Computing and Education Technology Journal (CETJ)
https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/cetj/index
Volume 4 Nomor 1 Tahun 2024
Hal 52-63

e-ISSN : 2830-1706
p-ISSN : 2830-1692

Pengembangan Media Interaktif berbasis Web pada Pembelajaran Sistem Respirasi Kelas XI SMA Dengan Metode Tutorial

Andi Amrullah[1,*], Andi Ichsan Mahardika[2], Muhammad Hifdzi Adini[3], Harja Santana Purba[4], R. Ati Sukmawati[5]

[1,2,3,4,5]Program Studi Pendidikan Komputer, FKIP Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
E-mail: andiamrullah56@gmail.com, ichsan_pfis@ulm.ac.id, hifdzi.adini@ulm.ac.id, harja.sp@ulm.ac.id, atisukmawati@ulm.ac.id
Email Korespondensi: *andiamrullah56@gmail.com

***Submitted*: 31-10-2023; *Accepted*: 30-04-2024; *Published*: 31-05-2024**

DOI: https://doi.org/10.20527/cetj.v4i1.10701

Abstrak

Bahan ajar berbasis web merupakan sebuah media penunjang atau pembantu dalam proses pembelajaran hal ini karena media dapat dibuat menarik dan interaktif terutama pada konten yang berupa teks dan gambar. Metode tutorial digunakan untuk membantu kelancaran proses belajar siswa sehingga pembelajaran dapat terlaksana dengan baik dan sesuai dengan kecepatan belajar siswa. Tujuan penelitian ini adalah menciptakan media pembelajaran web interaktif pada materi Sistem Respirasi kelas XI SMA dengan pendekatan tutorial, dan menilai tingkat validitasnya. Metode penelitian yang digunakan adalah R&D (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE yang telah dibatasi yaitu tanpa tahap implementation. Javascript, HTML, JSON, CSS, Bootstrap dan Firebase adalah beberapa teknologi yang diterapkan dalam pembuatan media pembelajaran interaktif ini. Data hasil penelitian diperoleh dari angket berupa lembar validitas, hasil penelitian diperoleh aplikasi pembelajaran interaktif dengan tingkat kevalidan materi sebesar 80% dan kevalidan media sebesar 78% yang masuk kedalam kategori tinggi, Berlandaskan pada data-data yang ada, dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis web untuk materi Sistem Respirasi kelas XI SMA, dengan pendekatan tutorial, dinyatakan sah(valid) dan kini siap untuk diuji dalam lingkungan sekolah.

Kata Kunci: Media Pembelajaran; Sistem Respirasi; Metode Tutorial; ADDIE; Web;

Abstract

Web-based instructional materials serve as a supporting or assisting medium in the learning process. This is because the media can be made engaging and interactive, especially for content that consists of text and images. The tutorial method is employed to facilitate the smoothness of students' learning processes, ensuring that learning takes place effectively and at a pace suitable for the students. The objective of this research is to create interactive web-based learning materials on the topic of the Respiratory System for 11th-grade high school students using a tutorial approach and to assess its level of validity. The research method utilized is Research and Development (R&D), employing the ADDIE development model, with the exclusion of the implementation stage. Javascript, HTML, JSON, CSS, Bootstrap, and Firebase are some of the technologies applied in the development of this interactive learning medium. Data from the research were obtained through questionnaires in the form of validity sheets, and the findings revealed an interactive learning application with a material validity rate of 80% and a media validity rate of 78%, both falling into the high category. Based on the available data, it can be asserted that the web-based interactive learning medium for the Respiratory System topic in 11th-grade high school, using the tutorial approach, is deemed valid and is now ready for testing within a school environment.

Keywords: Learning Media; Respiratory System; Tutorial Method; ADDIE; Web;

How to cite: Amrullah, A., Mahardika, A. I., Adini, M. H., Purba, H. S., Sukmawati, R. A. (2024). Pengembangan Media Interaktif berbasis Web pada Pembelajaran Sistem Respirasi Kelas XI SMA Dengan Metode Tutorial. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 4(1), 52-63, doi: https://doi.org/10.20527/cetj.v4i1.10701

© 2024 Computing and Education Tehcnology Journal (CETJ)

1. PENDAHULUAN

Belajar dan mengajar merupakan sebuah kegiatan yang biasa dilakukan di dalam sekolah. sementara itu kegiatan belajar dan mengajar memerlukan bantuan beberapa element tertentu, misalnya seperti adanya kelas atau ruang tempat kegiatan belajar dan mengajar terjadi, guru selaku orang yang memberikan pemahaman terkait materi yang ingin diajarkan, berbagai macam media pembelajaran seperti papan tulis, buku tulis, buku ajar, dan lain-lain.

Ragam media pengajaran yang telah dijabarkan sebelumnya mencakup alat bantu pengajaran yang sering digunakan dalam setting kelas konvensional tidak hanya di SD, SMP, SMA, MA, bahkan di SMK, seiring dengan berjalannya waktu teknologi menjadi semakin meningkat, peningkatan perkembangan teknologi ini berlangsung dengan sangat cepat, sehingga hal ini mempengaruhi berbagai macam aspek dalam kehidupan. Termasuk dalam aspek Pendidikan, dalam hal ini berbagai macam media pembelajaran yang biasa digunakan pun berubah menyesuaikan perkembangan teknologi yang terjadi.

Hal ini terjadi sebagai upaya untuk mempermudah kegiatan belajar dan mengajar para penerus bangsa, yang kemudian dapat menghasilkan penerus bangsa yang berkualitas dan mengikuti perkembangan jaman. Sesuai dengan penelitian Rusman et al., (2019), pada zaman dahulu, media hanya digunakan sebagai alat bantu oleh guru untuk menyampaikan pelajaran. Namun, dalam era sekarang, media pembelajaran memiliki potensi untuk memberikan rangsangan dan mendukung perkembangan aspek intelektual maupun emosional siswa.

Berdasarkan pengalaman peneliti saat mengajar di SMK Muhammadiyah Banjarmasin, peneliti melihat secara langsung bagaimana para siswa kesulitan menerima pembelajaran yang diberikan. Tidak hanya siswa yang kesulitan, pengajar pun ikut kesulitan dikarenakan sulitnya menjelaskan dengan menggunakan media papan tulis serta buku mengajar. Bahkan beberapa siswa tidak tertarik untuk memperhatikan pembelajaran yang membuat siswa menjadi tidak fokus, jika materi yang ingin dijelaskan diberikan sebuah media pembelajaran yang interaktif maka mungkin hal tersebut dapat memudahkan guru sebagai pengajar dalam menyampaikan materi maupun siswa sebagai penerima materi, bahkan mungkin dapat membuat siswa tertarik mengikuti pembelajaran.

Portal web berbasis pembelajaran interaktif adalah media pembelajaran yang digunakan untuk mendukung proses belajar, memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi dengan aplikasi (Arman et al., 2021) berdasarkan pendapat tersebut media pembelajaran berbasis web merupakan sebuah media penunjang atau pembantu dalam proses pembelajaran hal ini dikarenakan media pembelajaran berbasis web dapat dengan mudah diakses dimana pun dan kapan pun selama terhubung dengan internet hal ini dapat memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran, materi sistem respirasi manusia kelas XI memiliki konten berupa teks dan gambar sehingga pada media interaktif berbasis web konten berupa teks dan gambar tersebut dapat dikembangkan menjadi lebih menarik dan interaktif. Rusman (2019) berpendapat bahwa dalam pembelajaran berbasis web, peserta didik dapat menikmati pengalaman belajar yang seru, penuh dengan interaksi, yang mendorong mereka untuk lebih mengingat isi pelajaran, dan sekaligus mengurangi biaya-biaya operasional yang biasanya harus mereka keluarkan untuk mengikuti pembelajaran.

Salah satu topik pelajaran yang diajarkan di kelas XI SMA adalah materi mengenai sistem respirasi atau sistem pernapasan pada manusia, pada mata pelajaran tersebut peserta didik diminta untuk mengetahui dan memahami bagaimana cara kerja sistem pernapasan pada manusia, serta apa saja organ yang berperan dalam sistem pernapasan pada manusia dan apa saja penyakit yang berkaitan dengan sistem pernapasan pada manusia, pada materi ini juga peserta didik diminta untuk mempelajari tentang teknologi atau alat yang digunakan untuk membantu sistem pernapasan pada manusia. Pada materi ini terdapat teks serta gambar yang berkaitan dengan sistem pernapasan pada manusia yang dalam konteks ini, fokusnya adalah membantu peserta didik agar lebih cepat dan lebih baik dalam memahami materi, berkaitan dengan hal tersebut diperlukan adanya gambar serta video yang interaktif untuk dapat lebih mempermudah peserta didik dalam memahami materi.

Berdasarkan apa yang telah disampaikan sebelumnya, untuk membantu dan mempermudah proses pembelajaran pada materi sistem respirasi peneliti pun tertarik untuk melakukan sebuah penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi sistem respirasi kelas XI SMA, hal ini dikarenakan pada materi sistem respirasi terdapat adanya teks serta gambar-gambar, sehingga akan lebih mudah bagi peserta didik dalam menyerap penjelasan guru apabila teks dan gambar tersebut diubah menjadi lebih interaktif dan menarik.

Untuk mempermudah kegiatan belajar dan mengajar, berdasarkan masalah yang terjadi, metode pembelajaran yang cocok adalah metode pembelajaran tutorial. Metode pembelajaran tutorial mencerminkan

upaya memberikan panduan, bantuan, petunjuk, arahan, dan motivasi kepada siswa guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses belajar mereka (Hamalik, 2013).

Salah satu manfaat utama dari penerapan metode tutorial, seperti yang dikemukakan oleh Hamalik (2013), adalah bahwa siswa menerima pelayanan pembelajaran secara individual. Dengan demikian, setiap masalah khusus yang dihadapi oleh siswa dapat ditangani dengan penanganan khusus. Selain itu, metode ini memungkinkan siswa untuk belajar sesuai dengan kecepatan kemampuannya sendiri, tanpa dipengaruhi oleh kecepatan belajar siswa lain, konsep ini dikenal sebagai *Self Paced Learning*. Berdasarkan apa yang telah disampaikan maka peneliti pun memutuskan untuk membuat penelitian dengan judul "Pengembangan Media Interaktif Berbasis Web pada Pembelajaran Sistem Respirasi untuk Siswa Kelas XI SMA dengan Metode Tutorial".

2. METODE

Penelitian ini memanfaatkan Metode Penelitian *Research and Development*. Metode *Research and Development* digunakan untuk menciptakan suatu produk tertentu dan mengukur tingkat efektivitasnya (Sugiyono, 2017)

Kesimpulannya, berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini akan mengembangkan suatu media pembelajaran yang umumnya dipakai di sekolah yaitu buku ajar menjadi media pembelajaran yang interaktif, kemudian menghasilkan sebuah produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis web yang kemudian akan diuji keefektifannya dalam proses belajar dan mengajar disekolah.

Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE yang telah dibatasi, yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Develop* (Pengembangan), dan *Evaluate* (Evaluasi). Model ADDIE, sebagai model pembelajaran yang dikenal luas, sesuai digunakan dalam penelitian pengembangan. Dalam pengembangan, proses ini dianggap berurutan tetapi tetap interaktif, dengan hasil evaluasi di setiap tahap yang mampu membawa pengembangan pembelajaran ke tahap berikutnya (Anafi et al., 2021)

Hasil data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis validitas dari hasil validasi materi dan media yang telah dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Data hasil penilaian diperoleh dari lembar penilaian validitas yang menggunakan penilaian berskala dengan skor 1 sampai 4. Pedoman skor lembar penilaian validitas diadaptasi dari Arikunto dalam (Sukmawati et al., 2022) di bawah ini.

Tabel 1. Skor butir instrumen

Skor	Keterangan
1	Tidak Baik
2	Kurang
3	Baik
4	Sangat Baik

Sumber: (Sukmawati et al., 2022)

Untuk mengukur nilai ketuntasan pada hasil belajar Tingkat keabsahan data yang diperoleh dari instrumen validasi materi dan instrumen validasi media kemudian diuraikan dengan memanfaatkan rumus yang dijelaskan dalam studi oleh (Sukmawati et al., 2018).

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

Keterangan:
SH : Skor harapan
S : Skor maksimal pada setiap soal
$\sum I$: Total jumlah soal pada aspek yang diukur
$\sum R$: Total responden

Validasi materi dilakukan oleh 2 orang pakar materi. Lembar penilaian validasi materi terdiri dari tiga aspek yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan, skor tertinggi untuk setiap butir soal adalah 4.

Validasi media dilakukan oleh 2 orang pakar media. Lembar penilaian validasi media terdiri dari tiga aspek yaitu *Feedback* and *Adaptation* (Umpan Balik dan Adaptasi), *Presentation Design* (Penyajian Tampilan), dan *Interaction Usability* (Interaksi Pengguna). Skor tertinggi untuk setiap butir pernyataan adalah 4. Setelah skor harapan ditemukan, selanjutnya adalah mencari persentase capaian dengan Rumus sebagai berikut.

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

Setelah itu, persentase pencapaian dianalisis dalam perbandingan dengan standar yang telah ditetapkan untuk masing-masing aspek. Pedoman kevalidan adaptasi diacu dari karya Arikunto(2014) perhatikan di bawah ini.

Tabel 2. 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

Sumber : (Arikunto, 2014)

3. HASIL PEMBAHASAN

3.1. Pengembangan Media Pembelajaran

Media pembelajaran berbasis web untuk materi Sistem Respirasi di kelas XI SMA dengan pendekatan Tutorial adalah hasil dari penelitian pengembangan ini. Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang dibatasi menjai 4 langkah yaitu tahap Analisis (*Analysis*), Desain (*Design*), pengembangan (*Development*), dan Evaluasi (*Evaluation*).

3.1.1. Tahap Analisis

Pada tahap ini terdapat beberapa kegiatan analisis yang dilakukan diantaranya adalah analisis umum, analisis materi, analisis penyajian materi secara digital,analisis penerapan metode tutorial, analisis interaktivitas media, analisis antarmuka media pembelajaran, analisis kebutuhan teknologi, evaluasi tahap analisis. Tahapan pertama yaitu analisis umum pada tahap ini dilakukan studi literatur, studi literatur merupakan kajian mengenai artikel yang berkaitan dengan penelitian, kajian tersebut berupa kajian yang berkaitan dengan metode penelitian, model pengembangan, pembelajaran sistem respirasi kelas XI SMA, metode tutorial, teknologi untuk pengembangan media interaktif berbasis web, kriteria kevalidan media dan materi yang dikembangkan , dan beberapa penelitian relevan yang diperoleh dari jurnal, dan artikel ilmiah

Kemudian analisis materi, pada tahap ini dilakukan analisis materi pada bahan ajar yang digunakan yaitu buku Sistem Respirasi Kelas XI SMA kurikulum 2013, pada buku yang digunakan didapatkan karakteristik materi, pada materi terdapat teks bacaan, gambar organ sistem pernapasan, dan soal-soal latihan, dari karakteristik materi tersebut didapati apa saja konten yang bisa diubah mejadi digital pada aplikasi yang akan dikembangkan sehingga hal tersebut dapat mempermudah peserta didik dalam proses pembelajaran

Kemudian analisis penyajian materi secara digital, media pembelajaran ini disajikan secara bertahap diawali dengan halaman utama yang memiliki sebuah tombol “mulai pembelajaran” yang jika di klik akan megarahkan peserta didik ke bagian bawah halaman, pada bagian bawah halaman terdapat 3 buah pilihan yaitu KI/KD, yang berisikan informasi terkait KI/KD yang digunakan, kemudian Materi, yang berisikan kumpulan materi, soal latihan, dan kuis yang nantinya akan dikerjakan oleh peserta didik untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi, secara keseluruhan pada saat siswa masuk kehalaman materi, tiap bab tidak dapat diakses secara langsung, karena untuk mengakses setiap sub bab peserta didik diharuskan menyelesaika latihan dan kuis yang disediakan, jika latihan atau kuis dikerjakan dengan benar maka tahapan materi yang selajutnya akan terbuka, lalu Informasi Aplikasi yang berisikan informasi dari aplikasi yang digunakan.

Kemudian analisis antarmuka media pembelajaran, Berdasarkan hasil analisis materi, tampilan antarmuka yang diperlukan berupa halaman awal, halaman materi, halaman *quiz*, halaman evaluasi, halaman guru yang terdiri dari halaman nilai siswa dan halaman jawaban siswa. Berdasarkan analisis konten yang telah dilakukan didapatkan beberapa teknologi yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi ini, perhatikan tabel di bawah.

Tabel 3. Teknologi yang Diperlukan

Kebutuhan	Teknologi
Membuat tampilan halaman web.	HTML
Mengatur layout halaman web.	CSS
Membuat halaman web menjadi interaktif	JavaScript

Menampung soal yang akan ditampilkan di halaman kuis dan evaluasi.	JSON
Framework dalam mengatur layout dan warna	Bootstrap
Menyimpan data pada media pembelajaran	Firebase

Selain teknologi yang terdapat pada tabel 3, diperlukan juga beberapa aplikasi pendukung dalam pengembangan media pembelajaran ini, beberapa aplikasi pendukung yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4.

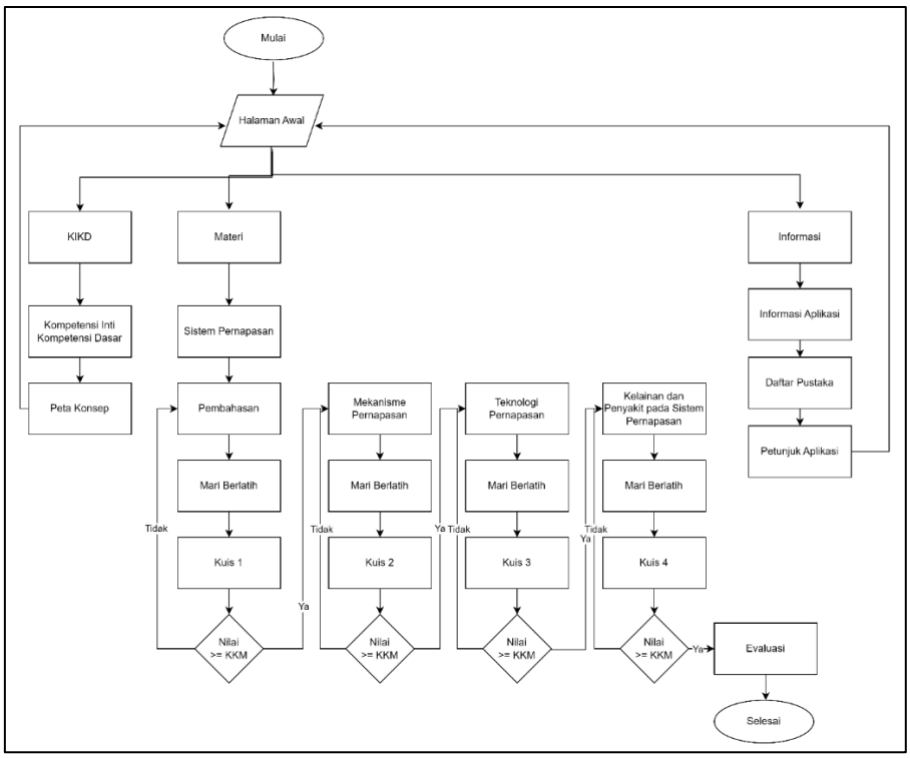
Tabel 4. Perangkat Lunak yang Digunakan

Kebutuhan	**Teknologi**
Digunakan untuk mendesain antarmuka (user interface) media pembelajaran.	Figma
Digunakan untuk membuat video pembelajaran	Doratoon
Digunakan untuk membuat *flowchart, use case diagram*, dan desain rancangan firebase.	Draw.io
Digunakan untuk merekam audio pada media pembelajaran	Smarthphone recorder
Digunakan sebagai teks editor untuk membuat kode program media pembelajaran.	Visual Code Studio
Digunakan untuk membuat gambar dalam media pembelajaran	Canva.
Digunakan untuk mengedit video pembelajaran	Capcut.
Menghosting media pembelajaran	Netlify

Kemudian tahap evaluasi tahap analisis, pada tahap ini didapati beberapa evaluasi, evaluasi tersebut yaitu perlu menambahkan sebuah fitur upload video agar peserta didik dapat lebih mengerti mengenai bagaimana mekanisme dari sistem pernapasan dan menambahkan sebuah fitur di halaman guru yang dapat membantu guru mengetahui soal apa yang salah pada navigasi jawaban siswa

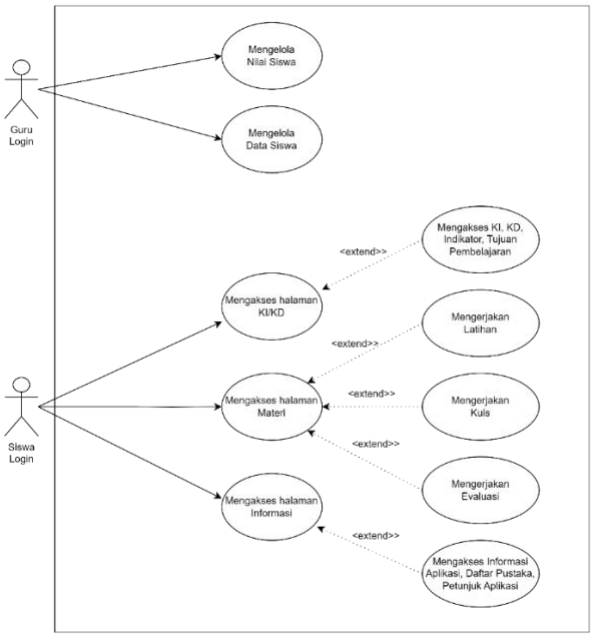
3.1.2. Tahap Desain

Tahap desain mencakup desain materi bahan ajar, desain *flowchart*, dan desain *use case*. Desain materi bahan ajar pertama-tama melewati proses validasi oleh dua ahli materi. *Flowchart* adalah representasi visual dari langkah-langkah proses yang terjadi dalam program dari awal aplikasi hingga akhirnya. *Flowchart* adalah gambaran grafis yang mengilustrasikan alur kerja media pembelajaran yang sedang dikembangkan. Untuk desain *flowchart* dapat dilihat di bawah.



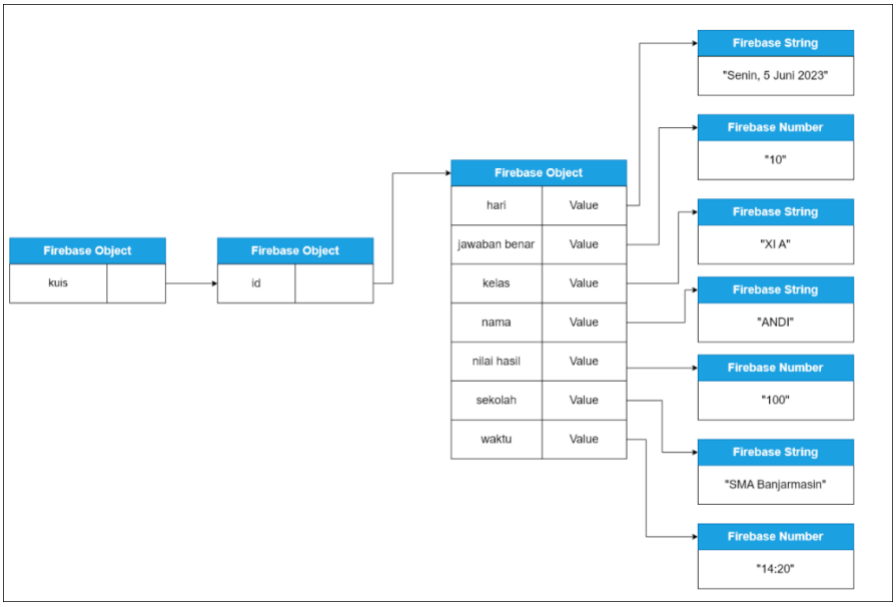
Gambar 1 Desain *Flowchart*

Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dengan pengguna. *Usecase* diagram dapat di bawah.



Gambar 2 Desain *Use Case*

Dalam rangka pengembangan media pembelajaran ini, digunakan untuk menyimpan data yang dimasukkan oleh peserta didik. Oleh karena itu, database yang efisien diperlukan untuk menyimpan data dan pencapaian belajar peserta didik. Firebase dipilih sebagai solusi database dalam pengembangan ini dan berperan dalam menyimpan data mengenai hasil belajar peserta didik yang kemudian akan ditampilkan pada halaman hasil belajar siswa. Gambar 3 menampilkan struktur database Firebase yang digunakan untuk menyimpan pencapaian belajar peserta didik.



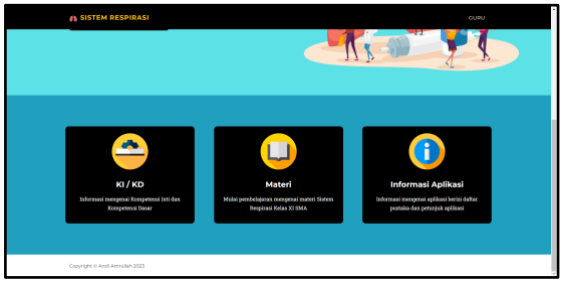
Gambar 3 Struktur Database Firebase

3.1.3. Tahap Pengembangan

Halaman awal merupakan halaman yang akan pertama kali dilihat oleh peserta didik ketika mengakses website media pembelajaran, rancangan halaman awal dapat dilihat pada gambar 4.

Pada halaman awal terdapat sebuah tombol “Mulai Pembelajaran” yang apabila di klik maka pengguna akan langsung diarahkan menuju ke menu yang berada dibawah, tampilan menu dapat dilihat pada gambar 5

Gambar 4 Halaman Awal



Gambar 5 Menu pada Halaman Awal

Pada gambar diatas aplikasi ini dilengkapi dengan tiga menu utama, seperti menu KI/KD, menu Materi, dan menu Informasi Aplikasi. Menu KI/KD berfungsi untuk menyimpan berbagai informasi yang relevan terkait KI/KD yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran ini serta peta konsep dari materi sistem repirasi.

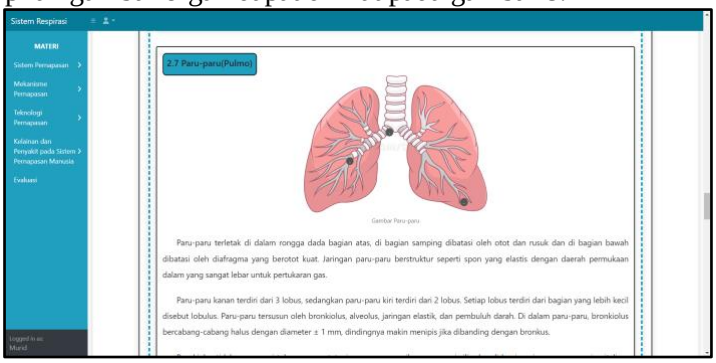
Gambar 6 Halaman Materi

Gambar 6 Halaman materi merupakan halaman yang berisikan konten dari materi sistem respirasi, latihan serta evaluasi, Halaman materi dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian menu dan bagian konten, bagian menu berisikan sub bab dari materi sistem respirasi, sementara bagian konten berisikan materi yang akan

dipelajari oleh peserta didik. Pada halaman materi terdapat sebuah video yang harus ditonton oleh peserta didik sebelum memulai pembelajaran yang kemudian peserta didik diminta untuk menuliskan kesimpulan yang didapat dari video yang telah ditonton, tampilan video dapat dilihat pada gambar 7.

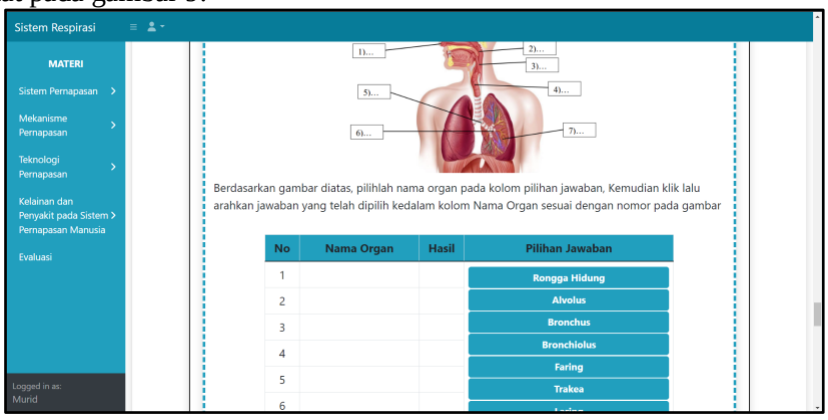
Gambar 7 Tampilan Video pada Materi

Kemudia video peserta didik juga akan menemui sebuah gambar-gambar organ sistem pernapasan pada manusia yang pada bagian tertentu organ tersebut dapat di klik dan menampilkan sebuah penjelasan terkait organ yang di klik, tampilan gambar organ dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8 Tampilan Gambar Organ

Selain gambar dan video juga terdapat latihan percobaan pada akhir materi, Dalam rangka melanjutkan ke tahap pembelajaran berikutnya, peserta didik diinstruksikan untuk memberikan jawaban yang benar pada soal. Jika jawaban peserta didik tidak benar, akses ke tahap selanjutnya tidak akan tersedia.Tampilan soal latihan dapat dilihat pada gambar 9.

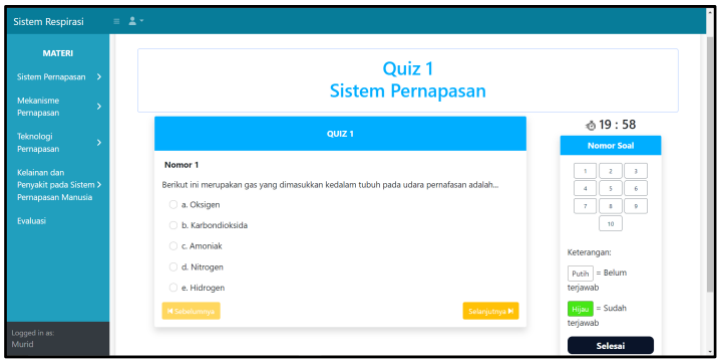


Gambar 9 Tampilan Soal Latihan Percobaan

Selain itu juga terdapat latihan soal pada akhir materi, peserta didik diharapkan untuk mampu menjawab soal dengan benar sebagai syarat untuk melanjutkan ke tahap selanjutnya dalam pembelajaran. Jika peserta didik tidak berhasil menjawab soal dengan benar, maka tahap berikutnya akan tetap terkunci. Tampilan soal latihan dapat dilihat pada gambar 10

Gambar 10 Tampilan Latihan Soal

Kemudian halaman kuis merupakan halaman yang akan terbuka apabila peserta didik menyelesaikan materi dan menjawab soal pada akhir materi hingga benar, tampilan halaman kuis dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11 Tampilan Pengerjaan Kuis

Sebelum mulai mengerjakan kuis peserta didik diminta untuk mengisi data diri siswa, data tersebut nantinya akan masuk kedalam firebase, setelah mengisi data diri peserta didik akan langsung dapat mengerjakan kuis yang berisikan 10 soal dengan waktu pengerjaan selama 20 menit, tampilan halaman pengerjaan kuis dapat dilihat pada gambar 12.

Pada halaman pengerjaan kuis terdapat soal-soal yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari, serta navigasi nomor soal, nomor soal dapat di klik sesuai keinginan, soal harus dikerjakan hingga tidak ada soal yang tidak terjawab, apabila soal ada yang tidak terjawab maka peserta didik akan diminta untuk memeriksa kembali soal hingga soal telah terjawab secara menyeluruh serta apabila peserta didik ingin melanjutkan ke materi selanjutnya maka nilai kuis peserta didik harus melebihi KKM yang telah ditentukan.

Terdapat beberapa langkah dalam metode tutorial yang diterapkan pada aplikasi yang dikembangkan, langkah dari metode tutorial tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Penerapan Metode Tutorial

Langkah-langkah metode tutorial	Penerapan pada media
Penyajian Informasi	Pada program terdapat informasi terkait media pembelajaran interaktif yang sedang dikembangkan seperti informasi aplikasi, materi, serta petunjuk pengerjaan.
Pertanyaan dan Respon	Program menyediakan soal latihan yang bertujuan untuk mengetahui sampai mana pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah disajikan dan dipelajari.
Penilaian respon	Dalam tugasnya, program ini mengecek hasil belajar siswa dan menentukan apakah siswa layak untuk

	melanjutkan ke langkah selanjutnya atau harus memperbaiki pemahaman mereka.
Pemberian Respon	Peserta didik akan menerima respons berupa pesan, entah dalam bentuk teks maupun gambar, berdasarkan keakuratan jawaban yang diberikan. Jika jawaban peserta didik benar, maka mereka diperbolehkan untuk melanjutkan materi; jika tidak, mereka akan diminta untuk mengulang kembali.
Perbaikan	Program akan mengarahkan peserta didik untuk mempelajari kembali materi apabila hasil jawaban siswa kurang dari KKM yang telah ditentukan.
Pengaturan segmen pembelajaran	Program mengatur alur pembelajaran peserta didik, apabila peserta didik menyelesaikan suatu sesi pembelajaran, peserta didik dapat melanjutkan pembelajaran ke sesi selanjutnya, namun peserta didik harus menyelesaikan latihan terlebih dahulu, jika peserta didik tidak dapat menyelesaikan latihan, peserta didik diminta untuk mempelajari ulang materi

3.2. Hasil Validitas

Proses validasi materi melibatkan dua ahli, termasuk seorang dosen biologi dari ULM dan seorang guru Biologi. Perhatikan hasil validasi materi oleh ahli dibawah ini.

Tabel 6. Hasil Validasi Pakar Materi

Aspek	SH	SC		Persentasi	Validasi
		V1	V2		
Kelayakan Isi	96	32	44	79%	Tinggi
Penyajian	64	24	30	84%	Sangat Tinggi
Pembahasan	72	23	36	82%	Tinggi
Metode Tutorial	32	12	12	75%	Tinggi
Jumlah	264	91	122	80%	Tinggi

Berdasarkan tabel 6 hasil hasil penilaian validitas memperoleh total persentase capaian 80%. Berdasarkan kriteria kevalidan, didapatkan kriteria tinggi. Sehingga bahan ajar dapat dikatakan valid dan dapat digunakan dengan revisi.

Tabel 7. Hasil Validasi Pakar Media

Aspek	SH	SC		PC	Kriteria Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Umpan Balik dan Adaptasi	8	3	3	75%	Tinggi
Penyajian Tampilan	56	22	22	78%	Tinggi
Interaksi Pengguna	24	10	9	79%	Tinggi
Jumlah	88	35	34	78%	Tinggi

Berdasarkan tabel 7 hasil penilaian validitas media oleh dua orang validator memperoleh total persentase capaian 78%. Berdasarkan kriteria kevalidan, didapatkan kriteria tinggi. Sehingga media pembelajaran interaktif dapat dikatakan valid dan dapat digunakan dengan revisi.

3.3. Pembahasan

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *Research and Development (R&D)* yang memiliki tujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi sistem pernapasan untuk kelas XI SMA dengan metode tutorial. Model ADDIE diterapkan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis web ini yang telah dibatasi, yaitu analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Media pembelajaran interaktif berbasis web dikembangkan dengan menggunakan teknologi antara lain HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, Firebase, Smartphone Recorder, Canva dan Netlify.

Berdasarkan hasil uji validitas materi dan media yang dilakukan oleh 2 pakar materi dan 2 pakar media, media pembelajaran yang sedang dikembangkan mendapatkan validitas tinggi. Tingkat kevalidan suatu produk hasil pengembangan adalah tolok ukur sejauh mana produk tersebut dianggap benar atau sah. Dalam hal ini instrumen yang dimaksud adalah media pembelajaran. Valid berarti media pembelajaran tersebut dapat digunakan dalam proses belajar mengajar(Arikunto, 2014).

Validitas materi yang diuji oleh 2 orang pakar ahli materi yaitu guru biologi dan dosen biologi menunjukkan hasil kevalidan materi dengan persentase 80% yang termasuk dalam kriteria tinggi , hal ini berarti materi yang telah disusun memenuhi dan mendukung keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran sejalan dengan pemenuhan kompetensi dasar (KD) pada materi sistem respirasi kelas XI SMA. Setelah itu, dilakukan pengujian validitas media oleh dua ahli media, termasuk seorang dosen pendidikan komputer, yang menghasilkan persentase validitas media mencapai 78% yang termasuk dalam kriteria tinggi, hal ini berarti media yang telah dikembangkan memenuhi aspek dalam penyusunan media, aspek tersebut adalah *Feedback and Adaptation*, *Presentation Design*, dan *Interaction Usability*, dan dapat dinyatakan valid Ini juga sesuai dengan temuan dari penelitian terkait yang dilakukan oleh (Nadia et al., 2022) yang memiliki hasil persentase validasi media dan materi diatas 70%, yang berarti media interaktif yang dikembangkan dapat digunakan

Media pembelajaran yang dikembangkan adalah aplikasi bahan ajar interaktif web pada materi sistem respirasi kelas XI SMA dengan menggunakan metode pembelajaran tutorial, adapun beberapa langkah-langkah pada pembelajaran tutorial terdiri atas penyajian informasi, pertanyaan dan respon, penilaian respon, pemberian respon, perbaikan, dan pengaturan segmen pembelajaran, penyajian informasi merupakan bentuk penyajian informasi pembelajaran, melalui pertanyaan dan respons, tujuannya adalah agar siswa selalu fokus pada materi yang dipelajari dan sekaligus mengukur sejauh mana siswa dapat mengingat dan memahami pelajaran tersebut.kemudian penilaian respon Dalam proses evaluasi respons, tujuannya adalah memberikan umpan balik kepada siswa, dimana pemberian respons berfungsi sebagai reaksi terhadap respons yang diberikan siswa, perbaikan merupakan penyajian materi kembali bagi siswa yang belum memahami materi yang dipelajarinya, pengaturan segmen pembelajaran merupakan pengaturan alur pembelajaran. (Riyana & Susilana, 2009)

Penerapan metode tutorial pada media pembelajaran yang dikembangkan terdiri atas penyajian informasi pada langkah ini terdapat informasi terkait media pembelajaran interaktif yang sedang dikembangkan seperti informasi aplikasi, materi, serta petunjuk pengerjaan, kemudian pertanyaan dan respon pada langkah ini program menyediakan soal latihan yang bertujuan untuk mengetahui sampai mana pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah disajikan dan dipelajari, kemudian langkah penilaian dan respon Pada tahap ini, program memeriksa hasil belajar siswa dan mengambil keputusan apakah mereka dapat melanjutkan ke proses berikutnya atau perlu melakukan review materi lagi, kemudian pemberian respon pada langkah ini pemberian respon berupa pesan dalam bentuk teks maupun dalam bentuk gambar, jika jawaban yang diberikan peserta didik benar, jika peserta didik dapat melanjutkan materi yang diberikan atau mengulang kembali, kemudian langkah perbaikan, pada langkah ini program akan mengarahkan peserta didik untuk mempelajari kembali materi apabila hasil jawaban siswa kurang dari KKM yang telah ditentukan, kemudian langkah terakhir yaitu pengaturan segmen pembelajaran pada langkah ini program mengatur alur pembelajaran peserta didik, apabila peserta didik menyelesaikan suatu sesi pembelajaran, peserta didik dapat melanjutkan pembelajaran ke sesi selanjutnya, namun peserta didik harus menyelesaikan latihan terlebih dahulu, jika peserta didik tidak dapat menyelesaikan latihan, peserta didik diminta untuk mempelajari ulang materi, langkah metode tutorial yang digunakan berdasarkan pada (Riyana & Susilana, 2009)

Media pembelajaran yang dikembangkan memiliki konten pembelajaran berupa teks dan gambar yang interaktif, pada media pembelajaran diberikan fitur interaktif berupa video serta gambar yang dapat menjelaskan terkait detail dari organ sistem repirasi yang sedang dibahas, berdasarkan apa yang telah dibahas sebelumnya media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi sistem respirasi kelas XI SMA ini dinyatakan valid dan dapat digunakan.

Media pembelajaran yang sedang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan serta kekurangan, adapun kelebihan dari media interaktif yang sedang dikembangkan yaitu media pembelajaran interaktif yang dikembangkan berbasiskan web sehingga dapat diakses dimana saja dan kapan saja, media pembelajaran yang dikembangkan dibuat secara interaktif sehingga peserta didik akan menerima respon dari media selama proses pembelajaran berlangsung, respon tersebut dapat ditemui peserta didik saat menjawab soal latihan serta pada gambar yang disajikan media, dan media pembelajaran yang dikembangkan dapat membantu proses pembelajaran pada materi sistem respirasi manusia yang memiliki konten berupa teks beserta gambar yang pada media pembelajaran ini dikembangkan menjadi lebih interaktif.

Adapun kekurangan dari media interaktif yang sedang dikembangkan yaitu belum adanya fitur untuk melihat proses pembelajaran peserta didik serta pengaturan KKM dan media pembelajaran yang digunakan sangan bergantung pada jaringan internet sehingga apabila jaringan internet tidak bagus atau bahkan tidak ada, media pembelajaran tidak dapat diakses atau berjalan dengan baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang Pengembangan Media Interaktif berbasis Web pada Pembelajaran Sistem Respirasi Kelas XI SMA Dengan Metode Tut orialdapat disimpulkan bahwa penelitian ini menghasilkan produk media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi sistem respirasi kelas XI SMA dengan metode tutorial, pengembangan media pembelajaran ini menggunakan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, Firebase dan Netlify. Media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi sistem respirasi kelas XI SMA dengan metode tutorial dikembangkan dengan metode *Research and Development* dengan metode pengembangan yang dibatasi, yaitu: *analysis, design, development,* dan *evaluation*. Media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi sistem respirasi kelas XI SMA dengan metode tutorial valid digunakan dengan persentase validasi materi sebesar 80% dengan kriteria kevalidan tinggi, validasi media memperoleh persentase 78% dengan kriteria kevalidan tinggi

REFERENCE

Anafi, K., Wiryokusumo, I., & Leksono, I. P. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Model Addie Menggunakan Software Unity 3D. *Jurnal Education and Development Institut*, 9(4), 433–438. https://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/3206

Arman, Fajriah, N., & Wiranda, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar SMP Kelas VIII Dengan Model Problem Based Learning. *Computer Science Education Journal (CSEJ)*, Vol 1(No 1), 60–70.

Arikunto, S. (2014). Prosedur penelitian Suatu Pendekatan Praktik. In Jakarta: Rineka Cipta.

Hamalik, O. (2013). Proses Pembelajaran Efektif. Jakarta: Rineka Cipta.

Munawarah, F., Sukmawati, R. A., & Mahardika, A. 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. http://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/cetj

Nadia, H., Sukmawati, A., & Kaspul. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Virus Menggunakan Metode Tutorial. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 2, 91–101. http://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/cetj

Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2009). Learning Object Review Instrument. Canada: IGIGlobal.

Riyana, C., & Susilana, R. (2009). Media Pembelajaran : Hakikat, pengembangan, pemanfaatan, dan penilaian. CV.Wacana Prima.

Rusman, Kurniawan, D., & Riyana, C. (2019). Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Mengembangkan Profesionalitas Guru. Depok: RajaGrafindo Persada.

Sugiyono. (2017). Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development). Alfabeta.

Sukmawati, R. A., Pramita, M., Wiranda, N., & Mahmudah, N. (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), 945–951. https://ijisrt/assets/upload/files/Ijisrt22aug648

Sukmawati, A., Sutawidjaja, A., & Siswono, T. (2018). Algebraic Thinking of Elementary Students in Solving Mathematical Word Problems: Case of Male Field Dependent and Independent Student. 262(Ictte), 123–128. https://doi.org/10.2991/ictte-18.2018.20