



Validitas Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Sistem Koordinasi Manusia Kelas IX Dengan Metode Tutorial

Muhammad Iman Rizqullah¹, Andi Ichsan Mahardika², Novan Alkaf Bahraini Saputra³

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

E-mail: imanr820@gmail.com¹, ichsan_pfis@ulm.ac.id², novan.saputra@ulm.ac.id³

E-mail Korespondensi: imanr820@gmail.com

Submitted: 25-10-2025; **Accepted:** 29-30-2025; **Published:** 31-10-2025;

DOI: <https://doi.org/10.20527/cetj.v5i2.17143>

Abstrak

Proses Pembelajaran IPA di SMP pada umumnya guru masih kurang mengoptimalkan penggunaan teknologi. Kondisi ini menyebabkan pemahaman siswa kurang mendalam dan kurang interaktif, sehingga kurang menarik minat belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi sistem koordinasi manusia untuk siswa kelas IX dengan model tutorial serta mengetahui validitas media pembelajaran yang dikembangkan. Jenis penelitian ini adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang dibatasi pada tahapan analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Teknologi yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web ini adalah HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, dan Firebase. Teknik pengumpulan data melalui penilaian validitas, digunakan dua instrument utama, yaitu lembar validasi ahli materi dan lembar validasi ahli media. Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan menghitung persentase kevalidan dari hasil validasi. Penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis web pada topik “sistem koordinasi manusia” yang lebih mendalam dan interaktif dengan menggunakan model tutorial. Penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran termasuk valid dengan nilai validitas dari materi sebesar 83,75% dalam kategori yang sangat tinggi dan validitas dari media sebesar 80,26% dalam kategori tinggi. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi sistem koordinasi manusia untuk siswa kelas IX dinyatakan valid digunakan untuk pembelajaran.

Kata Kunci: ADDIE; Media Pembelajaran Interaktif; Research and Development; Sistem Koordinasi Manusia; Tutorial;

Abstract

The science learning in junior high schools is generally not yet fully optimized in terms of technology use. This condition results in students' comprehension being less in-depth and less interactive, thereby reducing their interest in learning. This study aims to develop interactive web-based learning media on the topic of the human coordination system for ninth-grade students using a tutorial model, as well as to determine the validity of the developed media. The type of research employed is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model, limited to the stages of analysis, design, development, and evaluation. The technologies used in developing the web-based interactive learning media include HTML, CSS, Bootstrap, JavaScript, and Firebase. Data collection was carried out through validity assessments using two main instruments: a material expert validation sheet and a media expert validation sheet. Data analysis was conducted quantitatively by calculating the percentage of validity from the validation results. The study produced a web-based interactive learning medium on the topic “human coordination system,” designed to be more in-depth and interactive using a tutorial model. The findings indicate that the learning media is valid, with a material validity score of 83.75% categorized as very high and a media validity score of 80.26% categorized as high. Therefore, the web-based interactive learning media on the human coordination system for ninth-grade students is declared valid for use in the learning process.

Keywords: ADDIE; Human Coordination System; Interactive Learning Media; Research and Development; Tutorial;

How to cite: Rizqullah, M. I., Mahardika, A. I., Saputra, N. A. B. (2025). Validitas Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Sistem Koordinasi Manusia Kelas IX Dengan Metode Tutorial. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 5(2), 138-150. Doi: <https://doi.org/10.20527/cetj.v5i2.17143>

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di zaman modern saat ini berkembang sangat pesat. Kemajuan IPTEK telah menjadikan teknologi sebagai alat komunikasi yang banyak digunakan oleh manusia. Tujuan utama dari kemajuan teknologi adalah untuk mempermudah berbagai urusan dan pekerjaan manusia. Saat ini, kita semua dapat merasakan dampak positif dari kemajuan IPTEK dalam kehidupan sehari-hari.

Namun, penggunaan metode pembelajaran tradisional yang berpusat pada guru seringkali tidak efektif dalam menyampaikan materi yang kompleks, seperti sistem koordinasi manusia (Yusuf, 2025). Pendekatan ini kurang mampu memfasilitasi keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar, sehingga pemahaman konsep menjadi kurang mendalam. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan seringkali monoton dan tidak interaktif, sehingga kurang menarik minat belajar siswa (Shifa et al., 2024).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menawarkan solusi potensial untuk permasalahan ini melalui pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web. Media pembelajaran berbasis web memungkinkan penyajian materi secara lebih menarik dan interaktif, yang pada gilirannya dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa (Kurniawan & Zabeta, 2025). Selain itu, aksesibilitas tinggi dari media berbasis web memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri, kapan saja dan di mana saja.

Model tutorial dalam media pembelajaran interaktif berbasis web dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan adaptif. Melalui model ini, siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing, sehingga pemahaman konsep dapat lebih optimal. Selain itu, model tutorial memungkinkan penyediaan umpan balik langsung yang penting untuk memperbaiki kesalahan dan memperdalam pemahaman siswa.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis web efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Misalnya, penelitian oleh (Lestari et al., 2024) mengembangkan media pembelajaran berbasis web yang terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar pada materi sistem organ manusia bagi siswa kelas V SD.

Namun, penelitian yang secara spesifik mengkaji pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web dengan model tutorial pada materi sistem koordinasi manusia masih terbatas. Padahal, kombinasi antara media interaktif dan model tutorial memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa pada materi yang kompleks ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web dengan model tutorial pada materi sistem koordinasi manusia. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran yang inovatif dan adaptif, sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pendidikan saat ini.

Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menguji validitas media pembelajaran interaktif berbasis web dengan model tutorial pada materi sistem koordinasi manusia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pendidik dalam memilih dan mengembangkan media pembelajaran yang efektif serta memberikan kontribusi positif dalam peningkatan kualitas pembelajaran IPA di kelas IX, khususnya materi sistem koordinasi manusia.

Penelitian ini juga diharapkan dapat mendorong integrasi teknologi dalam proses pembelajaran, sejalan dengan tuntutan era digital saat ini. Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis web tidak hanya meningkatkan aksesibilitas dan fleksibilitas belajar bagi siswa, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan masa depan yang semakin berbasis teknologi.

Secara keseluruhan, pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web dengan model tutorial pada materi sistem koordinasi manusia merupakan langkah strategis dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan biologi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan media pembelajaran yang inovatif, adaptif, dan efektif, serta mendorong penerapan teknologi dalam proses pembelajaran di Indonesia.

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian Research and Development (R&D). Pada dasarnya, Prosedur penelitian pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu: mengembangkan produk, dan menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan. Tujuan pertama disebut sebagai fungsi pengembang sedangkan tujuan kedua disebut sebagai validasi.

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan metode ADDIE yang meliputi 5 tahapan tetapi dibatasi, yaitu analisis (analyze), perancangan (design), pengembangan (development), dan evaluasi (evaluation).

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa angket atau kuesioner. Instrumen ini digunakan untuk menilai tingkat kevalidan media pembelajaran interaktif dari segi artistik dan estetika, desain antarmuka, serta cakupan materi pembelajaran. Kuesioner ini berfungsi untuk mengukur validitas media, yang terdiri dari dua jenis: angket validasi materi dan angket validasi media. Pada lembar validasi materi, terdapat tiga aspek penilaian, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan, yang diadaptasi dari standar yang ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Pada lembar validasi media terdapat tiga penilaian yaitu Umpan Balik dan Adaptasi (Feedback And Adaptation), Desain Tampilan (Presentation Design), dan Interaksi Pengguna (Interaction Usability). Aspek penilaian pada media pembelajaran ini diadaptasi dari standar buku LORI (Learning Object Review Instrument) versi 2 yang dikembangkan oleh Nesbit, Beiferm dan Leacock pada tahun 2009 (Nesbit et al., 2009).

Lembar penilaian validasi media pembelajaran oleh ahli materi bertujuan untuk mengetahui kelayakan materi atau bahan ajar yang akan menjadi isi konten dalam pembuatan media pembelajaran yang dikembangkan. Pada lembar validasi materi terdapat tiga aspek penilaian yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan diadaptasi dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Instrumen angket ahli materi seperti pada Tabel 1.

Table 1 Instrumen angket ahli materi

Aspek Penilaian	Butir Pernyataan
Kelayakan Isi	8
Kelayakan Penyajian	8
Kelayakan Pembahasan	8
Total	24

Lembar validasi untuk ahli media ini bertujuan memperoleh data validitas media pembelajaran interaktif yang dikembangkan. Pada lembar validasi media terdapat tiga aspek penilaian yaitu umpan balik dan adaptasi, Desain tampilan, interaksi pengguna yang diadaptasi dari standar Learning Object Review Instrument (LORI) Version 2.0 tahun 2009 yang dikembangkan John Nesbit. Adapun instrumen lembar validasi media dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2 Instrumen Angket Ahli Media

Aspek	Jumlah Butir
<i>Feedback and Adaptation</i> (umpan balik dan adaptasi)	1
<i>Presentation Design</i> (penyajian tampilan)	8
<i>Interaction Usability</i> (interaksi pengguna)	3
Total	12

Data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis validitas dari hasil validasi yang diperoleh dari lembar penilaian validitas menggunakan skala likert dengan rentang skor dari 1 hingga 5, dengan skor 1 menunjukkan tidak baik, skor 2 menunjukkan kurang baik, skor 3 menunjukkan cukup, skor 4 menunjukkan baik, dan skor 5 menunjukkan sangat baik. Pedoman skor lembar penilaian validitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Pedoman Skor Lembar Validitas

Skor	Kriteria
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Tidak Baik

Hasil validitas yang diperoleh dari uji validitas materi dan media kemudian, dilakukan penghitungan skor yang diharapkan untuk setiap aspek. Analisis dilakukan dengan mengacu pada rumus yang terdapat pada Sugyiono (2016) dalam (Sukmawati, 2018) dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$SH = S \times \Sigma I \times \Sigma R$$

Keterangan :

SH : Skor yang diharapkan
S : Skor tertinggi dari setiap butir soal
 ΣI : Jumlah tiap butir soal pada aspek yang diukur
 ΣR : Jumlah Responden

Total skor dari setiap aspek dihitung untuk mengetahui persentase capaian (PC). Rumus persentase yang digunakan diadaptasi dari Arikunto (2019) pada Persamaan (2).

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

Hasil Persentase Capaian (PC) dibandingkan dengan kriteria validitas untuk menentukan validitas materi dan media yang telah dikembangkan. Materi dan media dinyatakan valid jika Persentase Capaian (PC) setiap aspek memiliki kriteria tinggi atau sangat tinggi. Berikut ini kriteria Persentase Capaian dapat dilihat Tabel 4.

Tabel 4 Kriteria Validitas Materi Dan Media

Presentase Capaian (PC)	Kriteria
$82 < PC \leq 100$	Sangat Tinggi
$63 < PC \leq 81$	Tinggi
$44 < PC \leq 62$	Sedang
$25 \leq 43$	Rendah

Persentase Hasil persentase capaian di atas menjadi rujukan untuk menentukan validitas media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan. Media dikatakan valid jika validitas terkategori dalam kriteria validitas tinggi (Firdaus & Mahardika, 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan web pembelajaran interaktif dengan topik sistem koordinasi manusia. Dalam pengembangan media pembelajaran ini, digunakan model ADDIE yang dibatasi pada tahap analisis (analysis), desain (design), dan pengembangan (development) dan evaluasi (evaluation). Tahapan ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

3.1.1 Tahap Analisis

Pada tahap analisis ini kegiatan yang dilaksanakan adalah mengumpulkan informasi untuk kebutuhan pengembangan web pembelajaran interaktif. Adapun kegiatan pertama yang dilakukan adalah studi lapangan, dimana peneliti berdiskusi dengan guru IPA dari SMPM 3 Banjarmasin dan menemukan bahwa sistem koordinasi manusia diajarkan pada kelas IX di semester ganjil berdasarkan kurikulum merdeka. Buku ajar yang digunakan untuk pembelajaran materi sistem koordinasi manusia adalah buku siswa IPA untuk SMP/MTS Kelas IX. Dilakukan analisis kurikulum yang bertujuan untuk menganalisis capaian pembelajaran. Pada tahapan ini peneliti menggunakan kurikulum merdeka untuk SMP/MTS kelas IX untuk mata pelajaran IPA materi sistem koordinasi manusia. Teknologi-teknologi yang digunakan dalam proses pengembangan multimedia interaktif disajikan secara rinci pada Tabel 5.

Tabel 5 Analisis Kebutuhan Teknologi yang digunakan

Kebutuhan	Teknologi
Membuat struktur halaman dan menyajikan konten pada media pembelajaran	HTML
Mengatur aspek visual, seperti layout, gambar, ukuran font dan pewarnaan	CSS dan Bootstrap
Membuat media pembelajaran menjadi interaktif	JavaScript
Menyimpan data siswa dan hasil belajar siswa	Firebase

Selain diperlukan juga beberapa perangkat lunak yang mendukung pengembangan media pembelajaran interaktif. Hasil analisis perangkat lunak dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Teknologi Pendukung yang digunakan

Kebutuhan	Teknologi
Membuat desain antarmuka atau prototipe media pembelajaran	Figma
Teks editor yang digunakan untuk menuliskan kode program dalam pengembangan	VS Code
Mengedit video pembelajaran yang ditampilkan dalam media	Capcut
Membuat video pembelajaran dalam bentuk animasi bergerak	Doratoon
Mengedit gambar yang ditampilkan di dalam media	Canva
Membuat diagram mengenai media pembelajaran	Draw.io

Media pembelajaran ini dirancang menggunakan pendekatan interaktif yang berbasis metode tutorial. Dalam prosesnya, peserta didik diarahkan untuk mempelajari materi secara sistematis dan bertahap. Pendekatan ini mengharuskan penguasaan materi di satu tahap sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Penerapan metode tutorial dalam media pembelajaran interaktif meliputi penyajian informasi, pertanyaan dan tanggapan, penilaian respon, pemberian umpan balik, pengulangan, dan pengaturan segmen pembelajaran. Berikut adalah penjelasan singkat tentang masing-masing komponen tersebut dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Penerapan Model Tutorial Pada Pembelajaran

Kompenen Model Tutorial	Penerapan Model Tutorial dalam pembelajaran	Penerapan dalam Pembelajaran di Kelas
Penyajian Informasi (<i>presentation of information</i>)	Halaman yang berisi materi sistem koordinasi manusia, soal Latihan.	Guru menjelaskan materi melalui presentasi atau video. Siswa mencatat poin yang penting.
Pertanyaan dan respon (<i>question of responses</i>)	Pada akhir halaman subbab materi siswa dapat menjawab soal uji kompetensi pilihan ganda.	Guru memberikan pertanyaan secara lisan atau tertulis, lalu siswa menjawab secara individu atau diskusi kelompok.
Penilaian Respon (<i>judging of respon</i>)	Setelah siswa mengerjakan soal kuis maka media pembelajaran interaktif akan memeriksa jawaban dan menilai jawaban dari siswa tersebut.	Guru memeriksa jawaban siswa dan memberikan penilaian manual.
Pemberian balikan respon (<i>providing feedback about respon</i>)	Setelah muncul maka siswa akan menerima umpan balik seperti benar dan salah	Guru memberikan umpan balik langsung, menjelaskan

Kompenen Model Tutorial	Penerapan Model Tutorial dalam pembelajaran	Penerapan dalam Pembelajaran di Kelas
	jawaban dan mendapat informasi mengenai nilai yang diperoleh dan keterangan lulus atau tidak lulus.	kesalahan, dan menyampaikan nilai.
Pengulangan (<i>remediation</i>)	Apabila siswa tidak memenuhi nilai KKM yang sudah ditentukan, maka siswa akan mengulangi soal kuis.	Guru memberikan pengulangan materi atau remedial, dan siswa mengerjakan soal ulang.
Segmen pengaturan pembelajaran (<i>sequencing lesson segment</i>)	Penyajian yang diberikan berupa penguncian subbab materi.	Guru menyusun jadwal pelajaran bertahap dan memastikan siswa memahami satu topik sebelum lanjut ke topik berikutnya.

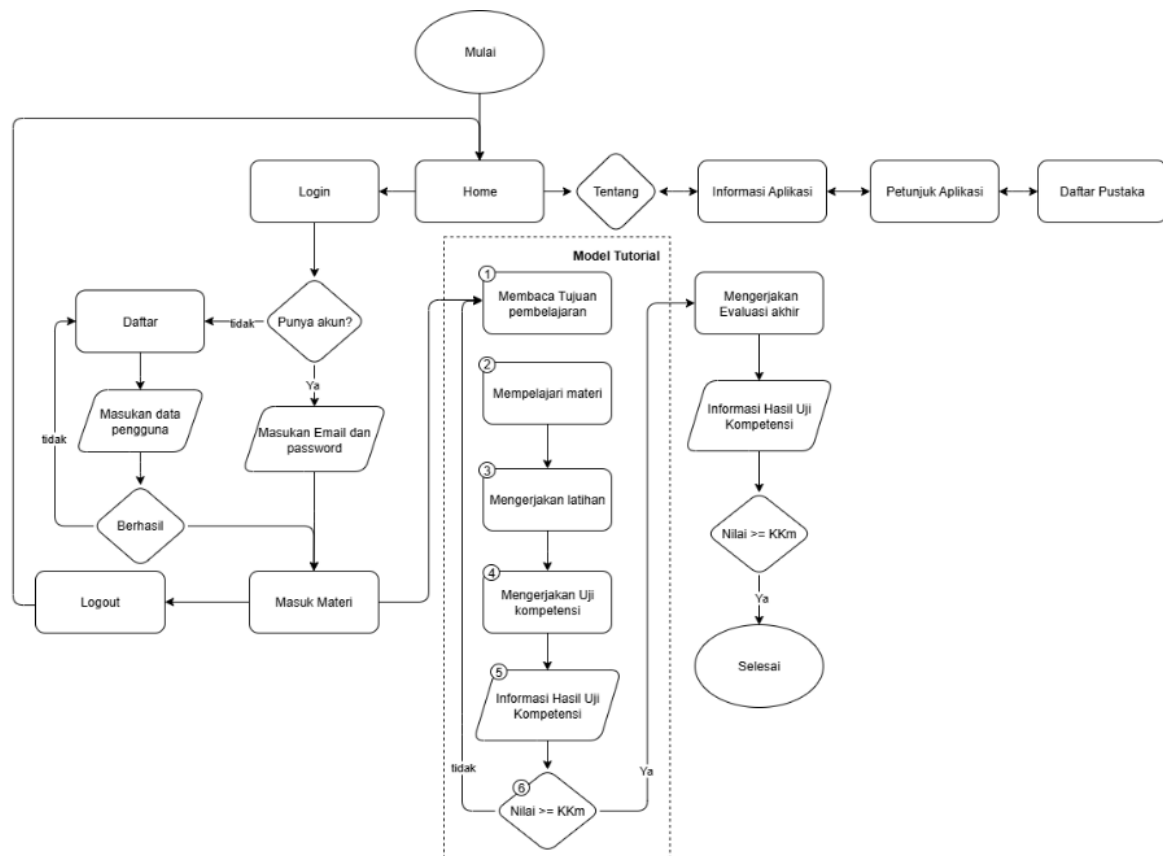
3.1.2 Tahap Desain

Rancangan dan desain media pembelajaran yang dikembangkan mencakup konten bahar ajar, diagram alur (flowchart), use case diagram, rancangan database, serta perancangan tampilan antarmuka pengguna(user interface).

Menyusun bahan ajar atau modul pembelajaran yang efektif merupakan faktor utama dalam menciptakan proses belajar mengajar yang berkualitas. Modul yang baik disusun berdasarkan capaian pembelajaran yang jelas dan dapat diukur, sehingga mampu membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Isi modul meliputi tujuan belajar, materi, soal latihan, ujian kompetensi, dan evaluasi akhir. Hasil dari rancangan modul yang telah divalidasi oleh dua validator ahli materi akan digunakan sebagai konten dalam media pembelajaran.

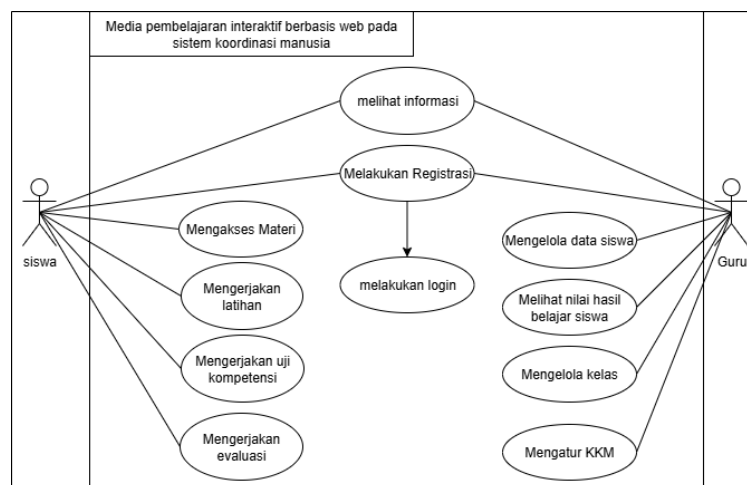
Flowchart merupakan alat yang bermanfaat untuk memahami cara penyajian aktivitas dalam aplikasi media pembelajaran. Flowchart menggambarkan alur proses pengguna dalam suatu aplikasi pembelajaran dari awal hingga evaluasi akhir. Proses dimulai dari halaman awal, yaitu halaman Beranda. Jika peserta didik belum memiliki akun, mereka harus membuat akun terlebih dahulu melalui halaman registrasi. Setelah berhasil mendaftarkan akun di halaman registrasi, peserta didik akan Kembali ke halaman login dan diminta memasukkan email dan password. Jika yang dimasukkan valid, peserta didik akan langsung ke halaman materi. Pada halaman materi, terdapat 4 navigasi bar, yaitu beranda, materi, tentang, dan keluar.

Bagian materi berfokus pada tiga topik utama pembelajaran, yakni sistem saraf manusia, panca indra manusia, dan sistem hormon manusia. Tiap topik terdiri dari beberapa tahap pembelajaran, termasuk: (1) Pengertian dasar dari setiap topik; (2) Berbagai metode pengamatan untuk memberikan pemahaman lebih mendalam; (3) Ujian Kompetensi untuk menilai pemahaman materi. Jika hasil kuis tidak mencapai Nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), pengguna akan diminta untuk mengulangi kuis tersebut. Jika berhasil, pengguna dapat melanjutkan ke tahap berikutnya. Setelah menyelesaikan semua kuis dan mencapai KKM di setiap bagian materi, pengguna akan melanjutkan ke evaluasi akhir. Bila evaluasi selesai dengan sukses, maka proses pembelajaran dianggap tuntas. Desain rancangan flowchart dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Flowchart

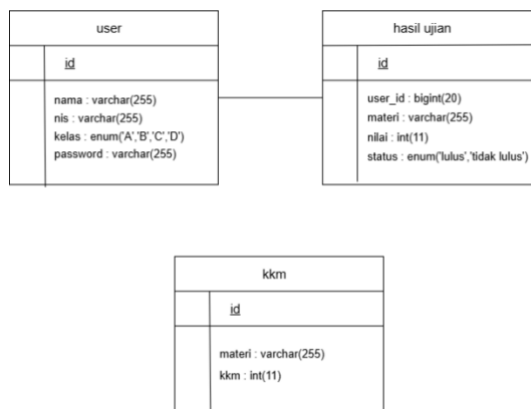
Selain merancang flowchart, Perancangan use case diagram untuk media pembelajaran diperlukan untuk menggambarkan berbagai aktivitas yang berlangsung dalam sistem. Seperti terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2 Use Case

Berdasarkan dari gambar 2 diatas dapat diketahui terdapat dua pengguna yang berinteraksi dengan sistem media pembelajaran, yaitu guru dan peserta didik. Peserta didik memiliki beberapa tindakan yang dapat dilakukan, seperti menginput data sebelum login, mendaftarkan jika belum terdaftar, mengakses informasi, mencoba halaman materi dan menjawab pertanyaan latihan, serta mengerjakan uji kompetensi dan evaluasi akhir. guru dapat melihat hasil uji kompetensi dan hasil evaluasi akhir. Selain itu, guru dapat melihat halaman informasi, melihat hasil belajar siswa, dapat mengelola data siswa, mengelola kelas, dan mengatur Kriteria Ketuntasan Minimal(KKM).

Selain Use Case Diagram diperlukan perancangan database media pembelajaran bertujuan untuk menyimpan data yang ada pada media pembelajaran. Dalam perancangan database ini, terdapat tiga tabel yang dibuat, yaitu tabel user, hasil ujian, dan kkm seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.

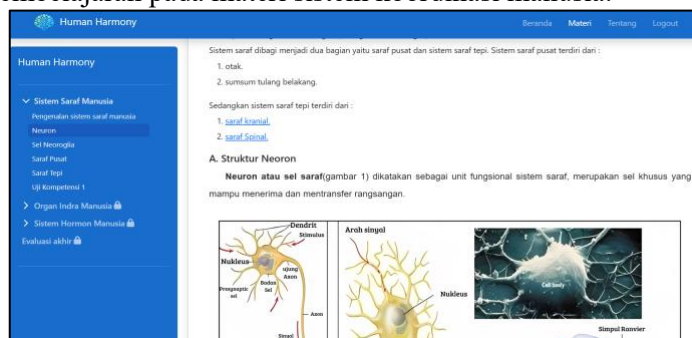


Gambar 3 Rancangan Database

Setelah melakukan perancangan modul ajar, flowchart, use case dan database. Dilakukan perancangan antarmuka. Rancangan antarmuka ini bertujuan untuk memvisualisasikan tata letak dan interaktivitas web pembelajaran secara menyeluruh. Desain ini berfungsi sebagai prototipe awal yang dapat diuji dan dievaluasi sebelum dikembangkan lebih lanjut ke tahap implementasi.

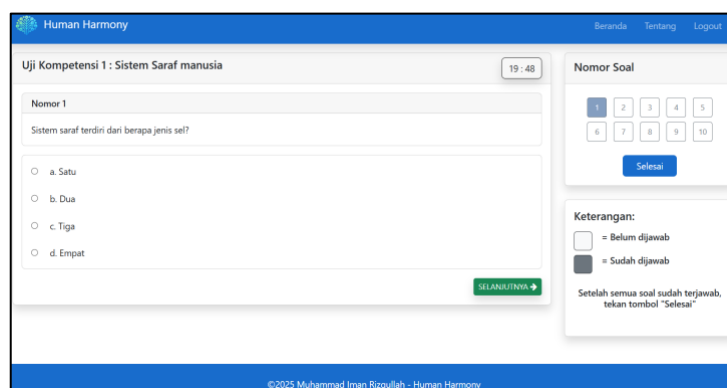
3.1.3 Tahap Pengembangan

Proses pengembangan media pembelajaran dilakukan sesuai dengan rancangan yang telah disusun dan analisis teknologi yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini, dihasilkan media interaktif yang berisi materi tentang sistem koordinasi manusia dengan model tutorial. Penerapan model tutorial dalam media adalah dengan menerapkan sebuah sistem yang memaksa pengguna untuk menguasai sebuah materi terlebih dahulu baru diperbolehkan mempelajari materi selanjutnya. Berikut merupakan penerapan model tutorial dalam media pembelajaran pada materi sistem koordinasi manusia.



Gambar 4 Halaman Materi

Pada Gambar 4 merupakan halaman yang berisi materi sistem koordinasi manusia yang menerapkan model tutorial yang ke-1 yaitu penyajian informasi. Disini pengguna akan melakukan aktivitas menganalisis gambar, menonton video, dan pengerjaan latihan.



Gambar 5 Halaman Uji Kompetensi

Pada Gambar 5 merupakan halaman uji kompetensi yang menerapkan model tutorial yang ke-2 yaitu pertanyaan dan respon. Siswa dapat menjawab pertanyaan uji dan memberikan respon terhadap pertanyaan kompetensi pilihan ganda sebanyak 10 soal setiap menyelesaikan 1 subbab.

Pada Gambar 6 dan 7 merupakan penerapan model tutorial yang ke-3 yaitu Penilaian respon. Setelah siswa selesai mengerjakan kuis maka sistem dapat otomatis memeriksa jawaban siswa. Kode program menghitung jumlah jawaban yang benar.

```
1 for (let i = 1; i <= 10; i++) {  
2     if (jawabanSiswaVal[i] != null) {  
3         if (  
4             ujiVal[`Soal Uji1-${i}`][`jawaban-benar`] ==  
5             jawabanSiswaVal[i][`jawaban`]  
6         ) {  
7             benar += 1;  
8         }  
9     }  
10 }
```

Gambar 6 Kode Program menghitung jumlah benar

Pada Gambar 6 berfungsi untuk memeriksa jawaban siswa, pada baris ke-4 dan ke-5 kode melakukan pengecekan apakah jawaban siswa sama dengan kunci jawaban yang sudah ditentukan, pada baris ke-7 jumlah soal yang benar akan bertambah 1 jika jawaban sesuai dengan kunci jawaban.

```
1 update(ref(db, `users/` + userId + `/uji1`), {  
2     skor: benar * 10,  
3     benar: benar,  
4     salah: 10 - benar,  
5 });
```

Gambar 7 Kode program menghitung nilai skor uji kompetensi

Pada gambar 7 merupakan kode program untuk menghitung jumlah soal benar keseluruhan yang akan didapatkan setelah menjawab semua soal, kode program di atas akan menghitung total skor yang didapatkan siswa, dengan cara membagi jumlah soal benar dengan total keseluruhan soal dikalikan dengan 10, sedangkan untuk jawaban yang salah dengan total 10 akan dikurangi dari total jawaban yang benar.

Hasil Uji Kompetensi 1 : Sistem Saraf Manusia

Nama : agus

Kelas : IX A

Benar : 7

Salah : 3

Nilai :
70/100

[Ulang](#) [Kembali Ke materi Sebelumnya](#) [Lanjut Ke materi Berikutnya](#)

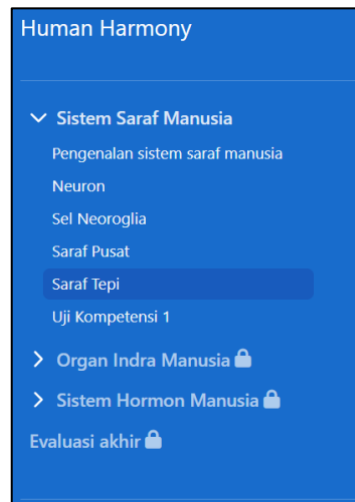
Gambar 8 pemberian balik respon

Pada Gambar 8 merupakan Pemberian balik respon yang menerapkan model tutorial yang ke-4. Setelah selesai mengerjakan uji kompetensi, sistem akan memberikan informasi tentang berapa jumlah benar dan salah dari uji kompetensi yang sudah siswa jawab.



Gambar 9 Pengulangan

Pada Gambar 9 merupakan pengulangan yang menerapkan model tutorial ke-5, dilakukan apabila nilai peserta didik belum mencapai nilai KKM. Dengan mengklik tombol “ulang” untuk mengulangi Kembali mengerjakan uji kompetensi samdpai nilai siswa dapat melebihi KKM yang telah ditetapkan oleh pengajar.



Gambar 10 Penguncian Sidebar

Pada gambar 10 merupakan salah satu pengembangan media pembelajaran dengan model tutorial yang ke-6 yaitu segmen pengaturan, mengharuskan siswa belajar secara bertahap dan berurutan. Segmen pengaturan pembelajaran yang dilakukan adalah penguncian pada sidebar, siswa tidak bisa mengakses materi berikutnya, apabila nilai uji kompetensi siswa belum memenuhi nilai kkm kuis yang telah ditetapkan. Begitu sebaliknya apabila siswa telah memenuhi nilai kkm uji kompetensi yang telah ditetapkan, maka sistem secara otomatis akan membuka materi selanjutnya.

a. Validasi materi

Validasi materi dilakukan oleh validator ahli materi. Hasil dari proses ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Validitas Materi

Aspek	SH	SC		PC	Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Kelayakan Isi	80	38	31	86,25	Sangat tinggi
Kelayaka Penyajian	80	38	29	83,75	Sangat tinggi
Kelayakan Kebahasaan	80	33	32	81,25	Tinggi
Capaian Total	240	109	92	83,75	Sangat tinggi

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

Persentase kevalidan dari pakar mencapai 83,75%. Berdasarkan standar kevalidan materi yang digunakan materi sistem koordinasi manusia yang digunakan untuk konten media pembelajaran interaktif memiliki kriteria kevalidan yang sangat tinggi, kesimpulannya adalah bahan pembelajaran tersebut valid.

b. Validasi media

Validasi media dilakukan oleh validator ahli media. Hasil dari proses ini dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil Validasi Media

Aspek	SH	SC		PC	Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Umpan balik dan adaptasi	10	4	4	80	tinggi
Desain Tampilan	80	32	30	77,5	tinggi
Interaksi Pengguna	30	14	11	83,3	Sangat tinggi
Capaian Total	120	50	45	80,26	Tinggi

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

Persentase kevalidan dari pakar mencapai 80,26%. Berdasarkan standar kevalidan web pembelajaran interaktif yang dibuat memiliki kriteria kevalidan tinggi. Kesimpulannya adalah media pembelajaran tersebut valid.

3.2 PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi sistem koordinasi manusia untuk siswa kelas IX SMP/MTs dengan menggunakan model tutorial. Pengembangan media ini mengikuti model ADDIE yang dibatasi pada empat tahap, yaitu analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Pada tahap analisis, dilakukan identifikasi kebutuhan siswa dan guru serta hambatan dalam pembelajaran konvensional. Tahap desain difokuskan pada perencanaan struktur konten, alur navigasi, tampilan antarmuka, dan fitur interaktif. Tahap pengembangan melibatkan pembuatan media menggunakan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, dan JavaScript untuk membangun tampilan dan interaktivitas, Firebase untuk pengelolaan data dan autentikasi, serta Canva dan Figma untuk mendesain elemen grafis dan antarmuka pengguna. Media yang telah dikembangkan diunggah melalui layanan hosting Netlify agar dapat diakses secara luas secara daring. Seluruh teknologi yang digunakan dipilih untuk menjamin aksesibilitas tinggi, tampilan yang responsif di berbagai perangkat, serta kemudahan dalam pengelolaan konten dan peningkatan interaktivitas pengguna terhadap materi pembelajaran. Dengan pendekatan ini, media pembelajaran yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan minat belajar, pemahaman konsep, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran sistem koordinasi manusia.

Media pembelajaran interaktif berbasis web yang dikembangkan dalam penelitian ini dibandingkan dengan beberapa media pembelajaran sejenis dari penelitian terdahulu. Penelitian yang dilakukan oleh (Raharjo & Setyaedhi, 2022) berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif Materi Sistem Koordinasi Mata Pelajaran Biologi Kelas XI Di SMA Negeri 3 Bojonegoro” yang memiliki fitur visualisasi animasi interaktif, sedangkan penelitian oleh (Annisa & Darussyamsu, 2023) berjudul “Validitas dan Praktikalitas Pengembangan Multimedia Interaktif pada Materi Sistem Koordinasi untuk Kelas XI SMA/MA” menyajikan konten multimedia yang terintegrasi. Adapun penelitian oleh (Jayanti & Pertiwi, 2023) berjudul “Pengembangan e-modul berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan analisis dan rasa ingin tahu siswa” dilengkapi dengan navigasi yang interaktif.

Fitur yang menjadi pembeda sekaligus keunggulan dari penelitian pengembangan ini dibandingkan dengan penelitian sejenis adalah akses yang fleksibel karena dapat digunakan kapan saja dan di mana saja melalui browser tanpa perlu instalasi. Adanya fitur tooltip pada bagian materi, yang mempermudah siswa dalam memahami istilah-istilah sulit dalam pembelajaran. Media ini menggunakan model tutorial yang mengharuskan siswa menyelesaikan kuis dengan nilai minimal KKM sebelum melanjutkan ke materi berikutnya, sehingga mendukung pembelajaran yang bertahap dan tuntas. Fitur dashboard guru memungkinkan pengelolaan kelas secara efektif, termasuk pemantauan nilai siswa, pengaturan KKM, serta pengunduhan data dalam format PDF atau Excel. Interaktivitas media juga tinggi, dengan validasi token kelas saat registrasi, umpan balik otomatis (warna hijau/merah), dan pengulangan materi jika belum

mencapai KKM. Selain itu, media ini terintegrasi dengan Firebase untuk penyimpanan data real-time secara aman, kompatibel dengan Kurikulum Merdeka untuk siswa SMP kelas IX semester ganjil, serta menyajikan konten multimedia yang lengkap dalam bentuk teks, video, ilustrasi, animasi, dan kuis interaktif.

(1) Makna Sumber dan Validitas Materi

Materi dalam media pembelajaran ini ber sumber dari buku kurikulum merdeka IPA Kelas IX yang telah ditetapkan pemerintah sebagai acuan utama pembelajaran. Untuk memperkaya pengalaman belajar siswa, media ini dilengkapi dengan video pendek yang menampilkan ilustrasi menjelaskan sistem saraf manusia, Organ indra manusia, dan sistem hormon manusia. Validasi materi dilakukan oleh dua validator ahli, dan hasilnya menunjukkan kualitas isi yang sangat tinggi, dengan skor total sebesar 83,75%. Secara rinci, kelayakan isi memperoleh skor 86,25% (Sangat tinggi), kelayakan penyajian 83,75 (Sangat Tinggi), kelayakan bahasa 81,25 (Tinggi). Hasil ini menunjukkan bahwa materi dalam media telah sesuai secara substansi, dan bahasa, serta memiliki potensi untuk mendorong keterlibatan aktif siswa dalam memahami sistem koordinasi manusia.

(2) Validitas Media dan Aspek Interaktif

Media ini juga divalidasi dari sisi teknis dan pedagogis. Hasil validasi media menunjukkan perolehan skor total 80,26% (kategori "Tinggi"). Hal ini membuktikan bahwa media sangat menarik dan interaktif bagi siswa. Validitas ini memperkuat pendapat Nieveen dan Folmer (2013) dalam (Agustin et al., 2017) yang menyatakan bahwa kualitas hasil pengembangan media pembelajaran ditentukan oleh beberapa kriteria, yaitu *validity* (validitas), *practicality* (kepraktisan), dan *effectiveness* (efektivitas).

Tingkat validitas media pembelajaran interaktif yang dikembangkan dievaluasi melalui penilaian oleh ahli materi dan ahli media. Hasil validasi dari ahli materi menunjukkan bahwa media mencapai persentase kelayakan sebesar 83,75%, yang tergolong dalam kategori validitas sangat tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nasrina et al., 2021), yang menyatakan bahwa suatu media pembelajaran dapat dianggap valid apabila persentase capaian berada pada kategori tinggi atau sangat tinggi, dengan ambang batas minimal sebesar 62,93%. Aspek-aspek yang dinilai dalam validitas materi mencakup kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan.

Elemen-elemen model tutorial yang diterapkan dalam media pembelajaran ini mencakup 1) penyajian informasi, berisi materi sistem koordinasi manusia dan soal Latihan. 2) pertanyaan dan respon, siswa dapat menjawab soal uji kompetensi pilihan ganda. 3) penilaian respon, memeriksa jawaban dan menilai jawaban dari siswa. 4) pemberian balik respon, menerima umpan balik seperti benar dan salah jawaban dan mendapat informasi mengenai nilai yang diperoleh dan keterangan lulus atau tidak lulus. 5) pengulangan, siswa yang tidak memenuhi nilai KKM sesuai sudah ditentukan, maka siswa akan mengulangi soal kuis. 6) segmen pengaturan pembelajaran, penguncian subbab materi (Baringbing & Hutagaol, 2015).

Sementara itu, hasil validasi media oleh dua orang ahli media menunjukkan capaian sebesar 80,2% dan juga berada pada kategori tinggi. Aspek yang menjadi fokus penilaian meliputi kemudahan dalam pemberian umpan balik dan adaptasi, kejelasan visual seperti teks dan warna, komposisi warna serta tata letak yang efektif, kualitas audio-video, serta konsistensi dan kesesuaian tombol navigasi dalam menunjang interaktivitas. Hal ini sejalan dengan penelitian (Maulidan et al., 2021) yang menyebutkan bahwa media pembelajaran serta materi pembelajaran dikatakan valid jika hasil persentase setidaknya termasuk dalam kategori cukup tinggi. Hal ini diperkuat dengan yang disampaikan oleh (Nasrina et al., 2021) menyatakan bahwa hasil validasi materi dan media pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan memiliki tingkat validitas yang tinggi dan dapat digunakan dengan melakukan revisi yang sesuai.

4. KESIMPULAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis web pembelajaran interaktif dengan topik sistem koordinasi manusia kelas IX SMP dengan model tutorial yang dikembangkan dengan menggunakan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, JavaScript, dan Firebase. Media pembelajaran interaktif berbasis web yang dikembangkan memiliki fitur kunci materi, navigasi interaktif, visualisasi ilustratif, tooltip pada kata istilah yang rumit, soal interaktif, serta tampilan yang responsif. Fitur-fitur ini membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sistem koordinasi manusia secara efektif. Media pembelajaran interaktif ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang sudah dibatasi yang terdiri dari beberapa tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Integrasi dengan model tutorial diwujudkan melalui alur pembelajaran berbasis enam tahap, yaitu Penyajian informasi, pertanyaan dan respon, penilaian respon, pemberian

balikan respon, pengulangan, dan segmen pengaturan. Tahapan ini membantu siswa untuk belajar secara runtut dan bertahap.

Web Pembelajaran Interaktif dengan topik sistem koordinasi manusia kelas IX dinyatakan valid digunakan dengan persentase validasi materi sebesar 83,75% dengan kriteria kevalidan sangat tinggi atau sangat valid, validasi media memperoleh persentase 80,26% dengan kriteria kevalidan tinggi atau valid.

REFERENSI

- Agustin, N., Ningsih, K., & Wahyuni, E. S. (2017). Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Video Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Pernapasan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 6(12). <https://doi.org/https://doi.org/10.26418/jppk.v6i12.23130>
- Annisa, N., & Darussyamsu, R. (2023). Validitas dan Praktikalitas Pengembangan Multimedia Interaktif pada Materi Sistem Koordinasi untuk Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 10, 49–57. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/jbp.v10i1.19722>
- Baringbing, N. S., & Hutagaol, P. (2015). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Terhadap Hasil Belajar Menggambar Teknik Dasar Pada Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Gambar Bangunan Smk Negeri 2 Medan. In *JURNAL EDUCATION BUUILDING* (Vol. 1, Issue 2). <https://doi.org/10.24114/eb.v1i2.2825>
- Firdaus, M. A., & Mahardika, A. I. (2022). Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Kemagnetan dan Pemanfaatannya di Kelas IX dengan Metode Demonstrasi. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.20527/cetj.v2i0.5597>
- Jayanti, M. A., & Pertiwi, K. R. (2023). Pengembangan e-modul berbasis pbl untuk meningkatkan kemampuan analisis dan rasa ingin tahu siswa. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 9(1). <https://doi.org/10.22219/jinop.v9i1.23178>
- Kurniawan, I., & Zabeta, M. (2025). Model Addie Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Digital Pada Siswa Kelas V Di Sekolah Dasar. *Research and Development Journal Of Education*, 11(1), 258–267. <https://doi.org/10.30998/rdje.v11i1.28612>
- Lestari, N. P. Y., Arnyana, I. B. P., & Candiasa, I. M. (2024). Pengembangan Media Interaktif Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Sistem Organ Manusia. *PENDASI Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 8(1). https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v8i1.3127
- Maulidan, M. H., Sukmawati, A., & Suryaningsih, Y. (2021). Media Berbasis Progressive Web Application (PWA) pada Pembelajaran Perpangkatan dan Bentuk Akar dengan Metode Tutorial. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 1(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.20527/cetj.v1i0.4436>
- Nasrina, A., Santana Purba, H., & Mahardika, A. I. (2021). Media Interaktif Berbasis Web pada Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Lengkung dengan Metode Drill and Practice. In *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.20527/cetj.v1i0.4428>
- Nesbit, J., Belfer, karen, & Leacock, T. (2009). *Learning Object Review Instrument* (2.0).
- Raharjo, A. B., & Setyaedhi, H. S. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Materi Sistem Koordinasi Mata Pelajaran Biologi Kelas XI Di Sma Negeri 3 Bojonegoro. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 12, 5. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/45552/38537>
- Shifa, A., Fiani, O., Wibowo, A., Anando, Y., Andoyo, A., & Rofisian, N. (2024). Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik Sekolah Dasar. *Pendidikan Sosial Dan Konseling*, 02(3), 999–1003. <https://doi.org/10.47233/jpdsk.v2i3>
- Yusuf, M. (2025). Flipped Classroom: Revolusi Pengajaran dalam Meningkatkan Partisipasi Siswa. *Academicus: Journal of Teaching and Learning*, 4(1), 27–44. <https://doi.org/10.59373/academicus.v4i1.80>