



Pembelajaran Interaktif Berbasis Canva pada Pembelajaran Perubahan Bentuk Energi dengan Metode Tutorial

Muriyadi^{1,*}, Andi Ichsan Mahardika², Muhammad Hifdzi Adini³, R. Ati Sukmawati⁴, Nuruddin Wiranda⁵

^{1,2,3,4,5}Pendidikan Komputer, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

E-mail: muriyadi5999@gmail.com, ichsan_pfis@ulm.ac.id, hifdzi.adini@ulm.ac.id,

atisukmawati@ulm.ac.id, nuruddin.wd@ulm.ac.id

Email Korespondensi: muriyadi5999@gmail.com

Submitted: 18-01-2025; **Accepted:** 20-01-2025; **Published:** 24-01-2025

DOI: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.14665>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis canva pada materi mengubah bentuk energi untuk kelas IV SD dengan metode tutorial dan mendeskripsikan validitas media pembelajaran yang dikembangkan. Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development dengan model pengembangan ADDIE yang sudah dibatasi yaitu terdiri dari Analisis, Desain, Pengembangan, dan Evaluasi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket validasi materi dan validasi media. Teknik analisis data yang dipakai adalah analisis statistika deskriptif. Hasil dari penelitian ini adalah media pembelajaran mengubah bentuk energi untuk kelas IV SD dengan metode tutorial yang dikembangkan dengan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, JSON, Firebase, Perekam suara ponsel, Kamera ponsel, Canva, Capcut, dan Netlify. Media pembelajaran interaktif menghasilkan nilai validitas materi sebesar 78% termasuk dalam kategori tinggi dan nilai validitas media sebesar 73% termasuk dalam kategori tinggi. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi mengubah bentuk energi untuk kelas IV SD dengan metode tutorial dinyatakan valid dan dapat digunakan.

Kata Kunci: media pembelajaran interaktif, mengubah bentuk energi, metode tutorial.

Abstract

This research aims to describe the development of canva-based interactive learning media on material changing forms of energy for class IV elementary school using the tutorial method and to describe the validity of web-based interactive learning media. The development method used in this research is Research and Development with a limited ADDIE development model consisting of Analysis, Design, Development, and Evaluation. Data collection techniques were carried out using material validation and media validation questionnaires. The data analysis technique used is descriptive statistical analysis. The results of this research are learning media transformation energy for class IV elementary school with a tutorial method developed using HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, JSON, Firebase, cellphone voice recorder, cellphone camera, Canva, Capcut, and Netlify technology. Interactive learning media produces a material validity value of 78%, which is in the high category and a media validity value of 73%, which is in the high category. Therefore, web-based interactive learning media on material transformation energy for class IV elementary school using the tutorial method is declared valid and can be used.

Keywords: *interactive learning media, transformation energy, tutorial methods.*

How to cite: Muriyadi, Ichsan, A., M., Hifdzi, M., A., Sukmawati, R. A., Wiranda, N. (2024). Pembelajaran Interaktif Berbasis Canva pada Pembelajaran Perubahan Bentuk Energi dengan Metode Tutorial. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 4(2), 72-84, doi: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.14665>

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses yang dilalui manusia dalam mempelajari lingkungan sekitar agar mencapai manusia yang seutuhnya. Rahman et al. (2022) berpendapat Pendidikan adalah proses pembelajaran yang membuat manusia mengerti, paham, dan lebih dewasa serta mampu lebih kritis dalam berpikir. Pemahaman erat kaitannya dengan perencanaan pembelajaran. Mempersiapkan materi selama proses perencanaan akan mempermudah guru memberikan pemahaman awal pentingnya materi yang akan di ajarkan (Widyanto & Wahyuni, 2020). Oleh sebab itu, perencanaan penting dalam proses pembelajaran. Sesuai dengan pendapat (Sufiati & Afifah, 2019) bahwa perencanaan memiliki pengaruh besar bagi kesuksesan suatu kegiatan pembelajaran. Salah satu komponen perencanaan pembelajaran adalah media pembelajaran. Menurut Oemar Hamalik (Nurdyansyah, 2019) media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran menjadi tuntutan besar bagi para guru.

Media pembelajaran interaktif menjadi pilihan yang tepat untuk mendorong pemahaman siswa. Pembelajaran interaktif bisa menjadi cara untuk menumbuhkan motivasi belajar siswa, menjadikan suasana hidup, dan berharap mendapatkan hasil optimal, seperti tujuan belajar siswa yang tercapai (Raztiani & Permana, 2019). Pengembangan media pembelajaran dengan komunikasi dua arah membantu memicu proses belajar dalam diri siswa, sehingga proses pembelajarannya lebih efektif. Proses belajar dalam diri siswa semakin terbentuk jika media pembelajaran interaktif dapat dioperasikan sendiri. Pengembangan media interaktif dilandasi oleh pemikiran bahwa aktivitas belajar akan berlangsung dengan baik, efektif, dan menyenangkan jika didukung oleh media pembelajaran yang dapat menarik minat dan perhatian anak, apalagi jika dapat dioperasikan sendiri oleh siswa (Fikri et al., 2018). Penggunaan teknologi web menjadi salah satu pilihan dalam membuat media interaktif yang dioperasikan sendiri oleh siswa. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif berbasis web dapat diterapkan di berbagai mata pelajaran (Sukmawati et al., 2024), salah satunya mata pelajaran IPA.

Bagi siswa SD, IPA merupakan mata pelajaran yang dikenal sulit untuk dipahami, karena salah satu penyebabnya adalah terbatasnya media pembelajaran yang disajikan. Menurut Khoir (Rumiati et al., 2022) penyebab kesulitan belajar IPA pada peserta didik SD antara lain disebabkan karena terlalu banyak istilah asing, materi IPA yang terlalu padat, siswa yang terkesan harus mau menghafal materi, media pembelajaran yang terbatas, peserta didik kesulitan memahami materi karena tidak tersedianya media pembelajaran, guru yang cenderung mendominasi pembelajaran, penguasaan guru terhadap materi yang lemah, dan monoton. Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis web membantu siswa dalam memahami materi IPA yang dipadukan dengan metode tutorial. Pembelajaran menggunakan metode tutorial dapat memberikan pemahaman secara menyeluruh. Dengan menggunakan metode tutorial, peserta didik memperoleh pelayanan pembelajaran secara individual sehingga permasalahan spesifik yang dihadapinya dapat dilayani secara spesifik pula, seorang peserta didik dapat belajar dengan kecepatan yang sesuai dengan kemampuannya tanpa harus dipengaruhi oleh kecepatan belajar peserta didik yang lain (Andayani, 2018; Sukmawati et al, 2024).

Dari pemaparan latar belakang di atas, mendorong peneliti untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Mengubah Bentuk Energi untuk Kelas IV SD Dengan Metode Tutorial”. Pengembangan media pembelajaran interaktif ini diharapkan menarik minat belajar siswa agar pemahaman materi dalam proses pembelajaran dapat tercapai, serta diharapkan dapat membantu, dan mempermudah guru dalam menjelaskan konsep materi ajar.

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (Research and Development) yang bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web pada pembelajaran mengubah bentuk energi untuk kelas IV SD dengan metode tutorial. Model pengembangan yang digunakan peneliti pada penelitian ini adalah model ADDIE yang dibatasi. Adapun uraian tahapan ADDIE yang telah dibatasi dengan beberapa tahapan didalamnya yaitu analisis (analysis), desain (design) dan pengembangan (development).

Validitas dimaksudkan untuk menilai ketepatan atau kesahihan dari materi dan media yang dikembangkan. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian adalah angket/kuisisioner. Instrumen pengumpulan data yang dilaksanakan di Penelitian, yaitu lembar validasi materi serta lembar penilaian validasi media. Dalam Penelitian, validasi diperoleh dari hasil validasi materi oleh pakar materi dan validasi media oleh pakar media. Validasi materi dilakukan oleh 2 orang pakar materi dan validasi media dilakukan oleh 2 orang pakar media. Adapun kriteria kevalidan materi dan media ditentukan berdasarkan pendapat Mauludan et al (2021) serta Munawarah (2021), seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria validasi materi dan media

Persentase Capaian (PC)	Kriteria
$25 \leq PC \leq 43,75$	Rendah
$44,17 < PC \leq 62,92$	Sedang
$63,33 < PC \leq 82,08$	Tinggi
$82,50 < PC \leq 100$	Sangat Tinggi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan dan data analisis ini menghasilkan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi mengubah bentuk energi untuk kelas IV SD dengan metode tutorial. hasil penelitian dan pengembangan dijelaskan di bawah ini.

1. Tahap Analisis

Pada tahap ini ada beberapa kegiatan analisis yang dilakukan antara lain analisis umum, analisis materi, analisis penyajian konten, dan analisis kebutuhan teknologi. Pada tahap ini beberapa kegiatan sebagai berikut.

1. Analisis Umum

Analisis umum ini dilakukan melalui studi literatur. Hasil analisis terdapat kajian pustaka pada bab II, mengenai penelitian dan pengembangan, pembelajaran mengubah bentuk energi untuk kelas IV SD, metode tutorial, teknologi media pembelajaran interaktif berbasis web, kriteria kevalidan produk, dan penelitian relevan yang diperoleh dari buku, jurnal dan artikel ilmiah.

2. Analisis Materi

Berdasarkan hasil analisis buku ajar didapatkan karakteristik materi mengubah bentuk energi berdasarkan kurikulum merdeka untuk kelas IV SD/MI semester ganjil, yaitu teks bacaan, gambar, video dan soal – soal latihan yang disajikan untuk melatih peserta didik setelah mempelajari materi. Sehingga diperlukan teknologi untuk menampilkan teks bacaan, gambar dan latihan – latihan soal. Selain itu, terdapat soal kuis dan evaluasi berupa soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan siswa setelah mempelajari materi mengubah bentuk energi. Oleh karena itu, diperlukan teknologi untuk menampilkan soal, menyimpan soal dan pilihan jawaban, serta menyimpan hasil jawaban siswa.

3. Analisis Penyajian Materi Secara Digital

Materi pada media pembelajaran ini disajikan secara bertahap sehingga halaman demi halaman dihubungkan oleh tombol navigasi, dan disajikan juga *side navigation* yang berisi daftar isi yang memungkinkan pengguna berpindah dari subbab satu ke subbab yang lain setelah membuka kunci pada tombol navigasi tersebut. Pada halaman awal ditampilkan halaman login, apabila belum mempunyai akun maka harus mendaftar terlebih dahulu, lalu masuk ke halaman beranda setelah melakukan login diawal. Kemudian masuk ke halaman materi yang dimana setiap halaman diawali dengan judul dari subbab materi, dan dilanjutkan bagian materi berupa teks, gambar, video dan latihan latihan soal untuk melatih peserta didik. Secara keseluruhan isi konten pada setiap halaman saling terhubung satu sama lain dengan tombol navigasi berupa tombol sebelumnya” dan „selanjutnya“. Di mana navigasi tersebut adalah implementasi penerapan secara digital untuk mempermudah siswa dapat membolak-balik halaman seperti buku ajar cetak.

4. Analisis Penerapan Metode Tutorial

Media pembelajaran interaktif berbasis web ini dikembangkan menggunakan metode tutorial yaitu media pembelajaran akan disajikan secara tahap demi tahap dimana siswa harus memahami materi yang disampaikan dan harus mampu menyelesaikan kuis yang diberikan, karena jawaban siswa akan direspon

oleh komputer. Jika jawaban siswa tidak memenuhi KKM maka ia harus mengulangi materi sebelumnya (remedial) sampai ia bisa menyelesaikan kuis tersebut sampai memenuhi KKM.

5. Analisis Interaktivitas Media

Interaktivitas pada media pembelajaran berbasis web yang dikembangkan terdapat pada latihan soal, yang mana sistem akan memberikan umpan balik berupa respon jawaban benar atau salah. Dan pada kuis dan evaluasi sistem juga akan memberikan umpan balik berupa respon tampilan skor yang akan di peroleh pengguna.

6. Analisis Antarmuka (*User Interface*) Media Pembelajaran

Analisis antarmuka (*user interface*) yang dibutuhkan dalam media pembelajaran interaktif berbasis web yaitu halaman login, halaman register, halaman beranda, halaman capaian pembelajaran, halaman materi, halaman informasi, halaman kuis, halaman evaluasi, halaman guru yang terdiri dari data siswa, hasil belajar, atur KKM.

Table 2. Hasil Analisis Kebutuhan Teknologi

Kebutuhan	Teknologi
Membuat struktur pada halaman web. HTML juga digunakan untuk membangun konten dari bahan ajar menggunakan elemen baik berupa teks, paragraf, gambar, video.	HTML
Mengatur tampilan dan dapat memberikan warna background, border, mengatur posisi elemen, ukuran font, serta untuk membuat tampilan yang responsive.	CSS
Membuat media pembelajaran agar menjadi lebih interaktif.	Javascript
Mengimplementasikan berbagai pilihan warna, font, dan layout yang ada dalam framework dalam pengembangan media pembelajaran.	Bootstrap
Menyimpan data soal kuis dan evaluasi	JSON
Menyimpan dan menyinkronkan data siswa dan hasil belajar siswa.	Firebase

7. Analisis kebutuhan teknologi

Berdasarkan hasil analisis awal, analisis konten, maka dibutuhkan beberapa teknologi digunakan untuk menyajikan teks, gambar, video, dan soal - soal. Hasil dari analisis teknologi dapat dilihat pada Tabel 2.

Selain beberapa teknologi di atas, tentunya diperlukan juga beberapa perangkat lunak dalam mendukung pengembangan media pembelajaran. Hasil dari analisis perangkat lunak dapat di lihat pada Tabel 3.

Table 3. Hasil Analisis Perangkat Lunak

Kebutuhan	Teknologi
Membuat desain antarmuka	Figma
Membuat <i>flowchart</i> , <i>use case diagram</i> , dan desain rancangan firebase.	Draw io
menulis dan mengedit kode pemrograman	Visual Studio Code
Membuat dan mendesain gambar dan video.	Canva
membuat video yang diperlukan untuk media pembelajaran	Smartphone Camera
Merekam audio untuk mengisi suara pada video dalam media pembelajaran,	Smartphone Recorder
Mengedit video pada media pembelajaran	Capcut
publikasi media pembelajaran agar dapat diakses secara online	Netlify

8. Evaluasi Tahap Analisis

Adapun tahap evaluasi pada tahap analisis ini yaitu: Pada materi lebih diperkaya lagi serta menambahkan penjelasan tentang analisis metode tutorial. Selain beberapa teknologi di atas, tentunya diperlukan juga beberapa perangkat lunak.

2. Tahap Desain

Beberapa rancangan dan desain media pembelajaran dikembangkan antara lain modul pembelajaran, flowchart, use case diagram, desain database, perancangan antarmuka media (*User interface*) yang dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran pada materi mengubah bentuk energi untuk kelas IV SD.

a. Perancangan Modul Pembelajaran

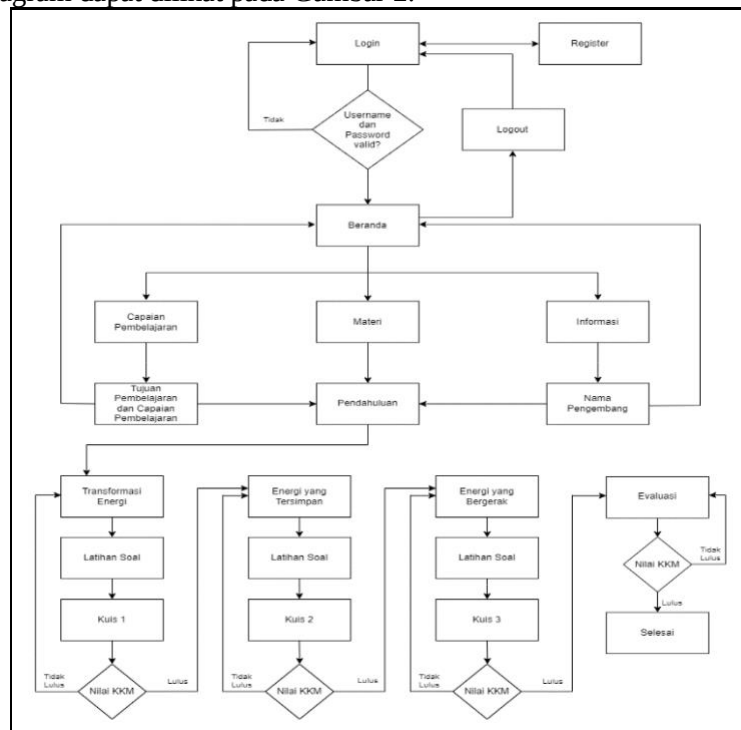
Modul pembelajaran atau bahan ajar disusun berdasarkan capaian pembelajaran. Modul pembelajaran memuat konten yang terdiri dari capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, soal latihan, soal kuis dan soal evaluasi. Modul ini diuji kevalidannya dengan menggunakan 2 orang ahli materi yang terdiri dari 1 orang dosen Pendidikan IPA FKIP ULM dan 1 orang guru SD Islam Siti Khadijah.

b. Perancangan Flowchart

Flowchart yang menggambarkan alur kerja media pembelajaran yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, media pembelajaran ini dimulai dari halaman awal login jika siswa tidak memiliki akun maka diharuskan untuk registrasi terlebih dahulu. Setelah sudah selesai memasukkan data di register selanjutnya siswa masuk ke halaman login, dan diarahkan kembali untuk memasukkan data NIS dan password, jika datanya valid maka siswa akan diarahkan oleh ke halaman beranda, halaman ini menyediakan 3 navigasi bar yaitu, capaian pembelajaran, materi, informasi, dan pada halaman ini ada button logout untuk keluar dan kembali ke login. Jika pengguna mengklik navigasi bar materi maka akan masuk halaman materi mengubah bentuk energi. Pada menu materi memuat 3 sub bahasan yaitu transformasi energi, energi yang tersimpan, dan energi yang bergerak. Pada akhir setiap subbab terdapat pertanyaan-pertanyaan atau latihan soal untuk melatih keterampilan dan pemahaman siswa setelah mempelajari materi subbab dan terdapat halaman kuis dan halaman evaluasi yang dapat diakses setelah mempelajari seluruh materi. Sedangkan pada menu informasi memuat menu petunjuk aplikasi, dan tentang pengembang.

c. Perancangan Use Case Diagram

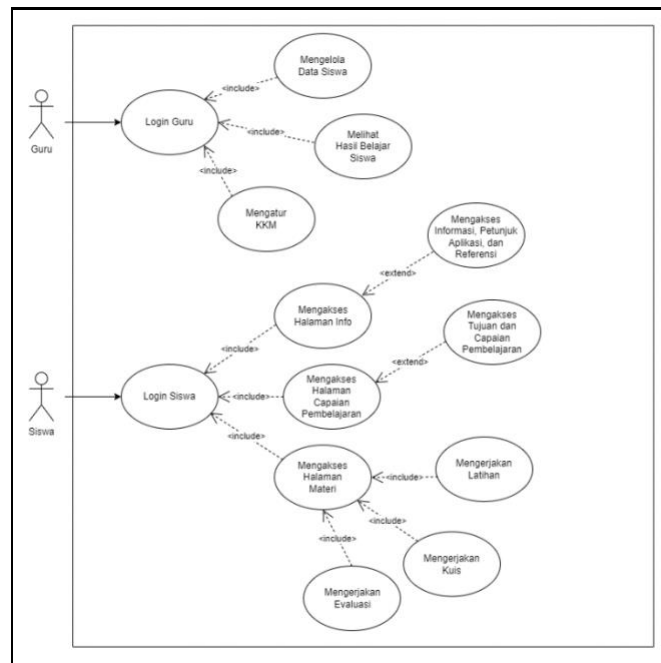
Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dengan pengguna. Use case diagram dapat dilihat pada Gambar 2.



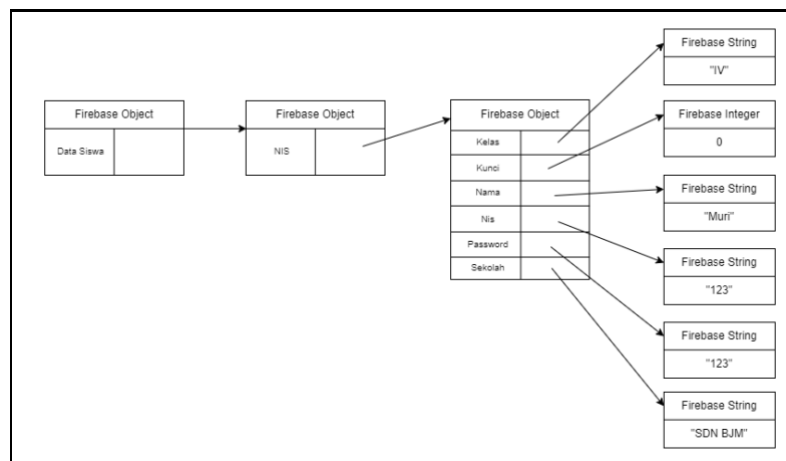
Gambar 1. Desain Diagram Alur

d. Desain Database

Dalam pengembangan media pembelajaran ini untuk menyimpan data yang telah diinput peserta didik, maka perlu database yang berfungsi untuk menyimpan soal-soal dan pilihan jawaban serta hasil belajar peserta didik. Database yang digunakan dalam pengembangan ini adalah Firebase. Firebase digunakan untuk menyimpan data hasil belajar peserta didik yang nantinya akan ditampilkan pada halaman hasil belajar siswa. Struktur database Firebase untuk hasil belajar peserta didik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Use case Diagram



Gambar 3. Desain Data Base

e. Rancangan Antarmuka (*User Interface*)

Rancangan antarmuka merupakan rancangan desain tampilan media pembelajaran yang akan dikembangkan, yang meliputi: (1) Rancangan antarmuka halaman awal, (2) Rancangan antarmuka halaman beranda, (3) Rancangan antarmuka halaman materi, (4) Rancangan antarmuka halaman latihan, (5) Rancangan antarmuka halaman kuis dan evaluasi, serta (6) Halaman Rancangan Guru.

f. Evaluasi Tahap Desain.

Hasil evaluasi tahap desain, terdapat beberapa hal yang harus diperbaiki, yaitu memperbaiki desain pada halaman login, menambahkan gambar dari sumber lain selain dari buku paket, menambahkan gambar pada bagian pendahuluan, serta menambahkan latihan setelah video.

3. Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan media pembelajaran ini dilakukan dengan tahap tahap yang telah di jelaskan sebelumnya, tampilan pada media pembelajaran ini bersifat responsive dimana tampilan dapat sesuai ukura layar desktop dan mobile. Sehingga pengguna dapat menggunakan perangkat yang diinginkan. Media pembelajaran dilakukan berdasarkan komponen metode tutorial.

a. Pengembangan Media Pembelajaran

1) Halaman Awal: Tampilan awal media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 -Halaman Login

Data pengguna yang dimasukan dihalaman registrasi akan tersimpan ke dalam firebase yang kemudian akan diambil menggunakan method „GET“. Adapun source code pemanggilan yang ada di firebase dapat dilihat pada Gambar 5.

```

82  get(child(dbRef, "Data-Siswa/" + NIS.value)).then((snapshot) => {
83    if (snapshot.exists()) {
84      let dbNIS = snapshot.val().nis;
85      let dbnama = snapshot.val().nama;
86      let dbkelas = snapshot.val().kelas;
87      let dbsekolah = snapshot.val().sekolah;
88      let dbkunci = snapshot.val().kunci;
89      let dbpassword = snapshot.val().password;
90
91      if (dbNIS == NIS.value && dbpassword == password.value) {
92        sessionStorage.setItem("NIS", dbNIS);
93        sessionStorage.setItem("nama", dbnama);
94        sessionStorage.setItem("kelas", dbkelas);
95        sessionStorage.setItem("sekolah", dbsekolah);
96        sessionStorage.setItem("kunci", dbkunci);
97        sessionStorage.setItem("password", dbpassword);
98      }
99    }
100  })

```

Gambar 5 - Kode Pemanggilan Firebase

Kode program pada Gambar 5 merupakan sebuah kode program yang digunakan untuk mengambil data yang ada di firebase dengan nama table “Data- Siswa” dan primary key yaitu “NIS” yang ditunjukkan pada baris ke 82. Table “Data-Siswa” menyimpan data berupa NIS, nama, kelas, sekolah, email, nohp dan password yang ditunjukkan pada baris ke 84-89. Ketika ingin login pengguna hanya diminta memasukkan data NIS dan Password pada halaman login maka terdapat kondisi dimana jika data yang dimasukkan tersebut sama dengan data yang ada pada firebase maka data yang ada pada firebase tersebut disimpan kedalam “sessionStorage” pada browser, jika data sesuai maka pengguna berhasil login dan sistem akan berpindah ke halaman home.

2) Halaman Menu Utama

Halaman menu utama halaman yang tampil setelah penguuna berhasil masuk dari halaman login, maka menu utama terdiri dari tiga menu dan satu button yaitu menu kompetensi, menu materi dan menu informasi. Halaman utama ini dikembangkan dengan menggunakan HTML, Bootstrap, dan CSS. Tampilan menu utama ada pada Gambar 6.



Gambar 6 -Halaman Beranda

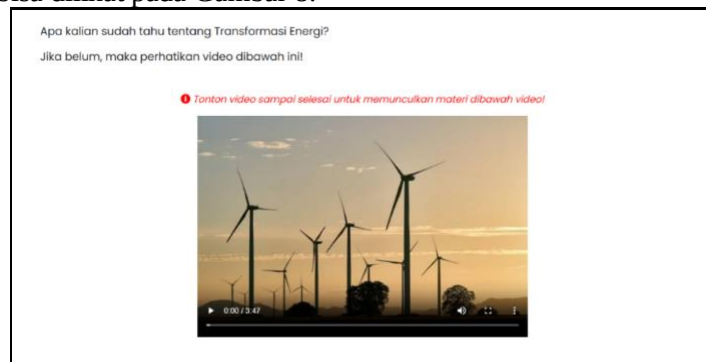
3) Halaman Materi

Halaman materi adalah halaman yang terdapat bagian yaitu bagian navbar yang berisi daftar isi dari media pembelajaran yang terdiri dari sub bab yang ada pada media pembelajaran. Sedangkan bagian bawah merupakan materi yang terdiri dari judul materi, penjelasan materi, gambar, video dan latihan. Tampilan halaman materi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Contoh Tampilan Halaman Materi

Setelah membaca materi maka pengguna akan menonton video untuk menambah wawasan pengguna. Tampilan bisa dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Contoh Tampilan Video

Setelah menonton video maka pengguna akan diarahkan ke soal latihan sebelum mengerjakan latihan maka pengguna harus membaca terlebih dahulu petunjuk pengerjaan soal. Pada latihan ini terdapat item pilihan jawaban jadi pengguna diminta memilih item jawaban yang benar dengan mendrag item ke kolom yang kosong ketika pengguna mengklik cek jawaban maka akan timbul respon jawaban benar atau salah. Tampilan bisa dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Contoh Respon dari Jawaban Latihan

Ketika pengguna mengklik cek jawaban maka akan ada respon seperti Gambar 9. Potongan kode program yang di gunakan untuk membuat fitur tersebut dapat dilihat pada Gambar 10. Pada baris 46 terdapat function untuk memeriksa jawaban pada latihan pada baris 47 terdapat jawaban yang benar dan pada baris ke 50-55 terdapat penjelasan jawaban benar atau respon balik dari sistem kepada pengguna bahwa jawaban benar. Pada baris 59-64 terdapat penjelasan jawaban salah ketika pengguna menjawab salah.

```

46 function cekKel(){
47   if ((tarik.innerText == 'Lampu neonLampu pijar')||((tarik.innerText == 'Lampu pijarLampu ne
48     const jawabKel = document.getElementById('jawabKel');
49     jawabKel.innerHTML = '<div style="background-color:blue;color:white;">
50       Jawaban Anda ${benar}<br>
51       <div class="pembahasan2">
52         <u>Pembahasan :</u>
53       </div>
54       Lampu Pijar dan Lampu Neon merupakan contoh perubahan energi listr
55     </div>';
56   } else {
57     const jawabKel = document.getElementById('jawabKel');
58     jawabKel.innerHTML = '<div style="background-color:red;color:white;">
59       Jawaban Anda ${salah}<br>
60       <div class="pembahasan2">
61       </div>
62       Silahkan coba lagi
63     </div>';
64   }
65 }
66

```

Gambar 10. Kode Fitur Latihan

4) Halaman Kuis dan Evaluasi

Halaman kuis ataupun evaluasi dilengkapi dengan petunjuk pengerjaan soal dan identitas siswa. Setelah mengklik mulai kuis maka akan berpindah ke halaman soal yang terdiri dari beberapa kolom, yaitu pada kolom paling kiri terdapat navigasi soal yang di dalamnya terdapat nomor soal. Bila soal sudah terjawab maka kolom nomor soal akan berubah warna. Ketika pengguna sudah selesai menjawab semua soal maka pengguna harus mengklik tombol “selesai” agar jawaban pengguna tersimpan. Teknologi yang digunakan untuk mengembangkan halaman ini adalah HTML, CSS, Javascript, JSON, dan Firebase. Tampilan halaman kuis atau evaluasi dapat dilihat pada Gambar 11.

Gambar 11. Contoh Tampilan Halaman Kuis

Setelah pengguna selesai menjawab kuis atau evaluasi akan berpindah ke halaman hasil, pada halaman ini pengguna dapat melihat data nama pengguna, NISN, kelas, sekolah waktu dan nilai pengerjaannya. Pada nilai pengerjaan ini terdapat keterangan lulus atau tidak lulus sesuai dari KKM yang ada. Hasil belajar ini akan tersimpan kedalam firebase. Tampilan skor ini dapat dilihat pada Gambar 12.

Gambar 12. Tampilan Halaman Hasil Kuis

5) Halaman Guru

Halaman guru ini terdapat halaman data siswa, halaman hasil belajar, halaman atur KKM. Pada halaman data siswa ini guru dapat mengelola data siswa seperti melihat data siswa, dapat menambah data siswa, dapat mengubah dan menghapus data siswa. Teknologi yang digunakan untuk mengembangkan halaman guru adalah HTML, CSS, Javascript, dan Firebase. Data siswa ini diperoleh dari pengguna melakukan register pada halaman register. Setelah selesai register kemudian data akan disimpan kedalam firebase. Konfigurasi firebase ditunjukkan pada Gambar 13.

```

197 import { initializeApp } from "https://www.gstatic.com/firebasejs/9.21.0/firebase-app.js";
198 import { getDatabase, update, remove, ref, get, set, child, onValue, onChildAdded } from "ht
199
200 // TODO: Add SDKs for Firebase products that you want to use
201 // https://firebase.google.com/docs/web/setup#available-libraries
202
203 const firebaseConfig = {
204   apiKey: "AIzaSyCYGeTIsDYHhQz2PhXfzQ4u0Akz0qGf3H",
205   authDomain: "energi-2b946.firebaseio.com",
206   databaseURL: "https://energi-2b946-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com",
207   projectId: "energi-2b946",
208   storageBucket: "energi-2b946.appspot.com",
209   messagingSenderId: "136842745525",
210   appId: "1:136842745525:web:b30e40112b5ae2ca8150fc"
211 };
212
213 // inisialisasi firebase
214 const app = initializeApp(firebaseConfig);
215 var dataSrc = [];

```

Gambar 13. Menyimpan Data ke Firebase

Pada Gambar 13 baris 197 merupakan kode untuk menambahkan *realtime database* dengan mendapatkan firebase SDK. Pada baris 201 merupakan operasi yang dapat dilakukan pada firebase seperti membaca, menyimpan, mengambil, mengubah dan menghapus data yang mana *onValue* akan di panggil setiap kali data diubah pada referensi database yang ditentukan termasuk perubahan pada turunannya. Pada baris 203–211 merupakan kode yang digunakan untuk mengkonfigurasi firebase, kemudian baris 214 itu merupakan inisialisasi konfigurasi firebase.

Halaman hasil belajar merupakan halaman yang ada di halaman guru dimana guru dapat melihat hasil kuis dan evaluasi berupa nilai, waktu dan tanggal. Halaman hasil belajar dapat dilihat pada Gambar 14.

NAMA	NISN	KELAS	SKOR	HARI	WAKTU	AKSI
abc	12	IV	100	Jumat, 15 Desember 2023	1:19:47	Hapus
Arab	11	IV	30	Senin, 29 Maret 2023	15:31:20	Hapus
Arab	11	IV	10	Senin, 29 Maret 2023	15:32:51	Hapus

Gambar 14. Halaman Hasil Belajar

Selanjutnya halaman atur KKM yang mana pada halaman ini guru dapat mengubah KKM sesuai dengan yang guru inginkan pada setiap kuis dan evaluasi. Halaman atur KKM dapat dilihat pada Gambar 14.

b. Penerapan Metode Tutorial

Media pembelajaran yang dikembangkan dirancang menggunakan metode tutorial, yang mana pengguna harus membaca keseluruhan materi, latihan dan kuis per subbab sebelum melanjutkan ke subbab selanjutnya. Apabila pengguna belum menyelesaikan semuanya dalam subbab tersebut maka pengguna tidak dapat berpindah ke halaman subbab selanjutnya. Contoh penerapan metode tutorial dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Kunci Subbab Metode Tutorial

Pada Gambar 15 nampak navbar yang berisi daftar isi subbab, apabila pada judul subbab masih ada icon kunci, artinya subbab tersebut tidak dapat diakses sehingga pengguna harus menyelesaikan dulu subbab yang dapat diakses oleh pengguna. Kode program untuk membuat halaman terkunci tersebut dapat dilihat pada Gambar 26.

```

1198 const btnNext = document.getElementById('next');
1199 btnNext.addEventListener('click', function() {
1200     if (kunci == 0) {
1201         update(ref(db, "Data-Siswa/" + sessionStorage.getItem("NIS")), {
1202             kunci: kunci+1,
1203         });
1204         .then(()=>{
1205             // alert('hahahaha')
1206             location.href = "materi2.1.html";
1207         })
1208         .catch((error)=>{
1209             alert("unsuccessful, error"+error);
1210         });
1211     } else {
1212         location.href = "materi1.1.html";
1213     }
1214 })
1215 }
1216 </script>

```

Gambar 16. Kode untuk Mengunci Subbab

Pada baris 1200 terdapat tulisan kunci==0, ketika pengguna baru pertama kali mengakses aplikasi maka pengguna mendapatkan kunci==0, apabila pengguna menyelesaikan syarat dari bertambahnya kunci maka kuncinya akan bertambah 1 sehingga subbab selanjutnya akan terbuka dan bisa diakses oleh pengguna.

c. Publikasi Media Pembelajaran

Setelah media pembelajaran ini selesai dikembangkan, tahap selanjutnya adalah tahap publikasi. publikasi media pembelajaran ini menggunakan *website* netlify sehingga media pembelajaran dapat di akses secara online di website yang telah disediakan.

d. Evaluasi Tahap Pengembangan

Evaluasi pada tahap pengembangan dilakukan untuk memperbaiki kesalahan dan kekurangan yang terdapat pada media pembelajaran yang peneliti kembangkan. Beberapa perbaikan dilakukan, yaitu: menambahkan petunjuk di halaman dimana user berada saat ini, memperjelas petunjuk di bagian kerja siswa, memperbaiki halaman awal agar lebih informatif, menambahkan fitur download hasil belajar pada halaman guru, serta menambahkan backsound pada video.

4. Hasil Validasi

Kevalidan media pembelajaran didapatkan dari hasil penilaian validitas materi dan media.

a. Hasil Validitas Ahli Materi

Penilaian validitas materi diperoleh dari 2 orang ahli materi yaitu dari dosen Pendidikan IPA FKIP ULM dan guru SD Islam Siti Khadijah. Berdasarkan hasil validitas oleh ahli materi didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Penilaian Validitas Materi

Aspek	SC		PC	Kriteria
	SH Validator1	Validator2		
Kelayakan Isi	72 27	27	75	Tinggi
Kelayakan Penyajian	72 27	33	83	Tinggi
Kebahasaan	72 30	24	75	Tinggi
Total	216 84	84	78	Tinggi

Ket SH = skor yang diharapkan; SC = skor capaian; PC = persentase capaian

Berdasarkan Tabel 4, hasil penilaian validitas oleh 2 orang validator memperoleh total persentase capaian 78%. Berdasarkan kriteria kevalidan, bahan ajar yang akan menjadi konten media pembelajaran memiliki kriteria tinggi.

b. Hasil Validitas Ahli Media

Penilaian validitas media dilakukan oleh 2 orang ahli media yaitu, 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM. Berdasarkan hasil validitas oleh ahli media didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Penilaian Validitas Media

Aspek	SH	SC		PC	Kriteria
		Validator 1	Validator 2		
Umpan Balik dan Adaptasi	8	3	3	75	Tinggi
Penyajian Tampilan	64	25	21	72	Tinggi
Interaksi Pengguna	24	9	9	75	Tinggi
Total	96	37	33	73	Tinggi

Ket SH = skor yang diharapkan; SC = skor capaian; PC = persentase capaian

Berdasarkan Tabel 5, hasil penilaian validitas media oleh 2 orang validator memperoleh total persentase capaian 73%. Berdasarkan kriteria kevalidan, media pembelajaran interaktif memiliki kriteria tinggi.

Hasil validasi menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid dari segi materi maupun media. Materi pada media pembelajaran dinyatakan valid, hal ini terjadi karena mengacu pada (Astuti et al., 2017; Sukmawati et al., 2024) konten materi pada media pembelajaran yang dikembangkan harus disesuaikan dengan materi pembelajaran yang digunakan di sekolah. Validasi media juga dinyatakan valid, hal ini karena media yang dikembangkan telah mengacu pada indikator validitas media dari LORI (Learning Object Review Instrumen) versi 2.0 oleh Nesbit et al. (2009). Dengan demikian media pembelajaran interaktif dapat dikatakan valid dan dapat digunakan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang pengembangan media interaktif berbasis web pada materi mengubah bentuk energi kelas IV SD dengan metode tutorial dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi mengubah bentuk energi kelas IV SD dengan metode tutorial yang dikembangkan dengan menggunakan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, JSON, Firebase, Perekam suara ponsel, Kamera ponsel, Canva, Capcut, dan Netlify. Media pembelajaran interaktif ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang sudah dibatasi yang terdiri dari beberapa tahap yaitu analisis, desain, dan pengembangan. Selain itu, media pembelajaran interaktif berbasis web pada pembelajaran materi mengubah bentuk energi kelas IV SD metode tutorial valid digunakan dengan persentase validasi materi sebesar 78% dengan kriteria kevalidan tinggi, validasi media memperoleh persentase 73% dengan kriteria kevalidan tinggi.

Penelitian pengembangan ini memiliki beberapa saran untuk penelitian pengembangan yang serupa dan penelitian selanjutnya yaitu pada konten multimedia sebaiknya lebih mengangkat esensi konten lahan basah agar konten yang disajikan lebih relevan dengan keadaan sekitar siswa. Kemudian pada dashboard guru di bagian data siswa sebaiknya ditambahkan fitur download juga agar guru dapat mengunduh data siswa yang sudah terdaftar. Untuk pengembangan selanjutnya, bisa ditambahkan fitur interaktif selain drag and drop dan fill the blank agar pengalaman belajar siswa lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Rahman BP, Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan, dan Unsur-unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1–8.
- Andayani, N. S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran CTL dengan Model Tutorial dalam Pembelajaran Bentuk Aljabar pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 3 Singaraja. *Daiwi Widya Jurnal Pendidikan*, 5(1), 63–71.

- Andrianto, R., & Munandar, M. H. (2022). Aplikasi E-Commerce Penjualan Pakaian Berbasis Android Menggunakan Firebase Realtime Database. *Journal Computer Science and Information Technology (JCoInT)*, 3(1), 20–29. <http://jurnal.ulb.ac.id/index.php/JCoInT/index>.
- Arikunto, S. (2017). *Pengembangan Instrumen Penelitian dan Penilaian Program*. Pustaka Pelajar.
- Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 57–62. <https://doi.org/10.21009/1>
- Fikri, H., Madona, A. S., & Morelent, Y. (2018). The Practicality and Effectiveness of Interactive Multimedia in Indonesian Language Learning at the 5th Grade of Elementary School. *The Journal of Social Sciences Research*, 531–539. <https://doi.org/10.32861/jssr.spi2.531.539>
- Maydiantoro, A. (2021). Model-model Penelitian Pengembangan. *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*, 1(2), 29–35.
- Maulidan, M. H., Sukmawati, R. A., & Suryaningsih, Y. (2021). Media Berbasis Progressive Web Application (PWA) pada Pembelajaran Perpangkatan dan Bentuk Akar dengan Metode Tutorial. *Computing and Education Tehcnology Journal*, 1, 44-61.
- Munawarah, F., Sukmawati, R. A., Mahardika, A. I., Komputer, P., Keguruan, F., & Pendidikan, I. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Materi Sistem Koordinat Kelas VIII dengan Metode Problem Based Learning. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 1(1), 28–43.
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2009). *Learning Object Instrument Review (LORI)*
- Nurdyansyah. (2019). *Media Pembelajaran Inovatif*. UMSIDA Press.
- Rahman, Y. N., Hadi, R. M., Nabilah, M., Waskito, M. H., & Rakhmawati, N. A. (2020). Analisis Penggunaan Framework Website JDIH Khusus Peraturan Kementerian Republik Indonesia. *Teknologi Dan Open Source*, 3(1), 78–89.
- Raztiani, H., & Permana, I. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Interaktif Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Parole: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 2(3), 433–440.
- Rumiati, Wahyudi, & Ngatman. (2022). Analisis Kesulitan Belajar IPA Materi Energi Alternatif pada Siswa Kelas IV SD Negeri 5 Bumirejo Tahun Ajaran 2020/2021. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 10(1), 7–12.
- Sari, I. P., Jannah, A., Meuraxa, A. M., Syahfitri, A., & Omar, R. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penginputan Database Mahasiswa Berbasis Web. *Jurnal Ilmu Komputer*, 20(20), 106–110. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i2.57>.
- Sufiati, V., & Afifah, S. N. (2019). Peran perencanaan pembelajaran untuk performance mengajar guru pendidikan anak usia dini ARTICLE INFO ABSTRACT. *Jurnal Pendidikan Anak*, 8(1), 48–53.
- Sukmawati, R. A., Khairunnisa, K., Yulinda, R., Adini, M. H., Purba, H. S., & Ningrum, N. S. (2024). Development of web-based interactive learning media on the topic of living organism adaptation using the tutorial method. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 15(1), 28-38.
- Sukmawati, R. A., Sina, I., Purba, H. S., Mawaddah, S., Pramita, M., & Wiranda, N. (2024, April). Learning motivation and students' concept-understanding ability in mathematics learning during the COVID-19 pandemic. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3058, No. 1). AIP Publishing.
- Widyanto, I. P., & Wahyuni, E. T. (2020). Implementasi Perencanaan Pembelajaran. *Satya Sastraharing*, 4(2), 16–35.