Computer Science Education Journal (CSEJ)
Volume 4, Nomor 1, Juni 2024, hlm. 59-69

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *WEB* PADA MATERI ADAPTASI MAKHLUK HIDUP UNTUK SISWA KELAS VI DENGAN METODE TUTORIAL

Khairunnisa[1], R. Ati Sukmawati[2], Ratna Yulinda[3]
[1] Pendidikan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
[2] Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
knisa7584@gmail.com

Abstrak. Media pembelajaran interaktif berbasis *web* merupakan media pembelajaran berbasis komputer yang dikembangkan untuk memberikan umpan balik terhadap aktivitas pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *web* pada materi adaptasi makhluk hidup untuk siswa kelas VI dengan metode tutorial, dan mendeskripsikan validitas media pembelajaran interaktif berbasis *web* yang telah dikembangkan pada materi adaptasi makhluk hidup untuk siswa kelas VI dengan metode tutorial. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang dibatasi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket validasi materi dan validasi media. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis statistika deskriptif. Hasil dari penelitian ini adalah media pembelajaran interaktif berbasis *web* pada materi adaptasi makhluk hidup untuk siswa kelas VI dengan metode tutorial dikembangkan dengan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, JSON, Firebase, Canva, dan Netlify. Penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran termasuk valid, karena nilai validitas dari materi dan media dalam kategori sangat valid. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif berbasis *web* pada materi adaptasi makhluk hidup untuk siswa kelas VI dengan metode tutorial dinyatakan valid digunakan untuk uji coba.

Kata kunci: media pembelajaran interaktif, adaptasi makhluk hidup, metode tutorial, *Research and Development*, ADDIE

Abstract. Web-based interactive learning media is computer-based learning media developed to provide feedback on user activities. This research aims to develop web-based interactive learning media on the topic of adaptation of living organisms for Grade VI students using the tutorial method, and describe the validity of the developed web-based interactive learning media on the topic of adaptation of living organisms for Grade VI students using the tutorial method. The type of research used in this study is Research and Development, employing the ADDIE development model with certain limitations. Data collection techniques involve the use of material validation questionnaires and media validation. The data analysis technique used is descriptive statistical analysis. The result of this research is the development of web-based interactive learning media on the topic of adaptation of living organisms for Grade VI students using the tutorial method, employing technologies such as HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, JSON, Firebase, Canva, and Netlify. The study shows that the learning media is valid, as indicated by the high validity values for both the material and the media. Therefore, the web-based interactive learning media on the topic of adaptation of living organisms for Grade VI students using the tutorial method is deemed valid for further testing.

Keywords: interactive learning media, adaptation of living organisms, tutorial method, Research and Development, ADDIE

1 PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dan informasi berdampak besar pada kehidupan sehari-hari, termasuk bagi pelajar dan mahasiswa dalam proses pembelajaran (Astuti, Sumarni, and Saraswati 2017). Proses pembelajaran bergantung pada interaksi antara manusia dan lingkungannya, untuk meningkatkan hal tersebut dapat menggunakan media pembelajaran yang tepat (Hasan et al. 2021). Penggunaan media diharapkan mampu meningkatkan semangat belajar siswa dengan tujuan membuat proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien (Sukmawati et al. 2022). Satu di antaranya adalah melalui penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *web* (Rahmawati and Putri 2020). Media pembelajaran interaktif berbasis *web* merupakan media pembelajaran berbasis komputer yang responsif terhadap aktivitas pengguna, serta memungkinkan interaksi dua arah melalui internet. Materi yang disajikan biasanya berupa tulisan, gambar, video, dan audio (Sukmawati et al. 2021).

Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *web* menguntungkan dalam efisiensi biaya dan waktu, serta dapat menjadi alternatif mendukung pembelajaran jarak jauh secara fleksibel dan praktis. Media ini memiliki pola pembelajaran yang efektif dengan penyajian materi menarik dan memotivasi siswa, terutama pada topik adaptasi makhluk hidup (Jupriyanto 2016). Materi adaptasi makhluk hidup termasuk dalam mata pelajaran IPA pada tematik (tema 2) di kelas VI, semester ganjil. Isinya mencakup ciri khusus tumbuhan dan hewan beserta

lingkungan hidupnya. Metode pembelajaran yang tepat seperti metode tutorial, diperlukan agar materi dapat disampaikan secara efektif. Metode tutorial ialah dukungan atau panduan pembelajaran akademik yang diberikan oleh tutor kepada siswa, baik dalam bentuk perorangan ataupun kelompok, untuk membantu kelancaran proses pembelajaran secara mandiri terkait dengan materi yang dipelajari (Irwansyah and Santoso 2013).

Pembelajaran berbasis komputer dengan tutorial, menggunakan komputer sebagai tutor yang menampilkan materi dan soal latihan di monitor. Jika siswa menjawab dengan benar, komputer akan melanjutkan materi selanjutnya, tetapi jika jawaban salah komputer akan mengulang materi sebelumnya (Rusman 2018). Hal ini membantu siswa memahami materi secara komprehensif, dan mereka dapat belajar mandiri untuk materi berikutnya jika belum menguasai dengan baik. Metode tutorial dalam pengajaran IPA diharapkan mampu membantu siswa mengatasi hambatan dalam memahami isi pelajaran, terutama materi adaptasi makhluk hidup. Pembelajaran berbasis komputer dengan tutorial dianggap lebih efektif dari pada metode *ekspositori* atau ceramah karena siswa dibimbing secara detail dan disertai gambar-gambar menarik yang membantu mereka dengan cepat menerima, mengerti, dan memahami materi (Prima 2015). Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Prima 2015) di MI Al-Khoiriyyah 01 Semarang, dan penelitian (Sutarman 2016) di SMP Negeri 1 Pamarayan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Web* pada Materi Adaptasi Makhluk Hidup untuk Siswa Kelas VI dengan Metode Tutorial". Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *web* pada materi adaptasi makhluk hidup untuk siswa kelas VI dengan metode tutorial, mendeskripsikan validitas dari media yang dikembangkan, dan diharapkan dapat membantu guru dalam menyiapkan media pembelajaran yang inovatif dalam pembelajaran.

2 METODE

Penelitian yang digunakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE yang telah dibatasi, terdiri dari tahap analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Tahap analisis adalah langkah awal untuk memahami kebutuhan awal dalam pengembangan media pembelajaran dan mendefinisikan materi yang akan diajarkan kepada siswa. Analisis meliputi analisis umum, analisis konten, dan analisis teknologi. Langkah berikutnya tahap desain, yang mencakup pembuatan desain media pembelajaran sesuai hasil analisis sebelumnya. Desain meliputi desain modul atau bahan ajar, desain antarmuka (*user interfaces*), desain *flowchart*, dan desain *use case* diagram. Langkah selanjutnya tahap pengembangan, di mana rancangan awal diwujudkan menjadi produk yang siap digunakan. Pengembangan meliputi pembuatan video pembelajaran dan pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis *web* sesuai dengan rancangan. Setelah itu, dilakukan validasi oleh para ahli untuk menilai materi maupun media, dan kemudian dilakukan revisi berdasarkan kritik dan saran dari proses validasi.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan angket untuk menilai validitas media pembelajaran yang telah dikembangkan. Angket meliputi angket validasi materi dan angket validasi media. Sementara teknik yang digunakan untuk menganalisis data dalam penelitian ini ialah analisis statistik deskriptif. Analisis validitas materi dan media didapatkan melalui perhitungan dengan rumus (1) yang diadaptasi dari (Sukmawati, Sutawidjaja, and Siswono 2018).

$$SH = S \times \sum \mathrm{I} \times \sum R \quad (1)$$

Keterangan:

SH : Skor yang diharapkan
S : Skor tertinggi tiap butir soal
$\sum I$: Jumlah butir soal pada aspek yang diukur
$\sum R$: Jumlah responden

Skor dari validator kemudian dihitung untuk mendapatkan persentase capaian (PC) menggunakan rumus (2) yang diadaptasi dari (Arikunto 2010).

$$Persentase\ Capaian\ (PC) = \frac{Skor\ yang\ dicapai}{Skor\ yang\ diharapkan\ (SH)} \times 100\% \quad (2)$$

Hasil persentase capaian kemudian dibandingkan dengan kriteria validitas untuk setiap aspek. Materi dan media dianggap valid jika persentase capaian mencapai tingkat tinggi atau sangat tinggi, sesuai kriteria yang diadaptasi dari (Arikunto 2010) seperti yang tertera di Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria validasi materi dan media

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

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengembangan Media Pembelajaran

Penelitian pengembangan ini menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis *web* pada materi adaptasi makhluk hidup untuk siswa kelas VI dengan metode tutorial. Pengembangan media ini mengikuti model ADDIE yang dibatasi, meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi.

3.1.1 Tahap analisis

Tahap analisis yang dilakukan meliputi analisis umum, analisis penerapan metode tutorial, analisis materi, analisis video pembelajaran, analisis penyajian materi secara digital, analisis interaktivitas media, analisis antarmuka media pembelajaran, dan analisis kebutuhan teknologi. Analisis umum melibatkan studi literatur untuk mengumpulkan informasi tentang kebutuhan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *web* untuk materi adaptasi makhluk hidup, metode tutorial, kriteria kevalidan produk, dan penelitian relevan dari buku, jurnal, dan artikel ilmiah. Kemudian analisis penerapan metode tutorial yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis penerapan metode tutorial

Tahapan Metode Tutorial	Penerapan di dalam Kelas	Penerapan pada Media
Penyajian informasi (*presentation of information*)	Materi pelajaran yang akan dipelajari oleh siswa	Halaman yang menyajikan materi dilengkapi dengan gambar, video pembelajaran, dan latihan
Pertanyaan dan respon (*question of response*)	Pertanyaan berupa soal-soal latihan yang harus dikerjakan oleh siswa	Pertanyaan terletak di setiap akhir subbab berupa pilihan ganda pada halaman kuis
Penilaian respon (*judging of response*)	Komputer akan memberikan respon terhadap kinerja dan jawaban dari siswa	Apabila siswa telah mengerjakan kuis, media akan memproses dan memberikan respon terhadap jawaban dari siswa
Pemberian balikan respon (*providing feedback about response*)	Komputer akan memberikan *feedback*, apakah telah berhasil atau harus mengulang	Media akan memberikan *feedback*, untuk menentukan siswa dapat melanjutkan ke materi berikutnya atau mengulangi materi sebelumnya. *Feedback* juga disertai dengan kalimat pujian atau kritikan yang dapat membangun siswa
Pengulangan (*remediation*)	Penyajian materi kembali bagi siswa yang belum memahami materi yang dipelajarinya	Hal ini terjadi jika siswa belum tuntas dalam mempelajari materi terkait, maka siswa tidak dapat mengakses materi selanjutnya dan akan diarahkan untuk mempelajari kembali materi tersebut
Segmen pengaturan pembelajaran (*sequencing lesson segment*)	Pola pengajaran terprogram tipe *branching* (bercabang), yang diatur dan dibuat dengan menu yang banyak pilihan	Segmen pengaturan pembelajaran pada media dapat dilihat pada *flowchart* di tahapan desain

Berikutnya analisis materi menghasilkan materi adaptasi makhluk hidup mencakup teks, gambar, video pembelajaran, soal latihan, kuis, dan evaluasi untuk melatih kemampuan siswa setelah mempelajari materi. Analisis video pembelajaran menghasilkan 5 video pembelajaran meliputi video cara tumbuhan menyesuaikan diri terhadap lingkungan, video cara hewan menyesuaikan diri terhadap lingkungan, video cara hewan beradaptasi pada kondisi lingkungan tertentu, dan video manfaat adaptasi makhluk hidup bagi manusia dan lingkungan. Analisis penyajian materi secara digital menghasilkan konten disajikan secara halaman demi halaman dengan awalan halaman *login* yang meminta siswa memasukkan NISN dan *password*. Jika data valid, siswa dapat mengakses halaman *home* dengan berbagai menu, termasuk menu materi. Halaman materi memiliki *sidebar* daftar isi, memungkinkan siswa berpindah antar subbab. Konten materi meliputi teks, gambar, video pembelajaran, dan latihan-latihan. Terdapat tombol "materi sebelumnya" dan "materi selanjutnya" untuk mempermudah siswa dalam berpindah halaman seperti pada buku cetak.

Analisis interaktivitas media menghasilkan interaktivitas melalui video pembelajaran yang membantu pemahaman materi dan juga terdapat pada *sidebar*. Saat siswa menekan bagian *sidebar*, sistem memberikan respon otomatis dengan mengalihkan ke halaman yang sesuai. Pada bagian soal latihan, sistem memberikan respon atas jawaban siswa dengan menginformasikan apakah jawaban benar atau salah. Hal yang sama berlaku pada kuis dan evaluasi, di mana sistem memberikan umpan balik otomatis dengan menampilkan hasil nilai siswa.

Analisis antarmuka media pembelajaran menghasilkan tampilan antarmuka yang diperlukan dalam media pembelajaran interaktif berbasis *web* meliputi halaman *login*, halaman *home*, halaman info, halaman pendahuluan, halaman materi, halaman latihan, halaman pengamatan, halaman kuis dan evaluasi, serta halaman guru. Adapun analisis kebutuhan teknologi didapatkan dari hasil analisis umum, materi, penyajian materi secara digital, penerapan metode tutorial, interaktivitas media, dan antarmuka pada media pembelajaran, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis kebutuhan teknologi

Kebutuhan	Teknologi
Membuat struktur pada halaman *web* media pembelajaran dan membangun konten dari bahan ajar berupa teks, gambar, dan video	HTML
Membuat dan mengatur *layout*, mengatur tampilan seperti memberikan warna *background*, *border*, mengatur posisi elemen, mengatur ukuran *font*, dan mengatur tampilan halaman *web* media pembelajaran agar *responsive*	CSS dan Bootstrap
Membuat fitur interaktif, menerapkan metode tutorial, memvalidasi jawaban yang telah diinput oleh siswa, menampilkan kuis dan evaluasi, serta menghitung nilainya pada halaman *web* media pembelajaran	Javascript
Menyimpan, mentransfer, atau pertukaran data. Dalam pengembangan ini, untuk menyimpan soal kuis dan evaluasi	JSON
Menyimpan dan menyinkronkan data seperti hasil kuis dan evaluasi, data yang disimpan berupa nama, NISN, kelas, sekolah, hari, tanggal, dan waktu, serta jawaban siswa	*Firebase Realtime Database*

Selain teknologi, perangkat lunak juga diperlukan untuk mendukung pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *web* ini. Detail analisis perangkat lunak ada di Tabel 4.

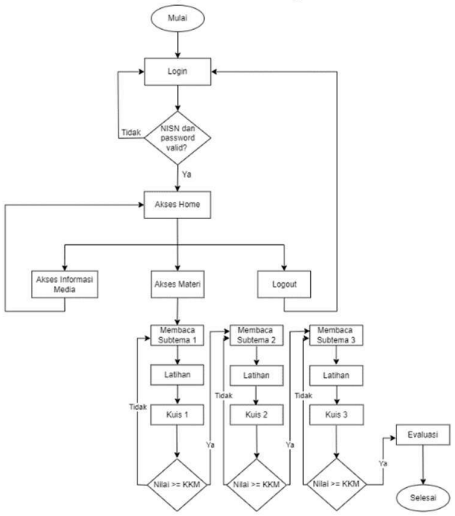
Tabel 4. Hasil analisis kebutuhan perangkat lunak

Kebutuhan	Perangkat Lunak
Teks editor untuk menulis dan mengedit kode program pada media pembelajaran	Visual Studio Code
Membuat desain antarmuka pada media pembelajaran	Balsamiq Wireframe
Membuat dan mendesain gambar dan video pada konten media pembelajaran	Canva
Mengedit video yang ditampilkan pada media pembelajaran	Capcut
Membuat *flowchart, use case* diagram, desain rancangan JSON, dan desain rancangan Firebase	Draw.io
Mempublikasi media pembelajaran agar dapat diakses secara online	Netlify

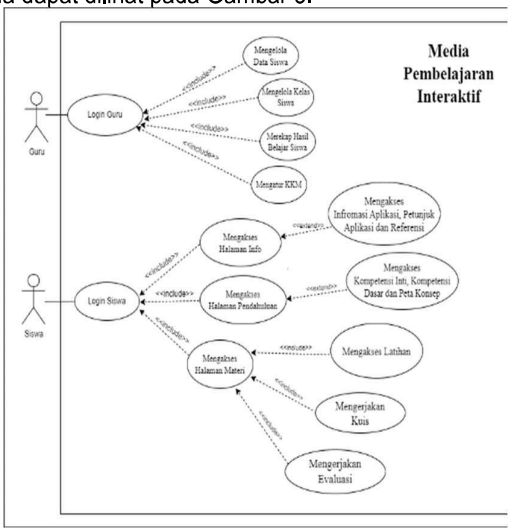
Evaluasi pada tahap analisis meliputi saran untuk memahami lebih baik fungsi teknologi dan simbol-simbol dalam pembuatan *flowchart* dan *use case* diagram. Selain itu, juga disarankan mengubah bentuk soal latihan dari isian singkat menjadi interaktif dengan fitur *drag and drop*, *checkbox*, dan *dropdown*.

3.1.2 Tahap perancangan

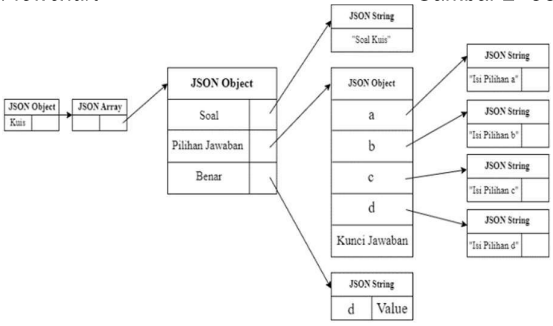
Tahap perancangan yang dilakukan meliputi perancangan *flowchart,* perancangan *use case* diagram, perancangan *database*, dan perancangan antarmuka media yang dikembangkan. *Flowchart* menggambarkan alur kerja media pembelajaran yang dikembangkan, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1. Use case diagram menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2. *Database* berperan penting dalam menyimpan data media pembelajaran. *Database* yang digunakan adalah *Firebase Realtime Database*. Adapun rancangan *Database* sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 1. *Flowchart*

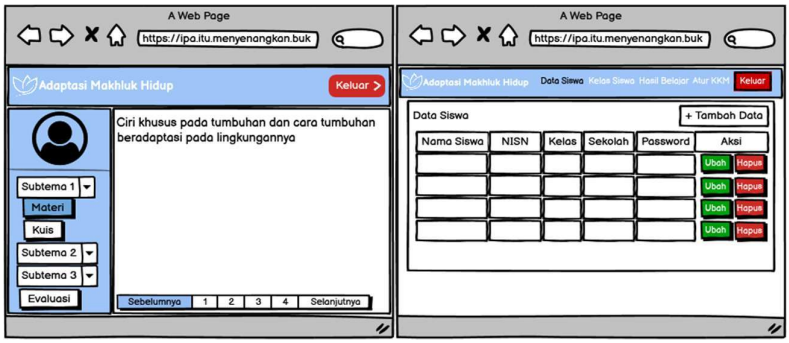


Gambar 2. *Use case* diagram



Gambar 3. Rancangan database

Perancangan antarmuka media pembelajaran melibatkan dua tampilan utama, yaitu rancangan halaman materi dan rancangan halaman guru seperti pada Gambar 4. Halaman materi menyajikan konten bahan ajar dengan metode tutorial, sementara halaman guru menampilkan data siswa, termasuk jawaban dari kuis dan evaluasi.



Gambar 4. Rancangan antarmuka

Evaluasi pada tahap perancangan meliputi saran untuk memperbanyak contoh dalam kehidupan sehari-hari, menyusun tujuan pembelajaran secara bertahap, dan memperhatikan tuntutan dari Kompetensi Dasar.

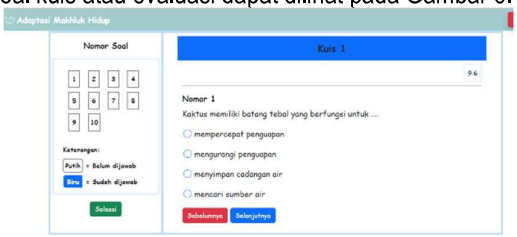
3.1.3 Tahap pengembangan

Tahap pengembangan menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis *web* sesuai dengan penerapan metode yang digunakan yaitu metode tutorial. Penerapan ini terletak pada setiap subtema materi, siswa harus mengikuti materi pembelajaran secara runtut dan bertahap dari satu subtema ke subtema berikutnya. Adapun uraian penerapan metode tutorial pada media pembelajaran interaktif berbasis *web* materi adaptasi makhluk hidup antara lain sebagai berikut:

Penyajian informasi terdapat pada halaman materi. Halaman materi merupakan halaman yang berisi konten dari media pembelajaran, pada halaman ini terbagi menjadi dua kolom yaitu kolom pertama berisi navigasi daftar isi, sedangkan pada kolom kedua berisi konten materi yang disajikan. Halaman materi pada media pembelajaran terdiri dari tujuan pembelajaran dan konten materi yang disajikan secara ringkas berupa narasi teks, gambar, dan video pembelajaran. Tampilan penyajian isi konten materi ditunjukkan pada Gambar 5.

Pertanyaan dan respon, setelah siswa menyelesaikan semua materi pembelajaran, siswa diharuskan untuk mengerjakan kuis kemudian evaluasi. Pada halaman ini berisi nomor soal yang akan berubah warna apabila telah dijawab, waktu pengerjaan, soal kuis atau evaluasi, tombol navigasi “Sebelumnya” dan “Selanjutnya” yang berfungsi untuk berpindah ke soal sebelumnya atau berikutnya serta tombol “selesai” yang berfungsi untuk mengirim dan menyimpan hasil kuis atau evaluasi. Tampilan soal kuis atau evaluasi dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 5 Tampilan konten materi



Gambar 6 Tampilan soal kuis atau evaluasi

Penilaian respon yang diterima siswa berupa informasi mengenai nama lengkap, NISN, kelas, sekolah, hari dan tanggal, waktu selesai, serta nilai yang diperoleh seperti pada Gambar 7, setelah siswa menyelesaikan kuis atau evaluasi tersebut.

Pemberian balikan respon terletak pada hasil kuis atau evaluasi memperoleh nilai sama dengan atau lebih dari KKM yang telah ditetapkan maka sistem akan memberikan respon dengan keterangan “Selamat kamu berhasil, kamu dapat melanjutkan ke materi selanjutnya” disertai dengan tampilnya tombol “materi selanjutnya” yang berfungsi untuk mengarahkan siswa berpindah ke halaman materi berikutnya, dan subbab berikutnya pun otomatis akan terbuka dan bisa diakses. Tampilan hasil nilai yang memenuhi KKM dapat dilihat pada Gambar 7.

Pengulangan Apabila siswa memperoleh nilai di bawah KKM atau tidak tuntas maka sistem akan menampilkan keterangan “Kamu belum lulus, nilaimu masih belum memenuhi KKM” dan juga terdapat tombol “ulang kuis” untuk mengulang kembali pengerjaan kuis dan tombol “kembali ke materi” maka siswa akan diarahkan kembali ke halaman materi untuk dipelajari lagi. Hal ini sesuai dengan penerapan metode yang digunakan, yakni peserta didik harus mengikuti pembelajaran secara runtut dan progresif. Tampilan hasil nilai yang tidak memenuhi KKM ditunjukkan pada Gambar 8.

Gambar 7 Tampilan jika nilai memenuhi KKM

Gambar 8 Tampilan jika nilai tidak memenuhi KKM

Segmen pengaturan pembelajaran, metode tutorial yang diterapkan pada pengembangan media pembelajaran ini mengharuskan siswa untuk belajar secara runtut dan bertahap, sehingga terdapat batasan pada media pembelajaran seperti siswa tidak dapat melanjutkan pembelajaran ke materi selanjutnya apabila belum mendapatkan nilai yang tuntas pada kuis. Hal ini merupakan penerapan metode tutorial pada pilihan materi yang ada pada navigasi daftar isi yang telah diberikan fungsi Javascript sehingga terkunci, siswa tidak bisa mengakses materi selanjutnya jika belum menyelesaikan materi dengan nilai yang tuntas. Tampilan navigasi daftar isi dan kode Javascript dapat dilihat pada Gambar 9.

Gambar 9 Tampilan pengunci daftar isi materi dan kode Javascript

Berdasarkan kode program di atas, nilai disimpan pada Firebase, jika nilai yang diperoleh siswa saat mengerjakan kuis lebih dari atau sama dengan KKM maka siswa diarahkan ke halaman yang dituju, dan navigasi daftar isi yang awalnya terkunci maka akan terbuka. Kemudian sebaliknya jika nilai yang diperoleh siswa kurang dari KKM maka siswa tidak bisa mengakses halaman materi selanjutnya, dan navigasi daftar isi tetap terkunci.

Evaluasi pada tahap pengembangan meliputi saran untuk menambahkan validasi pada kuis jika siswa menekan tombol selesai tetapi masih ada soal yang belum dijawab, menampilkan indikator tanda centang setelah siswa menyelesaikan suatu materi untuk menandakan bahwa materi tersebut telah selesai diakses, memperbaiki jarak antar kalimat agar lebih jelas, Meninjau ulang penilaian pada keterampilan kinerja praktik, memperbaiki fitur *drag and drop* agar lebih efisien dalam penggunaannya, memperbaiki tampilan *Sidebar* untuk menampilkan judul subtema dengan lebih baik, serta mengkaji ulang soal pada kuis untuk memastikan jawaban yang benar dan salah.

3.2 Kevalidan Media Pembelajaran

Kevalidan media pembelajaran didapatkan dari hasil validitas materi dan media. Hasil validitas oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil penilaian validitas materi

Aspek	SH	SC		PC	Kriteria
		Validator 1	Validator 2		
Kelayakan Isi	96	45	45	94	Sangat Tinggi
Kelayakan Penyajian	56	24	27	93	Sangat Tinggi
Kebahasaan	72	36	36	100	Sangat Tinggi
Total	**224**	**106**	**108**	**96**	**Sangat Tinggi**

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

Berdasarkan Tabel 5 hasil penilaian validitas materi oleh 2 orang validator termasuk dalam kriteria sangat tinggi dengan total persentase capaian sebesar 96%. Berdasarkan hasil validitas materi, diketahui bahwa konten atau materi yang terdapat dalam media pembelajaran dikatakan valid dan dapat digunakan dengan revisi. Sementara untuk hasil validitas oleh ahli media dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil penilaian validitas media

Aspek	SH	SC		PC	Kriteria Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Umpan balik dan adaptasi	8	3	3	75	Tinggi
Penyajian tampilan	64	26	24	78	Tinggi
Interaksi pengguna	24	10	11	88	Sangat Tinggi
Total	**96**	**39**	**38**	**80**	**Tinggi**

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

Berdasarkan Tabel 6 hasil penilaian validitas media oleh 2 orang validator termasuk dalam kriteria tinggi dengan total persentase capaian sebesar 80%. Berdasarkan hasil validitas media, maka media pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan valid dan dapat digunakan dengan revisi.

3.3 Pembahasan Hasil Penelitian

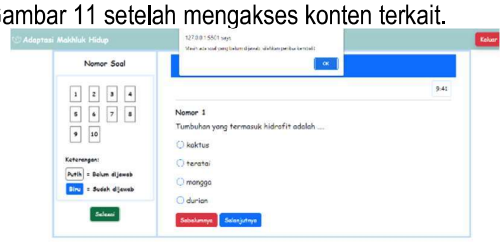
Penelitian pengembangan ini menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis *web* pada materi adaptasi makhluk hidup untuk siswa kelas VI dengan metode tutorial. Pengembangan media ini mengikuti model ADDIE yang dibatasi, meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Media tersebut menggunakan berbagai teknologi seperti HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, JSON, Firebase, Canva, dan Netlify. Penelitian ini menilai validitas dari media yang dikembangkan sebagai kriteria utama karena ada pembatasan dalam tahapan penelitian (Nieveen and Folmer 2013).

Media pembelajaran yang dikembangkan diuji validitasnya oleh dua pakar dalam bidang materi dan media. Hasil validitas materi menunjukkan keabsahan sangat tinggi dengan persentase capaian sebesar 96%, didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan persentase capaian minimal > 62,93% sebagai batas keabsahan tinggi (Munawarah, Sukmawati, and Mahardika 2021). Materi yang disajikan melalui metode tutorial dalam media ini valid dalam aspek kelayakan isi, penyajian, dan kebahasaan. Berdasarkan aspek kelayakan isi, materi telah memenuhi standar evaluasi kesesuaian dengan kompetensi dasar, akurasi informasi, pembaruan konten, serta inklusi gambar dan video yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari. Contoh tumbuhan dan hewan yang diambil dari kehidupan sehari-hari digunakan untuk membantu siswa mengaitkan pengetahuan baru dengan yang sudah dimiliki, mendukung pemahaman mendalam, kemampuan menjelaskan pengalaman pribadi, dan interpretasi makna tersirat (Muna 2017). Dengan demikian, siswa dapat menerapkan materi dalam situasi sehari-hari mereka (Permana and Nourmavita 2017). Berdasarkan aspek kelayakan penyajian, materi telah memenuhi kriteria terstruktur dengan baik, mengikuti urutan konsep dari sederhana ke kompleks atau informal ke formal, untuk memastikan pemahaman yang kuat (Muslich 2010). Aspek lain mencakup latihan soal akhir setiap sesi, partisipasi siswa, dan pengaturan urutan belajar untuk mengembangkan sikap positif, pemahaman konsep, berpikir ilmiah dan tingkat tinggi, pemecahan masalah, kreativitas, dan introspeksi (Nahari 2021). Berdasarkan aspek kelayakan kebahasaan, materi telah memenuhi standar dengan pemilihan kata tepat untuk jelasnya makna. Kalimat disusun komunikatif, tanpa kepanjangan. Gaya penulisan yang dialogis dan interaktif terlihat dalam penggunaan kata ganti

dan struktur yang tepat. Materi disusun sesuai perkembangan siswa dan sesuai dengan Kaidah Bahasa dengan ejaan dan struktur yang benar, demi mempermudah pemahaman siswa (Muslich 2010).

Adapun hasil validitas oleh ahli media menunjukkan tingkat validitas sebesar 80%, hal ini berarti memiliki validitas yang tinggi. Aspek validitas media melibatkan umpan balik pengguna, tampilan visual termasuk kejelasan teks, *font*, pemilihan warna, kualitas gambar, video, dan audio, tata letak yang seimbang, serta kemudahan penggunaan sesuai metode tutorial. Evaluasi juga mencakup interaksi pengguna melalui kemudahan penggunaan, konsistensi penempatan elemen, dan kesesuaian fungsi tombol navigasi. Berdasarkan validasi terhadap materi dan media pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan valid dan dapat digunakan untuk uji coba, dengan beberapa revisi sesuai saran yang diberikan. Berikut ini ringkasan revisi berdasarkan saran tersebut.

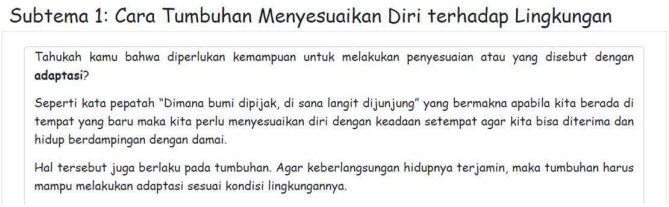
(1) Menambahkan validasi pada kuis, jika siswa menekan tombol selesai tanpa menjawab semua soal, seperti yang terlihat pada Gambar 10.
(2) Menambahkan indikator tanda centang saat siswa menyelesaikan materi, seperti yang terlihat pada Gambar 11 setelah mengakses konten terkait.



Gambar 10 Tampilan media sesuai revisi (1)

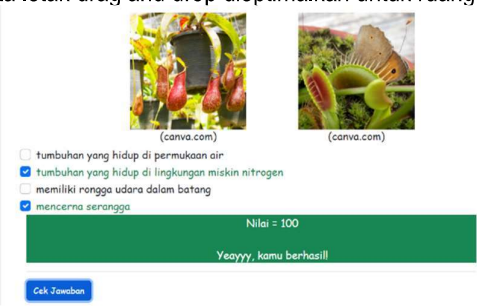
Gambar 11 Tampilan media sesuai revisi (2)

(3) Memperjelas jarak atau *white space* antar kalimat seperti yang terlihat pada Gambar 12.

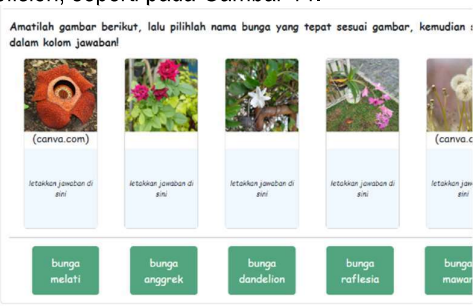


Gambar 12 Tampilan media sesuai revisi (3)

(4) Memperbaiki penilaian pada keterampilan kinerja praktik, seperti yang terlihat pada Gambar 13.
(5) Tata letak drag and drop dioptimalkan untuk ruang lebih efisien, seperti pada Gambar 14.

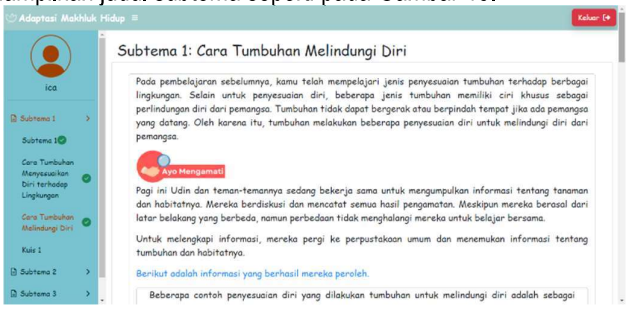


Gambar 13 Tampilan media sesuai revisi (4)



Gambar 14 Tampilan media sesuai revisi (5)

(6) *Sidebar* harus menampilkan judul subtema seperti pada Gambar 15.



Gambar 15 Tampilan media sesuai revisi (6)

Penelitian yang telah dilakukan tentunya tidak terlepas dari kekurangan dan kendala. Adapun kelemahan yang dapat diidentifikasi antara lain, tidak adanya fitur pemantauan aktivitas belajar siswa serta keterbatasan dalam mengelola konten materi, kuis, dan evaluasi di halaman guru pada media pembelajaran interaktif berbasis *web* yang dikembangkan ini.

4 SIMPULAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis *web* pada materi adaptasi makhluk hidup untuk siswa kelas VI dengan metode tutorial. Pengembangan media ini menggunakan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, JSON, Firebase, Canva, dan Netlify. Proses pengembangannya mengikuti model ADDIE yang telah dibatasi, melalui tahap analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Hasil validasi menunjukkan bahwa media pembelajaran ini dianggap valid dengan tingkat validasi materi 96% (sangat tinggi atau sangat valid) dan tingkat validasi media 80% (tinggi atau valid).

5 UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti bersyukur dan berterima kasih kepada Allah SWT. dan semua pihak yang turut berperan serta memberikan bantuan dalam menyelesaikan penelitian dan pengembangan ini.

6 DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Astuti, Irnin Agustina Dwi, Ria Asep Sumarni, and Dandan Luhur Saraswati. 2017. "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning Berbasis Android." *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika* 3(1):57–62. doi: 10.21009/1.03108.

Hasan, Muhammad, Milawati, Darodjat, Tuti Khairani Harahap, Tasdin Tahrim, Ahmad Mufit Anwari, Azwar Rahmat, Masdiana, and I. Made Indra. 2021. *Media Pembelajaran*. Tahta Media Group.

Irwansyah, and Agus Santoso. 2013. "Pengaruh Tutorial Dalam Pembelajaran Gambar Bangunan Di SMKN 3 Yogyakarta." *Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Sipil (JEPTS)* 1(1):1.

Jupriyanto. 2016. "The Development of Multimedia Interactive Science Learning Material at Students 5 Th." *The 2nd International Seminar on Educational Technology* 103–6.

Muna, Izza Aliyatul. 2017. "Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses IPA." *El-Wasathiya: Jurnal Studi Agama* 5(1):73–92.

Munawarah, Faridah, R. Ati Sukmawati, and Andi Ichsan Mahardika. 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.

Muslich, Masnur. 2010. Dasar-Dasar Pemahaman, Penulisan, Dan Pemakaian Buku Teks. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.

Nahari, Ayu Putri. 2021. "Analisis Perbandingan Kelayakan Isi Buku Teks Tematik Terpadu Antara Terbitan Kemendikbud Dan Erlangga Untuk SD/MI Kelas IV Tema 3 Peduli Terhadap Makhluk Hidup." in *Thesis*. IAIN KUDUS.

Nieveen, Nienke, and Elvira Folmer. 2013. *Formative Evaluation in Educational Design Research*. Design Research.

Permana, Erwin Putera, and Desy Nourmavita. 2017. "Pengembangan Multimedia Interaktif Pada Mata Pelajaran IPA Materi Mendeskripsikan Daur Hidup Hewan Di Lingkungan Sekitar Siswa Kelas IV Sekolah Dasar." *JPGSD: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 10(2):79–85. doi: 10.33369/pgsd.10.2.79-85.

Prima, Mienia Arfia. 2015. "Keefektifan Pembelajaran Berbasis Komputer (Computer Based Instruction) Model Tutorial Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V MI Al-Khoiriyyah 01 Semarang." in *Skripsi*. (Doctoral dissertation, Doctoral dissertation, UIN Walisongo).

Rahmawati, and Evita Muslima Isnanda Putri. 2020. "Learning from Home Dalam Perspektif Persepsi Mahasiswa Era Pandemi Covid-19." *Prosiding Seminar Nasional Hardiknas* 1:17–24.

Rusman. 2012. Belajar Dan Pembelajaran Berbasis Komputer: Mengembangkan Profesionalisme Guru Abad 21. Bandung: Alfabeta.

Rusman. 2018. Belajar Dan Pembelajaran Berbasis Komputer. Bandung: Alfabeta.

Sanaky, Hujair AH. 2013. *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.

Sukmawati, R. Ati, Mitra Pramita, Nuruddin Wiranda, Nurlailiana Mahmudah, and Agnia Awalia Putri. 2022. "Development of Interactive Multimedia as Support in Learning Mathematical Problem Solving for Junior High

Schools." *International Journal of Innovative Science and Research Technology* 7(8):876–82. doi: 10.5281/zenodo.7052542.

Sukmawati, R. Ati, Harja Santana Purba, Irliyanti, Ibnu Sina, Andi Ichsan Mahardika, and Siti Mawaddah. 2021. "Student Learning Outcomes in Learning Straight Line Equations Using Web-Based Interactive Media." Pp. 340–46 in *Universitas Riau International Conference on Education Technology (URICET)*. IEEE.

Sukmawati, R. Ati, A. Sutawidjaja, and Tatag Yuli Eko Siswono. 2018. "Profil Berpikir Aljabar Siswa Sekolah Dasar Di Banjarmasin Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif Dan Perbedaan Jenis Kelamin." in *Disertasi*. Surabya: Universitas Negeri Surabya.

Sutarman, Adang. 2016. "Pemanfaatan Pembelajaran Berbasis Komputer Model CD Interaktif Tutorial Untuk Meningkatkan Hasil Belajar." *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA* 2(1):81–98. doi: 10.30870/jppi.v2i1.739.