



Computing and Education Technology Journal

VOLUME 4

NOMOR 2

OKTOBER 2024

Diterbitkan oleh

Program Studi Pendidikan Komputer

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Lambung Mangkurat

Telpon : 0819-5452-570

E-mail : cetj@ulm.ac.id

Website : <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/cetj/index>



Computing and Education Technology Journal

Volume 4 Nomor 2 Tahun 2024

Penanggung Jawab

Dr. Harja Santana Purba, M.Kom.

Ketua Redaksi

Dr. R. Ati Sukmawati, M.Kom

Anggota Redaksi

Novan Alkaf Bahraini Saputra, S.Kom., M.T

Delsika Pramata Sari, M.Pd

Nuruddin Wiranda, S.Kom., M.Cs

Alamat Redaksi

CETJ – *Computing and Education Technology Journal*

Pendidikan Komputer

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)

Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Brigjen H. Hasan Basri, Kayu Tangi, Kota Banjarmasin,

Kalimantan Selatan, Indonesia 70123

Website: <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/cetj>

Telp/hp: 0819-5452-570

Email: cetj@ulm.ac.id

DAFTAR ISI

Pembelajaran Interaktif Perkalian Bilangan Desimal dengan Metode <i>Drill and Practice</i> <i>Nurkhaliza Mutmainnah*, R. Ati Sukmawati, Rizky Pamuji, Muhammad Hifdzi Adini, Nuruddin Wiranda</i>	1 – 12
Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Hukum Dasar Kimia untuk SMA Kelas X dengan Metode <i>Direct Instruction</i> <i>Rika Aulia Saputri*, Andi Ichsan Mahardika, Novan Alkaf Bahraini Saputra, Harja Santana Purba, Muhammad Hifdzi Adini</i>	13 – 22
Pendekatan Gamifikasi dalam Pengembangan Media Interaktif Bilangan Berpangkat dengan Strategi Pembelajaran REACT <i>Abdul Rasyied*, Harja Santana Purba, Delsika Pramata Sari, R. Ati Sukmawati, Rizky Pamuji</i>	23 – 34
Pemanfaatan Geogebra dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Transformasi Geometri dengan Metode Drill and Practice <i>Irshadi Shalhi*, R. Ati Sukmawati, Yuni Suryaningsih, Harja Santana Purba, Mitra Pramita</i>	35 – 49
Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Materi Perkalian dan Pembagian Bilangan Desimal Kelas IV dengan Metode Drill and Practice <i>Resti Nur Amallia*, Harja Santana Purba, Nuruddin Wiranda, Andi Ichsan Mahardika</i>	50 – 59
Implementasi Metode Demonstrasi dalam Media Pembelajaran Sistem Gerak Manusia Berbasis Construct 2 <i>Rudy Hermawan*, R. Ati Sukmawati, Noor Fajriah, Andi Ichsan Mahardika, Nuruddin Wiranda</i>	60 – 71
Pembelajaran Interaktif Berbasis Canva pada Pembelajaran Perubahan Bentuk Energi dengan Metode Tutorial <i>Muriyadi*, Andi Ichsan Mahardika, Muhammad Hifdzi Adini, R. Ati Sukmawati, Nuruddin Wiranda</i>	72 – 84



Pembelajaran Interaktif Perkalian Bilangan Desimal dengan Metode *Drill and Practice*

Nurkhaliza Mutmainnah^{1,*}, R Ati Sukmawati², Rizky Pamuji³, Muhammad Hifdzi Adini⁴, Nuruddin Wiranda⁵

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

E-mail: nurkhalizamutmainnah0428@gmail.com, atisukmawati@ulm.ac.id, rizky.pamuji@ulm.ac.id, hifdzi.adini@ulm.ac.id, nuruddin.wd@ulm.ac.id

Email Korespondensi: nurkhalizamutmainnah0428@gmail.com

Submitted: 11-11-2024; **Accepted:** 18-01-2025; **Published:** 24-01-2025

DOI: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.14090>

Abstrak

Penting bagi siswa sekolah dasar untuk memahami konsep perkalian bilangan desimal. Untuk memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap materi perkalian bilangan desimal maka dibuatlah media pembelajaran interaktif perkalian bilangan desimal dengan metode drill and practice. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis web materi perkalian bilangan desimal dengan menggunakan metode *drill and practice*. Pengembangan media pembelajaran yang digunakan yaitu metode *Research and Development*, dengan model pengembangan ADDIE yang sudah dibatasi meliputi analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi perkalian bilangan desimal untuk siswa kelas V dengan metode *drill and practice*, yang dikembangkan dengan teknologi HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, Firebase, MathJax, Draw.io, Canva, dan Netlify, termasuk valid. Validitas materi mencapai 87,5% dalam kategori tinggi, sementara validitas media mencapai 70% dalam kategori cukup tinggi. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif berbasis web untuk perkalian bilangan desimal dianggap valid dan sesuai untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: ADDIE, media pembelajaran interaktif, metode *drill and practice*, perkalian bilangan desimal, *Research and Development*

Abstract

It is important for elementary school students to understand the concept of decimal number multiplication. To provide a better understanding of decimal number multiplication material, interactive learning media for decimal number multiplication was created with the drill and practice method. This study aims to produce web-based interactive learning media for decimal number multiplication material using the *drill and practice* method. The development of the learning media used is the *Research and Development* method, with the ADDIE development model that has been limited to include analysis, design, development, and evaluation. The results of the study show that the web-based interactive learning media on decimal number multiplication material for grade V students with the *drill and practice* method, which is developed with HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, Firebase, MathJax, Draw.io, Canva, and Netlify technologies, is valid. The validity of the material reached 87.5% in the high category, while the validity of the media reached 70% in the fairly high category. Therefore, web-based interactive learning media for decimal number multiplication is considered valid and suitable for use in the learning process

Keywords: ADDIE, interactive learning media, drill and practice method, multiplication of decimal numbers, *Research and Development*

How to cite: Mutmainnah, N., Sukmawati, R. A., Pamuji, R., Adini, M. H., Wiranda, N. (2024). Pembelajaran Interaktif Perkalian Bilangan Desimal dengan Metode Drill and Practice. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 4(2), 1-12, doi: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.14090>

1. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran di sekolah semakin berkembang dan menjadi pilihan yang tepat untuk membantu siswa dalam memahami materi pelajaran (Rahman et al., 2019). Menurut (Nurrita, 2018) media pembelajaran merupakan unsur yang penting dalam proses pembelajaran. Berdasarkan penelitian yang disebutkan oleh (Kuswanto & Radiansah, 2018), penggunaan media pembelajaran dapat memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan prestasi dan motivasi belajar siswa. Media pembelajaran memberikan nilai tambah dalam proses pembelajaran dengan menyajikan tampilan yang menarik, termasuk penggunaan gambar dan animasi. Dengan memanfaatkan teknologi komputer, media pembelajaran dapat diadaptasi menjadi format interaktif berbasis web yang memberikan fleksibilitas, kemudahan akses diberbagai tempat dan waktu. Dengan demikian, media pembelajaran menjadi alat bantu yang esensial dalam mencapai tujuan pendidikan (Hasan, 2021).

Media pembelajaran interaktif berbasis web merupakan media pembelajaran berbasis komputer yang dirancang mampu merespon aktivitas pengguna secara langsung, sehingga bersifat dua arah komunikasi terjadi dan dapat diakses melalui internet (Ati Sukmawati et al., 2021). Melalui media pembelajaran interaktif, siswa dapat belajar dengan atau tanpa didampingi oleh guru. Siswa dapat berinteraksi secara aktif dengan materi pembelajaran, dan membangun pengetahuannya sendiri agar pemahaman yang diperoleh menjadi lebih mendalam (Sukmawati et al., 2021). Metode pembelajaran *drill and practice* merupakan cara pembelajaran dengan memberikan soal secara berulang untuk memperoleh keterampilan dan meningkatkan daya ingat dalam matematika. Karena itu, metode drill and practice cocok untuk pembelajaran matematika (Ismanto & Cynthia, 2017).

Pembelajaran matematika atau hitungan menggunakan metode *drill and practice* menjadi penting karena bertujuan untuk membantu peserta didik mengingat konsep dan memperoleh keterampilan matematis dengan cara melakukan latihan berulang-ulang. Fungsi *drill and practice* adalah menyediakan latihan dimana peserta didik mengerjakan item contoh atau soal, biasanya satu per satu, dan menerima umpan balik (*feedback*) tentang kebenaran dari contoh atau soal tersebut (Nasrina et al., 2021). Kemudian dengan tetap dibimbing oleh guru, siswa diminta mempraktikkannya sehingga menjadi mahir dan terampil (Nursehah & Rahmadini, 2021). Metode ini dapat diterapkan dalam berbagai konteks pembelajaran, mulai dari konsep dasar seperti operasi hitung hingga konsep yang lebih kompleks. Dengan melakukan latihan secara berulang-ulang, peserta didik dapat meningkatkan kecepatan dan akurasi dalam melakukan operasi hitung dan memperoleh pemahaman yang kuat terhadap konsep matematis yang dipelajari (Aisyah et al., 2021).

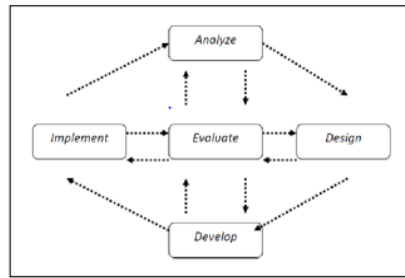
Hasil observasi dengan guru matematika dan siswa ditemukan permasalahan yang terjadi di SD Negeri Kebun Bunga 3 Banjarmasin (1) siswa kurang fokus dan sulit berkonsentrasi pada proses pembelajaran, (2) guru belum memaksimalkan penggunaan media, (3) metode pembelajaran kurang variatif, lebih banyak menggunakan metode ceramah, (4) beberapa siswa cenderung pasif saat belajar. Faktor-faktor tersebut mendorong peneliti untuk melanjutkan penelitian lebih lanjut.

Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah Perkalian Bilangan Desimal untuk siswa Sekolah Dasar pada kelas V. Di mana materi ini secara khusus akan belajar memahami perkalian desimal dan cara menghitungnya, memahami hukum pertukaran, asosiatif, dan distributif. Akan lebih mudah di pahami jika materi dilengkapi dengan contoh dan latihan, ataupun media pembelajaran yang bersifat interaktif.

Bedasarkan latar belakang yang telah diuraikan peneliti melakukan penelitian tentang “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Perkalian Bilangan Desimal Untuk Siswa Kelas V dengan Metode *Drill and Practice*”. Fitur-fitur yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan motivasi belajar pada peserta didik sehingga peserta didik mudah memahami materi yang diajarkan.

2. METODE

Metode penelitian yang diterapkan adalah metode penelitian dan pengembangan (Research & Development). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menciptakan sebuah produk, yaitu media pembelajaran, dan menguji keefektifannya (Damayanti et al., 2018). Model pengembangan yang diterapkan adalah model pengembangan ADDIE. ADDIE merupakan model penelitian yang melibatkan tahap-tahap pengembangan dengan lima langkah/fase pengembangan (Ibrahim et al., 2018). Adapun tahapan pengembangan model ADDIE dapat diamati pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahap Pengembangan Model ADDIE

Sumber: (Yuliastuti & Soebagyo, 2021)

Dalam penelitian ini, peneliti menerapkan model ADDIE dibatasi yang meliputi: Analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Tahap analisis bertujuan untuk mengetahui kebutuhan awal dalam mengembangkan media pembelajaran dan menentukan apa yang akan dipelajari oleh peserta didik. Tahap desain dilakukan perancangan media pembelajaran berbasis web yang sesuai dengan hasil analisis sebelumnya diantaranya penyusunan bahan ajar, perancangan desain antarmuka produk dan *use case* diagram, serta perangkat keras dan perangkat lunak. Tahap pengembangan dikembangkan sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Tahap evaluasi bertujuan untuk menyelidiki dan memahami sejauh mana media pembelajaran telah memenuhi standar kualitas dan efektivitas yang diinginkan. Temuan dari evaluasi ini akan menjadi dasar untuk perbaikan lebih lanjut pada produk yang telah dikembangkan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan lembar validasi. Data validitas diperoleh dari hasil penilaian validitas materi dan validitas media. Lembar validasi digunakan untuk memfasilitasi validator dalam memberikan saran dan kritik terhadap media yang akan dikembangkan. Masukan yang diterima dari tim ahli dimanfaatkan untuk melakukan perbaikan pada desain media atau isi materi yang masih belum sesuai. Lembar validasi materi ini mengacu pada tiga aspek penilaian, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan, yang diadaptasi dari standar yang ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP). Instrumen lembar validasi materi dapat ditemukan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

Aspek	Jumlah Butir
Kelayakan Isi	12
Kelayakan Penyajian	9
Kelayakan Kebahasaan	9
Total	30

Sumber : (BNSP, 2011)

Pada lembar validasi media terdapat tiga aspek penilaian yaitu *Feedback and Adaption* (umpan balik dan adaptasi), *Presentation Design* (Penyajian tampilan) dan *Interaction Usability* (interaksi pengguna) diadaptasi dari standar buku *Learning Object Review Instrumen* (LORI) Version 2.1 tahun 2009 yang dikembangkan John Nesbit, Karen, Belfer, dan Tracey Leacock (Munawarah et al., 2021). Adapun instrumen lembar validasi media dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Validasi Media

Aspek	Jumlah Butir
Umpan Balik dan Adaptasi	1
Penyajian Tampilan	7
Interaksi Pengguna	3
Total	11

Sumber : (Nesbit et al., 2009)

Data hasil validitas materi dilakukan oleh ahli materi menggunakan penilaian berskala dengan skor 1 sampai 4 Pedoman skor lembar penilaian validitas materi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pedoman Skor Butir Instrumen

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

Diadaptasi dari (Sugiyono, 2013)

Data hasil validitas media dilakukan oleh ahli media menggunakan penilaian berskala dengan skor 1 sampai 5. Pedoman skor lembar penilaian validitas materi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pedoman Skor Penilaian Validitas Media

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

Diadaptasi dari (Sugiyono, 2013)

Untuk menganalisis hasil validitas materi dan validitas media, dapat dilakukan dengan menghitung skor yang diharapkan dari setiap aspek. Fungsi perhitungan untuk menghitung skor yang diharapkan dapat dilihat pada rumus yang (Sukmawati et al., 2018) berikut:

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

Keterangan:

SH : Skor yang diharapkan

S : Skor tertinggi tiap butir soal

$\sum I$: Jumlah butir soal pada aspek diukur

$\sum R$: Jumlah responden

Materi divalidasi dua ahli materi. Penilaian didalam validasi materi yakni kelayakan isi, kelayakan penyajian, serta kelayakan kebahasaan. Media divalidasi dua ahli media. Lembar penilaian validasi media yakni umpan balik dan adaptasi, penyajian tampilan, serta interaksi pengguna

Setelah skor harapan ditemukan, langkah berikutnya adalah mencari persentase capaian dengan menggunakan rumus berikut.

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

Materi dan media pembelajaran dinyatakan valid apabila hasil dari persentase setidaknya termasuk dalam kategori cukup tinggi. Kriteria kevalidan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Kriteria Validitas

Persentase Capaian (PC)	Kriteria
$PC \leq 46$	Sangat Rendah
$46 < PC \leq 64$	Rendah
$64 < PC \leq 82$	Cukup Tinggi
$82 < PC \leq 100$	Tinggi

Diadaptasi dari (Maulidan et al., 2021)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi perkalian bilangan desimal dengan metode *drill and practice*. Berikut ini adalah uraian masing-masing tahapan ADDIE yang telah dibatasi, terdiri dari tahap analisis, design, pengembangan dan evaluasi.

1. Tahap Analisis

Tahap ini dilakukan beberapa kegiatan antara lain analisis umum, analisis materi, analisis penyajian materi secara digital, analisis penerapan metode *drill and practice*, analisis interaktivitas media, analisis antarmuka, analisis kebutuhan teknologi dan analisis evaluasi. Tahap awal yang dilakukan yaitu analisis umum melalui studi literatur untuk menghasilkan kajian dengan melakukan pencarian terhadap berbagai sumber berupa jurnal, dan buku terkait materi perkalian bilangan desimal dengan metode *drill and practice* dan media pembelajaran interaktif berbasis web. Kemudian untuk tahap analisis materi berdasarkan kurikulum Merdeka untuk Sekolah Dasar Kelas V semester ganjil, sehingga di peroleh materi perkalian bilangan desimal yaitu teks bacaan, gambar, simbol matematika dan soal-soal latihan untuk dapat melatih peserta didik setelah mempelajari materi.

Kemudian analisis penyajian konten media pembelajaran ini disajikan secara bertahap pada setiap halaman. Pertama diawali dengan tampilan login, jika belum memiliki akun maka harus mendaftar terlebih dahulu, lalu masuk kehalaman home dengan identitas nsn dan password yang dimasukkan pada saat login diawal. Kemudian ke halaman materi dan setiap halaman diawali dengan judul dari subbab materi, dan dilanjutkan bagian materi berupa teks, serta latihan-latihan pada setiap sub bab pembahasan untuk melatih, menguji dan mengukur keterampilan peserta didik. Secara keseluruhan isi konten pada setiap halaman saling terhubung satu sama lain dengan hyperlink yang ada pada navigasi antar halaman. Berupa tombol ‘sebelumnya’ dan ‘selanjutnya’. Dimana navigasi tersebut adalah implementasi penerapan secara digital untuk mempermudah siswa dapat membolak-balik halaman seperti pada buku cetak. Selanjutnya tahap penerapan metode *drill and practice* media pembelajaran akan memuat banyak latihan. Penerapan metode *drill and practice* dalam media pembelajaran dimulai dengan penyajian materi. Setelah peserta didik memahami setiap sub materi, mereka akan diarahkan untuk mengerjakan latihan-latihan soal.

Tahap selanjutnya analisis interaktifitas media pembelajaran berbasis web yang dikembangkan terdapat pada bagian sidebar. Ketika siswa melakukan tindakan dengan mengklik salah satu bagian sidebar, sistem akan memberikan respon secara otomatis dengan memindahkan halaman sesuai dengan bagian sidebar yang dipilih. Pada bagian soal latihan, sistem akan memberikan respon terhadap jawaban yang telah dimasukkan oleh siswa. Apabila jawaban salah, sistem akan menandainya dengan warna merah, sedangkan jika jawaban benar, sistem akan menandainya dengan warna hijau. Pada bagian kuis dan evaluasi, sistem akan memberikan umpan balik secara otomatis dengan menampilkan hasil nilai.

Kemudian tahap analisis antarmuka yang diperlukan pada media berdasarkan analisis materi. Hal ini meliputi penentuan tampilan antarmuka yang diperlukan dalam media pembelajaran interaktif berbasis web. yaitu halaman login, halaman home (menu utama), halaman capaian pembelajaran, halaman infomasi, halaman materi, halaman latihan, halaman kuis, halaman evaluasi, serta halaman guru yang terdiri dari halaman data siswa, halaman hasil belajar, halaman nilai kuis dan evaluasi. Berdasarkan hasil

analisis awal, analisis konten, maka dibutuhkan beberapa teknologi digunakan. Hasil dari analisis teknologi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Teknologi yang Diperlukan

Kebutuhan	Teknologi
Membuat tampilan halaman web atau kerangka terstruktur untuk menampilkan konten	HTML
Mengatur <i>layout</i> halaman web	CSS dan Bootsrap
Membuat halaman web menjadi interaktif	JavaScript
Menyimpan data pada media pembelajaran	Firebase
Menampilkan notasi matematika di halaman web	MathJax

Selain beberapa teknologi yang telah disebutkan di atas, pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web juga memerlukan beberapa perangkat lunak pendukung. Analisis perangkat lunak yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Perangkat Lunak

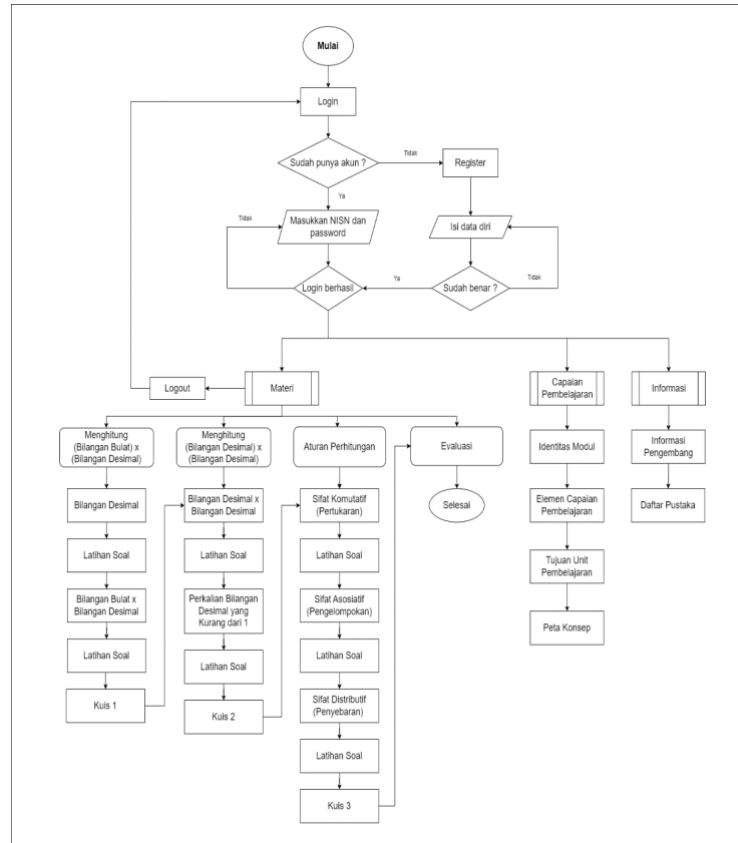
Kebutuhan	Teknologi
Digunakan untuk membuat <i>flowchart</i> , <i>use case diagram</i> , dan desain rancangan firebase.	Draw.io
Digunakan sebagai teks editor untuk menulis dan mengedit kode pemrograman pada media pembelajaran.	Visual Studio Code
Digunakan untuk membuat dan mendesain gambar.	Canva
Digunakan untuk publikasi media pembelajaran agar dapat diakses secara online	Netlify

Evaluasi pada tahap analisis dilakukan untuk memperbaiki kesalahan atau kekurangan yang terdapat dalam analisis media pembelajaran interaktif yang akan dikembangkan. Evaluasi pada tahap analisis sebagai berikut:

- (1) Penjelasan materi disusun secara langkah demi langkah, setiap langkah diberikan penjelasan yang jelas dan terstruktur agar siswa dapat memahami dan mengikuti dengan baik.
- (2) Menambahkan soal latihan dan kuis agar menjadikannya *drill and practice* sesuai metode yang dipakai. Dan memberikan intruksi pengerjaan yang jelas.

2. Tahap Desain

Beberapa rancangan dan desain media pembelajaran yang akan dikembangkan antara lain modul pembelajaran, flowchart, use case diagram, desain database, perancangan antarmuka media yang dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran pada materi perkalian bilangan desimal. Tahap pertama membuat modul pembelajaran atau bahan ajar disusun berdasarkan capaian pembelajaran. Modul pembelajaran memuat materi yang terdiri capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, soal latihan, kuis dan evaluasi. Modul ajar ini diuji kevalidannya dengan menggunakan 2 orang ahli pakar materi yang terdiri 1 orang dosen Pendidikan Matematika Universitas Lambung Mangkurat (ULM) dan 1 guru SDN Anjir Pasar Kota 2. Kemudian tahap selanjutnya merancang *flowchart* yang menggambarkan alur kerja media pembelajaran yang akan dikembangkan. Flowchart dapat di lihat pada Gambar 2 berikut.



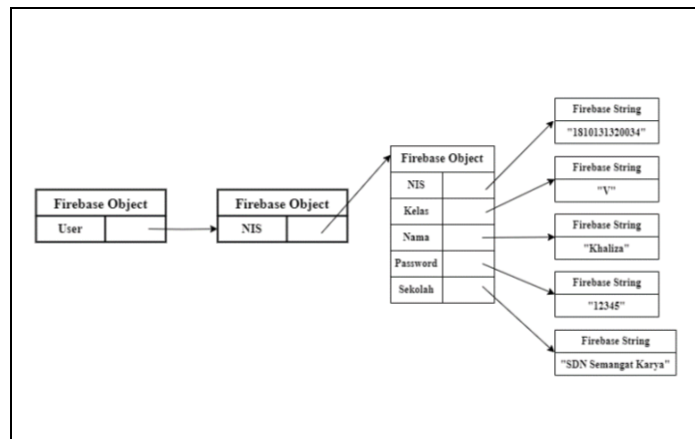
Gambar 2. Flowchart Siswa

Tahap selanjutnya yaitu *use case* diagram yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dengan pengguna. Use case diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Use Case Siswa

Tahap selanjutnya adalah merancang database, yang dibuat berdasarkan hasil analisis teknologi yang telah dilakukan sebelumnya, maka diperlukan database untuk menyimpan data pada media pembelajaran. *Database* dibutuhkan untuk menyimpan data dari akun siswa seperti NISN, nama, kelas, dan password. Data tersebut disimpan dalam Firebase Realtime Database. Firebase Realtime Database adalah sebuah basis data yang di-host di cloud yang memungkinkan penyimpanan dan sinkronisasi data secara langsung dan real-time untuk setiap klien yang terhubung (Aryasa & Kurniawan, 2019). Desain untuk menyimpan data akun pengguna dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain Struktur Database Siswa

Evaluasi pada tahap desain dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan atau kekurangan yang terdapat pada desain media pembelajaran interaktif setelah selesai dirancang. Evaluasi pada tahap analisis sebagai berikut:

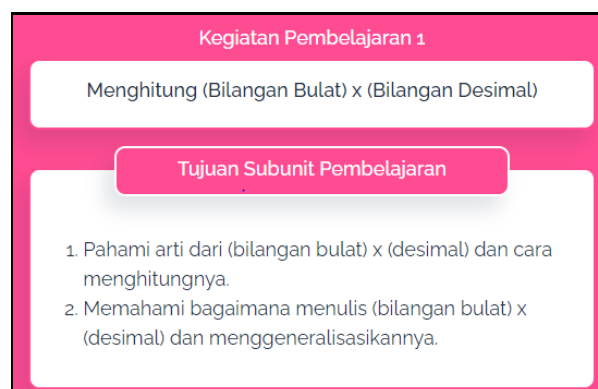
- (1) Menggunakan warna yang tepat, yang tidak membuat mata lelah. Warna latar di buat yang lebih cerah
- (2) Gunakan warna-warna yang berbeda, misalkan tombol sebelum atau kembali warna merah, submit atau cek jawaban warna biru, selanjutnya berwarna biru.

3. Tahap Pengembangan

Media pembelajaran dikembangkan berdasarkan metode *drill and practice* dengan empat langkah yang dikemukakan oleh (Nurlianti et al., 2019) dalam penerapan *drill and practice* yaitu: tujuan pembelajaran, penyajian materi, latihan, kuis dan evaluasi. Berikut ini adalah penerapan empat langkah metode *drill and practice* dalam media pembelajaran.

(1) Tampilan Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran ditampilkan sebelum pemaparan materi, ini sesuai dengan komponen metode *drill and practice* di mana siswa harus mengetahui tujuan-tujuan apa yang harus dicapai di akhir pembelajaran sebelum memulai pembelajaran. Tampilan tujuan pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Tujuan Pembelajaran

(2) Tampilan Penyajian Materi

Pada halaman materi disajikan tampilan halaman yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian pertama berisi navigasi berupa daftar sub menu materi dan bagian kedua disajikan materi secara singkat berupa narasi teks, gambar dan rumus matematika. Tampilan halaman materi ditunjukkan pada Gambar 6.



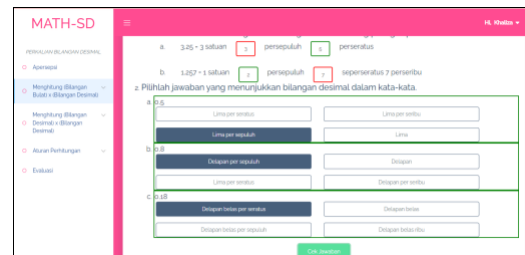
Gambar 6. Tampilan Halaman Materi

(3) Melakukan Latihan

Sebelum melakukan latihan peserta didik diberikan contoh soal terlebih dahulu agar dapat mengetahui langkah-langkah menjawab soal tersebut. Setelah mempelajari contoh soal peserta didik diarahkan untuk mengerjakan latihan soal yang telah disediakan, dengan mengisi kotak yang kosong. Halaman latihan bisa dilihat pada Gambar 7. Di dalam halaman latihan, terdapat tombol "cek jawaban" untuk mengecek apakah jawaban yang telah dimasukkan telah benar atau salah, jika benar berwarna hijau dan jika salah berwarna merah. Apabila jawabannya salah, siswa dapat mengulang kembali jawaban hingga benar. Tampilan latihan setelah dijawab dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Tampilan Halaman Latihan



Gambar 8. Tampilan Halaman Latihan

(4) Melakukan Kuis dan Evaluasi

Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk menjawab soal dari seluruh materi yang telah dipelajari sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana peserta didik telah menguasai materi tersebut. Halaman yang terbagi menjadi dua bagian, pada bagian sebelah kanan merupakan halaman navigasi soal yang terdiri dari jumlah butir soal yang akan dijawab. Ketika peserta didik sudah menjawab maka warna nomor akan berubah menjadi biru. Pada halaman ini juga terdapat keterangan waktu pengerjaan soal dan pada bagian bawah navigasi soal terdapat tombol "SELESAI". Sedangkan pada bagian kiri merupakan halaman pengerjaan soal beserta isian untuk memasukkan jawaban, nomor soal yang sedang dikerjakan dan navigasi sebelumnya dan selanjutnya yang digunakan untuk memindah soal. Halaman soal dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Soal Kuis dan Evaluasi

Evaluasi pada tahap pengembangan dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan atau kekurangan yang mungkin terdapat pada media pembelajaran interaktif setelah selesai dikembangkan. Berikut adalah evaluasi dari tahap pengembangan:

- (1) Landing page (Halaman awal) dibuat lebih informatif. Jika halaman login menjadi landing page, buat lebih informatif.
- (2) Memperjelas petunjuk atau arahan untuk mengerjakan latihan.
- (3) Menambahkan hasil latihan pada halaman guru.

Hasil Validitas

Penilaian validitas materi diperoleh dari 2 orang ahli materi yaitu, 1 orang dosen matematika ULM dan satu orang guru kelas 5 SDN Anjir Pasar Kota 2. Berdasarkan uji validitas materi menggunakan lembar penilaian validitas materi diperoleh hasil validitas materi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Penilaian Validitas Materi

Aspek	SH	SC		PC	Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Kelayakan Isi	96	45	40	98,95	Tinggi
Kelayakan Penyajian	72	33	30	87,5	Tinggi
Kelayakan Bahasa	72	34	28	86,1	Tinggi
Capaian Total	240	112	98	87,5	Tinggi

Ket. SH = Skor yang diharapkan; SC = Skor Capaian; PC = Persentase Capaian

Berdasarkan Tabel 8, hasil validitas yang dilakukan oleh dua orang validator menunjukkan total persentase capaian sebesar 87,5% berdasarkan kriteria kevalidan. Hal ini menunjukkan bahan ajar yang akan menjadi konten media pembelajaran memenuhi kriteria kevalidan dengan tingkat yang tinggi. Sehingga bahan ajar dapat dikatakan valid dan dapat digunakan dengan melakukan revisi.

Penilaian validitas media diperoleh dari 2 orang ahli media yaitu, 2 orang dosen PILKOM FKIP ULM. Berdasarkan uji validitas media menggunakan lembar penilaian validitas media diperoleh hasil validitas media yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Penilaian Validitas Media

Aspek	SH	SC		PC	Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Umpan Balik dan Adaptasi	10	4	3	70	Cukup Tinggi
Penyajian Tampilan	70	24	24	69	Cukup Tinggi
Interaksi Pengguna	30	11	10	70	Cukup Tinggi
Capaian Total	96	39	37	70	Cukup Tinggi

Ket. SH = Skor yang diharapkan; SC = Skor Capaian; PC = Persentase Capaian

Berdasarkan Tabel 9, hasil validitas yang dilakukan oleh dua orang validator menghasilkan total persentase capaian sebesar 70%. Berdasarkan kriteria kevalidan, media pembelajaran interaktif berbasis web memiliki kriteria cukup tinggi, sehingga media pembelajaran interaktif dapat dikatakan valid dan dapat digunakan dengan revisi.

Pembahasan

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan *Research and Development* yang bertujuan untuk menciptakan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi perkalian bilangan desimal untuk siswa kelas V dengan metode *drill and practice*. Media pembelajaran tersebut dikembangkan menggunakan model ADDIE yang sudah dibatasi, meliputi tahapan analisis, desain, dan

pengembangan. Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web dilakukan dengan menggunakan teknologi seperti HTML, CSS, Bootstrap, JavaScript, Firebase, Mathjax, Draw.io, Canva, Visual Studio Code, dan Netlify. Adapun penelitian kali ini dibatasi dalam beberapa tahapan, sehingga hanya menggunakan kriteria validity (validitas) untuk uji kevalidan media belajar basis web interaktif yang sedang dikembangkan. Hasil kevalidan materi dan kevalidan media adalah sebagai berikut:

- (1) Kevalidan materi mendapat hasil persentase capaian yaitu sebesar 87,5% dengan kriteria validitas tinggi berdasarkan tabel kriteria kevalidan.
- (2) Kevalidan media mendapat hasil persentase capaian yaitu sebesar 70% dengan kriteria validitas cukup tinggi berdasarkan tabel kriteria kevalidan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang pembelajaran interaktif perkalian bilangan desimal dengan metode drill and practicedapat disimpulkan sebagai berikut.

- (1) Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis web pada perkalian bilangan desimal kelas V SD dengan metode *Drill and Practice* yang dikembangkan dengan menggunakan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, Firebase, Mathjax, Draw.io, Canva dan Netlify. Media pembelajaran interaktif ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE terdiri dari tahapan analisis, desain, pengembangan dan evaluasi.
- (2) Media pembelajaran interaktif berbasis web pada perkalian bilangan desimal untuk siswa kelas V dinyatakan valid digunakan dengan persentase validasi materi sebesar 87,5% dengan kriteria tinggi, validasi media memperoleh persentase 70% dengan kriteria cukup tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Selaku peneliti, saya ingin menyampaikan rasa syukur dan terima kasih kepada Allah SWT, koordinator program studi pendidikan komputer, dan dosen pembimbing atas ketersediaan waktunya untuk membantu menyelesaikan penelitian ini. Saya juga berterima kasih kepada kedua orang tua, teman-teman, dan semua pihak yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., Fajriah, N., & Wiranda, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linier Satu Variabel Kelas VII Dengan Metode Drill and Practice. *Computer Science Education Journal (CSEJ)*, 1(2), 49–62. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/csej/article/view/5083>
- Ati Sukmawati, R., Purba, H. S., Irliyanti, I., Sina, I., Mahardika, A. I., & Mawaddah, S. (2021). Student Learning Outcomes in Learning Straight Line Equations Using Web-Based Interactive Media. *Proceedings of URICET 2021 - Universitas Riau International Conference on Education Technology 2021*, 340–346. <https://doi.org/10.1109/URICET53378.2021.9865919>
- Aryasa, K., & Kurniawan, Y. E. (2019). Implementasi Firebase Realtime Database Untuk Aplikasi Pemesanan Menu Berbasis Android. In *Sensitif: Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*. <https://ejurnal.dipnegera.ac.id/index.php/sensitif/article/view/319/279>
- BNSP. (2011). *Rancangan Standar Sarana dan Prasarana*. Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Damayanti, A. E., Syaifei, I., Komikesari, H., & Rahayu, R. (2018). Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Berbasis Android pada Materi Fluida Statis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 63–70. <http://dx.doi.org/10.24042/ijisme.v1i1.2476>
- Hasan, M. M. D. H. K. T. (2021). Media Pembelajaran. In *Tahta Media Group*.
- Ibrahim, A., Alang, A. H., Madi, Bahrudin, Ahmad, M. A., & Darmawati. (2018). *Metode Penelitian*. Gunadarma Ilmu.
- Ismanto, E., & Cynthia, E. P. (2017). Model Drill and Practice Dalam Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Pembentukan Objek Primitif Sederhana Dua Dimensi. *ALGORITMA: Jurnal Ilmu*

- Komputer dan Informatika*, 1(1), 18–23. <http://dx.doi.org/10.30829/algorithm.v1i01.1304>
- Kuswanto, J., & Radiansah, F. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI. *Jurnal Media Infotama*, 14(1), 1858–2680. <https://doi.org/10.37676/jmi.v14i1.467>
- Maulidan, M. H., Sukmawati, R. A., & Suryaningsih, Y. (2021). Media Berbasis Progressive Web Aplication (PWA) Pada Pembelajaran Perpangkatan dan Bentuk Akar Dengan Metode Tutorial. *Computing and Education Tehcnology Journal (CETJ)*, 1(1), 44–61. <https://doi.org/10.20527/cetj.v1i0.4436>
- 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 Tehcnology Journal (CETJ)*, 1, 63. <https://doi.org/10.20527/cetj.v1i0.4429>
- Nasrina, A., Purba, H. S., & Mahardika, A. I. (2021). Media Interaktif Berbasis Web pada Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Lengkung dengan Metode Drill and Practice. *Computing and Education Tehcnology Journal (CETJ)*, 1(2), 11–27. <https://doi.org/10.20527/cetj.v1i0.4428>
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2009). *Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual*.
- Nurlianti, S., Yamtinah, S., & Susilowati, E. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Drill and Practice Dikombinasikan Dengan Diskusi Kelompok Dilengkapi Dengan Media LKS Untuk Meningkatkan Kemampuan Kerjasama dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Kelas XI MIA 1 Semester Gen. *Jurnal Kimia*, 8(1), 73–82. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v8i1.34879>
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah dan Tarbiyah*, 3(1), 171. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>
- Nursehah, U., & Rahmadini, R. (2021). Penerapan Metode Drill and Practice Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Di SDIT Enter Kota Serang. *Jurnal Pendidikan*, 2(1), 73–82. <https://jurnal.upg.ac.id/index.php/jpc>
- Rahman, A., Kaharuddin, A., & Yani, A. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Menggunakan Model Drill And Practice. In Doctoral dissertation Universitas Negeri Makassar.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Tindakan*. Alfabeta.
- Sukmawati, R. A., Ridhani, M., Adini, M. H., Pramita, M., & Sari, D. P. (2021). Students' self-regulation learning ability in learning algebraic forms in wetland context with the help of interactive multimedia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 758(1), 012018. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/758/1/012018>
- Sukmawati, R. A., Sutawidjaja, & Siswono. (2018). Profil berpikir aljabar siswa sekolah dasar di Banjarmasin dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan gaya kognitif dan perbedaan jenis kelamin. *Disertasi: Universitas Negeri Surabaya*.
- Yulastuti, R., & Soebagyo, J. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Matematika Terapan pada Materi Matriks. *Jurnal Cendekia: : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2270–2284. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.811>



Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Hukum Dasar Kimia untuk SMA Kelas X dengan Metode *Direct Instruction*

Rika Aulia Safitri^{1,*}, Andi Ichsan Mahardika², Novan Alkaf Bahraini Saputra³, Harja Santana Purba⁴, Muhammad Hifdzi Adini⁵

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

E-mail: rikaauliasafitri021@gmail.com, ichsan_pfis@gmail.com, novan.saputra@ulm.ac.id, harja.sp@ulm.ac.id, Email Korespondensi: nurkhalizamutmainnah0428@gmail.com

Submitted: 18-01-2025; **Accepted:** 21-01-2025; **Published:** 24-01-2025

DOI: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.14668>

Abstrak

Abstrak

Media pembelajaran interaktif berbasis web merupakan sebuah aplikasi teknologi web yang digunakan dalam konteks pendidikan, khususnya untuk mendukung proses pembelajaran mata pelajaran Hukum Dasar Kimia di kelas X SMA. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah media pembelajaran interaktif berbasis web yang sesuai dengan materi Hukum Dasar Kimia kelas X SMA, dengan menerapkan metode pengajaran langsung (direct instruction), serta melakukan analisis terkait validitas media ini. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Dalam proses pengembangannya, berbagai teknologi web digunakan, seperti HTML, CSS, Bootstrap, JavaScript, JSON, dan Firebase. Data dikumpulkan melalui angket yang diberikan kepada ahli dalam bidang materi dan media. Data ini dianalisis menggunakan metode kuantitatif. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah media pembelajaran interaktif berbasis web yang berisi materi Hukum Dasar Kimia, contoh soal, latihan, kuis, dan evaluasi, semuanya disajikan secara interaktif dan dilengkapi dengan elemen multimedia seperti gambar dan video pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran ini dianggap valid, dengan tingkat validitas materi sebesar 86,5% dan validitas media sebesar 76,5%, sehingga dapat digunakan sebagai alat pembelajaran yang efektif.

Kata Kunci: Media pembelajaran interaktif, hukum dasar kimia, direct instruction, ADDIE.

Abstract

Web-based interactive learning media is a web technology application used in educational contexts, specifically to support the study of the mathematical process of Chemical Basic Law in the X SMA class. The main purpose of researching the Basic Chemicals of Class X SMA Law is to apply direct instruction methods and do analysis on the validity of this medium. The research uses research and development (R&D) methods with ADDIE development models consisting of five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. In its development process, various web technologies are used, such as HTML, CSS, Bootstrap, JavaScript, JSON, and Firebase. Data is collected through a dataset given to experts in the fields of material media and Indianalist data is used using quantitative methods. The results of this study are a web-based interactive learning medium that contains basic chemical law materials, examples of problems, exercises, quizzes, and evaluations, all presented interactively and equipped with multimedia elements such as learning images and videos. Research results show that learning media is in the middle of a gap in material validity other than 86,5%, and media validity is 76,5%, making it an effective learning tool.

Keywords: Interactive learning media, Basic laws of chemistry, direct instruction, ADDIE.

How to cite: Safitri, R. A., Mahardika, A. I., Saputra, N. A. B., Purba, H. S., Adini, M. H. (2024). Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Hukum Dasar Kimia untuk SMA Kelas X dengan Metode Direct Instruction. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 4(2), 13-22, doi: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.14668>

1. PENDAHULUAN

Pengembangan media interaktif menjadi kebutuhan sangat penting pada pembelajaran. Dalam era kemajuan teknologi informasi, banyak industri digital menyediakan beragam produk yang mendukung pengembangan media pembelajaran (Purba, Pramita, & Sari, 2022). Di dalam lingkungan sekolah, pengembangan media pembelajaran memiliki peran krusial dalam mengatasi berbagai hambatan seperti terbatasnya sumber belajar, bahan ajar, ruang, dan waktu. Dengan adanya kemajuan teknologi, diharapkan guru dapat menyatukan teknologi informasi dan komunikasi ke dalam proses belajar diharapkan pembelajaran dapat lebih menarik dan menghapus kesan monoton dalam pengajaran (Mahardika et al., 2022). Penggunaan media pembelajaran berbasis web dapat menurunkan suasana yang statis dan dapat menciptakan proses pembelajaran yang efektif, menarik, interaktif, serta dapat membangkitkan motivasi belajar peserta didik (Setyadi & Qohar, 2017).

Secara umum, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah perkakas atau sarana yang digunakan oleh guru dalam melaksanakan proses belajar mengajar. Guru juga diharapkan untuk menciptakan media yang efektif, inovatif, dan menarik, sehingga siswa merasa tertarik dan antusias dalam mengikuti pembelajaran yang disampaikan oleh guru tersebut (Faqih, 2021). Dengan demikian, proses pembelajaran dapat berjalan dengan lebih efisien. Melalui pemanfaatan media pembelajaran, siswa memiliki kemampuan untuk mengakses materi sebanyak yang diperlukan untuk memungkinkan pengulangan materi yang belum dipahami.

Hasil wawancara dengan seorang guru kimia di SMAN 1 Banjarmasin mengungkapkan mengenai tantangan dalam pembelajaran kimia adalah kesenjangan antara pemahaman konsep dan kemampuan mengaplikasikan konsep. Pembelajaran kimia kini lebih fokus pada upaya meningkatkan keterampilan siswa secara menyeluruh daripada sekadar mentransfer pengetahuan dari guru ke siswa. Dalam konteks ini, penggunaan media pembelajaran menjadi penting untuk membantu siswa berlatih mengerjakan soal-soal sehingga mereka dapat memahami dan mengingat langkah-langkah yang diperlukan. Oleh karena itu, guru memilih metode pengajaran langsung (*direct instruction*) sebagai cara untuk meningkatkan pemahaman siswa secara bertahap.

Model *Direct Instruction* merupakan suatu pendekatan pengajaran yang disusun dengan tujuan untuk mendukung pembelajaran siswa terkait dengan pengetahuan deklaratif dan prosedural yang memiliki struktur yang jelas. Pendekatan ini melibatkan serangkaian aktivitas yang dilakukan secara bertahap, langkah demi langkah, serta memiliki struktur yang terorganisir dengan baik.

Dengan bantuan media pembelajaran yang berfungsi sebagai penghubung antara guru, yang merupakan sumber informasi, dan siswa, dengan tujuan untuk merangsang dan memotivasi siswa agar mereka dapat mengikuti proses pembelajaran dengan penuh pemahaman dan signifikansi. Media dapat berfungsi sebagai panduan ketika siswa berusaha untuk memahami contoh-contoh pertanyaan dan juga dapat memberikan respons terhadap respon siswa saat mereka melakukan latihan (Purba, Pramita, Sukmawati, et al., 2022). Berdasarkan informasi yang telah dijelaskan, penelitian akan dilakukan untuk mengembangkan “Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Hukum Dasar Kimia Untuk SMA Kelas X Dengan Metode Direct Instruction”.

2. METODE

Pada penelitian ini, digunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan menggunakan kerangka pengembangan berupa model ADDIE yang telah diadaptasi, difokuskan pada tahapan-tahapan khusus. Model ADDIE terbagi menjadi 5 tahap, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi (Harjanta & Herlambang, 2018).

Dalam tahap pengembangan produk, untuk mengevaluasi keabsahannya digunakan angket pengumpulan data berupa lembar validasi sebagai alat untuk mengevaluasi validitas media pembelajaran interaktif yang telah dibuat, termasuk dalam hal penilaian validitas materi dan validitas media (Dewimarni et al., 2022). Lembar validasi ini mencakup tiga kriteria penilaian, yakni kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan serta model *direct instruction*. Ketiga aspek ini tercantum dalam pedoman Learning Object Review Instrument (LORI) Versi 2.0 tahun 2009 dirancang oleh John Nesbit, Karen Belfer, dan Tracey Leacock (Nesbit et al., 2009). Instrumen validasi materi pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Instrumen validasi materi

Aspek	Total Butir
Kelayakan Isi	11
Kelayakan Penyajian	8
Kelayakan Kebahasaan	9
Model DI	5
Total Butir Penilaian	33

(Diadaptasi dari BNSP)

Data dikumpulkan melalui penggunaan lembar angket, yang menjadi dasar penilaian berdasarkan unsur-unsur yang terdapat dalam setiap pertanyaan. Kriteria penilaian skor validitas tersedia pada Tabel 2.

Tabel 2 Pedoman Skor Validitas

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

(Diadaptasi dari Supardi, 2015)

Hasil validitas didapatkan dari uji validitas materi dan media. Selanjutnya, dilakukan hitungan skor yang diinginkan disetiap aspek menggunakan rumus dari Sugiyono dalam (Nasrina et al., 2021)

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

Keterangan:

SH = Skor yang diinginkan

S = Skor tertinggi tiap butir soal

$\sum I$ = Total butir soal pada aspek yang diukur

$\sum R$ = Total responden

Skor didapatkan dari lembar validasi, lalu dihitung guna mendapatkan persentase capaian (PC) disetiap aspek menggunakan rumus persentase yang diadaptasi dari Arikunto dalam (Nasrina et al., 2021).

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

Persentase capaian (PC) yang diperoleh, lalu dibandingkan dengan kriteria validitas tiap aspek. Kriteria validitas yang diadaptasi dari Sukmawati, Sutawidjaja & Siswono dalam (Nasrina et al., 2021) tersedia pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3 Kriteria validitas

Persentase Capaian (PC)	Kriteria
-------------------------	----------

$PC \leq 25$	Validitas Rendah
$25 < PC \leq 50$	Validitas Sedang
$50 < PC \leq 75$	Validitas Tinggi
$75 < PC \leq 100$	Validitas Sangat Tinggi

(Diadaptasi dari Sukmawati, et al., 2022)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran interaktif pada platform Web, yang berfokus dengan materi hukum dasar kimia untuk siswa SMA kelas X atau tingkat yang setara. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. Model ADDIE dianggap lebih rasional dan lebih lengkap dibandingkan dengan model lain. Oleh karena itu, model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk, seperti strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media, dan bahan ajar (Puspasari, 2019). Berikut ini adalah ringkasan tahap-tahap dalam proses pengembangan media menggunakan model ADDIE.

3.1.1 Tahap Analisis

Langkah awal dalam proses ini adalah melakukan analisis umum dan analisis materi. Analisis umum mencakup studi literatur dan studi lapangan yang relevan dengan topik. Kemudian, akan digunakan dalam media pembelajaran. Dari studi literatur ini, kami mengumpulkan informasi tentang kurikulum, sumber referensi, serta teori-teori yang relevan dengan materi hukum dasar kimia dalam mata pelajaran kimia.

Setelah menyelesaikan tahapan analisis umum, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis materi dan isi yang akan disajikan dalam media pembelajaran. Analisis materi memuat karakteristik materi, pendekatan penyajian materi dalam format digital, dan penerapan metode *direct instruction* pada materi hukum dasar kimia. Selain itu, juga dilakukan analisis teknologi yang digunakan dalam media pembelajaran. Berikut ini ringkasan teknologi dalam pengembangan media dalam tabel 4.

Tabel 4. Teknologi yang digunakan

Kebutuhan	Teknologi
Mengatur posisi tata letak, membuat setiap halaman terhubung, menampilkan dan menyajikan konten, dalam bentuk teks, gambar, dan video.	HTML
Membuat tampilan halaman web lebih menarik dan responsif.	CSS
Menambahkan layout, warna, ukuran, modals yang ada dalam framework ke dalam web.	Bootstrap
Membuat media pembelajaran menjadi interaktif pada media pembelajaran.	JavaScript
Menyimpan soal kuis dan evaluasi beserta jawabannya yang ditampilkan pada halaman web..	JSON
Menampilkan rumus matematika.	Mathjax
Menyimpan data dan nilai dari latihan, kuis, dan evaluasi.	Firebase
Mempublish website statis.	Netlify

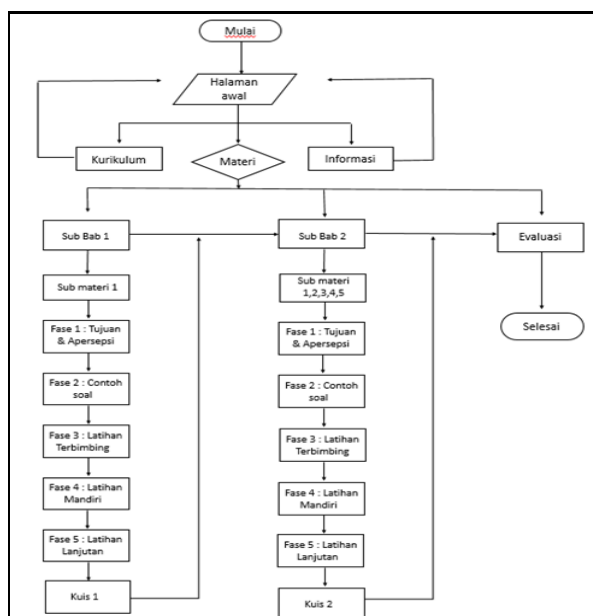
Selain teknologi diatas, diperlukan juga beberapa perangkat lunak dalam mendukung pengembangan media pembelajaran interaktif. Berikut analisis teknologi perangkat lunak pada Tabel 5.

Tabel 5. Perangkat lunak yang digunakan

Kebutuhan	Teknologi
Merancang antarmuka media pembelajaran.	Figma
Teks editor untuk menuliskan kode program media pembelajaran	Visual Studio Code
Membuat dan mengedit gambar.	Canva

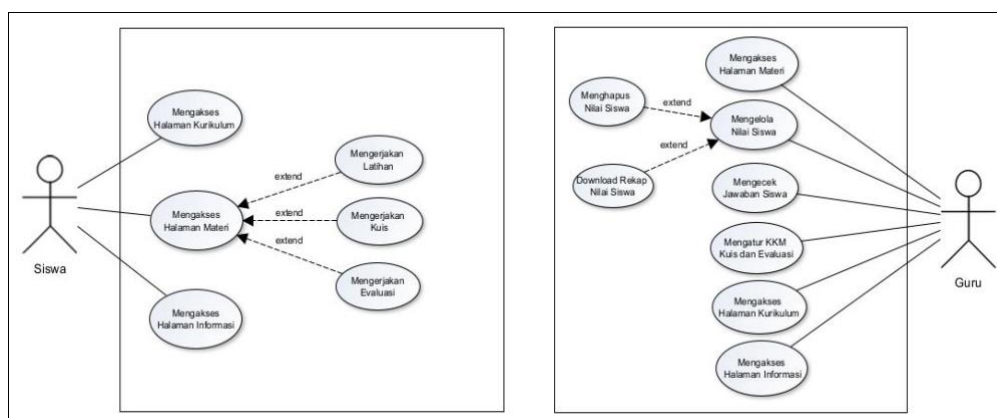
3.1.2 Tahap Desain

Desain adalah tahap selanjutnya dari tahap analisis. Beberapa tahapan perancangan yaitu perancangan modul pembelajaran, flowchart, use case diagram, database, dan antarmuka media yang dikembangkan. Beberapa langkah dalam tahap perancangan yang melibatkan perancangan konten materi ajar, pembuatan modul pembelajaran, penyusunan diagram alur pembelajaran, pembuatan diagram use case, serta perencanaan antarmuka pengguna (UI/UX). Perancangan modul pembelajaran sangat penting karena pada pada tahap perancangan ini memuat tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, latihan, kuis, serta evaluasi. Perancangan flowchart untuk memahami alur kerja yang terdapat pada media interaktif terdapat dalam gambar 1.



Gambar 1 Rancangan Flowchart

Selain merancang flowchart, juga dibuat diagram use case untuk menggambarkan bagaimana sistem beroperasi dari perspektif pengguna. Desain use case diagram ini dalam Gambar 2.



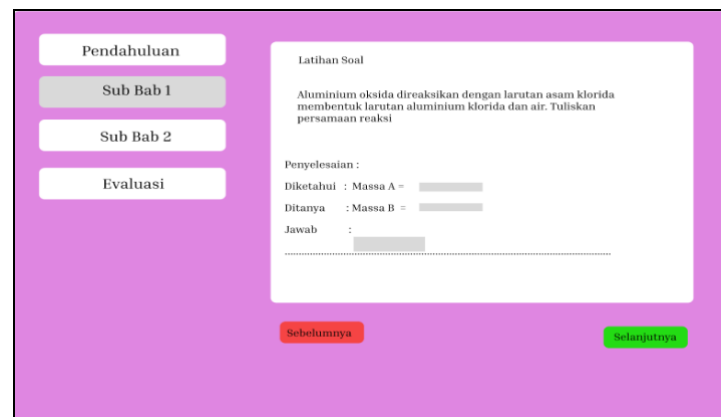
Gambar 2 Rancangan Use case diagram

Selanjutnya, dilakukan perancangan antarmuka untuk media pembelajaran interaktif. Beberapa rancangan antarmuka termasuk halaman awal yang memuat menu Kurikulum, Materi, dan Informasi dan halaman soal latihan. Hasil dari perancangan halaman awal ini dalam Gambar 3.



Gambar 3 Rancangan halaman utama

Pada soal latihan, peserta didik diminta untuk mengisi jawaban pada kolom yang tersedia. Hasil rancangan halaman latihan soal dalam gambar 4.



Gambar 4 Rancangan halaman latihan soal

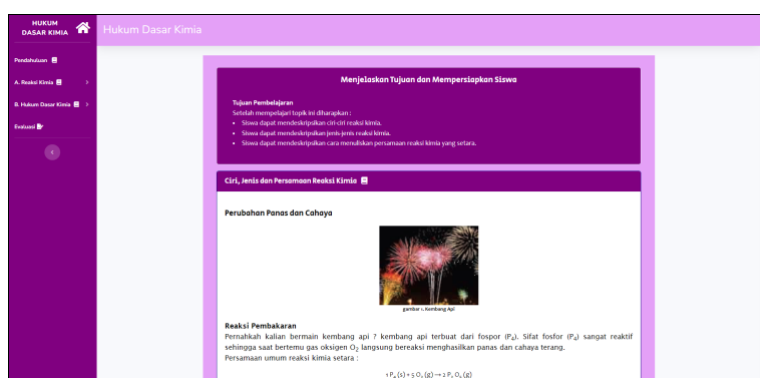
3.1.3 Tahap Pengembangan

Selanjutnya yaitu tahap pengembangan, semua langkah analisis dan desain diterapkan untuk menciptakan media pembelajaran berbasis web yang dapat berinteraksi. Poin utama adalah mengembangkan antarmuka media pembelajaran, menerapkan materi pelajaran, dan membuat database. Tahap awal melibatkan pengolahan kode dengan teknologi diantaranya HTML, CSS, Bootstrap, JavaScript, JSON, Mathjax, serta Firebase. Setelah kode selesai diolah, langkah selanjutnya adalah mempublikasikan materi pembelajaran interaktif melalui platform Netlify. Media pembelajaran ini dapat diakses secara online melalui link <https://hukumdasarkimia.netlify.app/>. Tampilan antarmuka hasil pengembangan media pembelajaran berbasis web ini dalam gambar 5.



Gambar 5 Halaman Utama

Di halaman utama ada tiga menu pilihan yakni kurikulum, materi dan informasi. Pada menu kurikulum berisi tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran dan peta konsep. Sedangkan pada menu informasi berisi info media, profil, dan daftar pustaka.



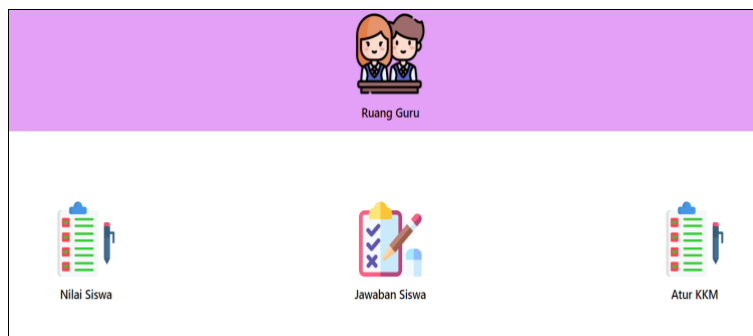
Gambar 6 Halaman Materi

Pada halaman materi terdiri dua yaitu kanan pojok atas terdapat navigasi "Beranda," sementara di bagian kiri terdapat daftar materi yang mencakup berbagai subbab materi. Pada bagian tengah berisi konten atau materi dari bahan ajar yang telah disusun.



Gambar 7 Halaman Kuis

Pada halaman kuis, tersedia sebanyak sepuluh soal pilihan ganda dimana terdapat petunjuk pengerjaan, waktu pengerjaan, nomor soal, dan navigasi soal. Pada halaman kuis serupa dengan halaman evaluasi hanya saja jumlah soal pada evaluasi lebih banyak dibandingkan soal pada kuis.



Gambar 8 Halaman Guru

Pada halaman guru tersedia beberapa pilihan yaitu nilai siswa, jawaban siswa serta atur KKM. Pada menu nilai siswa, guru dapat merekap nilai dari hasil kuis dan evaluasi yang telah dikerjakan oleh peserta didik. Sementara pada menu jawaban siswa, guru dapat mengecek jawaban yang telah dimasukkan oleh peserta didik. Pada menu atur KKM, guru memiliki kemampuan untuk mengubah atau mengatur Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sesuai standar yang berlaku di sekolah.

3.1.4 Hasil Validitas

Setelah tahap pengembangan selesai, langkah berikutnya adalah menguji validitas yang mencakup validitas materi dan validitas media. Validitas ini dilakukan oleh dua individu yang memiliki kompetensi di bidang materi dan pemanfaatan media. Validasi materi dilakukan oleh dua validator yaitu seorang guru dari SMK Negeri 5 Banjarmasin dan seorang dosen dari Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Hasil validitas materi tercantum dalam Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Validitas Materi

Validator	Jumlah butir	SC	SH	Persentase (%)	Kriteria
1	33	124	132	93%	Sangat Tinggi
2	33	106	132	80%	Sangat Tinggi
				86,5%	Sangat Tinggi

Keterangan, SH = skor yang diharapkan; SC = skor capaian

Hasil validitas menunjukkan bahwa materi dalam media tersebut dinyatakan valid berdasarkan penilaian dua orang validator ahli. Persentase capaian validitas sebesar 86,5% menandakan bahwa materi ini memenuhi standar validitas yang telah ditetapkan dengan kriteria "sangat tinggi." Ini berarti materi dalam media pembelajaran tersebut dianggap dapat digunakan dalam pendidikan. Adapun validasi media diujikan oleh dua validator yakni dua orang dosen dari program studi Pendidikan Komputer Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Hasil validitas media dapat dilihat dalam Tabel 6.

Tabel 6 Tabel Validasi Ahli Media

Validator	Jumlah butir	SC	SH	Persentase (%)	Kriteria
1	12	36	48	75%	Tinggi
2	12	38	48	79%	Sangat Tinggi
				76,5%	Sangat Tinggi

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

Hasil validitas media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan menunjukkan bahwa media tersebut dinyatakan valid berdasarkan penilaian dua orang validator. Persentase capaian validitas sebesar 76,5% menandakan bahwa media pembelajaran ini memenuhi standar validitas yang telah ditetapkan dengan kriteria "sangat tinggi." Hal ini sejalan dengan pendapat dari (Argarini & Sulistyorini, 2018) bahwa media dikatakan valid jika rata-rata hasil validasi dari ahli materi dan media minimal mencapai kriteria valid.

3.2. Pembahasan

Pada penelitian menghasilkan sebuah media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi hukum dasar kimia mata pelajaran kimia menggunakan metode direct instruction, dengan metode penelitian Research and Development (R&D) dan model ADDIE yang telah dibatasi. Metode pengajaran langsung didesain untuk memfasilitasi proses pembelajaran siswa yang terkait dengan pengetahuan dasar yang mudah diungkapkan dan pengetahuan tentang prosedur yang memiliki struktur yang jelas. Metode ini dapat mengajarkan konsep-konsep tersebut melalui serangkaian aktivitas yang terstruktur dengan langkah demi langkah. Pendekatan pengajaran langsung (direct instruction) tidak hanya melibatkan metode ceramah dan catatan, melainkan juga mendorong peserta didik untuk mengingat kembali materi yang telah disampaikan oleh guru menggunakan urutan langkah sederhana. Peserta didik diharapkan dapat memahami materi yang diajarkan sebagai prasyarat sebelum melanjutkan ke topik pembelajaran berikutnya (Zahriani, 2014).

Pengembangan media pembelajaran yang menarik memiliki potensi untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi pelajaran, karena media tersebut memungkinkan adanya interaksi dua arah (Mahardika et al., 2021). Selain itu, media ini dapat diakses secara fleksibel, baik dalam pembelajaran tatap muka maupun daring, yang memudahkan siswa untuk belajar secara mandiri. Media ini juga memberikan umpan balik kepada peserta didik saat mereka menjawab soal latihan, kuis, atau evaluasi, termasuk koreksi jawaban dan penilaian. Media dapat memudahkan guru dalam merekap nilai dan jawaban dari peserta didik. Media pembelajaran interaktif mampu menggantikan hal-hal yang belum dapat dijelaskan oleh guru, dan dengan demikian, proses pembelajaran akan menjadi lebih efektif dan efisien (Shalikhah, 2016). Pengembangan media pembelajaran interaktif ini dengan bantuan berbagai teknologi seperti HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, JSON, Firebase, Mathjax, Netlify, Figma, Visual Studio Code dan Canva.

Penerapan direct instruction pada media yaitu fase (1) menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa, pada fase ini terdapat penyajian tujuan pembelajaran serta kegiatan apersepsi. (2) mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan, fase ini berisi contoh soal dan pembahasan yang berfungsi untuk mengarahkan siswa menyelesaikan soal secara terstruktur. (3) membimbing pelatihan, pada fase ini terdapat latihan soal yang dilengkapi rumus dan beberapa satuan fisika yang berfungsi untuk membantu siswa dalam menyelesaikan soal. Fase selanjutnya adalah (4) mengecek pemahaman dan umpan balik, pada fase ini terdapat cek pemahaman berupa latihan soal dimana siswa diminta untuk melengkapi jawaban dengan mengisi kotak yang telah disediakan. Fase yang terakhir adalah (5) memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan, fase ini berisi latihan lanjutan dengan soal yang lebih sulit dibandingkan dengan fase sebelumnya.

Keterlaksanaan pembelajaran adalah suatu proses belajar mengajar yang melibatkan interaksi antara guru dan peserta didik, yang merujuk pada penggunaan perangkat pembelajaran yang telah melalui proses validasi (Aditya & Purwadi, 2018). Hasil uji validitas materi, dilakukan oleh dua ahli materi dari mata pelajaran kimia, yang menunjukkan tingkat validitas yang sangat tinggi, dengan capaian sebesar 86,5% sementara hasil uji validitas media juga dilakukan oleh dua ahli media dan mencapai kriteria validitas yang sangat tinggi, dengan capaian sebesar 76,5%. Aspek yang dievaluasi dalam validitas media mencakup isi, penyajian, kebahasaan, umpan balik, tampilan, dan interaksi pengguna.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web untuk materi Hukum Dasar Kimia kelas X SMA dengan metode direct instruction, dapat disimpulkan bahwa proses pengembangan ini berhasil menghasilkan sebuah produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis web yang ditujukan untuk pembelajaran materi Hukum Dasar Kimia di kelas X SMA. Media ini dikembangkan melalui metode penelitian R&D (Research and Development) dengan penerapan model ADDIE yang telah diatur. Proses pengembangan media ini melibatkan berbagai teknologi, termasuk HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, JSON, Mathjax, Firebase, dan Netlify. Proses pengembangan media pembelajaran interaktif ini melibatkan beberapa tahap dalam model ADDIE, yaitu analisis, perancangan, dan pengembangan. Hasil evaluasi yang dilakukan oleh ahli materi dan media menunjukkan tingkat validitas yang sangat tinggi, dengan materi mencapai tingkat validitas sebesar 86,5%, dan media mencapai tingkat validitas sebesar 76,5%, sehingga dianggap valid dan sesuai digunakan dalam konteks pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, A. E., & Purwadi, D. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dengan Media Maket Untuk Menghitung Rencana Anggaran Biaya Kelas XI SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 1, 238–245. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/23374/21369>
- Argarini, D. F., & Sulistyorini, Y. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Prezi Pada Matakuliah Analisis Vektor. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 209–222. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol3no2.2018pp209-222>
- Dewimarni, S., Rizalina, R., & Zefriyenni, Z. (2022). Validitas Media Pembelajaran Statistika Berbasis Android dengan Teknik Peta Konsep untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Statistika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 329–337. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1087>
- Faqih, M. (2021). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Dalam Pembelajaran Puisi. *Konfiks Jurnal Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 7(2), 27–34. <https://doi.org/10.26618/konfiks.v7i2.4556>
- Harjanta, A. T. J., & Herlambang, B. A. (2018). Rancang Bangun Game Edukasi Pemilihan Gubernur Jateng Berbasis Android Dengan Model ADDIE. *Jurnal Transformatika*, 16(1), 91. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v16i1.894>
- Mahardika, A. I., Wiranda, N., Arifuddin, M., Kamal, M., & Erlina, M. (2022). Ketuntasan Belajar Ipa Fisika Dengan Menggunakan E-Modul Interaktif Bebasis Web. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 7(3), 26–32. <https://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/view/752>
- Mahardika, A. I., Wiranda, N., & Pramita, M. (2021). Pembuatan Media Pembelajaran Menarik Menggunakan Canva Untuk Optimalisasi Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 275–281. <https://doi.org/10.29303/jppm.v4i3.2817>
- Nasrina, A., Purba, H. S., & Mahardika, A. I. (2021). Media Interaktif Berbasis Web pada Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Lengkung dengan Metode Drill and Practice. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 1(2), 11–27. <https://doi.org/10.20527/cetj.v1i0.4428>
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2009). Learning Object review Instrument (LORI) User Manual. *Nuevos sistemas de comunicación e información*, 1–11. https://www.academia.edu/7927907/Learning_Object_Review_Instrument_LORI
- Purba, H. S., Pramita, M., & Sari, D. P. (2022). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan iSpring untuk Guru SD. *Journal of Character Education Society*, 5(2), 461–469. <https://doi.org/10.31764/jces.v5i2.6369>
- Purba, H. S., Pramita, M., Sukmawati, R. A., Sari, D. P., & Aprilian, R. (2022). Learning Outcomes and Student's Self-Regulation in Mathematics Using Online Interactive Multimedia. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 6(1), 177. <https://doi.org/10.31764/jtam.v6i1.5751>
- Puspasari, R. (2019). Pengembangan Buku Ajar Kompilasi Teori Graf dengan Model Addie. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(1), 137. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i1.702>
- Setyadi, D., & Qohar, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Web Pada Materi Barisan Dan Deret. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1), 1–7. <https://doi.org/10.15294/kreano.v8i1.5964>
- Shalikhah, N. D. (2016). Cakrawala, Vol. XI, No. 1, Juni 2016 101. *Pemanfaatan Aplikasi Lectora Inspire Sebagai Media Pembelajaran Interaktif*, XI(1), 101–115. <https://doi.org/10.31603/cakrawala.v11i1.105>
- Supardi. (2015). *Penilaian Autentik Pembelajaran Efektif, Kognitif, dan Psikomotor: Konsep dan Aplikasi*. Rajawali Pers. <https://repository.uinbanten.ac.id/12377/>
- Zahriani, Z. (2014). Kontektualisasi Direct Instruction Dalam Pembelajaran Sains. *Lantanida Journal*, 2(1), 95. <https://doi.org/10.22373/lj.v2i1.667>



Pendekatan Gamifikasi dalam Pengembangan Media Interaktif Bilangan Berpangkat dengan Strategi Pembelajaran REACT

Abdul Rasyied^{1,*}, Harja Santana Purba², Delsika Pramata Sari³, R. Ati Sukmawati⁴, Rizky Pamuji⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Pendidikan Komputer, FKIP Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
E-mail: abdulrasyied182@gmail.com, harja.sp@ulm.ac.id, delsika@ulm.ac.id, atisukmawati@ulm.ac.id, rizky.pamuji@ulm.ac.id
Email Korespondensi: *abdulrasyied182@gmail.com

Submitted: 19-08-2025; **Accepted:** 18-01-2025; **Published:** 24-01-2025

DOI: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.13274>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah produk media pembelajaran interaktif berbasis web yang berfokus pada konsep bilangan berpangkat dengan strategi *REACT* melalui pendekatan gamifikasi yang valid. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*, dengan menerapkan model pengembangan *ADDIE* yang dibatasi yaitu: *analysis*, *design*, *development*, dan *evaluation*. Metode pengumpulan data menggunakan angket dengan instrumen berupa lembar validasi materi dan media. Hasil dari penelitian ini berupa sebuah media pembelajaran interaktif berbasis web yang berfokus pada konsep bilangan berpangkat dengan strategi *REACT* melalui pendekatan gamifikasi. Pengembangannya menggunakan teknologi *HTML*, *CSS*, *PHP*, *Bootstrap*, *Laravel 10*, *JavaScript*, *MySQL*, *MathJax*, *MathLive*, *Scratch*, *Figma*, *Visual Studio Code*, *Canva*, *ApxChart*, *Lucid Chart*, dan *Tepian Kuis*. Media dikatakan valid dari segi materi maupun media. Validasi materi menunjukkan persentase sebesar 87,5% dengan kriteria sangat tinggi dan hasil kevalidan media didapatkan persentase capaian sebesar 81,25% dengan kriteria sangat tinggi. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif berbasis web topik bilangan berpangkat ini dinyatakan valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: Bilangan Berpangkat, Gamifikasi, Media Pembelajaran Interaktif, Strategi *REACT*.

Abstract

The research aimed to produce a web-based interactive learning media product that focused on the concept of exponent numbers with the *REACT* strategy through a valid gamification approach. The method used in this research was *Research and Development (R&D)*, applying the limited *ADDIE* development model, namely: *analysis*, *design*, *development*, and *evaluation*. The data collection method used a questionnaire with instruments in the form of material and media validation sheets. The results of this research were in the form of web-based interactive learning media that focused on the concept of exponent numbers with the *REACT* strategy through a gamification approach. The development used *HTML*, *CSS*, *PHP*, *Bootstrap*, *Laravel 10*, *JavaScript*, *MySQL*, *MathJax*, *MathLive*, *Scratch*, *Figma*, *Visual Studio Code*, *Canva*, *ApxChart*, *Lucid Chart*, and *Tepian Kuis* technologies. Media was said to be valid in terms of both material and media. Material validation showed a percentage of 87.5% with very high criteria, and media validity results showed an achievement percentage of 81.25% with very high criteria. Therefore, this web-based interactive learning media on the topic of numbers with powers was declared valid and suitable for use in the learning process.

Keywords: Ranked Numbers, Gamification, Interactive Learning Media, *REACT* Strategy.

How to cite: Rasyied, A., Purba, H. S., Sari, D. P., Sukmawati, R. A., Pamuji, R. (2024). Pendekatan Gamifikasi dalam Pengembangan Media Interaktif Bilangan Berpangkat dengan Strategi Pembelajaran *REACT*. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 4(2), 23-34, doi: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.13274>

1. PENDAHULUAN

Matematika seringkali dianggap membosankan oleh kebanyakan peserta didik, dari tingkat SD hingga tingkat perguruan tinggi, dikarenakan matematika adalah subjek yang terkait dengan persamaan dan perhitungan, salah satunya adalah topik angka berpangkat. Matematika adalah ilmu yang berurusan dengan angka, perhitungan, simbol, dan pola. Menurut (Rismawati & Khairiati, 2020) hingga saat ini, matematika merupakan ilmu pengetahuan yang masih menduduki posisi utama sebagai mata pelajaran yang paling tidak disukai oleh para siswa. Hal ini telah menyebabkan ketidakminatan diantara siswa dalam mengikuti contoh-contoh matematika.

Menurut Nurseto (2011) media pembelajaran yang menarik dan kreatif dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam proses pembelajaran, tentunya memerlukan teknologi sebagai penyambung interaksi dalam proses pembelajaran. Menggunakan inovasi teknologi sebagai alat pembelajaran memudahkan baik siswa maupun guru dalam mengelola, menyampaikan instruksi, dan menciptakan peluang pembelajaran yang menarik (Ardiansyah, 2020).

Teknologi yang dapat digunakan adalah media interaktif berbasis web, Pembelajaran melalui media elektronik interaktif diartikan sebagai pembelajaran yang dapat diakses melalui internet yang membantu pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran dan sekaligus membantu siswa yang belum memahami materi. Dengan media ini, siswa dapat meninjau materi pembelajaran secara bebas di rumah dengan mengakses materi pembelajaran yang dibagikan melalui halaman website (Zalukhu et al., 2022). Menurut Novitasari (2016) Media interaktif berbasis web dapat menampilkan tampilan yang menarik melalui kombinasi gambar, animasi dan audio. Melalui visual yang menarik, kebosanan yang dirasakan oleh siswa akibat pembelajaran yang monoton dapat dikurangi, sehingga membuat mereka lebih tertarik untuk mempelajari materi yang disajikan (Purba et al., 2021).

Siswa umumnya tidak suka terlibat dalam pembelajaran untuk jangka waktu yang lama, namun mereka bersedia menghabiskan banyak waktu hanya untuk bermain game (Jusuf, 2016). Untuk mengatasi masalah ini, berbagai pendekatan digunakan untuk meningkatkan keterlibatan dan minat siswa dalam pembelajaran menggunakan aplikasi media pembelajaran interaktif, salah satunya adalah gamifikasi (Sukmawati et al., 2021).

Gamifikasi adalah sebuah pendekatan yang menggunakan komponen game untuk menyelesaikan masalah non game dari Landsell dan Hagglund dalam (Marisa et al., 2018). Menurut Basten, unsur-unsur umum yang diterapkan dalam gamifikasi meliputi umpan balik, tujuan, lencana, sistem poin, papan peringkat, dan tingkat pengguna (Sukmawati et al., 2021).

Keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran dapat ditingkatkan menggunakan strategi pembelajaran yang banyak memberikan pengalaman belajar kepada siswa, menurut Crawford (2001) Belajar dengan metodologi *REACT* akan memberikan banyak kesempatan pertumbuhan bagi siswa. *REACT* melibatkan pengajaran berdasarkan strategi pembelajaran relevan yang dirancang untuk mendorong keterlibatan siswa di dalam kelas (Mesa & Syamsuri, 2022). *REACT* adalah akronim dari *relating, experiencing, applying, cooperating*, dan *transferring* (Sari et al., 2017).

Berdasarkan permasalahan diatas mendorong peneliti dalam mengembangkan sebuah media interaktif berbasis web dengan strategi *REACT* melalui pendekatan gamifikasi topik bilangan berpangkat untuk SMP/MTs kelas VIII.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *R&D* yang bertujuan untuk mengembangkan dan menguji produk yang digunakan dalam pendidikan, dengan fokus pada pembelajaran matematika topik bilangan berpangkat. Metode *R&D* melibatkan analisis kebutuhan untuk membuat produk baru, dan dalam konteks penelitian ini, dianggap sesuai untuk digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran (Hanafi, 2017). Dalam penelitian ini, model *ADDIE* digunakan sebagai model pengembangan. Model *ADDIE* adalah salah satu model desain pembelajaran yang metodis. Pemilihan model ini didasarkan pada pertimbangan bahwa metode ini dikembangkan secara sistematis dan berakar pada landasan teoritis desain pembelajaran (Cahyadi, 2019). Model pengembangan *ADDIE* mencakup beberapa langkah seperti Analisis, Desain, Pengembangan, dan Evaluasi. Berikut tahapan *ADDIE* yang telah dirincikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Tahapan Model *ADDIE*

Tahapan	Kegiatan
Analisis	Analisis umum, analisis konten, dan analisis teknologi.
Desain	Perancangan materi dan perancangan media.
Pengembangan	Pengembangan antarmuka pengkodeandan validasi.
Evaluasi	Dilakukan pada akhir setiap prosedur pengembangan, hal ini dilakukan untuk memperbaiki segala kekurangan atau kesalahan yang terjadi.

(Diadaptasi dari (Muhammad et al., 2023))

Penelitian ini menggunakan kuesioner sebagai metode pengumpulan data. Kuesioner, yang terdiri dari validasi media dan materi, digunakan untuk mengukur validitas media pembelajaran. Proses validasi bertujuan digunakan untuk memastikan bahwa produk yang sedang dikembangkan memiliki kevalidan dan dapat digunakan (Kusuma et al., 2021). Lembar validasi ini akan diisi oleh empat orang ahli dalam bidangnya, yaitu dua ahli bidang materi dan dua ahli bidang media. Terdapat tiga kriteria penilaian yang digunakan dalam lembar validasi ahli materi. Kriteria ini mengacu pada pedoman yang telah diadaptasi dari Badan Standar Nasional Pendidikan. Instrumen validasi ahli materi disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 1 Instrumen Valdasi Materi

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

(Diadaptasi dari BSNP)

Pada lembar validasi media aspek penilaian terdiri dari umpan balik dan adaptasi, penyajian tampilan, interaksi pengguna yang diadaptasi melalui standar *Learning Object Review Instrument (LORI) Version 2.0* tahun 2009 yang dikembangkan John Nesbit, Karen Belfer, dan Tracey Leacock. Instrumen validasi ahli media dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 2 Instrumen Validasi Media

Aspek Penilaian	Butir Pernyataan
Umpan Balik dan Adaptasi	1
Penyajian Tampilan	6
Interaksi Pengguna	3
Total	10

(Diadaptasi dari Nesbit et al., 2009)

Untuk menganalisis kevalidan ahli materi dan media, pengumpulan data diperlukan. Pengumpulan data ini dilakukan melalui lembar penilaian validitas yang menggunakan penilaian skala. Data ini digunakan untuk mengevaluasi dan mengukur tingkat validitas materi dan media yang telah divalidasi. Pedoman skor lembar penelitian validitas terdapat dalam Tabel 4.

Tabel 3 Pedoman Skor Validitas

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

Selanjutnya, hasil validitas dari uji validitas materi dan media digunakan untuk menghitung skor yang diharapkan untuk masing-masing elemen. Analisis dilakukan menggunakan rumus yang terdapat dalam (Sukmawati, 2018) yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan: SH : Skor harapan
 S : Skor maksimal dari setiap butir soal
 ΣI : Jumlah tiap butir pertanyaan pada aspek yang diukur
 ΣR : Jumlah partisipan

Setelah mendapatkan skor yang diharapkan, berikutnya adalah mencari persentase pencapaian menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Persentase pencapaian (PC) yang dicapai kemudian dibandingkan dengan kriteria validitas masing-masing aspek. Media pembelajaran dan materi pembelajaran dikatakan valid apabila hasil persentasenya paling sedikit masuk dalam kategori tinggi dirujuk pada Tabel 5.

Tabel 4 Kriteria Presentase Capaian Validitas

Presentase Capaian (PC)	Kriteria
$20 \leq 40$	Validitas Rendah
$41 < PC \leq 60$	Validitas Sedang
$61 < PC \leq 80$	Validitas Tinggi
$81 < PC \leq 100$	Validitas Sangat Tinggi

Persentase pencapaian di atas digunakan sebagai acuan untuk menilai validitas media pembelajaran interaktif yang telah dibuat. Media dianggap valid jika memenuhi kriteria validitas tinggi atau memiliki presentase capaian minimal ≥ 61 .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini adalah media pembelajaran interaktif berbasis web dengan strategi *REACT* melalui pendekatan gamifikasi pada topik bilangan berpangkat yang ditujukan untuk SMP/MTs kelas VIII. Proses pengembangan produk pada penelitian ini menggunakan model *ADDIE*, yang telah dibatasi dengan tahapan-tahapan meliputi analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Berikut adalah uraian tahap pengembangan produk menggunakan model *ADDIE*.

3.1.1 Tahap Analisis

Tahap analisis mencakup penelitian literatur untuk mendapatkan informasi tentang teori dan data yang telah diuji kredibilitasnya. Dilakukan dengan melihat literatur, jurnal, dan kurikulum yang relevan dengan topik penelitian. Analisis karakteristik konten mengacu pada bagaimana konten disajikan secara interaktif dengan strategi *REACT* dan pendekatan Gamifikasi. Penerapan strategi *REACT* pada produk memuat beberapa tahapan yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5 Penerapan strategi REACT pada Media

Strategi REACT	Kegiatan
Relating	Disajikan sebuah pengantar materi yang dibahas dengan mengaitkan materi dan kehidupan sehari-hari peserta didik berupa vidio animasi.
Experiencing	Disajikan kolom isian kosong yang diisi secara bertahap, kemudian peserta didik akan menyimpulkan hasilnya.

Applying	Disajikan kolom isian dalam bentuk yang lebih kompleks agar peserta didik dapat menerapkan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya dalam bentuk latihan yang berbeda.
Cooperating	Disajikan soal cerita yang dikerjakan secara berkelompok dan kolom diskusi berupa chat kelompok.
Transferring	Disajikan kuis dalam bentuk pilihan ganda pada akhir setiap subbab.

Selanjutnya, empat komponen digunakan untuk menerapkan strategi gamifikasi pada produk, yaitu progres, rencana, poin dan papan peringkat. Penerapan elemen gamifikasi dalam produk disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 6 Penerapan Elemen Gamifikasi pada Media

Elemen Gamifikasi	Penerapan Pada Produk
Progres	Disajikan sebuah bar yang akan terisi ketika peserta didik membaca materi dan mengerjakan soal.
Lencana	Disajikan lencana dengan gambar flora dan fauna khas Kalimantan yang akan terbuka ketika menyelesaikan progres.
Poin	Disajikan umpan balik berupa poin ketika peserta didik menjawab soal dan kuis dengan tepat.
Papan Peringkat	Disajikan papan peringkat dari peserta didik yang memperoleh poin tertinggi pada halaman utama.

Beberapa teknologi perlu digunakan untuk mendukung pengembangan produk setelah evaluasi dan pengamatan menyeluruh terhadap kontennya. Rincian teknologi terdapat pada Tabel 8.

Tabel 7 Teknologi yang Digunakan

Kegunaan	Teknologi
Membuat struktur halaman dan menyajikan konten dalam media pembelajaran.	HTML
Membuat aspek visual pada halaman web seperti layout dan style.	CSS dan Bootstrap
Membuat media pembelajaran menjadi interaktif.	JavaScript
Bahasa server-side yang berfungsi sebagai backend dari web.	PHP
Menuliskan notasi-notasi matematika.	Mathjax
Framework membangun web dengan basis PHP agar pengembangannya menjadi lebih efisien.	Laravel 10
Membuat inputan keyboard dapat menuliskan notasi matematika.	MathLive
Menyimpan data pengguna, poin, kelompok, kuis, jawaban, dan chat.	MySQL

Selain beberapa teknologi diatas, tentunya diperlukan juga beberapa perangkat lunak dalam mendukung pengembangan media pembelajaran interaktif. Hasil analisis perangkat lunak terdapat pada Tabel 9.

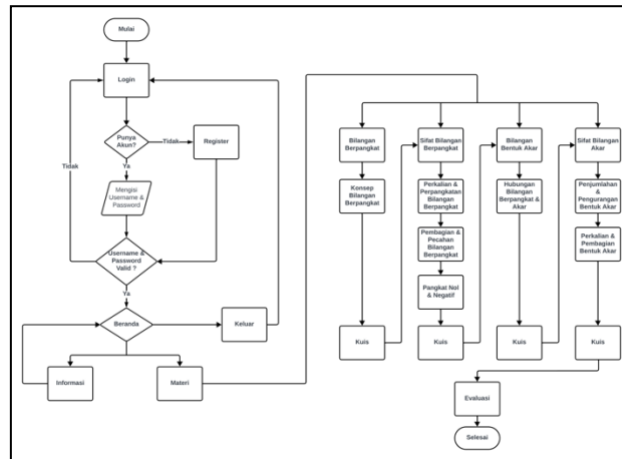
Tabel 8 Perangkat Lunak yang Digunakan

Kebutuhan	Perangkat Lunak
Membuat desain antarmuka pada media pembelajaran.	Figma
Membuat flowchart, dan use case diagram.	Lucid Chart
Teks editor untuk menulis dan mengedit kode pemrograman pada media pembelajaran.	VSCode
Membuat dan mendesain gambar pada lencana.	Canva
Menampilkan progres dan leaderboard dalam bentuk chart.	Apxchart
Membuat kuis.	Tepian Kuis
Membuat video pendukung dalam konten materi.	Scratch

3.1.2 Tahap Desain

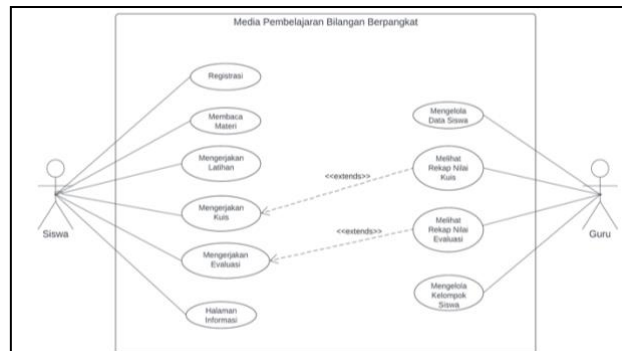
Perencanaan dilakukan pada tahap desain, beberapa desain digunakan untuk agar pengembangan media pembelajaran berjalan dengan baik. Perencanaan meliputi membangun modul pembelajaran, membuat diagram alur, membuat diagram use case, dan merencanakan tampilan antarmuka. Pada Gambar

1 menunjukkan diagram alur atau flowchart yang dirancang untuk menunjukkan dan menjelaskan alur kerja yang terlibat dalam pengembangan media pembelajaran yang direncanakan.



Gambar 1 Flowchart

Selain perancangan flowchart, terdapat perancangan use case diagram yang tersaji pada Gambar 2. Use case diagram menunjukkan hubungan interaksi antara sistem yang dikembangkan dan pengguna yang berinteraksi dengannya.



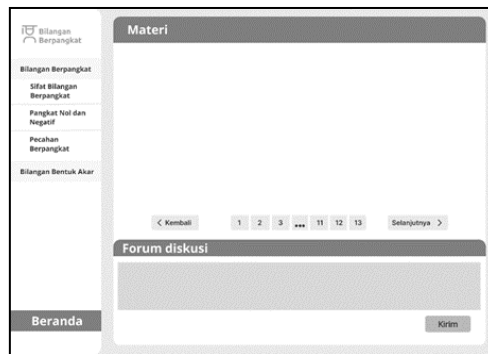
Gambar 2 Use Case Diagram

Setelah melakukan perencanaan alur dan use case, dilakukan perancangan antarmuka media pembelajaran yang akan dibuat. Dibawah ini adalah beberapa hasil perancangan antarmuka untuk media Pembelajaran tersebut.



Gambar 3 Desain Beranda

Pada Gambar 3 diatas merupakan desain halaman *home* atau beranda dimana terdapat menu untuk masuk kedalam halaman materi, evaluasi, dan infromasi. Pada halaman ini juga terdapat progres belajar dan papan peringkat dari peserta didik.



Gambar 4 Desain Materi

Pada Gambar 4 adalah desain halaman materi yang didalamnya terdapat navigasi untuk berpindah halaman dan daftar materi pada sidebar, kemudian pada halaman materi juga terdapat forum diskusi berupa kolom chat.

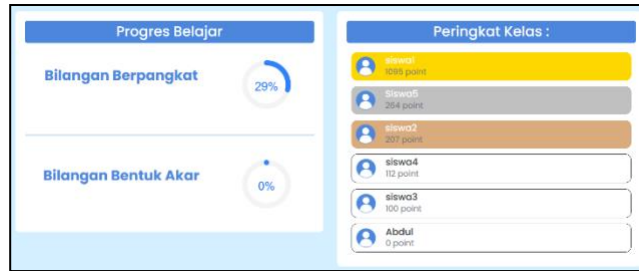
3.1.3 Tahap Pengembangan

Tahap perencanaan sebelumnya kemudian diterapkan untuk membuat media pembelajaran berbasis web yang interaktif pada tahap pengembangan. Fokus utamanya adalah pada pengembangan antarmuka media pembelajaran yang menerapkan strategi REACT serta pendekatan gamifikasi dan pengembangan database. Langkah pertama pengolahan kode program menggunakan teknologi seperti HTML, JavaScript, PHP, MathLive Laravel 10, CSS dan Bootstrap serta MySQL. Setelah proses pengolahan kode selesai, langkah berikutnya adalah mempublikasikan media pembelajaran agar dapat diakses melalui internet. Media pembelajaran dapat diakses melalui tautan berikut: <https://bilanganberpangkat.nekocode.xyz/>. Dibawah ini adalah beberapa tampilan dari hasil pengembangan antarmuka untuk media pembelajaran interaktif berbasis web.



Gambar 5 Halaman Beranda

Pada Gambar 5 merupakan tampilan beranda peserta didik yang didalamnya terdapat informasi perolehan poin dan lencana, poin didapat ketika mengerjakan soal latihan pada materi. Lencana menandakan sejauh mana progress belajar peserta didik, apabila peserta didik menyelesaikan salah satu submateri maka lencana akan terbuka sedangkan jika belum maka lencana tidak akan terbuka dan tidak berwarna atau terkunci.



Gambar 6 Progres dan Leaderboard

Kemudian pada Gambar 6, halaman beranda juga terdapat progres belajar peserta didik dan papan peringkat dari keseluruhan peserta. Elemen gamifikasi ini ditampilkan pada halaman beranda bertujuan agar menambah motivasi siswa dalam belajar.

No	Nama	NISN	Kelas	Progress Bilangan Berpangkat	Progress Bilangan Bentuk Akar	Aksi
1	Abdul	12345	A			
2	siswa1	1234	D	100%	100%	
3	siswa2	1234567	B	100%		
4	siswa3	0987	C	100%		

Gambar 7 Halaman Guru

Pada Gambar 7 menggambarkan halaman guru yang hanya bisa diakses oleh guru terdaftar. Pada halaman ini guru dapat mengedit data siswa, melihat progres siswa, mengelola data kelompok, rekap kuis dan evaluasi. Selain menerapkan elemen-elemen gamifikasi, pada pengembangannya media pembelajaran ini juga menerapkan strategi REACT. Berikut penerapan strategi REACT dalam media yang dihasilkan:

- a. Relating (Menghubungkan), pada Gambar 8 pembuka materi dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik memanfaatkan teknologi scratch dalam pembuatan vidio animasi interaktif.

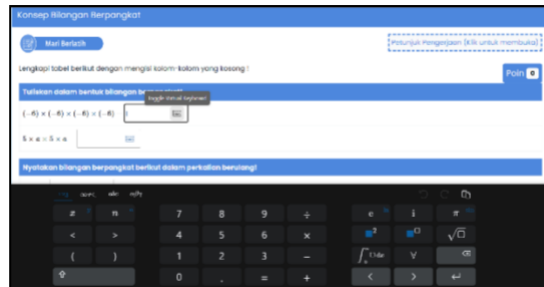


Gambar 8 Tahap Relating

- b. Experiencing (Mengalami), terdapat latihan yang membuat siswa mencoba mengkontruksi tentang materi yang dibahas dalam kegiatan “Mari Mencoba”. Tahap Experiencing berupa soal isian sederhana yang harus diisi langkah demi langkah untuk memperoleh rumus seperti yang terdapat pada Gambar 9. Pada kolom isian, apabila peserta didik menjawab dengan benar maka ditandai dengan perubahan border pada kolom yang berwarna hijau dan peserta didik akan memperoleh poin.

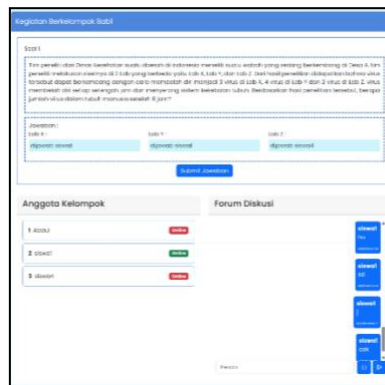
Gambar 9 Tahap Experiencing

- c. Applying (Menerapkan), setelah peserta didik memperoleh pengetahuan pada kegiatan “Mari Mencoba”, peserta didik kemudian masuk dalam kegiatan “Mari Berlatih”. Soal isian dapat diisi dengan langsung mengetik menggunakan keyboard atau menggunakan keyboard khusus yang disediakan. Untuk mendukung penulisan notasi matematika media pembelajaran ini menggunakan Library MathLive seperti pada Gambar 10.



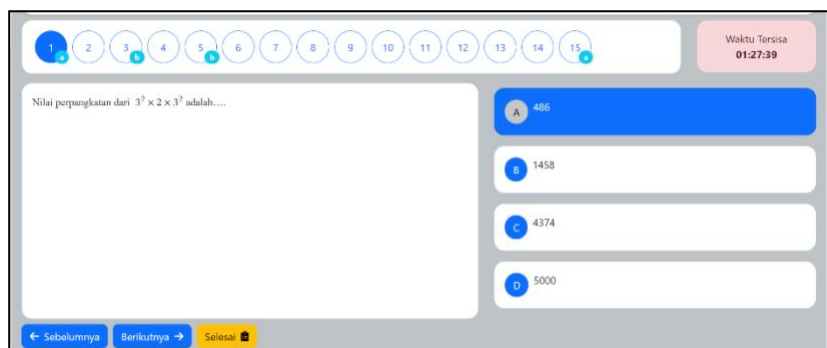
Gambar 10 Tahap Applying

- d. Cooperating (Kerja sama), pada bagian Cooperating terdapat halaman berkelompok yang disediakan pada setiap sub materi. Pada halaman ini juga disediakan fitur diskusi berupa kolom chat yang memungkinkan peserta didik saling berkomunikasi dengan anggota kelompoknya. Tahap cooperating dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Tahap Cooperating

- e. Transferring (Memindahkan), pada tahap ini peserta didik disediakan halaman kuis yang terdapat pada setiap sub materi, kuis berupa soal pilihan ganda seperti pada Gambar 12.



Gambar 12 Tahap Transferring

Setelah proses pengembangan selesai, langkah berikutnya adalah validasi media pembelajaran oleh para ahli untuk menilai kevalidan media. Validitas media pembelajaran dinilai oleh pakar materi dan media. Proses evaluasi validitas ini dilakukan oleh dua orang yang berpengalaman dalam materi yang diajarkan dan penggunaan media berbasis teknologi. Berikut adalah proses validasi materi dan validasi media.

- a. Validasi Materi

Penilaian validitas materi dilaksanakan oleh dua individu berpengalaman dalam bidang pelajaran Matematika. Salah satunya adalah seorang dosen dari Program Studi Pendidikan Komputer di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan ULM, sementara yang lainnya adalah seorang guru di SMP Negeri 1 Banjarmasin. Hasil penilaian validitas materi disajikan pada Tabel 10.

Tabel 9 Hasil Validitas Materi

Aspek	SH	SC		PC	Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Kelayakan Isi	64	29	27	87,5	Sangat Tinggi
Kelayakan Penyajian	64	30	28	90,6	Sangat Tinggi
Kelayakan Bahasa	64	28	26	84,3	Sangat Tinggi
Capaian Total	192	87	81	87,5	Sangat Tinggi

Keterangan: SH = skor yang diharapkan; SC = skor capaian; PC = persentase capaian

Hasil penilaian yang disajikan pada Tabel 10 menunjukkan bahwa pencapaian keseluruhan memperoleh 87,5%. Berdasarkan standar validitas yang ditetapkan, materi yang digunakan sebagai konten memenuhi kriteria sangat tinggi. Dapat disimpulkan bahwa bahan ajar tersebut valid dan siap digunakan.

b. Validasi Media

Penilaian validitas media dilaksanakan oleh dua ahli media serta pengajar dari Program Studi Pendidikan Komputer, yang berasal dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan ULM. Hasil penilaian validasi ahli media bisa diamati pada Tabel 11.

Tabel 10 Hasil Validitas Media

Aspek	SH	SC		PC	Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Umpan Balik dan Adaptasi	8	3	3	75	Tinggi
Desain Tampilan	48	19	20	81,2	Sangat Tinggi
Interaksi Pengguna	24	10	11	87,5	Sangat Tinggi
Capaian Total	80	31	34	81,2	Sangat Tinggi

Keterangan: SH = skor yang diharapkan; SC = skor capaian; PC = persentase capaian

Hasil penilaian keabsahan media oleh dua validator dalam Tabel 11 menunjukkan bahwa keseluruhan persentase pencapaian adalah 81,2%. Berdasarkan pertimbangan kriteria validitas, media pembelajaran yang dikembangkan dapat diklasifikasikan sebagai bentuk media yang memiliki validitas sangat tinggi. Kesimpulannya yaitu bahwa media pembelajaran interaktif dianggap sah dan sesuai untuk digunakan.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan studi *Research and Developement* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan media interaktif berbasis web dengan strategi Respon melalui pendekatan gamifikasi pada topik eksponensial untuk siswa SMP kelas VIII. Media pembelajaran interaktif berbasis web dibuat menggunakan model ADDIE, yang telah dibatasi pada tahapan analisis, desain, pengembangan dan evaluasi. Media pembelajaran interaktif berbasis web dikembangkan menggunakan teknologi antara lain HTML, CSS, PHP, Bootstrap, Laravel 10, JavaScript, MySQL, MathJax, MathLive, Scratch, Figma, Visual Studio Code, Canva, ApxChart, Lucid Chart, dan Tepian Kuis.

Penilaian keabsahan media pembelajaran interaktif yang dikembangkan dilakukan dengan mengacu pada hasil evaluasi yang dilakukan oleh pakar dalam bidang materi dan media. validasi ahli materi menyatakan hasil keabsahan konten informasional yang mencakup aspek relevansi konten, kesesuaian

presentasi, dan kepatutan bahasa oleh dua validator berada dalam kriteria keabsahan yang sangat tinggi dengan persentase pencapaian total sebesar 87,5%. Hasil keabsahan dari para ahli dan praktisi menunjukkan bahwa konten yang dikembangkan valid dan dapat digunakan. Hasil validitas media oleh ahli media memperoleh total persentase capaian yaitu 81,25% dengan kriteria validitas tinggi. Adapun aspek-aspek yang digunakan sebagai penilaian validitas materi yaitu aspek umpan balik dan adaptasi yaitu terdapat umpan balik dari media pembelajaran terhadap masukkan pengguna, aspek penyajian tampilan yaitu media pembelajaran memiliki kejelasan teks dan warna, ketepatan pemilihan komposisi warna dan proporsi tata letak (layout) dan video yang baik. Berdasarkan hasil validasi materi dan media, dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran yang telah dihasilkan dan divalidasi kelayakannya siap untuk diujicobakan untuk menilai sejauh mana tingkat manfaat dan efektivitasnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web dengan strategi REACT melalui pendekatan gamifikasi topik bilangan berpangkat untuk SMP/MTs kelas VIII. Pengembangan media interaktif dilakukan menggunakan metode penelitian dan pengembangan serta model pengembangan ADDIE. Teknologi yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif online ini meliputi HTML, CSS, PHP, Bootstrap, Laravel 10, JavaScript, MySQL, MathJax, MathLive, Scratch, Figma, Visual Studio Code, Canva, ApxChart, Lucid Chart, dan Tepian Kuis. Selain itu, media interaktif berbasis web dengan strategi REACT melalui pendekatan gamifikasi topik bilangan berpangkat untuk SMP/MTs Kelas VIII dinyatakan valid digunakan dengan persentase validasi materi sebesar 87,5% dengan kriteria kevalidan sangat tinggi atau valid, dan validasi media memperoleh persentase 81,2% dengan kriteria kevalidan sangat tinggi atau valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, M. (2020). Pemanfaatan Aplikasi KAHOOT! Sebagai Media Pembelajaran Matematika Kreatif. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 6(2), 145–155. <https://doi.org/https://doi.org/10.33222/jumlahku.v6i2.1136>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Hanafi. (2017). Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Kajian Keislaman*, 4(2), 129–150. <https://jurnal.uinbanten.ac.id/index.php/saintifikaislamica/article/view/1204>
- Jusuf, H. (2016). Penggunaan Gamifikasi dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal TICom*, 5(1), 1–6. <https://www.researchgate.net/publication/320920734>
- Kusuma, W., Basirun, & Soraya, S. (2021). Peningkatan Kreativitas Mahasiswa Melalui Penyusunan Instrumen Penelitian. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 143–148. <https://doi.org/https://doi.org/10.53625/jabdi.v1i2.51>
- Marisa, F., Akhriza, T. M., Lidya Maukar, A., Wardhani, A. R., Wahyu Iriananda, S., & Andarwati, M. (2018). Gamifikasi (Gamification) Konsep dan Penerapan. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 3(1), 219–228. <https://doi.org/https://doi.org/10.31328/jointecs.v5i3.1490>
- Mesa, N., & Syamsuri, S. (2022). Strategi Pembelajaran REACT Dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa SMP. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(4), 1387–1402. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i4.3790>
- Muhammad, D. M., Purba, H. S., & Sari, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak Linear Kelas X Dengan Metode Drill and Practice. *Computing and Education Technology Journal*, 3(1), 40. <https://doi.org/10.20527/cetj.v3i1.8775>
- Nesbit, J. C., Leacock, T. L., & Belfer, K. (2009). Learning Object Review Instrument (LORI) User Manual Version 2.0. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Purba, H. S., Drajad, M., & Mahardika, A. I. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Fungsi Kuadrat dengan Metode Drill and Practice. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 131–146. <https://doi.org/10.20527/edumat.v9i2.11785>

- Rismawati, M., & Khairiati, E. (2020). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Rendahnya Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 203–212. <https://repository.unugiri.ac.id/id/eprint/1914/>
- Sari, D. P., Darhim, & Rosjanuardi, R. (2017). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP dengan Strategi REACT. *Jurnal Edukasi Matematika*, 8(14), 867–873. <http://eprints.ulm.ac.id/6554/>
- Sukmawati, R. A., Adini, M. H., Pramita, M., & Rizqan, A. (2021). Implementasi Gamifikasi pada Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Dengan Metode Drill And Practice. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 163. <https://doi.org/10.20527/edumat.v9i2.11728>
- Zalukhu, J. J., Telaumbanua, D., & Ziliwu, D. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Website Pada Materi Sistem Ekskresi Pada Manusia. *EDUCATIVO: JURNAL PENDIDIKAN*, 1(2), 473–485. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.62>



Pemanfaatan Geogebra dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Transformasi Geometri dengan Metode *Drill and Practice*

Irshadi Shalhi^{1*}, R. Ati Sukmawati¹², Yuni Suryaningsih¹³, Harja Santana Purba⁴, Mitra Pramita⁵

^{1,2,3,4,5}Pendidikan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

*shalhi02shadi@gmail.com, atisukmawati@ulm.ac.id, yuni_mtk@ulm.ac.id, harja.sp@ulm.ac.id, mitrapramita92@ulm.ac.id

Email Korespondensi shalhi02shadi@gmail.com

Submitted: 02-09-2024; **Accepted:** 18-01-2025; **Published:** 24-01-2025

DOI : <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.13318>

Abstrak

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, kini telah banyak tenaga pendidik yang memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran. Pada penelitian ini bertujuan agar peneliti menghasilkan suatu pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi transformasi geometri menggunakan metode drill and practice untuk siswa kelas xi. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Research & Development dengan model pengembangan ADDIE yang melibatkan tahap-tahap lima langkah/fase pengembangan meliputi: Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery dan Evaluations. Teknologi yang digunakan dalam pengembangan yaitu HTML, CSS, JavaScript, Mathjax, Geogebra, dan Firebase. Subjek uji coba media pembelajaran sebanyak 33 orang siswa MAN 3 Banjarmasin. Data hasil penelitian diperoleh dari angket dan hasil belajar siswa. Dari hasil kelayakan media pembelajaran berdasarkan : (1) validitas konten media pembelajaran dan validitas medianya diperoleh persentase capaian dengan kriteria sangat tinggi, (2) hasil tingkat kepraktisan media pembelajaran dari respon siswa dan guru menunjukkan kriteria praktis, dan (3) hasil dari efektifitas suatu media pembelajaran yang didapat dari hasil ketuntasan klasikal belajar siswa diperoleh persentase sebesar 84,85% mencapai ketuntasan. Jadi media pembelajaran interaktif berbasis web yang dikembangkan telah mencakup 3 kriteria kelayakan, yaitu kepraktisan, kevalidan dan keefektifan. Maka dapat dikatakan media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Transformasi geometri, metode drill and practice, metode penelitian research and development, model ADDIE, media pembelajaran interaktif berbasis web

Abstract

With the rapid advancement of technology, many educators now utilize technology as a learning medium. The purpose of this research is to develop an interactive web-based learning media for the topic of geometric transformations using the drill and practice method for 11th-grade students. The research methodology employed in this study is Research & Development, using the ADDIE development model which encompasses five stages: Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery, and Evaluation. The technologies used in the development include HTML, CSS, JavaScript, Mathjax, Geogebra, and Firebase. The learning media was tested on 33 students from MAN 3 Banjarmasin. Research data was collected through questionnaires and student learning outcomes. The results of the study indicate the suitability of the learning media based on: (1) the content validity of the learning media and its validity, which achieved a very high percentage, (2) practicality as assessed by student and teacher responses, and (3) the effectiveness of the learning media, determined by the percentage of students who achieved satisfactory learning outcomes, which was 84.85%. Therefore, the interactive web-based learning media developed in this study meets the criteria of practicality, validity, and effectiveness. It can be concluded that the developed interactive learning media is suitable for use in the learning process.

Keywords: Geometric transformations, drill and practice method, research and development research method, ADDIE model, web-based interactive learning media.

How to cite: Shalhi, I., Sukmawati, R. A., Suryaningsih, Y., Purba, H. S., Pramita, M. (2024). Pemanfaatan Geogebra dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Transformasi Geometri dengan Metode *Drill and Practice*. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 4(2), 35-48, doi: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.13318>

1. PENDAHULUAN

Media pembelajaran interaktif berbasis web adalah inovasi yang memiliki peran terhadap suatu perubahan ke depan dalam proses pembelajaran, yang berarti belajar bukan hanya mendengarkan penjelasan materi dari guru akan tetapi siswa juga melakukan kegiatan lain seperti melakukan, mengamati, serta mendemonstrasikan dan masih banyak lagi. Sebuah bahan ajar dapat divisualisasikan menggunakan berbagai bentuk yang lebih interaktif dan dinamis sehingga siswa termotivasi agar terlibat aktif dalam proses pembelajaran tersebut. Media pembelajaran yang interaktif diyakini mampu meningkatkan jiwa mandiri peserta didik karena mereka bias membangun proses belajar mandiri yang ditunjang media interaktif (Novita et al., 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Cahyono (2013) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Sujanem (2012) yang juga menunjukkan bahwa menggunakan media berbasis web akan menaikkan pemahaman dan hasil belajar siswa. Berdasarkan 2 hasil penelitian yang disebutkan menunjukkan bahwa media berbasis web mendapatkan hasil belajar siswa yang tergolong meningkat. Metode drill and practice adalah metode pembelajaran yang menekankan kegiatan latihan berulang kali secara kontinu dalam rangka mengembangkan keterampilan peserta didik mengenai pengetahuan yang mereka pelajari (Jafar et al., 2023). Tujuan metode drill and practice menurut (Tanduklangi & Amri, 2019) untuk meninjau latar belakang pengetahuan serta dapat membantu para siswa menguasai keterampilan bahasa yang terpisah.

Berdasarkan capaian kegiatan wawancara dengan guru Matematika MAN 3 Banjarmasin, pembelajaran matematika masih berpusat pada guru yaitu pembelajaran yang penyampaian materinya diuraikan oleh guru dengan buku cetak dan buku elektronik yang mana siswa hanya dapat belajar secara pasif dengan cara membaca kemudian memberikan soal atau tugas kepada siswa. Pembelajaran yang berlangsung saat ini dilakukan secara jarak jauh atau daring demi mencegah penyebaran virus Covid-19. Guru juga menjelaskan bahwa pembelajaran secara daring tidak lebih maksimal dibandingkan dengan tatap muka karena guru tidak dapat mengawasi belajar siswa secara langsung. Guru juga mengatakan bahwa siswa masih kesulitan untuk memahami materi transformasi geometri, ini dibuktikan dengan rata-rata hasil belajar siswa pada materi transformasi geometri yaitu sebesar 62,7 dibawah rata-rata nilai kkm, pernyataan ini juga diungkapkan dalam penelitian Maulani & Zanthi (2020) bahwa salah satu materi yang sulit dipahami oleh siswa adalah materi transformasi geometri dan faktor penyebabnya karena siswa tidak memahami konsep materi transformasi geometri. Selain itu dalam penelitian Albab et al (2014) berpendapat ketika siswa mendapatkan hambatan ataupun kesulitan ketika proses memahami gagasan serta variasi yang ditampilkan dan hambatan ketika mengidentifikasi transformasi meliputi translasi (pergerseran), refleksi (pantulan), rotasi (perputaran) dan gabungan dari transformasi tersebut. Maka disimpulkan bahwa materi transformasi geometri merupakan salah satu materi yang sulit untuk dipahami konsepnya oleh siswa.

Oleh karena itu diperlukan media pembelajaran online pendukung pembelajaran untuk membantu siswa memahami materi transformasi geometri secara mandiri yang dapat diakses secara daring dan dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa. Maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Transformasi Geometri Dengan Metode Drill and Practice Untuk Siswa Kelas XI”.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) yang diikuti dengan model ADDIE yang memiliki lima tahap yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Sugiyono (2013) mengatakan Research and Development adalah metode yang sering digunakan dalam menghasilkan produk serta melakukan uji efektifitas dari produk yang telah dikembangkan. Model rancangan ADDIE terdiri dari lima fase antara lain: (1) analisis (analysis), (2) desain (design), (3) pengembangan (development), (4) implementasi (implementation), dan (5) evaluasi (evaluation) (Cahyadi, 2019). Rochmad (2012) menegaskan kualitas produk dalam pendidikan merupakan instrumen pembelajaran yang dikembangkan. Sehingga ADDIE dapat menjadi proses fundamental yang menjadi salah satu sumber pembuatan pembelajaran yang efektif (Hidayat & Muhammad, 2021).

Ditetapkan dalam tiga sudut pandang, yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Hasil dari produk yang dikembangkan kemudian dilakukan uji kelayakan yang memiliki 3 komponen yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Adapun angket serta hasil tes belajar digunakan untuk mengukur kelayakan sebagai teknik pengumpulan data. Kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan diperoleh dari data penilaian hasil belajar, angket tanggapan guru dan siswa, dan instrumen lembar validasi media dan materi yang telah

di validasi masing-masing dua ahli pakar media dan materi. Selanjutnya data yang didapat dianalisis untuk mendapatkan hasil produk yang berkualitas serta dapat memenuhi aspek kelayakan.

Instrumen validitas materi yang digunakan memiliki 3 komponen yang memuat kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan konten yang diadaptasi dari BNSP dengan jumlah 30 butir pertanyaan. Validasi materi yang dilakukan oleh 2 orang pakar materi dengan skor capaian (SC) minimal 60 dan maksimal 240. Instrumen validasi materi memiliki kisi-kisi yang ditampilkan di bawah ini.

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen penilaian validasi materi

Aspek Penelitian	Jumlah Butir Penilaian
Kelayakan Isi	12
Kelayakan Penyajian	9
Kelayakan Bahasa	9
Total Butir Penilaian	30

Selain itu Instrumen validitas media yang digunakan terdapat 3 komponen yang diadaptasi dari LORI yakni Interaction Usability (Interaksi Pengguna), Presentation Design (Penyajian Tampilan), Feedback and Adaptation (Umpan Balik dan Adaptasi) dengan jumlah 11 butir pertanyaan. Validasi media dilaksanakan oleh pakar media sebanyak 2 orang dengan skor capaian (SC) minimal 22 dan maksimal 88. Instrumen validasi media juga memiliki kisi-kisi yang ditampilkan di bawah.

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen penilaian validasi media

Aspek Penelitian	Jumlah Butir Penilaian
Interaction Usability (Interaksi Pengguna)	3
Presentasi Design (Penyajian Tampilan)	7
Feedback and Adaptation (Umpan Balik dan Adaptasi)	1
Total Butir Penilaian	11

Materi dan media yang dibuat bias diklaim valid jika didapat persentase ketercapaian (PC) dengan kriteria tinggi ataupun kriteria sangat tinggi. Skor capaian (SC), persentase capaian (PC), dan Tabel 3 menunjukkan kriteria validitas materi dan media.

Tabel 3. Kriteria persentase capaian validasi materi dan media

Persentase Capaian (PC)	Kriteria
$81,87 \leq PC \leq 100$	Sangat tinggi
$62,92 \leq PC \leq 81,66$	Tinggi
$43,95 \leq PC \leq 62,71$	Sedang
$25 \leq PC \leq 43,75$	Rendah

Analisis kepraktisan media pembelajaran yaitu melalui hasil data dari angket tanggapan guru dan siswa dengan jumlah responden yaitu 1 orang guru matematika dan siswa MAN 3 Banjarmasin pada kelas X IPA 3 sebanyak 33 orang. Angket respon guru terdiri dari 27 butir pertanyaan, maka didapat skor capaian (SC) minimal 27 dan maksimal 108. Sedangkan angket respon siswa terdiri dari 24 butir pertanyaan, maka didapat skor capaian (SC) minimal 792 dan maksimal 3,168. Media yang dikembangkan dapat dikatakan praktis apabila didapat persentase ketercapaian (PC) dengan kategori tinggi atau sangat tinggi. Skor capaian (SC), persentase capaian (PC), dan Tabel 4 menunjukkan kriteria kepraktisan.

Tabel 4. Kriteria kepraktisan

Interval	Kriteria
76% – 100%	Sangat praktis
51% – 75%	Praktis
26% – 50%	Cukup praktis
1% – 25%	Kurang praktis

Skala likert digunakan sebagai skor penilaian dengan skor paling rendah ialah 1 dan skor paling tinggi ialah 4. Tabel 5 menampilkan skor skala likert. Rumus (i) yang diadaptasi dari Arikunto (2010) di bawah ini kemudian digunakan untuk mendapatkan persentase dengan menerapkan jumlah responden pada setiap skala penilaian.

Tabel 5. Skor skala Likert

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

$$PC = \frac{SP}{SH} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

PC = Persentase capaian

SP = Skor yang diperoleh

SH = Skor yang diharapkan

Analisis keefektifan dilakukan menggunakan tes hasil belajar. Yamasari (2010) mengatakan bahwa jika siswa mendapatkan suatu ketuntasan jika hasil belajar telah mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) oleh pihak sekolah. Siswa dinyatakan tuntas apabila nilai tes ≥ 75 , serta semua siswa di kelas dikatakan tuntas belajar secara klasikal jika 80%.

Nilai maksimum pada tes ini mencapai 100. Nilai KKM belajar siswa yang diberlakukan di sekolah mitra ialah 75. Apabila nilai yang diperoleh tidak kurang dari sama dengan 75, maka dari itu diumumkan tuntas. Sebaliknya apabila nilai yang diperoleh kurang dari 75, maka dari itu diumumkan belum tuntas. Jumlah siswa yang tuntas kemudian dihitung untuk mengetahui persentase ketuntasan dapat menggunakan rumus (ii) yang diadaptasi dari Arikunto (2010):

$$PK = \frac{ST}{SK} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

PK = Persentase ketuntasan

ST = Jumlah siswa yang tuntas

SK = Banyak siswa keseluruhan

Suatu aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis web dapat disebut efektif jika secara signifikan atau minimal persentase ketuntasan secara klasikal menunjukkan 75%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengembangan ini mengarah pada penciptaan sumber belajar media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi transformasi geometri dengan metode drill and practice.

Analisis yang dilakukan terbagi menjadi 3 yaitu analisis umum, konten, dan teknologi. Pada analisis umum, dilakukan studi literature dan studi lapangan. Studi lapangan meliputi observasi dan wawancara di MAN 3 Banjarmasin. Kegiatan pada studi literatur, yaitu mengumpulkan dan mengkaji jurnal dan artikel penelitian terkait, seperti kurikulum, silabus, dan buku-buku matematika yang berkaitan dengan materi transformasi geometri. Studi literature menghasilkan apa yang diperoleh kemudian dimuat kedalam bab 1 dan bab 2.

Analisis konten mengacu pada bagaimana menyajikan konten interaktif dengan metode drill and practice dalam pembelajaran matematika materi transformasi geometri. Karakteristik dari materi transformasi geometri adalah berhubungan dengan perubahan rupa yang dilihat dari garis, sudut, bidang, dan ruang maka diperlukanlah bidang catesius untuk mengetahui perubahan/perpindahannya.

Maka, materi transformasi geometri yang disajikan dalam bentuk digital memerlukan teknologi yang mendukung untuk menampilkan matriks, diagram kartesius, notasi matematika, dan grafik. Konten disajikan secara digital dalam satu bab materi pelajaran yang terdiri dari lima subbab materi. Kemudian satu subbab materi dibagi lagi menjadi subsubbab materi. Keseluruhan materi dapat diakses dengan teknologi hyperlink pada sidebar, serta tombol sebelumnya dan selanjutnya untuk berpindah halaman. Pada setiap subbab dan subsubbab materi terdapat tujuan pembelajaran, isi materi terdiri dari contoh beserta pembahasannya, contoh soal beserta pembahasannya, latihan soal beserta responnya jika jawaban yang dijawab salah atau benar, dan ada quiz/evaluasi yang bertujuan untuk menguji dan mengukur pemahaman siswa.

Hasil analisis mendapatkan bahwa tampilan pada media pembelajaran interaktif yang di produksi wajib terdapat halaman beranda, halaman materi, halaman kuis/evaluasi dan halaman guru. Hasil Analisis Interaktifitas adalah memungkinkan pengguna dapat berinteraksi dengan sistem. Media pembelajaran dapat memberikan respon dari jawaban siswa, apakah jawaban yang diberikan benar atau salah. Jika jawaban yang diberikan benar atau salah, akan menampilkan respon dengan indikator warna bagian mana yang salah atau benar. Hal ini merupakan representasi dari guru saat memberikan pertanyaan ke siswa dan terdapat umpan balik dari guru saat siswa menjawab.

Dari kedua analisis yang telah dilakukan, maka dilakukanlah analisis kebutuhan teknologi tujuannya agar mengetahui teknologi apa saja yang diperlukan ketika mengembangkan media pembelajaran berbasis web. Hasil dari analisis teknologi dapat dilihat di bawah ini.

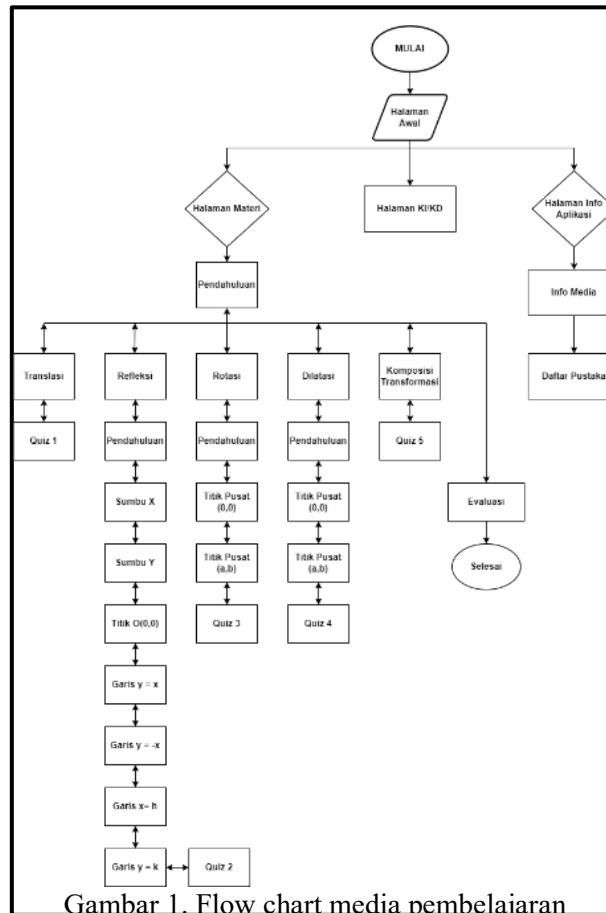
Tabel 6. Hasil analisis teknologi

Kebutuhan	Teknologi
Membuat struktur konten pada media pembelajaran.	HTML
Mengatur visual tampilan dan sturktur konten media pembelajaran dan membuat halaman menjadi responsif.	CSS
Membuat media pembelajaran menjadi interaktif.	JavaScript
Pustaka untuk menampilkan notasi matematika yang berkaitan dengan materi transformasi geometri.	Geogebra
Menyimpan soal untuk ditampilkan pada halaman kuis dan evaluasi.	JSON
Menyimpan hasil pengerjaan kuis dan evaluasi pengguna.	Firestore

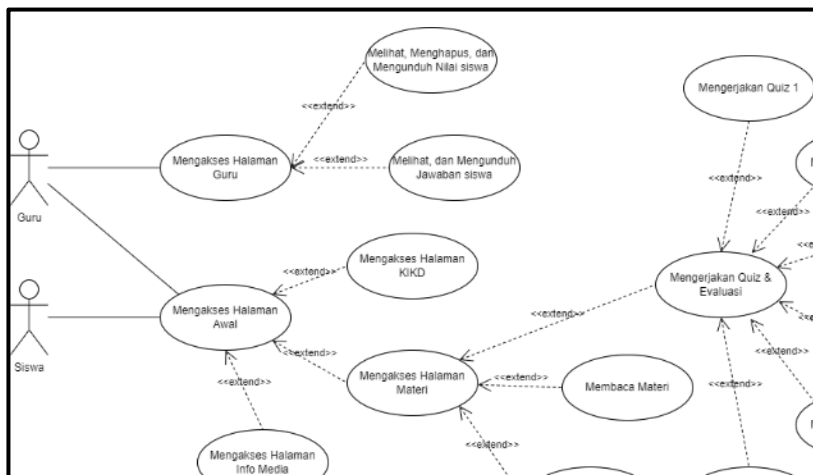
Pada tahap ini berisi yang dimanfaatkan ketika melakukan ialah suatu desain bahan ajar yang dikaji oleh praktisi media, desain flowchart, dan use case diagram. Desain flowchart dibuat untuk menggambarkan tentang peta program dari media pembelajaran lingkaran menggunakan metode drill and practice. Gambar 1.

Berdasarkan flowchart di bawah menunjukkan bahwa pengelompokan dalam bentuk kerangka dengan memanfaatkan metode pendekatan drill dan latihan dari aplikai yang digagas. Saat siswa mengakses

media pembelajaran yang pertama kali tampil ialah halaman awal lalu ada tiga pilihan menu untuk diakses yaitu halaman materi, halaman informasi, dan halaman informasi KI/KD. Halaman materi memiliki lima subpokok bahasan dengan serta terdapat kuis disetiap subpokok bahasan, dan halaman materi terdapat juga bagian evaluasi di akhir pembelajaran. Pada desain Use Case Diagram diterapkan untuk mengidentifikasi fungsi bagian dalam sistem yang menggambarkan komunikasi aktor dengan sistem. Use case diagram pada aplikasi media pembelajaran menunjukkan ada dua kategori pengguna, yakni siswa dan guru, memiliki hak akses yang berbeda. Siswa hanya memiliki izin untuk memasuki halaman awal aplikasi yang berisikan halaman KI/KD, halaman materi, dan halaman informasi. Sementara guru diberi hak untuk membuka halaman awal aplikasi dan halaman khusus guru yang berfungsi untuk meninjau rekapitulasi hasil kuis/evaluasi siswa. Use case diagram aplikasi dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 1. Flow chart media pembelajaran

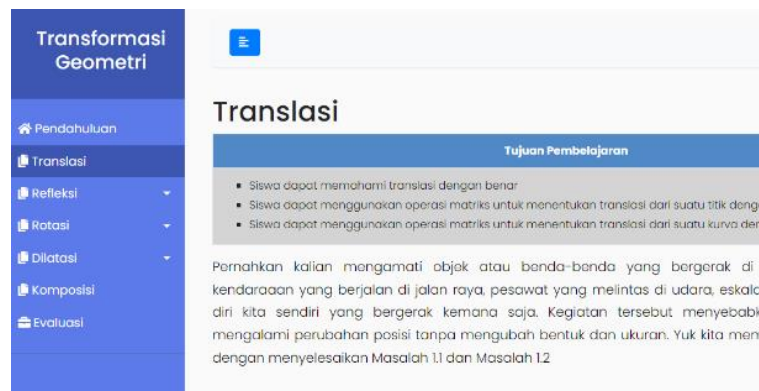


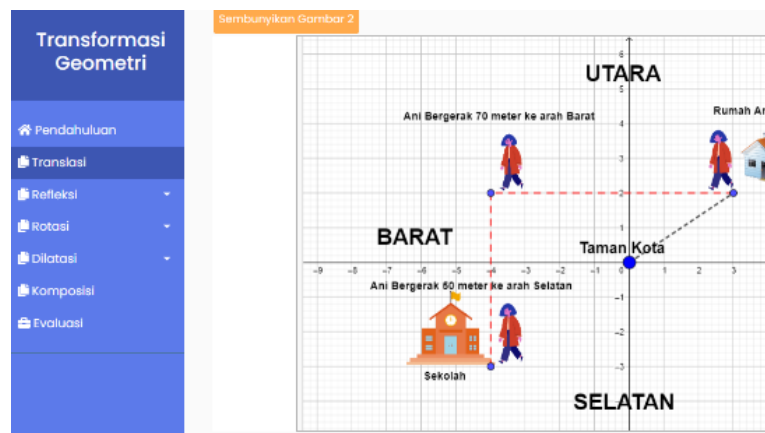
Pada Gambar 2 role siswa dan guru dapat mengakses halaman awal. Akan tetapi untuk halaman guru hanya bisa diakses oleh guru. Ini berguna untuk tetap menjaga data privasi siswa yang lain agar tidak dapat diketahui oleh siswa yang ingin mengetahui nilai dan jawaban dari kuis ataupun evaluasi.

Segmen tahap pengembangan adalah fase dari pembuatan media pembelajaran interaktif dengan menggunakan teknologi dari hasil analisis teknologi. Pengembangan media pembelajaran interaktif ini berdasarkan rancangan yang dibuat serta analisis yang dilakukan. Gambar 3. Merupakan tampilan halaman awal.



Laman depan adalah yang ditemui pertama kali ditampilkan pada saat pengguna mengakses media pembelajaran. Pada Gambar 3 terdapat halaman awal yang mencakup opsi-opsi utama seperti menu KI&KD, materi, dan informasi. Ketika pengguna masuk ke halaman menu KI&KD maka akan menampilkan informasi mengenai KI&KD, jika pengguna masuk ke halaman Info Aplikasi maka akan menampilkan semua informasi mengenai media pembelajaran interaktif ini. Pengguna akan masuk ke halaman materi apabila melakukan klik pada menu “mulai” atau “Mulai Belajar”. Tampilan Halaman Materi terdapat pada Gambar 4.





Halaman materi berisikan uraian materi dari transformasi geometri yang terdiri dari sidebar yang berisikan daftar isi materi yang terdiri dari sub-sub materi dan evaluasi. Sidebar berada pada kolom paling kiri dan uraian materi berada pada ditengah. Di kolom tempat uraian materi terdiri dari struktur judul dari sub materi yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran dalam bentuk table yang dituliskan dalam unordered list, dan tentu saja ada teks penjelasan tentang uraian materi. Selain teks, uraian materi juga menampilkan ilustrasi atau gambar untuk memperjelas isi materi. Tampilan ilustrasi terdapat pada Gambar 5 di atas.

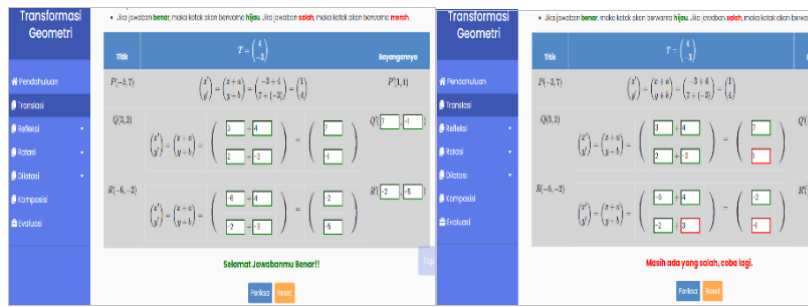
Materi transformasi geometri menampilkan matriks dan notasi matematika untuk memperjelas isi materi, sehingga untuk menampilkan simbol-simbol ini diperlukan teknologi Mathjax. Simbol matematika yang terdapat pada media pembelajaran ditampilkan dengan menggunakan teknologi Mathjax. Agar Mathjax terhubung dengan berkas HTML, maka Mathjax akan dimuat kedalam HTML menggunakan script yang bisa diletakkan di tag `<head></head>` atau bisa juga diletakkan di baris terakhir tag body seperti pada Gambar 6.

```

<!-- MathJax -->
<script>
  MathJax = {
    loader: {load: ['input/asciimath', 'output/ctml', 'ui/menu']}
    asciimath: {
      delimiters: [['$', '$'], ['\(', '\)']]
    }
  };
</script>
<script type="text/javascript" id="MathJax-script" async
  src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/mathjax@3/es5/startup.js">
</script>

```

Selain uraian materi, konten media pembelajaran juga menyajikan latihan soal dalam bentuk isian titik-titik dalam tabel menggunakan teknologi javascript. Berikut ini pada Gambar 7 adalah tampilan latihan soal jika jawabannya benar dan salah. Apabila jawaban benar maka akan menampilkan teks “Selamat Jawabanmu Benar” dengan teks warna hijau, sedangkan apabila jawaban salah maka akan menampilkan teks “Masih ada yang salah, coba lagi” dengan teks warna merah.

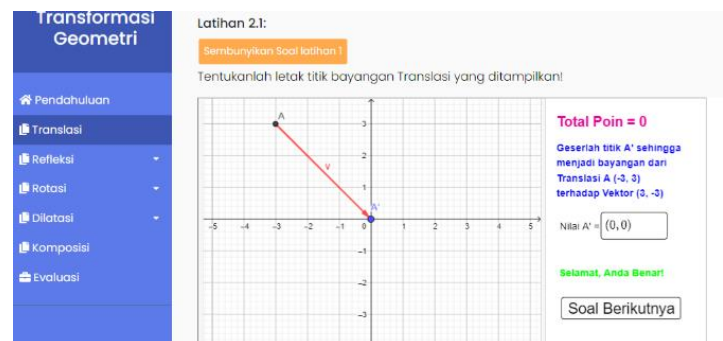


Gambar 7. Soal latihan interaktif

```
if (cek==16) {
document.getElementById("respon").innerHTML = "Selamat
Jawabanmu Benar!!";
document.getElementById("respon").style =
"color:green;font-weight:bold;text-align:center";
document.getElementById("kesimpulanT1").innerHTML = "
hasil bayangan Q dan R dari translasi segitiga PQR ad
Q'=(7,-1) dan R'=(-2,-5) ";
} else {
document.getElementById("respon").innerHTML = "Ma
ada yang salah, coba lagi.";
document.getElementById("respon").style =
"color:red;font-weight:bold;text-align:center";
}
```

Pengguna mengisi semua jawaban kedalam input box kemudian menekan tombol periksa untuk mengetahui jawaban yang diisi benar atau salah Kode program untuk memeriksa jawaban benar atau salah bisa dilihat pada Gambar 8 berikut.

Selain latihan mengisi isian titik-titik, ada juga latihan menggeser titik di bidang kartesius untuk menentukan letak titik bayangan menggunakan geogebra. Soal latihan ini menanyakan letak titik asal yang telah ditransformasikan jadi untuk menjawab latihan ini titik bayangannya digeser sesuai titik koordinatnya dan kolom inputnya diisi sehingga akan tampil keterangan apakah jawaban yang telah dijawab sudah benar atau belum. Perhatikan Gambar 9 yang menggunakan fitur dari Geogebra.



Gambar 9. Penggunaan geogebra

Geogebra disisipkan ke halaman dokumen HTML dengan tag `<iframe></iframe>` dengan tampilan seperti pada Gambar 10. Semua property yang ada pada iframe dapat kita ubah sesuai dengan keinginan kita, misalkan ingin menyesuaikan width ataupun height untuk menyesuaikan tampilan pada halaman web.

```
<iframe scrolling="no" title="REV Translasi Interaktif" src="https://www.geogebra.org/material/iframe/id/wp23yk5/width/802/height/459/border/888888/sfsb/true/smb/false/stb/false/stbh/false/ai/false/asb/false/sri/false/rc/false/ld/false/sdz/true/ctl/false" width="100%" height="459px" style="border:0px;"> </iframe>
```

Gambar 10. Kode untuk import Geogebra

Setelah halaman materi selesai dikembangkan, selanjutnya dilakukan pengembangan pada halaman login kuis dan evaluasi yang harus diisi sebelum mengerjakan soal. Tampilan halaman kuis dan evaluasi memiliki tampilan yang sama, yang berbeda hanya informasi dan isi soalnya saja. Tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 11 di bawah ini.

Gambar 11.

Halaman kuis

Pada tampilan halaman login di atas, terdapat di bagian sisi kiri ada petunjuk pengerjaan soal kuis/evaluasi yang harus dipahami siswa sebelum memulai kuis/evaluasi. Di sebelah kanannya terdapat form login yang mana siswa harus menuliskan nama, memilih kelas dan sekolah sebelum bisa masuk ke dalam halaman soal. Dibawahnya terdapat tombol kembali ke materi dan tombol mulai kuis. Gambar 12 merupakan potongan kode program halaman login sebelum memasuki halaman soal Kuis dan Evaluasi.

```
let selanjutnya = document.querySelector('.lanjut');
let datadiri = document.querySelector('.data_diri');
namanya = document.getElementById('nama');
kelasnya = document.getElementById('kelas');
sekolah = document.getElementById('sekolah');
let sekolahfix = '';
let kelasfix = '';

selanjutnya.addEventListener('click', function () {

    let cek = 0;
    if (namanya.value == "") {
        if (namanya.className.indexOf('tt_salah') == -1) {
            namanya.className += ' tt_salah';
        }
    } else {
        namanya.className = namanya.className.replace('tt_salah', '');
        cek += 1;
    }

    if (kelasnya.value == "0") {
        if (kelasnya.className.indexOf('tt_salah') == -1) {
            kelasnya.className += ' tt_salah';
        }
    } else {
        kelasnya.className = kelasnya.className.replace('tt_salah', '');
        if (kelasnya.value == "1") {
            kelasfix = "IPA 1";
        } else if (kelasnya.value == "2") {
            kelasfix = "IPA 2";
        } else if (kelasnya.value == "3") {
            kelasfix = "IPA 3";
        }
        // else if (kelasnya.value == "4") {
        //     kelasfix = "XI IPA 4";
        // }
    }
});
```

Gambar 12. Kode pengecekan data diri

Tahap implementasi merupakan tahap dimana hasil media pembelajaran berbasis web yang sudah dihasilkan dapat diuji cobakan kepada Siswa dalam pembelajaran. Uji coba dilaksanakan dengan 33 orang siswa kelas X IPA 3 MAN 3 Banjarmasin. Jadwal pembelajarannya menyesuaikan jam kosong kelasnya karena kebetulan uji coba dilaksanakan dibulan ramadhan saat berlangsungnya pesantren ramadhan. Satu kali pertemuan waktu pembelajarannya selama 60 menit atau 1 jam pembelajaran. Peneliti diberikan izin untuk melaksanakan pembelajaran selama 3 kali per minggu sehingga materi transformasi geometri dapat diselesaikan selama dua minggu atau 6 kali pertemuan. Di bawah ini adalah jadwal uji coba yang bisa ditemukan dalam table 7.

Tabel 7. Jadwal uji coba

Pertemuan	Tanggal	Materi Pembelajaran
1	Selasa, 12-04-2022	Pretest, Pendahuluan
2	Kamis, 14-04-2022	Translasi
3	Sabtu, 16-04-2022	Refleksi
4	Senin, 18-04-2022	Rotasi dan Dilatasi
5	Rabu, 20-04-2022	Komposisi Transformasi
6	Jumat, 22-04-2022	Evaluasi

Pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis web dilaksanakan secara online (daring). Media pembelajaran diakses di masing-masing perangkat komputer atau mobile yang tersedia di rumah siswa menggunakan peramban Google Chrome. Saat proses pembelajaran berjalan, peneliti dan guru bekerjasama dalam membimbing siswa. Guru bertugas membuka pembelajaran, memberikan penjelasan ketika ada siswa yang bertanya, dan membimbing siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Sedangkan peneliti bertugas memberikan link website bahan media pembelajaran interaktif dan link zoom meeting di grup whatsapp, mengamati proses pembelajaran, memberikan arahan dan bantuan kepada siswa yang mengalami kendala saat menggunakan media pembelajaran.

Kelayakan Media Pembelajaran

Tingkat keabsahan media pembelajaran ditentukan oleh hasil penilaian keabsahan yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Evaluasi keabsahan materi pembelajaran dilakukan oleh dua ahli materi, termasuk seorang dosen Program Studi Pendidikan Komputer FKIP Universitas Lambung Mangkurat, dan satu orang guru Matematika MAN 3 Banjarmasin. Hasil validasi dari pakar materi dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 8. Hasil penilaian validitas materi

Aspek	SH	SC		PC	Kevalidan
		Validator 1	Validator 2		
Kelayakan Isi	96	40	45	88,54%	Sangat tinggi
Kelayakan Penyajian	72	29	34	87,50%	Sangat tinggi
Kelayakan Bahasa	72	32	36	94,44%	Sangat tinggi
Capaian Total	240	101	115	90,00%	Sangat tingi

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8 hasil validasi materi dari dua orang pakar materi didapatkan persentase capaian total sebesar 90.00% Dengan standar validitas yang sangat baik. Berdasarkan data ini, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar materi Transformasi Geometri yang diintegrasikan dalam media pembelajaran memiliki validitas yang sangat baik dan dapat dimanfaatkan. Ini sesuai dengan penelitian

yang dilakukan (Rakhfah et al., 2023) menggunakan metode yang sama dengan menghasilkan materi yang valid. Hasil kriteria ketangguhan media pembelajaran diperoleh melalui dua individu pakar media, yakni sepasang dosen Program Studi Pendidikan Komputer FKIP Universitas Lambung Mangkurat. Hasil evaluasi oleh para ahli media dapat diinspeksi pada Tabel di bawah ini.

Tabel 9. Hasil penilaian validitas media

Aspek	SH	SC		PC	Kevalidan
		Validator 1	Validator 2		
Feedback and Adaptation (Umpan Balik dan Adaptasi)	8	4	4	100,00%	Sangat tinggi
Presentasi Design (Penyajian Tampilan)	56	24	24	85,71%	Sangat tinggi
Interaction Usability (Interaksi Pengguna)	24	10	10	83,33%	Sangat tinggi
Capaian Total	88	38	38	86,36%	Sangat tinggi

Berdasarkan Tabel 4.6 hasil kevalidan dari dua masing-masing pakar media didapatkan persentase capaian total sebesar 86.36%. Demikian pula sesuai dengan penelitian (Muliana et al., 2023) yang menggunakan metode drill and practice menghasilkan media yang valid. Berdasarkan kriteria kevalidan, media pembelajaran interaktif materi Transformasi Geometri memiliki kriteria kevalidan sangat tinggi.

Kemudahan (kemudahan) media pengajaran diperoleh berdasarkan hasil anket responsi pengguna yang mencakup pendidik dan murid terhadap media pembelajaran.. Adapun anket respon siswa terdiri dari 6 aspek dan 24 butir pernyataan, dan responden terdiri dari 33 orang siswa MAN 3 Banjarmasin.

Tabel 10. Hasil anket respon peserta didik

Aspek	Persentase Capaian	Kriteria
Kemudahan Pengguna dan Navigasi	79,29	Sangat praktis
Kandungan Kognisi	75,00	Praktis
Lingkup Pengetahuan dan Penyajian Informasi	75,32	Praktis
Aspek Estetika	74,39	Praktis
Fungsi Keseluruhan	70,91	Praktis
Kemudahan dalam Belajar	72,35	Praktis
Rata-rata	74,54	Praktis

Pada Tabel 10 diperoleh bahwa tingkat kepraktisan dari tanggapan siswa masuk dalam kategori praktikal dengan persentase prestasi sebesar. 74.54%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran menurut siswa dapat dikatakan praktis. Ini juga sejalan dengan temuan penelitian (Utami et al., 2022) yang menunjukkan hasil respon positif dari siswa. Pada anket respon siswa juga didapatkan persentase sebesar 72,73% siswa yang mengunjungi media pembelajaran di luar pembelajaran sekolah. Angket respon guru terdiri dari 27 butir pernyataan dengan skor penilaian terendah adalah 1 dan skor penilaian tertinggi adalah 4, sehingga didapatkan hasil skor capaian (SC) paling sedikit adalah 27 dan maksimal 108. Responden terdiri dari satu orang guru Matematika. Hasil dari angket dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 11. Hasil angket respon guru

Aspek	Persentase Capaian	Kriteria
Kemudahan Pengguna dan Navigasi	91,67	Sangat praktis
Kandungan Kognisi	91,67	Sangat praktis
Lingkup Pengetahuan dan Penyajian Informasi	96,43	Sangat praktis
Aspek Estetika	87,50	Sangat praktis
Fungsi Keseluruhan	100,00	Sangat praktis
Kemudahan dalam Belajar	100,00	Sangat praktis
Rata-rata	94,54	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 11 diketahui bahwa hasil angket respon guru menunjukkan persentase capaian (PC) sebesar 94.54% dengan kriteria sangat praktis. Begitu juga dengan penelitian (Muhammad et al., 2023) sebagai rujukan dengan metode yang sama sehingga menampilkan sangat praktis. Berdasarkan hasil tersebut, maka Dapat diambil kesimpulan bahwa menurut pendapat guru, media pembelajaran yang digunakan sangat praktis.

Data mengenai efektivitas media pembelajaran didapatkan melalui hasil pengujian dan penilaian siswa. Berdasarkan Tabel 12 terdapat 84.85% siswa tuntas, artinya sudah mencapai tingkat pencapaian yang diinginkan. klasikal minimal 75% sehingga media pembelajaran dapat dikatakan efektif. Begitu juga dengan penelitian (Pebrina et al., 2023) yang mencapai ketuntasan klasikal.

Tabel 12. Hasil belajar siswa

Hasil	Jumlah
Banyak siswa	33
Banyak siswa yang tuntas	28
Banyak siswa yang tidak tuntas	5
Persentase siswa yang tuntas	84,85%
Persentase siswa yang tidak tuntas	15,15%
Rata-rata nilai	78,64

Pembahasan

Pengembangan media pembelajaran dalam penelitian ini berperan sebagai alat bantu yang mendukung pengajaran guru di kelas dan dapat digunakan oleh siswa secara mandiri di rumah. Materi yang disajikan dalam media pembelajaran ini mencakup transformasi geometri untuk tingkat Sekolah Menengah Atas. Kualitas media pembelajaran dinilai berdasarkan validitas, kemudahan penggunaan, serta efektivitasnya saat diuji coba di sekolah. Hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan persentase capaian sebesar 90.00% berada dalam kriteria sangat tinggi yang terdiri dari aspek standar kelayakan isi, penyajian, dan bahasa. Begitu pula dengan hasil validasi dari ahli media yang menunjukkan persentase capaian sebesar 86.36% yang berada pada kriteria sangat tinggi yang terdiri dari aspek umpan balik dan adaptasi, penyajian tampilan, dan interaksi pengguna. Dengan demikian media dinyatakan valid.

Kepraktisan media pembelajaran diperoleh dari angket respon pengguna yaitu guru dan siswa. Dari tanggapan siswa yang tercatat dalam kuesioner mengenai media pembelajaran menunjukkan persentase capaian 74.54%, dengan kriteria praktis dan persentase siswa yang pernah mengunjungi media pembelajaran di luar pembelajaran sekolah sebesar 72,73%. Adapun dengan angket respon guru dalam konteks media pembelajaran yang menunjukkan hasil PC sebesar 94.54% dengan kriteria sangat praktis. Dari hasil angket respon guru diketahui bahwa media pembelajaran yang dirancang dapat mendukung guru dalam menyajikan materi transformasi geometri dengan lebih mudah. Jadi media pembelajaran dikatakan praktis.

Keefektifan media dapat dilihat dari nilai evaluasi/post test siswa di akhir media pembelajaran. Dari 33 siswa yang mengerjakan evaluasi diperoleh sebanyak 28 siswa tuntas dengan persentase ketuntasan sebesar 84,85% dan rata-rata nilai siswa 78,64. Dengan melihat angka-angka tersebut, kita bisa menyimpulkan bahwa media pembelajaran Transformasi Geometri Kelas XI ini efektif karena mencapai tingkat kelulusan klasikal sebesar setidaknya 75%.

Melalui penjelasan yang telah diberikan, terlihat bahwa media pembelajaran berbasis web yang telah dibuat telah memenuhi tiga aspek evaluasi, yakni validitas, kemudahan penggunaan, dan efektivitas. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif berbasis web untuk materi transformasi geometri menggunakan pendekatan drill and practice ini sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran.

4. KESIMPULAN

Proyek media pembelajaran interaktif berbasis web untuk kelas IX dengan topik transformasi geometri menggunakan pendekatan drill and practice ini dibangun melalui pendekatan Research and Development dengan model pengembangan ADDIE. Dalam proses pengembangannya, peneliti menggunakan beragam teknologi seperti HTML, CSS, JavaScript, Mathjax, GeoGebra, JSON, serta Firebase. Berdasarkan analisis kelayakan media pembelajaran, diperoleh penilaian: (1) validitas konten media pembelajaran sebesar 90,00% dengan kategori sangat tinggi dan validitas medianya sebesar 86,36% dengan kategori sangat tinggi, (2) tingkat kepraktisan media pembelajaran dari respon siswa sebesar 74,54% dan respon guru sebesar 94,54% sehingga dapat dikatakan praktis, (3) keefektifan media pembelajaran memiliki persentase ketuntasan klasikal sebesar 84,85%. Jadi, media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan dapat dikatakan layak karena telah memenuhi 3 kriteria kelayakan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Albab, I. U., Hartono, Y., & Darmawijoyo, D. (2014). Kemajuan belajar siswa pada geometri transformasi menggunakan aktivitas refleksi geometri. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 33(3).
- Arikunto, S. (2010). *Metode penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Cahyono, K. (2013). Penggunaan Media Interaktif Berbasis Web untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar (Studi Kasus di Universitas Abdurrahman Pekanbaru Riau). *Jurnal Bina Praja: Journal of Home Affairs Governance*, 5(4), 243-251.
- Firestore. (2022, April 3). Retrieved April 4 2022 from <https://id.wikipedia.org/wiki/Firebase>
- GeoGebra. (2022, April 3). Retrieved April 4 2022 from <https://en.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>
- Hidayat, F., & Muhamad, N. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning. *J. Inov. Pendidik. Agama Islam*, 1(1), 28-37.
- Jafar, E. S., Nurabdillah, A. L. D., Maulana, U. L., Ramdani, A., & Galib, Y. L. (2023). Efektivitas Metode Drill and Practice Menggunakan Media Kartu Kata Dalam Meningkatkan Kemampuan Pengenalan Huruf Pada Anak Down Syndrome. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(3), 661-666.
- Maulani, F. I., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal materi transformasi geometri. *Jurnal Gammath*, 5(1), 16-25.
- Muhammad, D. M., Purba, H. S., & Sari, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak Linear Kelas X Dengan Metode Drill and Practice. *Computing and Education Technology Journal*, 3(1), 40-54.
- Muliana, R., Sukmawati, R. A., & Suryaningsih, Y. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Transformasi Geometri untuk Siswa SMP dengan Metode Drill and Practice. *Computing and Education Technology Journal*, 3(1), 1-11.
- Novita, E. N., Sukmawati, R. A., & Mahardika, A. I. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Lapisan Bumi Kelas Vii Dengan Metode Tutorial. *Computing and Education Technology Journal*, 2(2), 74-83.
- Pebrina, I. A., Fajriah, N., & Adini, M. H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Himpunan Kelas Vii Smp/Mts Dengan Metode Pembelajaran Drill And Practice. *Computer Science and Education Journal*, 2(2).

- Rakhfah, Y., Fajriah, N., & Adini, M. H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Persamaan Kuadrat Dengan Metode Drill And Practice. *Computer Science and Education Journal*, 3(1).
- Rochmad, R. (2012). Desain model pengembangan perangkat pembelajaran matematika. Kreano, *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 3(1), 59-72.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujanem, R. (2012). Pengembangan modul fisika kontekstual interaktif berbasis web untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar fisika siswa SMA di Singaraja. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: Janapati*, 1(2), 103-117.
- Tanduklangi, A., & Amri, C. (2019). *Manajemen Sumber Daya Pembelajaran Bahasa Berbantuan Komputer: Computer Assisted Language Learning*. Deepublish.
- Utami, B., Sukmawati, R. A., & Mahardika, A. I. (2022). Multimedia Interaktif Berbasis Web pada Materi Sistem Bilangan Menggunakan Metode Pembelajaran Drill And Practice. *Computing and Education Technology Journal*, 2, 26-41.
- Yamasari, Y. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Materi Berbasis ICT yang Berkualitas. In *Seminar Nasional Pascasarjana X-ITA ISBN* (No. 979-545, pp. 0270-1.



Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Materi Perkalian dan Pembagian Bilangan Desimal Kelas IV dengan *Metode Drill and Practice*

Resti Nur Amallia^{1,*}, Harja Santana Purba², Nuruddin Wiranda³, Andi Ichsan Mahardika⁴, Rizky Pamuji⁵

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

E-mail: restinuramallia@gmail.com, harja.sp@ulm.ac.id, nuruddin.wd@ulm.ac.id, ichsan_pfis@ulm.ac.id,
rizky.pamuji@ulm.ac.id

Email Korespondensi: *restinuramallia@gmail.com

Submitted: 27-08-2024; **Accepted:** 18-01-2025; **Published:** 24-01-2025

DOI: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.13325>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web kelas IV SD pada materi perkalian dan pembagian bilangan desimal karena penyajian materi kurang menarik bagi siswa. Metode pengembangan media menggunakan model ADDIE yang dibatasi. Hasil pengembangan berupa media interaktif berbasis web, dengan pertimbangan dan uji validasi oleh ahli materi dan ahli media sehingga memenuhi standar validitas, kemudahan dan efektivitas media. Hasil uji validitas menunjukkan validitas materi mencapai 87% dengan kriteria sangat tinggi, sedangkan validitas media mencapai 74% atau tinggi sehingga dapat dinyatakan valid. Berdasarkan hasil tersebut maka solusi terbaiknya adalah dengan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web yang menunjang proses pembelajaran perkalian dan pembagian bilangan desimal untuk siswa kelas IV dengan menggunakan metode drill and practice.

Kata Kunci: ADDIE, *Drill And Practice*, Media Pembelajaran Interaktif, Perkalian Dan Pembagian Desimal, *Research And Development*.

Abstract

This research aims to develop web-based interactive learning media for fourth grade elementary school on multiplication and division of decimal numbers because the presentation of the material is less interesting for students. The media development method uses a limited ADDIE model. The results of the development are web-based interactive media, with consideration and validation testing by material experts and media experts so that they meet the standards of validity, convenience and effectiveness of the media. The validity test results show that the validity of the material reaches 87% with very high criteria, while the validity of the media reaches 74% or high so it can be declared valid. Based on these results, the best solution is to develop web-based interactive learning media that supports the learning process of multiplication and division of decimal numbers for class IV students using the drill and practice method.

Keywords: ADDIE, Drill And Practice, Interactive Media Learning, Multiplication And Division Of Desimal, Research And Development.

How to cite: Amallia, N. A., Purba, H. S., Wiranda, N., Mahardika, A. I., Pamuji, R. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Materi Perkalian Dan Pembagian Bilangan Desimal Kelas IV Dengan Metode *Drill and Practice*. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 4(2), 50-59, doi: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.13325>

1. PENDAHULUAN

Perkembangan informasi dan teknologi diperlukan inovasi dalam bidang Pendidikan. dalam konteks pembelajaran matematika oleh (Sari, 2016) menunjukkan bahwa penggunaan Media Sipintar efektif dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa pada materi pembagian desimal. Oleh karena itu, media pembelajaran dapat menjadi penunjang yang efektif dalam pemahaman konsep matematika seperti pembagian desimal (Aspreliha, Damariswara, & Rohmah, 2022).

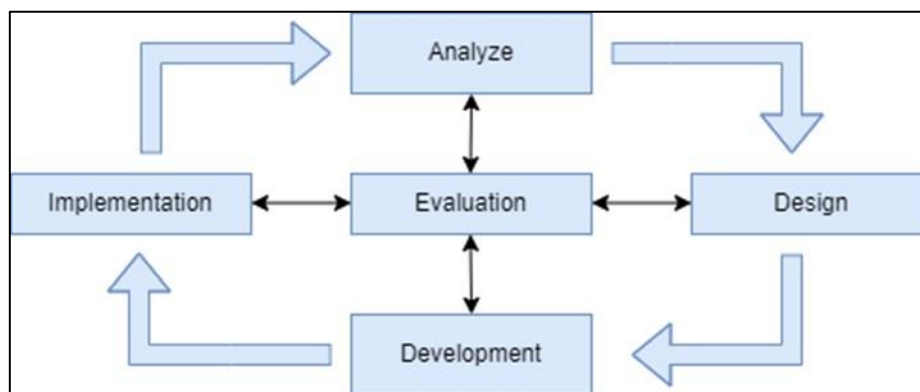
Dalam makalahnya (Aditya, 2018), Fathani menegaskan bahwa matematika sangat penting sebagai alat, sebagai pengetahuan (bagi ilmuwan), sebagai sarana pembentukan sikap, dan sebagai kerangka pola berpikir. Tidak mungkin memisahkan signifikansi matematika dari penerapannya pada aspek kehidupan lainnya.

Model drill and practice menurut Yohana dalam (Yohana & Hasibuan, 2019) adalah suatu metodologi pembelajaran dengan cara menginstruksikan siswa terhadap isi pembelajaran yang diberikan. Pendekatan Drill and Practice merupakan strategi pengajaran yang melibatkan penyiapan siswa dengan menggunakan sumber belajar yang tersedia. Kebiasaan-kebiasaan tertentu akan tertanam dalam pelatihan melalui penggunaan model ini, dan pembelajaran berbasis komputer pada dasarnya adalah model pembelajaran yang berupaya memberikan pengalaman belajar yang nyata dengan mensimulasikan situasi yang serupa dengan dunia nyata.

Menurut Darusalam dalam Danang & Qohar (2017), penggunaan sumber belajar berbasis web dapat mengurangi lingkungan statis, menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan dinamis, serta meningkatkan kemauan belajar siswa.

2. METODE

Metode penelitian menggunakan Research and Development. Menurut (Sugiyono, 2017) menyebutkan bahwa metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Alasan jenis penelitian ini dipilih karena pengembangan fokus pada tiga aspek sesuai tujuan pengembangan media yaitu valid, efektif, praktis. Penelitian ini menggunakan model pengembangan yang dibatasi sehingga hanya terdapat 3 fase yaitu Analysis, Design, Development, dan Evaluation. Fase tahapan model ADDIE di ilustrasikan sesuai gambar 1.



Gambar 1. Fase tahapan model ADDIE Sumber dari : (Sugiyono, 2017)

Tahapan analisis dibagi menjadi dua bagian, yakni analisis secara umum dan analisis konten. Analisis umum melibatkan studi literatur sebagai sumber informasi awal penunjang untuk pengembangan media. Sedangkan, tahapan analisis konten mencakup beberapa jenis analisis, seperti materi, karakteristik materi, penerapan metode drill and practice, kebutuhan teknologi, evaluasi. Analisis teknologi terkait dengan ketersediaan sumber daya teknologi dan penyajian konten secara digital menggunakan laman web. Tahap desain merupakan fase perancangan produk media berdasarkan analisis sebelumnya agar kelayakan media dan kesesuaian materi tercapai. Hasil informasi kemudian diterapkan dalam pembuatan media pembelajaran dengan source code, dan dirancang melalui implementasi desain produk pada tahap sebelumnya. Setelah media pembelajaran dikembangkan, validasi materi dan media oleh tenaga pendidik menjadi tahap yang penting. Sebelum media pembelajaran digunakan secara luas, dilakukan validasi. Setelah penetapan validitas dan kesesuaian media pembelajaran interaktif terhadap standar yang dinilai oleh validator materi dan media, dilakukan uji coba.

Instrumen penilaian ahli materi dan instrumen penilaian ahli media merupakan kedua alat penilaian tersebut. Tiga aspek penelitian yang telah dimodifikasi oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP) menjadi alat evaluasi ahli materi. Tabel 1 di bawah ini menampilkan kisi-kisi instrumen validasi ahli materi.

Tabel 1 Aspek Validasi: Materi

Aspek	Jumlah Butir
Kelayakan Isi	9
Kelayakan Penyajian	9
Kelayakan Kebahasaan	9
Total	27

Diadaptasi dari : (BNSP, 2014)

Instrumen penilaian oleh ahli media berhubungan dengan bagaimana penyajian materi dan media dalam media pembelajaran, sesuai dengan aspek yang dinilai. Penilaian instrumen ahli media berdasarkan 3 aspek yang diadaptasi dari LORI (Learning Objects Review Instrument). Rincian kisi – kisi instrumen validasi ahli media dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2 Aspek Validasi: Media

Aspek	Jumlah Butir
Umpan Balik dan Adaptasi	1
Penyajian Tampilan	7
Interaksi Pengguna	3
Total	11

Setelah siswa menggunakan materi pembelajaran interaktif berbasis web pada topik pembagian dan perkalian bilangan desimal kelas IV SD, data prestasi belajar siswa dikumpulkan dengan menggunakan instrumen tes hasil belajar siswa. Dua puluh pertanyaan pilihan ganda yang telah diverifikasi oleh para ahli materi pelajaran melengkapi tes ini. Skala Likert pada LORI yang berkisar antara 1 sampai 4 digunakan untuk menentukan parameter penilaian pada tahap analisis. dengan penjelasan sesuai tabel dibawah ini.

Tabel 3 Skor Pedoman Likert

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

Setelah skor yang diharapkan ditemukan, selanjutnya adalah mencari Persentase Capaian (PC) dengan menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Persentase Capaian (PC)} = (\text{skor yang dicapai})/(\text{skor yang dharapkan (SH)}) \times 100$$

Hasil persentase capaian (PC) yang diperoleh, kemudian presentase capaian dinilai berdasarkan kriteria uraian tabel.

Tabel 4 Perbandingan Presentase Capaian

Persentase Capaian (PC)	Kriteria
$PC \leq 46$	Sangat Rendah
$46 < PC \leq 64$	Rendah
$64 < PC \leq 82$	Cukup Tinggi
$82 < PC \leq 100$	Tinggi

Diadaptasi dari (Maulidan et al., 2021)

Media dikatakan valid jika hasil validasinya masuk dalam kriteria validitas sangat tinggi, yaitu $75 < PC < 100$. Sebaliknya jika hasil validasi masuk dalam kriteria sangat rendah yaitu $PC \leq 25$, maka media tersebut dianggap tidak valid.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengembangan

Dengan menggunakan pendekatan drill and practice, pengembangan ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis web untuk mata kuliah matematika, dengan konsentrasi perkalian dan pembagian bilangan desimal untuk anak kelas IV SD. Model ADDIE—analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi—digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran ini.

3.1.1 Tahap Analisis

Pada tahap analisis terdapat serangkaian kegiatan, termasuk analisis umum, analisis materi, analisis konten, dan analisis teknologi sesuai uraian berikut.

1. Tahap analisis umum melibatkan studi literatur.
2. Analisis konten meliputi analisis materi, penyajian konten, karakteristik materi, interaktivitas media, penerapan metode drill and practice berupa input jawaban dan drag and drop, serta analisis teknologi.
3. Analisis kebutuhan teknologi dilakukan setelah penerapan metode drill and practice, teknologi yang digunakan dalam media pembelajaran akan dianalisis, diikuti dengan evaluasi sesuai deskripsi yang tercantum dalam tabel berikut.

Tabel 3 Kebutuhan Teknologi

Kebutuhan	Teknologi
uat struktur dasar halaman dan menyajikan konten berupa teks, gambar, dan video media pembelajaran.	HTML
plementasikan elemen pemilihan warna, font, layout terkait dengan pengembangan media pembelajaran.	Bootstrap
Untuk menyederhanakan pemanggilan kode dan mengatur elemen tampilan yang telah digunakan pada pengembangan media pembelajaran.	Tailwind CSS
Untuk membuat halaman media pembelajaran lebih interaktif dimana terdapat juga dalam penggunaan JSON, konfigurasi Firebase guna menyimpan data.	Javascript
Untuk menyimpan dan menyesuaikan data siswa beserta data guru berupa nispn dan nip, username, kelas, password. dan data dapat diambil serta ditampilkan pada halaman guru maupun halaman siswa.	Firebase
Untuk menuliskan rumus atau bilangan matematika pada teks di halaman html.	Mathjax
Menyimpan dan konfigurasi data soal kuis dan evaluasi dimana JSON dapat dihubungkan ke Firebase.	JSON

Disamping teknologi yang telah dijelaskan sebelumnya, beberapa perangkat lunak yang mendukung pengembangan media pembelajaran yang telah dimasukkan. Evaluasi kinerja dari perangkat lunak tersebut dapat ditemukan dalam tabel di bawah ini.

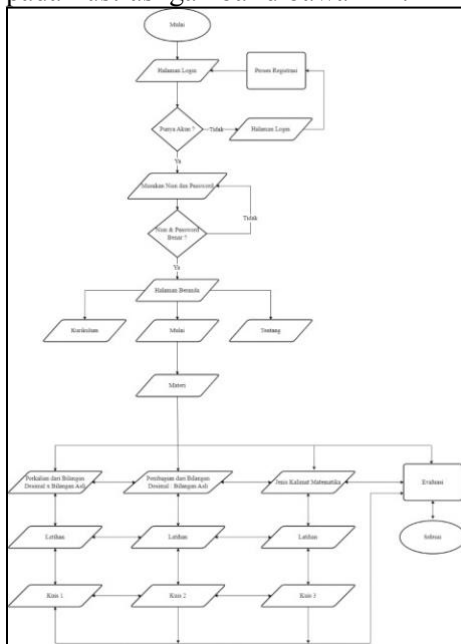
Tabel 4 Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan	Perangkat Lunak
Kode editor untuk memasukan dan mengedit serta menjalankan kode pemrograman media pembelajaran interaktif.	Visual Studio Code

Untuk membuat elemen gambar yang akan digunakan dan membuat video pembelajaran terkait media interaktif.	Canva Pro
Untuk membuat desain use case diagram, flowchart diagram.	Draw.IO
Untuk mempublikasikan media pembelajaran.	Netlify
Untuk Membuat Diagram Alur model pengembangan <i>R&D</i> dan <i>ADDIE</i>	Star UML

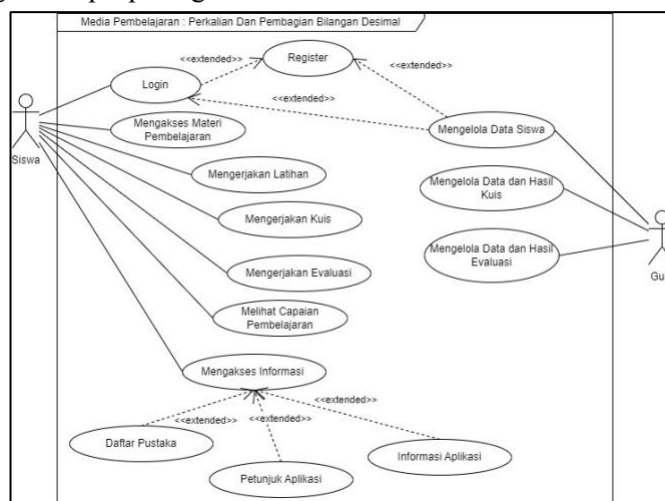
3.1.2 Tahap Desain

Tahap perancangan dan desain media pembelajaran melibatkan beberapa aktivitas, seperti pengembangan modul pembelajaran, pembuatan flowchart, diagram use case dan desain antarmuka media yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran serta materi yang disusun. Desain flowchart dapat diamati pada ilustrasi gambar dibawah ini.



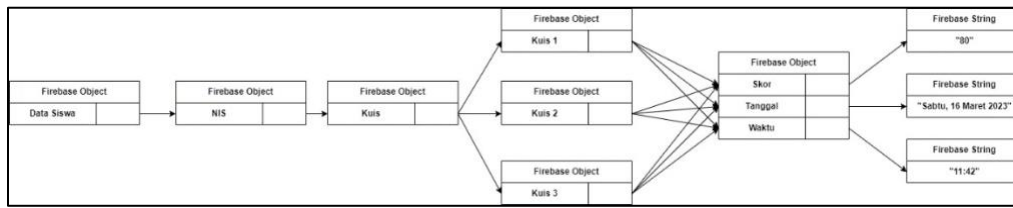
Gambar 2 Flowchart Diagram

Selanjutnya, terdapat diagram Use Case yang mengilustrasikan hubungan antara sistem dan pengguna dalam bentuk use case yang terlampir pada gambar.



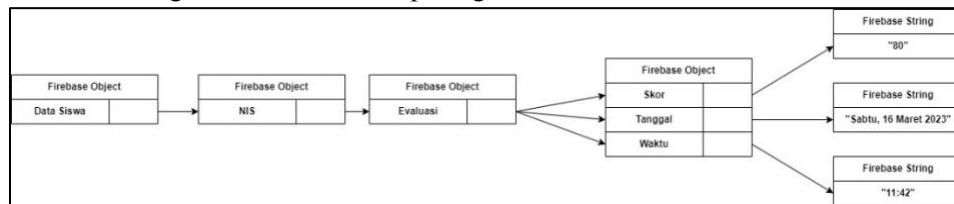
Gambar 3 Use Case Diagram

Setelah itu, desain database dirancang berlandaskan hasil analisis sebelumnya. Hal ini bertujuan agar data dapat disinkronkan melalui Firebase Realtime Database untuk menyimpan hasil dari kuis dan evaluasi, serta menampilkannya pada halaman guru. Desain rancangan database terlampir pada ilustrasi gambar 3.



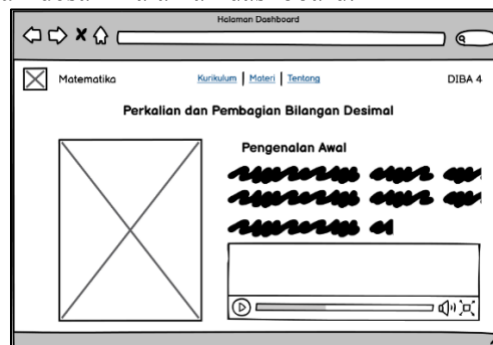
Gambar 4 Ilustrasi Database Kuis Berikut

merupakan ilustrasi dari storage database evaluasi pada gambar 4.



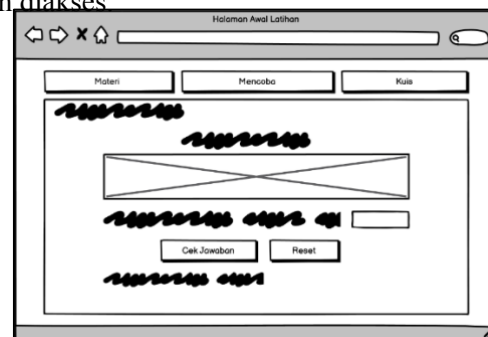
Gambar 5 Ilustrasi Database Evaluasi

Langkah selanjutnya dalam perancangan adalah merancang antarmuka media pembelajaran. Ini bertujuan untuk memberikan visualiasi mengenai tampilan serta interaksi antara pengguna dan sistem, dengan harapan dapat meningkatkan pengalaman pengguna dalam menggunakan media secara lebih optimal dan efisien. Di bawah ini merupakan visualisasi dari desain halaman dashboard.



Gambar 6 Desain Dashboard

Setelah mengklik tombol "Materi" di halaman dashboard, pengguna akan melihat gambar 6 atau ilustrasi dari desain utama materi yang akan diakses.



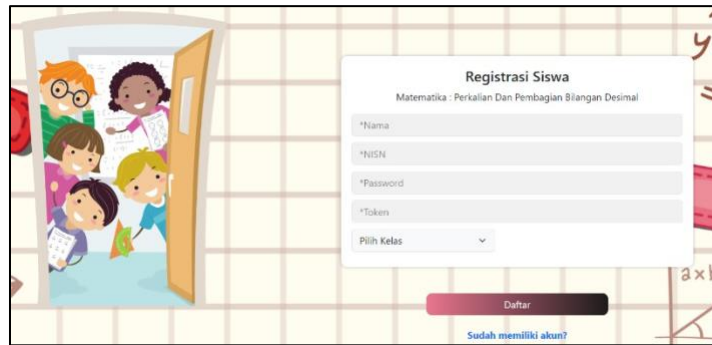
Gambar 7 Desain Materi

Apabila proses perancangan antarmuka selesai, langkah berikutnya adalah memulai pengembangan media.

3.1.3 Tahap Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran berlandaskan pada desain dan analisis teknologi . Berikut adalah penjelasan mengenai proses pengembangan tersebut.

Ketika melakukan pendaftaran akun pada register, pengguna siswa diminta untuk memasukkan NISN, username atau nama, password, kelas, dan kode token untuk membuat akun. Sementara itu, guru hanya perlu memasukkan NIP, username, password, dan token untuk mendaftar. Halaman siswa hanya dapat diakses oleh peserta didik, sebaliknya halaman guru hanya dapat diakses oleh guru sesuai ilustrasi gambar 8 di bawah.



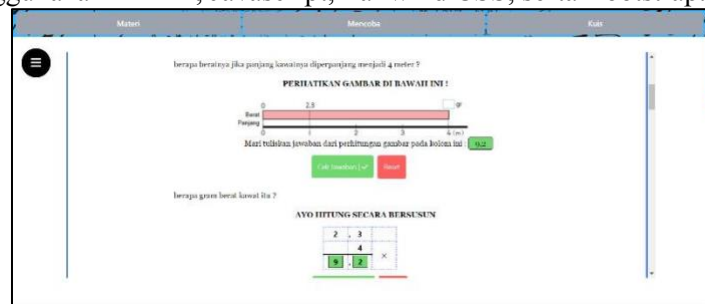
Gambar 8 Halaman Registrasi

Setelah login, saat masuk ke halaman dashboard, pengguna akan menemukan video pengantar perkalian dan pembagian desimal, gambar kurikulum, tautan menuju materi, dan opsi “tentang” terdapat tiga menu pilihan materi dan navigasi bar di bagian atas. Halaman “tentang” berisi informasi mengenai pengembang, daftar referensi, petunjuk penggunaan aplikasi, dan daftar referensi, yang semuanya dapat ditemukan pada ilustrasi gambar 8 berikut.



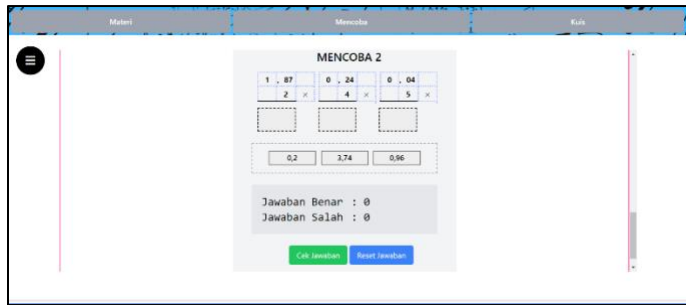
Gambar 9 Halaman Dashboard

Gambar 10 menunjukkan setiap bagian materi yang terbagi menjadi 3 tab panel, yang mencakup uraian materi, percobaan, dan kuis unruk menguji pemahaman siswa. Media ini terdiri dari teks, gambar, dan video yang dibuat dengan menggunakan HTML, Javascript, Tailwind CSS, serta Bootstrap.



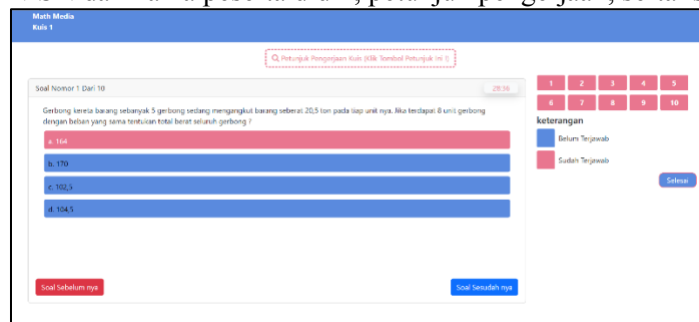
Gambar 10 Halaman Materi

Media pembelajaran juga menyajikan beberapa latihan, seperti latihan drag and drop, sebagai fitur tambahan yang terlihat dalam gambar 10. Soal latihan hanya menampilkan nilai tanpa disimpan ke dalam database, sedangkan soal kuis dan evaluasi akan disimpan dalam database.



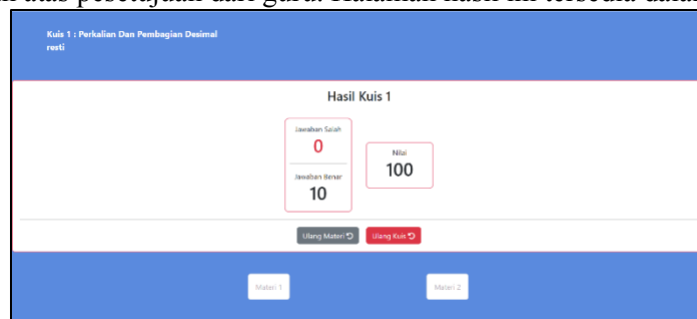
Gambar 11 Soal Drag and Drop

Halaman pada gambar 12 yang berisi kumpulan pertanyaan untuk menguji pemahaman siswa. Halaman kuis terdapat pada bagian akhir setiap sub bab dalam materi perkalian dan pembagian bilangan desimal. Di halaman tersebut terdapat NISN dan nama peserta didik, petunjuk pengerjaan, serta isi dari kuis.



Gambar 12 Halaman Kuis

Setelah menyelesaikan kuis, hasilnya akan menampilkan jumlah jawaban yang benar, jawaban yang salah, dan nilai dari kuis. Selain itu, terdapat tombol untuk mengulangi materi dan kuis, namun pengulangan kuis hanya dapat dilakukan atas persetujuan dari guru. Halaman hasil ini tersedia dalam gambar 13.



Gambar 13 Halaman Hasil Kuis

Halaman guru terdiri dari beberapa halaman, seperti ringkasan hasil kuis, ringkasan evaluasi, data kelas, data siswa, dan dashboard guru. Guru memiliki akses untuk mengedit data kelas dan siswa, serta melihat hasil belajar siswa dimana data tersebut dapat diubah menjadi format PDF, Excel, bahkan dapat dicetak. Setelah login, halaman utama akan menampilkan NIP dan nama guru sesuai ilustrasi gambar 14.



Gambar 14 Data guru

Setelah pengembangan media, langkah berikutnya adalah melakukan evaluasi hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media. Tujuannya adalah untuk menguji kecocokan penggunaan materi terhadap media, sehingga diharapkan media tersebut dapat digunakan secara efektif oleh siswa.

3.1.4 Hasil Kevalidan Media Pembelajaran

Keabsahan media pembelajaran didasarkan pada hasil uji validitas oleh ahli media dan ahli materi.

a. Validitas Materi

Validitas materi dinilai oleh dua ahli, yakni Guru SDN 2 Kotabaru Hilir dan seorang dosen PGSD (Pendidikan Guru Sekolah Dasar). Hasil penilaian validitas oleh pakar materi dalam tabel 5 berikut.

Tabel 5 Validitas: Materi

Aspek	SH	SC		PC	Kriteria
		Validator I	Validator II		
Kelayakan Isi	72	30	33	88%	Sangat Tinggi
Kelayakan Penyajian	72	33	33	92%	Sangat Tinggi
Kelayakan Kebahasaan	72	29	30	82%	Sangat Tinggi
Total	216	92	96	87%	Sangat Tinggi

Presentase capaian berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 1 oleh dua ahli materi adalah 87%, yang termasuk dalam kategori sangat tinggi, sehingga bahan ajar pada media dinyatakan valid.

b. Validitas Media

Hasil validitas media didapat berdasarkan penilaian dua ahli media, yaitu dosen dari program studi Pendidikan Komputer. Tabel 6 berikut menampilkan evaluasi validitas media.

Tabel 6 Validitas: Media

Aspek	SH	SC		PC	Kriteria
		Validator I	Validator II		
Umpan Balik dan Adaptasi	8	3	3	75%	Tinggi
Penyajian Tampilan dan Aksesibilitas	56	20	23	77%	Tinggi
Kelayakan Interaksi	24	7	9	67%	Tinggi
Total	88	30	35	74%	Tinggi

Dengan hasil yang masuk dalam kategori tinggi dan presentase capaian sebesar 74%. Beberapa aspek tergolong valid. Ditinjau dari evaluasi lembar validitas materi dan media, media interaktif pada materi perkalian dan pembagian bilangan desimal dinyatakan layak dan siap untuk digunakan.

3.2 Pembahasan

Penerapan R&D (Research and Development) untuk mewujudkan media interaktif berbasis web tentang materi perkalian dan pembagian desimal dengan metode drill and practice. Proses pengembangan mengikuti model ADDIE yang terdiri dari analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Fokus utama topik adalah pembelajaran matematika untuk perkalian dan pembagian desimal pada kelas IV SD, dan metode drill and practice diterapkan dalam latihan pada setiap sub-topik. Dalam pengembangannya, teknologi HTML, CSS, Bootstrap, Tailwind, Firebase, dan Netlify telah digunakan.

Media interaktif berbasis web bertindak sebagai sarana yang memungkinkan interaksi antara pengguna dan media pada platform website. Tingkat validitas materi dan media telah melewati kriteria minimal sesuai pernyataan Arikunto (2010) dimana kerapaian validitas minimal diatas 50%. Berdasarkan hasil perhitungan pembelajaran interaktif memiliki kategori sangat tinggi dan tinggi, mencapai 84% untuk materi sedangkan media sebanyak 74%. Penilaian berdasarkan aspek pada masing-masing lembar validitas.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan hasil pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web untuk materi perkalian dan pembagian desimal dengan pendekatan drill and practice, detail uraian kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut: Penelitian pengembangan ini menggunakan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, Tailwind-CSS, Firebase, JSON, dan Mathjax dengan pendekatan model ADDIE terstruktur dalam tahapan analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Kemudian validitas materi perkalian dan pembagian desimal telah terkonfirmasi, dengan tingkat validitas materi mencapai 98%, menunjukkan validitas yang sangat tinggi. Sedangkan tingkat validitas media sebesar 74%, menunjukkan validitas yang memadai untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya. (2018). pengembangan media pembelajaran matematika berbasis web pada materi lingkaran bagi siswa. *Jurnal Matematika Statistika & Komputasi*, 67–74. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v15i1.4425>.
- Aspreliha, Iva Damariswara, Rian, Rohmah, & Dewi Sholihatur. (2022). peningkatan hasil belajar siswa pada pembagian desimal melalui media SiPintar kelas IV sdn burengan 2 kota kediri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1092–1104. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1334>.
- Augustin Nara, Harja Santana Purba, & Asdini Sari. (2021). pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web materi statistika dengan metode tutorial untuk siswa kelas vii. *Computer Science Education Journal (CSEJ)*, 23–34.
- Azwar Anas, & Sondang Sumbawati. (2020). pengembangan aplikasi mobile learning berbasis android mata kuliah kecerdasan buatan di jurusan teknik informatika universitas negeri surabaya. *Jurnal Teknik Informatika Universitas Negeri Surabaya*, 119–125. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v4i3.3161>
- Harja Santana Purba, Muhammad Drajat, & Andi Ichsan Mahardika. (2021). pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi fungsi kuadrat kelas ix dengan metode drill and practice. <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v9i2.11785>
- Sukmawati R.A, Muhammad Ridhani, Muhammad Hifdzi, Mita Pramita, & Puspita Sari. (2021). metode drill and practice dalam pembelajaran bentuk aljabar. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*.
- Uvia Nursehah, & Rika Rahmadini. (2021). penerapan metode drill and practice untuk meningkatkan kreativitas siswa di sdit enter kota serang. *Universitas Primagraha*, 73–82.
- Yohana, & Hasibuan, D. (2019). pengaruh model pembelajaran drill and practice terhadap hasil belajar akutansi siswa kelas x smk budisatrya medan t.a 2019/2020.
- Sugiyono, Prof. Dr. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitaif, Kualitatif, dan R&D* Sugiyono. 2017. “Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitaif, Kualitatif, dan R&D.” *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D, 225.



Implementasi Metode Demonstrasi dalam Media Pembelajaran Sistem Gerak Manusia Berbasis Construct 2

Rudy Hermawan^{1*}, R. Ati Sukmawati², Noor Fajriah³, Andi Ichsan Mahardika⁴, Nuruddin Wiranda⁵

^{1,2,4,5}Pendidikan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

³Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

E-mail: rudy100697@gmail.com, atisukmawati@ulm.ac.id, n.fajriah@ulm.ac.id, ichsan_pfis,
@ulm.ac.id, nuruddin.wd@ulm.ac.id

Email Korespondensi: rudy100697@gmail.com

Submitted: 08-09-2024; **Accepted:** 18-01-2025; **Published:** 24-01-2025

DOI : <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.13415>

Abstrak

Pelaksanaan pembelajaran diharapkan mampu menyesuaikan dengan perkembangan teknologi agar dapat meningkatkan mutu pendidikan, terutama penyesuaian terhadap penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif sistem gerak manusia kelas VIII dengan metode demonstrasi dan mendeskripsikan kevalidan media pembelajaran interaktif sistem gerak manusia kelas VIII dengan metode demonstrasi menggunakan construct 2. Media ini dikembangkan dengan menggunakan metode Research and Development model ADDIE yang dibatasi sehingga hanya melalui tahap Analysis (Analisis), tahap Design (Desain), tahap Development (Pengembangan), dan tahap Evaluations (Evaluasi) tanpa melalui tahap Implementation (Implementasi). Instrumen penelitian menggunakan angket validasi dengan subjek 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli media. Teknik analisis data menggunakan analisis persentase. Dari hasil penelitian diperoleh media pembelajaran interaktif sistem gerak manusia kelas VIII dengan metode demonstrasi dikembangkan dengan teknologi HTML, CSS, Javascript, JSON, Firebase, Construct 2 dan Windows Movie Maker. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memenuhi kriteria valid yang ditinjau dari hasil penilaian validasi materi dengan kriteria sangat tinggi dan validasi media dengan kriteria tinggi. Dengan demikian media dapat diujicoba dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Metode demonstrasi, media pembelajaran interaktif, sistem gerak manusia

Abstract

The implementation of learning is expected to adapt to technological developments to improve the quality of education, especially adjustments to the use of Information and Communication Technology. These demands produce various creative innovations that can be used in learning. This study aims to produce interactive learning media for the human movement system for class VIII with the demonstration method and describe the validity of the interactive learning media for the human movement system for class VIII with the demonstration method. This media was developed using the Research and Development method of the ADDIE model, which is limited so that it only goes through the Analysis stage, Design stage, Development stage, and Evaluations stage without going through the Implementation stage. The research instrument used a validation questionnaire with the subject of 2 material experts and 2 media experts. The data analysis technique used percentage analysis. The research results found that the interactive learning media of the human movement system for class VIII with the demonstration method was developed using HTML, CSS, Javascript, JSON, Firebase, Construct 2, and Windows Movie Maker. In addition, the study's results also showed that the developed media met the valid criteria in terms of the results of the material validation assessment with very high criteria and media validation with high criteria. Thus the media can be implementation in learning.

Keywords: Demonstration method, interactive learning media, human movement system.

How to cite: Hermawan, R., Sukmawati, R. Ati., Fajriah, N., Mahardika, A. I., Wiranda, N. (2024). Implementasi Metode Demonstrasi dalam Media Pembelajaran Sistem Gerak Manusia Berbasis Construct 2. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 4(2), 60-71, doi: <https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.13415>

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah usaha dari pendidik untuk membimbing peserta didik mencapai tujuan yang diharapkan. Sehingga dengan begitu, kegiatan pembelajaran merupakan interaksi dua arah antara pendidik dan peserta didik yang saling berkomunikasi hingga mencapai tujuan dari pembelajaran yang telah ditentukan. Proses pembelajaran dituntut untuk mampu menyesuaikan perkembangan teknologi agar dapat beradaptasi terhadap perkembangan teknologi informatika. Tuntutan itulah yang menghasilkan berbagai inovasi-inovasi kreatif yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Salah satu inovasi yang memanfaatkan kemajuan teknologi dalam pembelajaran adalah multimedia interaktif, yaitu media pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan berbagai aktivitas yang akan diberikan respon balik oleh media pembelajaran tersebut. Media pembelajaran interaktif disebut interaktif karena media ini melibatkan respon pemakai secara aktif. Dengan begitu, siswa dapat belajar secara aktif sesuai dengan kemampuan masing-masing (Purba et al, 2022; Sukmawati et al., 2021).

Biologi merupakan salah satu bagian dari mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pelajaran Biologi berkaitan erat dengan manusia dan lingkungannya, termasuk materi sistem gerak manusia. Penyajian materi sistem gerak manusia harus menarik, sehingga tujuan pembelajaran dapat terpenuhi. Selain penyajian materi yang menarik, metode pembelajaran juga menjadi faktor pendukung dalam meningkatkan pemahaman siswa. Salah satu metode pembelajaran yang dapat diterapkan pada materi sistem gerak manusia adalah metode demonstrasi. Aeni & Yuhandini (2018) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa metode demonstrasi adalah metode mengajar dengan cara memperagakan barang, kejadian, aturan, dan urutan suatu kegiatan, baik secara langsung maupun melalui penggunaan media pembelajaran yang relevan dengan pokok bahasan atau materi yang sedang disajikan.

Nahdi et al. (2018) menyatakan bahwa metode demonstrasi mampu mengembangkan pembelajaran IPA agar lebih bermakna dan dapat memberikan suasana baru dalam pembelajaran. Nahdi et al. (2018) menyatakan bahwa metode demonstrasi terdiri dari tiga langkah, diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Persiapan sebelum proses demonstrasi, yaitu tahap dimana guru menyusun tujuan dari demonstrasi, langkah-langkah kegiatan demonstrasi, dan uji coba untuk menghindari kegagalan saat dilakukan proses demonstrasi.
- 2) Pelaksanaan, yaitu tahap dimana proses demonstrasi berlangsung. Guru mengatur peserta didik agar mengamati proses demonstrasi yang berlangsung dan mencatat hal-hal yang dianggap penting.
- 3) Penilaian, yaitu tahap pemberian tugas berupa soal latihan yang berkaitan dengan kegiatan demonstrasi yang telah dilakukan.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti bermaksud untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran interaktif yang menerapkan metode demonstrasi pada materi sistem gerak manusia mata pelajaran IPA untuk kelas VIII. Sehingga dibuatlah penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sistem Gerak Manusia Kelas VIII dengan Metode Demonstrasi”.

2. METODE

Dalam penelitian ini, metode yang dipakai adalah Research and Development. Research and Development (Penelitian dan Pengembangan) menurut Sugiyono (2013) terbagi menjadi beberapa kategori diantaranya model prosedural, model konseptual, dan model matematis/teoritik. Menurut Setyosari (2016) contoh dari model prosedural misalnya model Dick & Carey, model Borg & Gall, dan model ADDIE. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Menurut Handayani et al. (2018) ADDIE merupakan sebuah singkatan dari Analysis (Analisis), Design (Desain), Development (Pengembangan), Implementation (Implementasi), dan Evaluations (Evaluasi).

Kerangka kerja pengembangan yang digunakan pada penelitian ini diadaptasi dari model ADDIE yang dibatasi hanya pada tahapan Analysis (Analisis), Design (Desain), Development (Pengembangan), dan Evaluations (Evaluasi) tanpa melalui tahap Implementation (Implementasi). Sementara instrumen yang digunakan yaitu instrumen penilaian validasi materi dan instrumen penilaian validasi media yang digunakan untuk memenuhi kriteria kevalidan.

Instrumen penilaian validasi materi digunakan untuk mengetahui kevalidan materi atau konten bahan ajar yang ada dalam media pembelajaran interaktif yang dikembangkan. Instrumen penilaian ini diserahkan kepada dua orang pakar materi dibidang IPA sehingga hasil penilaiannya dijadikan dasar untuk perbaikan pada materi atau konten bahan ajar pada media pembelajaran interaktif. Kisi-kisi instrumen penilaian ini diadaptasi dari Badan Standar Nasional Pendidikan yang meliputi tiga aspek penilaian yaitu

aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan bahasa. Dapat dilihat pada Tabel 1 adalah kisi-kisi instrumen penilaian validasi materi.

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen penilaian validasi materi

Aspek Penelitian	Jumlah Butir Penilaian
Kelayakan Isi	6
Kelayakan Penyajian	4
Kelayakan Bahasa	5
Total Butir Penilaian	15

Instrumen penilaian validasi media digunakan untuk mengetahui kevalidan media pembelajaran interaktif yang dikembangkan. Instrumen penilaian ini dinilai oleh dua orang pakar media pada bidang komputer sehingga hasil penilaiannya dijadikan dasar untuk perbaikan pada media pembelajaran interaktif. Peneliti mengadaptasi LORI (Learning Object Review Instrumen) versi 2.0 oleh Nesbit et al. (2009) yang meliputi tiga aspek penilaian yaitu feedback and adaptation (umpan balik dan adaptasi), presentation design (penyajian tampilan), dan interaction usability (interaksi pengguna). Kisi-kisi instrumen penilaian validasi media dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen penilaian validasi media

Aspek Penelitian	Jumlah Butir Penilaian
Feedback and Adaptation (Umpan Balik dan Adaptasi)	1
Presentasi Design (Penyajian Tampilan)	5
Interaction Usability (Interaksi Pengguna)	3
Total Butir Penilaian	9

Data yang didapatkan dari instrumen validasi ahli materi dan instrumen validasi ahli media dianalisis dengan menggunakan rumus yang mengacu kepada Sukmawati et al. (2021) sebagai berikut:

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

Keterangan:

SH = Skor yang diharapkan

S = Skor tertinggi tiap butir soal

ΣI = Jumlah butir soal pada aspek yang diukur

ΣR = Jumlah responden

Adapun untuk skor terendah pada setiap butir adalah 1 dan tertinggi pada setiap butir adalah 4. Alternatif jawaban pada lembar validasi materi dan media bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi instrumen penilaian validasi media

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

Pada instrumen penilaian validasi materi terdapat 3 aspek yang divalidasi oleh 2 orang pakar materi pada bidang IPA. Skor yang diharapkan untuk setiap aspek pada penilaian validasi materi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi instrumen penilaian validasi media

Aspek Penilaian	Jumlah Butir Penilaian	Skor yang diharapkan (SH)
Kelayakan Isi	6	48
Kelayakan Penyajian	4	32
Kelayakan Bahasa	5	40
Total	15	120

Sedangkan pada instrumen penilaian validasi media juga terdapat 3 aspek yang divalidasi oleh 2 orang pakar media pada bidang komputer. Skor yang diharapkan untuk setiap aspek pada penilaian validasi media dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi instrumen penilaian validasi media

Aspek Penelitian	Jumlah Butir Penilaian	Skor yang diharapkan (SH)
Feedback and Adaptation (Umpan Balik dan Adaptasi)	1	8
Presentasi Design (Penyajian Tampilan)	5	40
Interaction Usability (Interaksi Pengguna)	3	24
Total	9	72

Dengan menggunakan rumus sebelumnya, didapatkan skor pada setiap aspek penilaian validasi yang digunakan untuk menghitung persentase capaian. Dengan memasukkan skor dalam rumus yang diadaptasi dari Arikunto dalam Asmar et al. (2019) sebagai berikut:

$$PC = \frac{SP}{SH} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

PC = Persentase capaian

SP = Skor yang diperoleh

SH = Skor yang diharapkan

Setelah persentase capaian diperoleh, kemudian ditentukan kriteria kevalidannya. Pada Tabel 6 dapat dilihat kriteria persentase capaian dari validasi materi.

Tabel 6. Kriteria persentase capaian validasi materi dan media

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

Persentase capaian pada Tabel 6 di atas dijadikan acuan untuk menentukan validitas materi atau konten bahan ajar yang dikembangkan. Materi dapat dikatakan valid apabila persentase capaian validitas materi memenuhi kriteria tinggi atau sangat tinggi. Persentase capaian pada Tabel 6 juga dijadikan acuan untuk menentukan validitas media yang dikembangkan. Media dikatakan valid ketika hasil persentase capaian validitas media memenuhi kriteria validitas tinggi atau sangat tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan

Penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif sistem gerak manusia untuk kelas VIII. Pengembangan produk media pembelajaran tersebut dilakukan dengan menggunakan kerangka kerja pengembangan yang dibahas pada bab sebelumnya. Tahap analisis terdiri dari analisis umum, analisis konten, dan analisis teknologi. Pada tahap desain terdiri dari desain konten, desain antarmuka, dan desain database. Sedangkan pada tahap pengembangan terdiri dari pengembangan antarmuka media pembelajaran, penerapan metode demonstrasi, dan publikasi.

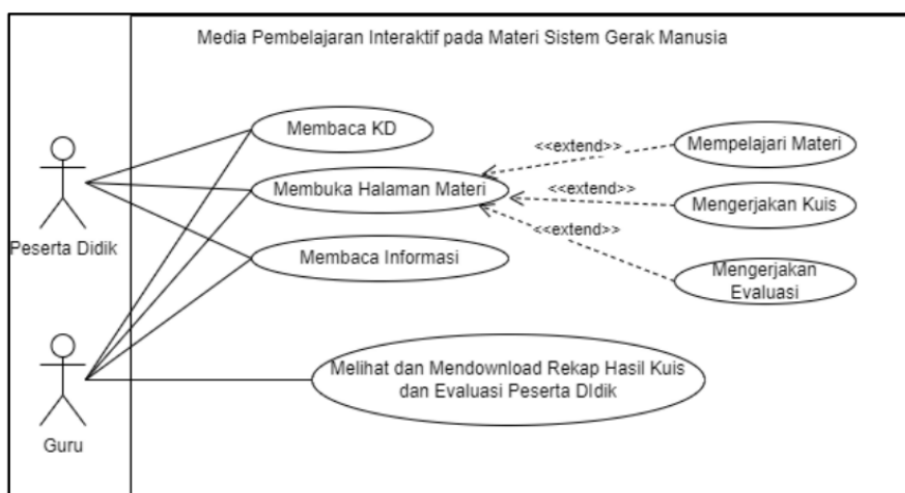
Kegiatan analisis umum dilakukan dengan studi literatur. Peneliti memperoleh bahwa materi sistem gerak manusia diajarkan pada kelas VIII semester ganjil dan berdasarkan Kurikulum 2013. Analisis konten terbagi menjadi analisis cakupan materi konten serta analisis penerapan metode pembelajaran. Cakupan materi sistem gerak manusia yang akan dimasukkan ke dalam media pembelajaran interaktif terdiri dari empat subpokok, yaitu: (1) rangka, (2) sendi, (3) otot, (4) gangguan sistem gerak .

Selain itu, diperoleh bahwa salah satu metode pembelajaran yang dapat diterapkan pada materi ini adalah metode demonstrasi. Berdasarkan analisis umum dan konten tersebut, teknologi yang diperlukan dalam pembuatan media pembelajaran interaktif sistem gerak manusia dilihat Tabel 7.

Tabel 7. Hasil analisis teknologi

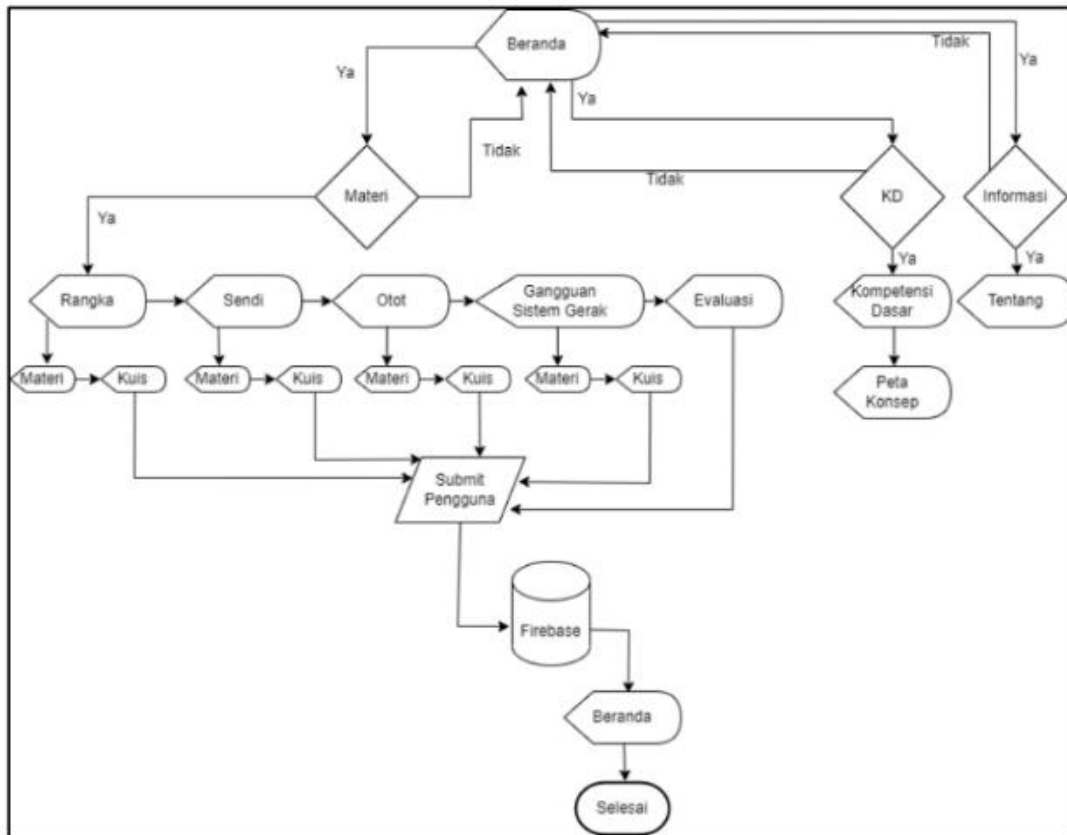
Kebutuhan	Teknologi
Mengatur tata letak konten, membuat setiap halaman saling terhubung, menampilkan dan menyajikan konten berupa teks, gambar dan video	HTML
Mengatur tampilan halaman pada media pembelajaran	CSS
Membuat media pembelajaran menjadi interaktif	JavaScript
Menyimpan soal yang akan ditampilkan pada halaman kuis dan halaman evaluasi	JSON
Menyimpan hasil kuis dan evaluasi yang berupa nama, sekolah, kelas, skor dan jawaban dari pengguna	Firebase
Membuat animasi yang dapat merespon aksi pengguna	Construct 2
Mengedit video untuk konten video demonstrasi	Windows Movie Maker

Pada tahap desain konten, dihasilkan use case dan flowchart. Fungsionalitas media pembelajaran digambarkan melalui use case diagram yang dibuat menggunakan bantuan perangkat lunak diagram online yaitu website draw.io dan dapat dilihat pada Gambar 1.



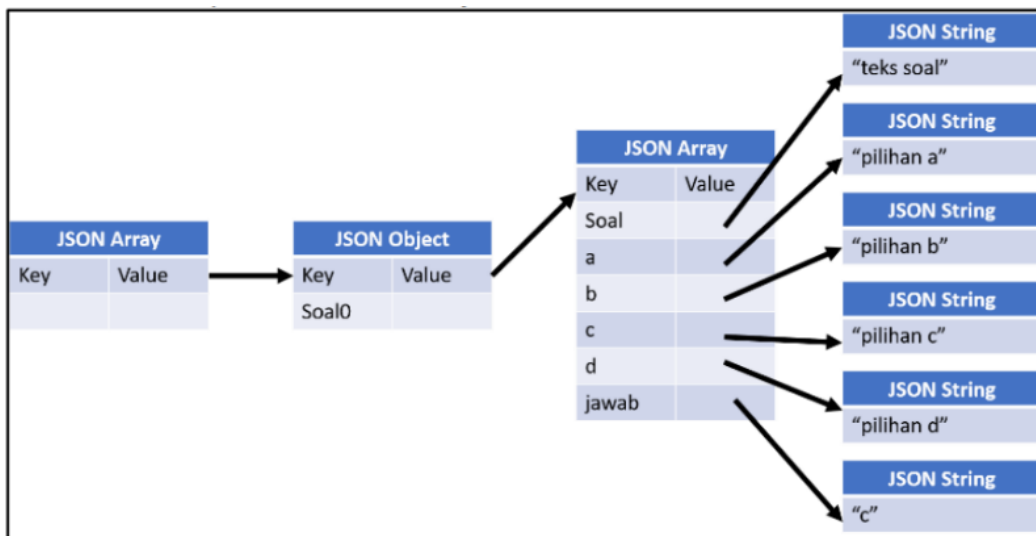
Gambar 1. Use case media pembelajaran interaktif sistem gerak manusia

Alur media pembelajaran digambarkan melalui flowchart yang dibuat menggunakan bantuan perangkat unak diagram online yaitu website draw.io dan dapat dilihat pada Gambar 2.

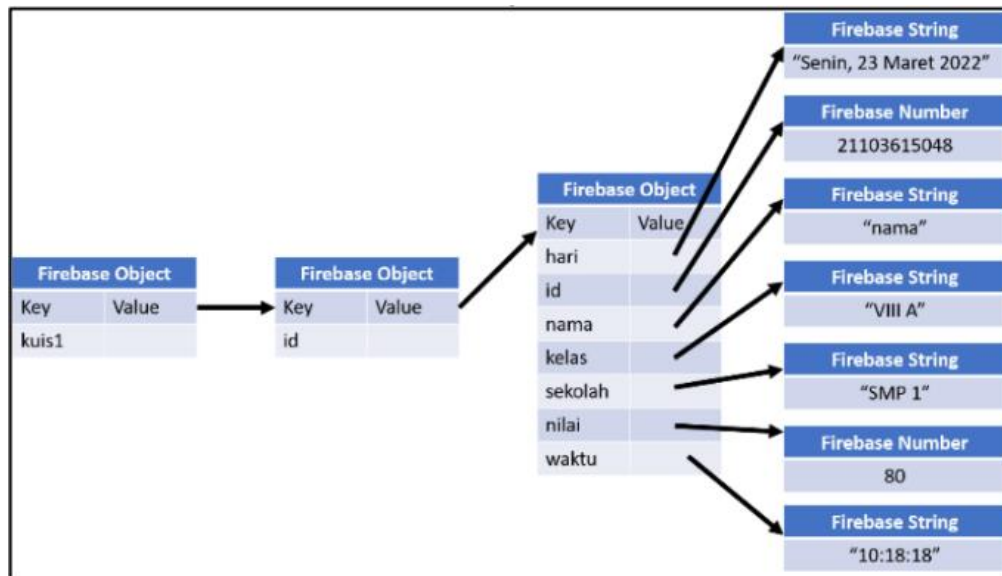


Gambar 2. Flow chart media pembelajaran interaktif sistem gerak manusia

Desain antarmuka dibuat menggunakan aplikasi Balsamic Wireframes. Desain antarmuka yang telah dibuat akan diperiksa oleh dosen pembimbing peneliti. Untuk menyimpan soal beserta pilihan jawabannya peneliti menggunakan JSON dan Firebase. Struktur dari JSON untuk menyimpan soal beserta pilihan jawaban dapat dilihat pada Gambar 3. Adapun, struktur dari Firebase yang berfungsi menyimpan hasil jawaban pengguna dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Struktur database kuis dan evaluasi



Gambar 4. Database skor pengguna

Setelah desain antarmuka disetujui oleh dosen pembimbing, maka masuk ketahap pengembangan media pembelajaran dengan menggunakan teknologi yang telah dianalisis sebelumnya. Pengembangan media pembelajaran interaktif ini menghasilkan beberapa halaman materi interaktifW. Dalam hal interaktifitas, Javascript dapat digunakan sebagai bagian dalam media pembelajaran interaktif yang dibuat. Javascript menurut Lavarino (2016) adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip dan berjalan pada dokumen HTML. Fungsi Javascript yang dapat menangani masukkan dari pengguna dapat menghasilkan halaman web yang interaktif. Menurut Abdulloh (2016) Javascript berfokus pada pengolahan data pada sisi client dan biasanya dijalankan ketika ada event tertentu pada halaman web untuk menambah fungsionalitas. Hasil dari penerapan Javascript dari media pembelajaran yang peneliti kembangkan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan halaman materi interaktif

Jika pengguna mengklik pada bagian lingkaran berwarna biru sesuai intruksi yang diberikan, maka lingkaran berwarna biru akan berubah menjadi warna merah dan penjelasan mengenai bagian yang diklik tersebut akan tampil pada bagian kolom konten seperti pada Gambar 6. Script dari halaman tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



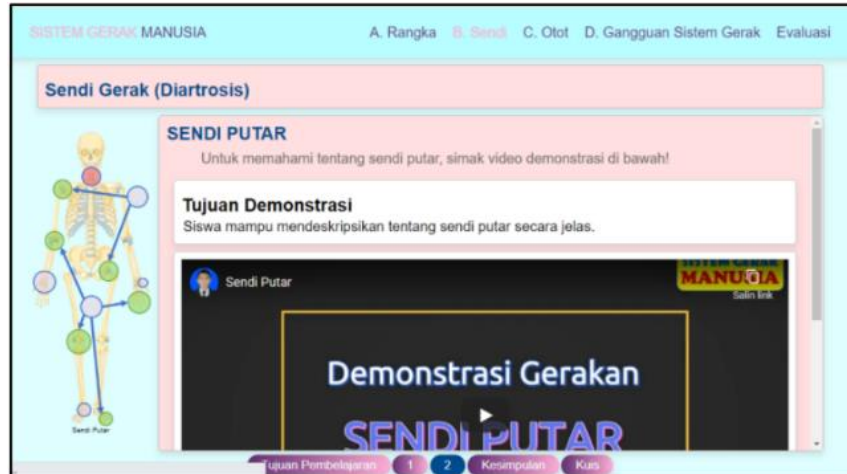
Gambar 6. Tampilan ketika bagian biru ditekan

Terlihat pada Gambar 7 terdapat script `.hide()` yang berfungsi untuk menyembunyikan kolom konten yang tidak perlu ditampilkan berdasarkan id pada tag `<div>`, sedangkan script `.show()` berfungsi menampilkan kolom konten yang ingin ditampilkan. Selain menggunakan Javascript, peneliti juga membuat halaman interaktif yang dibuat menggunakan Construct 2, yaitu berupa animasi yang dapat di drag and drop.

```
1 $(document).ready(function() {  
2  
3     $("#tlg_tdk_beraturan").hide();  
4     $("#tlg_pipih").hide();  
5     $("#tlg_sesamoid").hide();  
6     $("#tlg_panjang").hide();  
7     $("#tlg_pendek").hide();  
8  
9     $("#map#usaMap").click(function(ev){  
10         var target = $(ev.target);  
11         var targetId = target.attr('id');  
12  
13         if(targetId == 'tlg_tdk_beraturanArea') {  
14             $("#tlg_pipih").hide();  
15             $("#tlg_sesamoid").hide();  
16             $("#tlg_panjang").hide();  
17             $("#tlg_pendek").hide();  
18             $("#tlg_tdk_beraturan").show();  
19             $("#awal").hide();  
20         }  
21  
22         if(targetId == 'tlg_pipihArea') {  
23             $("#tlg_tdk_beraturan").hide();  
24             $("#tlg_sesamoid").hide();  
25             $("#tlg_panjang").hide();  
26             $("#tlg_pendek").hide();  
27             $("#tlg_pipih").show();  
28             $("#awal").hide();  
29         }  
30     }  
31 })
```

Gambar 7. Script halaman materi interaktif

Metode demonstrasi seperti yang telah dipaparkan sebelumnya memiliki tiga langkah yaitu persiapan, pelaksanaan, dan penilaian. Tahap persiapan pada media pembelajaran interaktif ditunjukkan dengan adanya pemaparan tujuan demonstrasi pada bagian kolom konten seperti terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pemaparan tujuan demonstrasi pada kolom konten

Tahap pelaksanaan demonstrasi pada media pembelajaran interaktif yang dikembangkan berupa video demonstrasi. Sedangkan tahap penilaian dalam media pembelajaran interaktif ditunjukkan dengan adanya latihan yang terdapat pada bagian bawah video seperti terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan latihan sebagai tahap penilaian demonstrasi

Hasil Kelayakan

Hasil kevalidan materi pembelajaran didapatkan dari dua orang ahli materi yaitu, 1 orang dosen Program Studi Pendidikan IPA FKIP ULM, dan 1 orang guru IPA di SMPN 2 Karang Intan. Adapun hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil validasi ahli materi

Aspek	SH	SC		PC	Kevalidan
		Validator 1	Validator 2		
Kelayakan Isi	48	24	18	87,50%	Sangat tinggi
Kelayakan Penyajian	32	16	13	90,63%	Sangat tinggi
Kelayakan Bahasa	40	20	15	87,50%	Sangat tinggi
Capaian Total	120	60	46	88,33%	Sangat tinggi

Berdasarkan Tabel 8 hasil kevalidan materi pada media pembelajaran diperoleh persentase capaian 88,33% dan tingkat kevalidan sangat tinggi. Kesimpulan hasil validitas materi dari ahli materi menyatakan

bahwa materi yang dikembangkan dapat digunakan dengan revisi. Adapun saran sebagai acuan untuk perbaikan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Saran ahli materi

No.	Validator	Saran	Kesimpulan
1	Pakar materi 1	1. Sesuaikan dengan tujuan pembelajaran dengan kesimpulan. 2. Sebutkan nama gambar terlebih dahulu, kemudian lengkapi dengan sumber gambar. 3. Beberapa soal evaluasi perlu diperbaiki pengecohnya.	Materi dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
2	Pakar materi 2	1. Perbaiki pengecoh pada soal-soal.	Materi dapat digunakan dengan revisi sesuai saran

Uji validitas ahli media dilakukan untuk mengetahui kevalidan dari media pembelajaran yang telah dikembangkan. Hasil kevalidan media pembelajaran didapatkan dari dua orang ahli media, yaitu 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM, adapun hasil validasi media dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 70. Hasil validasi ahli materi

Aspek	SH	SC		PC	Kevalidan
		Validator 1	Validator 2		
Umpan Balik dan Adaptasi	8	3	3	75%	Tinggi
Penyajian Tampilan	40	14	16	75%	Tinggi
Interaksi Pengguna	24	9	11	83,33%	Sangat tinggi
Capaian Total	72	26	30	77,78%	Tinggi

Berdasarkan Tabel 10 hasil kevalidan media pembelajaran memperoleh persentase capaian 77,78% dengan tingkat kevalidan tinggi. Hasil validitas media dari ahli media menyatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dengan melakukan revisi. Adapun saran sebagai acuan untuk perbaikan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Saran ahli materi

No.	Validator	Saran	Kesimpulan
1	Pakar materi 1	1. Judul ditambah kelas dan keterangan fitur media. 2. Melengkapi halaman informasi. 3. Judul dan hal penting lainnya harus berwarna kontras dengan latar. 4. Highlight navbar materi. 5. Highlight warna kontras. 6. Memberi caption pada video dan gambar dengan jelas. 7. Memperjelas umpan balik. 8. Perbaiki tampilan halaman guru.	Media dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
2	Pakar materi 2	1. Penempatan tombol masih ada yang kurang konsisten dan warna kurang sesuai dengan teksnya. 2. Berikan tombol kembali agar pengguna dapat kembali ke halaman sebelumnya dari mana saja pengguna berada, terutama di bagian kuis dan evaluasi. 3. Pada bagian mencocokkan, warna latar kuning tidak cocok dengan warna tulang yang hampir mirip. 4. Soal nomor 9 dan 10 pada evaluasi gambarnya tidak muncul.	Media dapat digunakan dengan revisi sesuai saran

Hasil Kelayakan

Penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif sistem gerak manusia untuk kelas VIII dengan metode demonstrasi yang diharapkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran ini dapat diakses menggunakan koneksi internet sehingga bisa digunakan kapanpun dan dimanapun. Teknologi-teknologi dalam pembuatan media pembelajaran interaktif ini diantaranya yaitu HTML untuk isi konten, CSS untuk desain tampilan, Javascript untuk interaktifitas, JSON dan Firebase untuk database, Construct 2 untuk animasi interaktif, dan Windows Movie Maker untuk editing video.

Media pembelajaran interaktif ini menggunakan metode demonstrasi yang berupa video yang memperagakan gerakan-gerakan tubuh berdasarkan jenis sendi yang terdapat pada tubuh manusia. Dengan adanya video demonstrasi tersebut, diharapkan dapat membantu peserta didik untuk dapat memahami isi materi dengan lebih mudah. Untuk menambah pemahaman peserta didik, ditambahkan soal latihan yang terdapat setelah video demonstrasi. Selain itu penyajian yang menarik diharapkan dapat memotivasi peserta didik dalam belajar (Sukmawati et al., 2024).

Dengan telah dilakukannya validasi materi oleh 2 orang validator ahli materi dengan hasil 88,33% (sangat tinggi) dan validasi media oleh 2 orang validator ahli media dengan hasil 77,78% (tinggi), media pembelajaran interaktif sistem gerak manusia memenuhi kriteria kevalidan sehingga dapat diuji cobakan. Namun karena kelemahan peneliti, produk tidak diimplementasikan sehingga tidak dapat diketahui apakah media pembelajaran interaktif yang dikembangkan memenuhi kriteria kepraktisan dan keefektifan dalam standar kelayakan.

Sebagai pembandingan, salah satu penelitian yang relevan dan telah dikembangkan berhubungan dengan media pembelajaran dengan metode demonstrasi adalah penelitian Purba et al. (2021) tentang “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Perakitan Komputer Kelas X SMK Berbasis Web dengan Metode Demonstrasi”. Hasil uji kelayakan media pembelajaran tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran layak dengan memenuhi tiga kriteria yakni validitas, efektivitas, dan kepraktisan sehingga diperoleh simpulan bahwa media pembelajaran interaktif perakitan komputer kelas X SMK berbasis web dengan metode demonstrasi dinyatakan layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Selain penelitian tersebut, penelitian yang relevan lainnya adalah penelitian yang dilakukan Firdaus & Mahardika (2022) tentang “Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Kemagnetan dan Pemanfaatannya di Kelas IX dengan Metode Demonstrasi”. Hasil validasi materi dan media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan tersebut memperoleh kesimpulan layak untuk digunakan dalam pembelajaran materi kemagnetan dan pemanfaatannya di kelas IX.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a) Media pembelajaran interaktif sistem gerak manusia kelas VIII dengan metode demonstrasi dikembangkan dengan teknologi HTML untuk isi konten, CSS untuk desain tampilan, Javascript untuk interaktifitas, JSON dan Firebase untuk database, Construct 2 untuk animasi interaktif, dan Windows Movie Maker untuk editing video.
- b) Media pembelajaran interaktif yang dikembangkan memenuhi kriteria valid yang ditinjau dari hasil penilaian validasi materi oleh 2 orang ahli materi dengan hasil 88,33% (sangat tinggi) dan validasi media oleh 2 orang ahli media dengan hasil 77,78% (tinggi).

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang turut serta membantu dalam proses penyelesaian penelitian ini, terutama kepada koordinator program studi pendidikan komputer, dosen pembimbing, dosen penguji, serta seluruh dosen pengajar dan staff pendidikan komputer.

REFERENSI

- Abdulloh, R. (2016). Easy & Simple-Web Programming. Elex Media Komputindo
- 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*, 80-90.
- Handayani, H., Putra, F. G., & Yetri. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash. *Jurnal Tatsqif*, 186-203.
- Lavarino, D. (2016). Rancang bangun e-voting berbasis website di universitas negeri surabaya. *Jurnal Manajemen Informatika*.

- Nahdi, D. S., Yonanda, D. A., & Agustin, N. F. (2018). Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Penerapan Metode Demonstrasi Pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4.
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2009). *Learning Object Instrument Review (LORI)*.
- Nuqisari, R., & Sudarmilah, E. (2019). Pembuatan Game Edukasi Tata Surya dengan Construct 2 Berbasis Android. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 86-92
- Purba, H. S., Adini, M. H., & Mahfuz, M. F. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Perakitan Komputer Kelas X SMK Berbasis Web dengan Metode Demonstrasi. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 96-111
- Purba, H. S., Pramita, M., Sukmawati, R. A., Sari, D. P., & Aprilian, R. (2022). Learning outcomes and student's self-regulation in mathematics using online interactive multimedia. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 6(1), 177-184.
- Setyosari, H. P. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Jakarta: Prenada Media.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmawati, R. A., Purba, H. S., Irliyanti, I., Sina, I., Mahardika, A. I., & Mawaddah, S. (2021, October). Student learning outcomes in learning straight line equations using web-based interactive media. In *2021 Universitas Riau International Conference on Education Technology (URICET)* (pp. 340-346). IEEE.
- Sukmawati, R. A., Sina, I., Purba, H. S., Mawaddah, S., Pramita, M., & Wiranda, N. (2024, April). Learning motivation and students' concept-understanding ability in mathematics learning during the COVID-19 pandemic. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3058, No. 1). AIP Publishing.
- Syah, M. (2000). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.



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

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

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

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

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

Email Korespondensi: muriyadi5999@gmail.com

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

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

Abstrak

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

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

Abstract

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

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

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

1. PENDAHULUAN

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

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

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

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

2. METODE

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

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

Tabel 1. Kriteria validasi materi dan media

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

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

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

1. Tahap Analisis

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

1. Analisis Umum

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

2. Analisis Materi

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

3. Analisis Penyajian Materi Secara Digital

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

4. Analisis Penerapan Metode Tutorial

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

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

5. Analisis Interaktivitas Media

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

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

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

Table 2. Hasil Analisis Kebutuhan Teknologi

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

7. Analisis kebutuhan teknologi

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

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

Table 3. Hasil Analisis Perangkat Lunak

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

8. Evaluasi Tahap Analisis

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

2. Tahap Desain

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

a. Perancangan Modul Pembelajaran

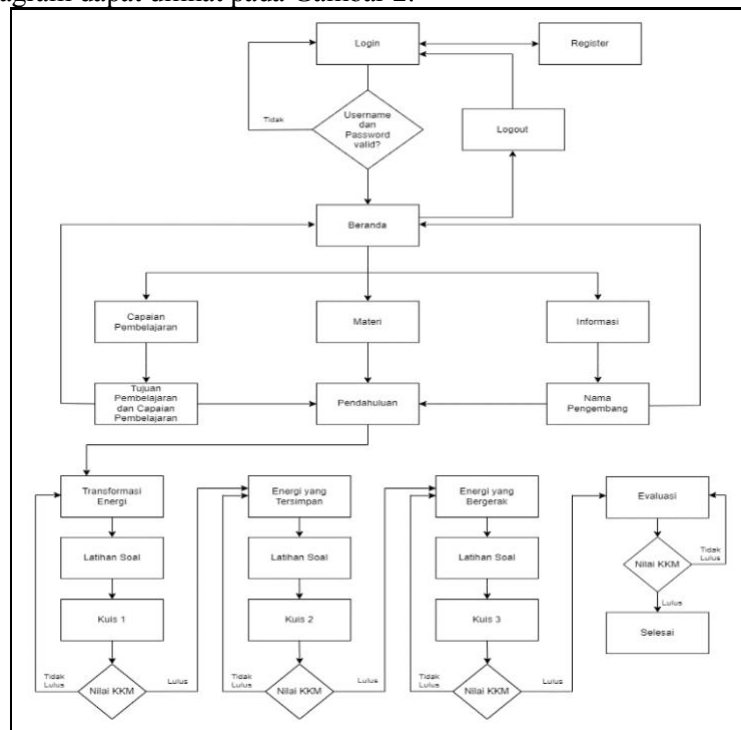
Modul pembelajaran atau bahan ajar disusun berdasarkan capaian pembelajaran. Modul pembelajaran memuat konten yang terdiri dari capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, soal latihan, soal kuis dan soal evaluasi. Modul ini diuji kevalidannya dengan menggunakan 2 orang ahli materi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

b. Perancangan Flowchart

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

c. Perancangan Use Case Diagram

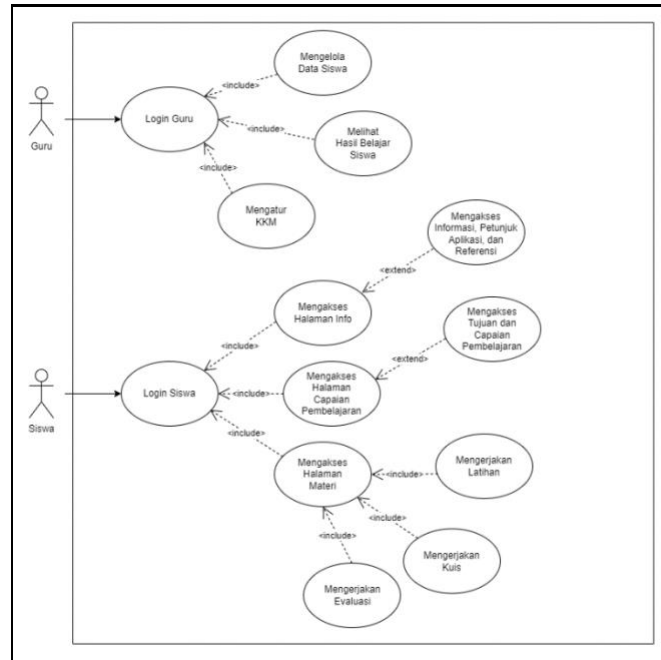
Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dengan pengguna. Use case diagram dapat dilihat pada Gambar 2.



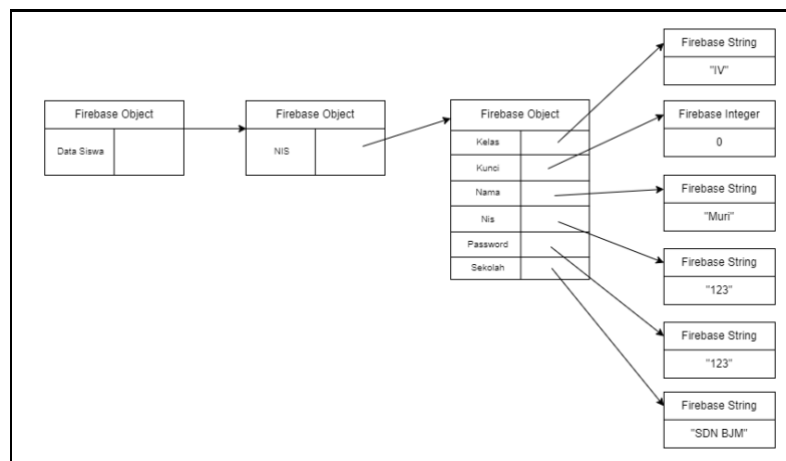
Gambar 1. Desain Diagram Alur

d. Desain Database

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



Gambar 2. Use case Diagram



Gambar 3. Desain Data Base

e. Rancangan Antarmuka (*User Interface*)

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

f. Evaluasi Tahap Desain.

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

3. Tahap Pengembangan

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

a. Pengembangan Media Pembelajaran

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



Gambar 4 -Halaman Login

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

```

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

```

Gambar 5 - Kode Pemanggilan Firebase

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

2) Halaman Menu Utama

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



Gambar 6 -Halaman Beranda

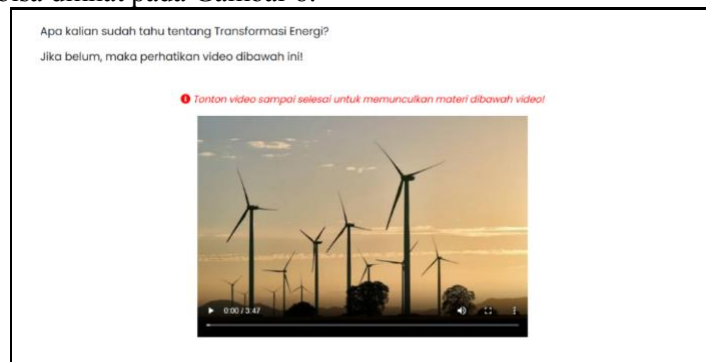
3) Halaman Materi

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



Gambar 7. Contoh Tampilan Halaman Materi

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



Gambar 8. Contoh Tampilan Video

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



Gambar 9. Contoh Respon dari Jawaban Latihan

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

```

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

```

Gambar 10. Kode Fitur Latihan

4) Halaman Kuis dan Evaluasi

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

Gambar 11. Contoh Tampilan Halaman Kuis

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

Gambar 12. Tampilan Halaman Hasil Kuis

5) Halaman Guru

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

```

197 import { initializeApp } from "https://www.gstatic.com/firebasejs/9.21.0/firebase-app.js";
198 import { getDatabase, update, remove, ref, get, set, child, onValue, onChildAdded } from "ht
199
200 // TODO: Add SDKs for Firebase products that you want to use
201 // https://firebase.google.com/docs/web/setup#available-libraries
202
203 const firebaseConfig = {
204   apiKey: "AIzaSyCYGeTIsDYHhQz2PhXYFzQ4u0Akz0qGf3H",
205   authDomain: "energi-2b946.firebaseio.com",
206   databaseURL: "https://energi-2b946-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com",
207   projectId: "energi-2b946",
208   storageBucket: "energi-2b946.appspot.com",
209   messagingSenderId: "136842745525",
210   appId: "1:136842745525:web:b30e40112b5ae2ca8150fc"
211 };
212
213 // inisialisasi firebase
214 const app = initializeApp(firebaseConfig);
215 var dataSrc = [];

```

Gambar 13. Menyimpan Data ke Firebase

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

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

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

Gambar 14. Halaman Hasil Belajar

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

b. Penerapan Metode Tutorial

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



Gambar 15. Kunci Subbab Metode Tutorial

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

```

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

```

Gambar 16. Kode untuk Mengunci Subbab

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

c. Publikasi Media Pembelajaran

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

d. Evaluasi Tahap Pengembangan

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

4. Hasil Validasi

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

a. Hasil Validitas Ahli Materi

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

Tabel 4. Hasil Penilaian Validitas Materi

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

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

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

b. Hasil Validitas Ahli Media

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

Tabel 5. Hasil Penilaian Validitas Media

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

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

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

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

4. SIMPULAN

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

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

DAFTAR PUSTAKA

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

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

Dipublikasikan oleh

Program Studi Pendidikan Komputer

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Lambung Mangkurat

