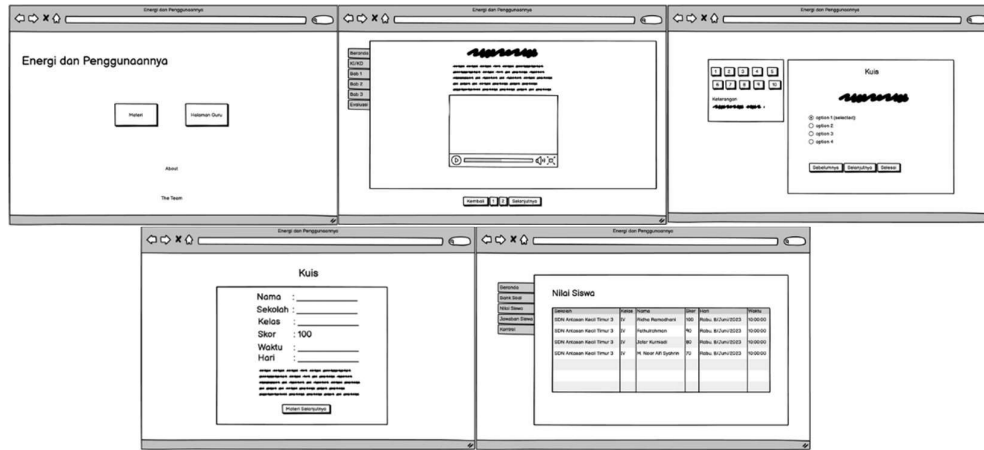
Flowchart adalah representasi visual yang menggambarkan alur kerja dari media pembelajaran yang sedang dalam proses pengembangan. Diagram alir (flowchart) ini dapat ditemukan dalam gambar 2.



Gambar 12 Rancangan flowchart

c. Hasil rancangan antarmuka

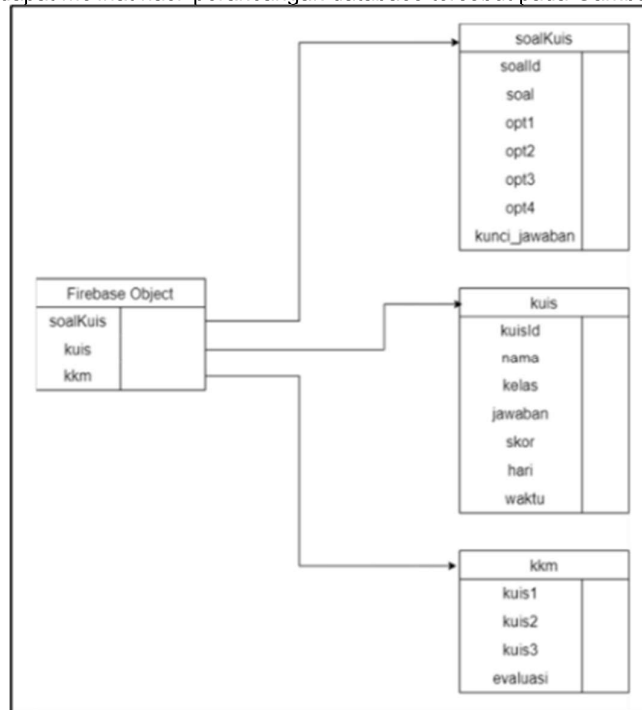
Desain antarmuka untuk media pembelajaran interaktif ini dibuat menggunakan Balsamiq Wireframes. Anda dapat melihat rancangan antarmuka tersebut pada Gambar 3.



Gambar 13 Rancangan antarmuka

d. Hasil rancangan database

Dalam tahap perancangan database untuk pengembangan media pembelajaran interaktif ini, diperlukan penyimpanan untuk soal beserta kunci jawaban dan hasil belajar siswa. Media pembelajaran ini menggunakan database Firebase. Anda dapat melihat hasil perancangan database tersebut pada Gambar 4.



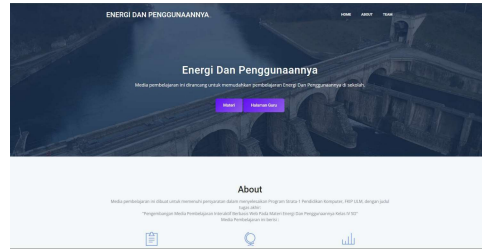
Gambar 14 Rancangan database

3.3.1 Hasil Tahap Pengembangan

Pada tahap ini, akan dilakukan penyempurnaan pada media pembelajaran dengan mempertimbangkan dampak dari rencana yang telah dibuat, termasuk inovasi yang tercantum dalam Tabel 1. Proses ini juga melibatkan pemanfaatan Visual Studio Code untuk menulis kode program.

a. Halaman beranda

Adapun tampilan awal dari media pembelajaran yang telah. Anda dapat melihatnya dalam Gambar 5.

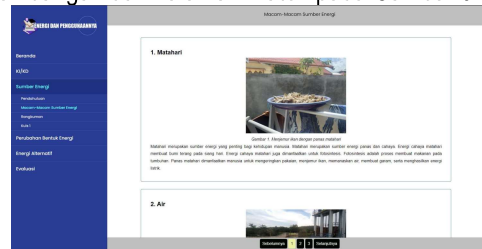


Gambar 15 Tampilan halaman beranda

Pada tampilan halaman awal media pembelajaran interaktif terdiri dari menu materi dan halaman guru.

b. Halaman materi

Anda bisa melihat hasil pengembangan dari halaman materi pada Gambar 6.

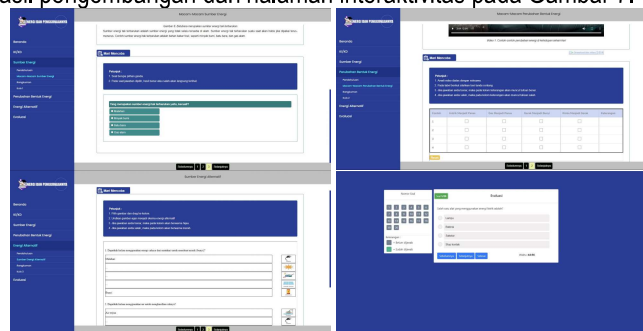


Gambar 16 Tampilan halaman materi

Konten pembelajaran yang akan dihadapi oleh murid disajikan di halaman materi. Di dalamnya terdapat kuis untuk setiap subbab, latihan, serta evaluasi. Seluruh elemen ini dirancang menggunakan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, dan Javascript.

c. Halaman interaktifitas

Anda dapat melihat hasil pengembangan dari halaman interaktivitas pada Gambar 7.

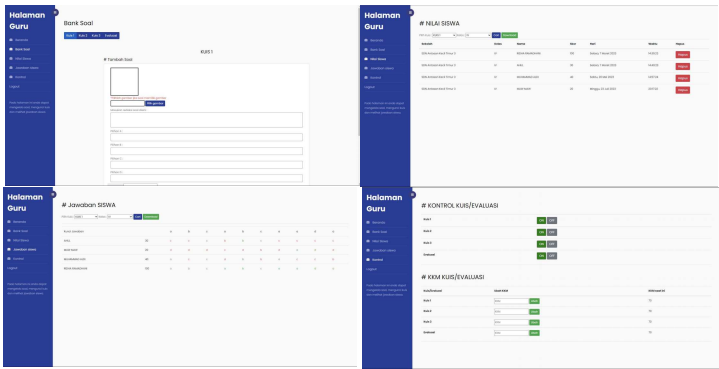


Gambar 17 Tampilan halaman interaktifitas

Dibagian mari mencoba 1, terdapat soal pilihan ganda, pada saat jawaban dipilih, hasil benar atau salah akan langsung terlihat beserta keterangannya. Di halaman mari mencoba 2, terdapat video dan tabel. Siswa akan diminta untuk mengamati video lalu mengisi jawaban yang ada di tabel. Di halaman mari mencoba 3, siswa akan diminta memilih dan mengurutkan gambar dan drag ke kolom, setiap jawaban yang benar kolom akan berwarna hijau sedangkan jawaban yang salah kolom akan berwarna merah. Dan di halaman kuis/evaluasi, terdapat beberapa soal pilihan ganda yang dilengkapi dengan navigasi soal dan keterangan nomor soal yang sudah dijawab maupun yang belum dijawab. Soal yang diberikan sebanyak sepuluh soal dan disimpan pada Firebase.

d. Halaman guru

Di sini Anda dapat melihat halaman guru yang memungkinkan guru untuk membuat soal, melihat nilai siswa, serta jawaban siswa yang berasal dari hasil latihan dan evaluasi. Selain itu, guru juga dapat mengatur nilai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal), mengunduh data nilai siswa dalam format Microsoft Excel, dan menghapus data nilai siswa jika diperlukan. Pada Gambar 8 merupakan tampilan halaman guru.



Gambar 18 Tampilan halaman guru

3.3.2 Hasil Tahap Evaluasi

Dalam model pengembangan ADDIE, Tahap penilaian dilakukan pada setiap tahapan, meliputi analisis, perancangan, pengembangan, dan penerapan. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan perbaikan atau revisi pada setiap tahap proses ADDIE.

3.3.3 Hasil Kelayakan Media Pembelajaran

Hasil validitas merupakan sumber utama untuk menilai kelayakan dari Materi pembelajaran yang interaktif dan berbasis web mengenai energi beserta penggunaannya, diterapkan dengan metode demonstrasi.

1) Hasil Validasi Materi

Hasil validasi materi diperoleh melalui penilaian dari dua ahli dalam bidangnya, yaitu seorang dosen Program Studi Pendidikan IPA FKIP Universitas Lambung Mangkurat dan seorang pendidik dari SD Negeri Kusambi Hilir. Persetujuan dari ahli materi ini dapat dijelaskan lebih lanjut dalam Tabel 5.

Tabel 15 Hasil validasi ahli materi

Aspek	SH	SC		PC	Kriteria
		Validator 1	Validator 2		
Kelayakan isi	88	44	40	95,45	Sangat tinggi
Kelayakan penyajian	64	32	27	92,18	Sangat tinggi
Kebahasaan	72	36	34	97,22	Sangat tinggi
Total	224	112	101	95,08	Sangat tinggi

Ket: SH = Skor yang diharapkan; SC = Skor Capaian; PC = Persentasi capaian

Seperti yang terlihat di Tabel 5, hasil kevalidan materi dari dua ahli materi memperoleh tingkat pencapaian total sebesar 95,08% dengan kriteria kevalidan yang sangat tinggi. Melihat hasil tersebut cenderung beralasan bahwa materi energi dan penggunaannya yang dimanfaatkan secara memuaskan dalam media pembelajaran adalah sah dan dapat dimanfaatkan.

2) Hasil Validasi Media

Hasil validasi media pembelajaran diperoleh melalui evaluasi dari dua ahli media, keduanya adalah dosen Program Studi Pendidikan Komputer FKIP Universitas Lambung Mangkurat. Detail mengenai hasil validasi media pembelajaran dapat ditemukan dalam Tabel 6.

Tabel 16 Hasil validasi ahli media

Aspek	SH	SC		PC	Kriteria
		Validator 1	Validator 2		
<i>Feedback and Adaptation</i>	8	4	3	87,5	Sangat tinggi
<i>Presentation Design</i>	64	24	23	73,43	Tinggi
<i>Interaction Usability</i>	24	10	9	79,16	Tinggi
Total	96	38	35	76,04	Tinggi

Ket: SH = Skor yang diharapkan; SC = Skor Capaian; PC = Persentasi capaian

Berdasarkan hasil validitas pada Tabel 6 diatas yaitu hasil validitas dua orang pakar media memperoleh tingkat keberhasilan keseluruhan sebesar 76,04%. Dilihat dari kriteria, media pembelajaran pada materi energi dan penggunaannya mempunyai kriteria yang tinggi.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah produk media pembelajaran, yakni media pembelajaran interaktif berbasis web yang difokuskan pada materi energi beserta penggunaannya, dengan penerapan metode demonstrasi. Produk ini menyediakan fitur interaktif yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan konten media dan menerima respons, memungkinkan interaksi dua arah. Tambahan pula, media ini memiliki kemampuan akses yang fleksibel, memungkinkan penggunaannya dalam pembelajaran tatap muka maupun daring secara mandiri, tanpa keterbatasan ruang dan waktu. Dalam proses pengembangannya, media ini memanfaatkan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, Firebase, dan Netlify.

Berdasarkan hasil uji validitas materi dan media, didapatkan hasil validitas materi dengan tingkat pencapaian yang sangat tinggi, mencapai 95,08%. Sementara itu, hasil validitas media menunjukkan tingkat pencapaian yang tinggi, yakni 76,04%.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis yang disampaikan dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Melalui pendekatan R&D (Research and Development) dengan menerapkan model ADDIE, telah berhasil menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis web yang menyoroti materi energi dan penggunaannya untuk kelas IV SD dengan metode demonstrasi. Dalam tahapan pengembangan, peneliti menggunakan teknologi modern seperti HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, Firebase, dan Netlify.
2. Media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan dengan berbasis web ini dapat dianggap layak untuk digunakan, dengan alasan bahwa ini memenuhi kualifikasi model media pembelajaran, terutama dalam hal validitas. Validitas media pembelajaran dievaluasi melalui penilaian oleh ahli materi, yang menghasilkan tingkat pencapaian sebesar 95,08% dengan kualifikasi sangat tinggi. Selain itu, penilaian oleh ahli media juga menghasilkan tingkat pencapaian sebesar 76,04% dengan kualifikasi tinggi.

5 DAFTAR PUSTAKA

- Purba, H. S., Sukmawati, R. A, Wiranda, N., Pramita, M., & Winddiannor, Y. (2021). Multimedia Interaktif Berbasis Web pada Materi Relasi dan Fungsi. *Computing and Education Technology Journal*, 62-70.
- Rusman (2018). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Mengembangkan Profesionalisme Abad 21. Bandung: Alfabeta.
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 103-104.
- Saehana, A. S., & Darsikin. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Mitra Sains*, 69-70.
- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, CV.
- Haryati, S. (2012). Research and Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Research and Development*, 13-14.
- Ibrahim, A., Alang, H. A., Madi, Baharuddin, & Ahmad, M. A. (2018). Metodologi Penelitian. In *GUNADARMA ILMU*.

- Munawarah, F., Sukmawati, R. A., Mahardika, A. I., Komputer, P., & Keguruan, F. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Materi Sistem Koordinat Kelas VIII dengan Metode Problem Based Learning. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 1, 28–43.
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2009). Learning Object Instrument Review (LORI).
- Sukmawati, R. A., Sutawidjadja, A., & Siswono, T. (2018). Profil berpikir aljabar siswa sekolah dasar di banjarmasin dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan gaya kognitif dan perbedaan jenis kelamin. Disertasi. Universitas Negeri Surabaya.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.