

Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Perakitan Komputer Kelas X SMK Berbasis Web Dengan Metode Demonstrasi

Harja Santana Purba*, Muhammad Hifdzi Adini, dan Muhammad Febry Mahfuz

Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
harja.sp@ulm.ac.id

Received: 3 November 2021 Accepted: 22 November 2021 Published: 2 November 2021

DOI: <https://doi.org/10.20527/jmscedu.v1i2.4285>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengembangkan media pembelajaran perakitan komputer, dan 2) menganalisis kelayakan media pembelajaran perakitan komputer tersebut. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development*. Subjek uji coba terdiri dari 30 orang siswa dan 1 orang guru mata pelajaran bersangkutan. Uji coba penelitian bertempat di SMK Negeri 3 Banjarmasin dengan teknik pengumpulan data berupa wawancara, angket, dan tes hasil belajar. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif. Berdasarkan hasil dari penelitian, diketahui bahwa: 1) pengembangan media pembelajaran perakitan komputer tersebut menggunakan model pengembangan ADDIE, teknologi yang digunakan antara lain HTML, CSS, Javascript, JQuery, Firebase, JSON, Construct2, X3DOM, dan Blend4web, 2) hasil uji kelayakan media pembelajaran menunjukkan bahwa media pembelajaran layak dengan memenuhi tiga kriteria yakni validitas, efektivitas, dan kepraktisan. Hasil uji validitas yang dilakukan oleh 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli media menunjukkan kriteria validitas sangat tinggi. Hasil uji efektivitas yang diukur berdasarkan hasil belajar peserta didik memperoleh persentase ketuntasan sebesar 80%. Sedangkan hasil tanggapan pengguna menunjukkan respon positif dari guru dan siswa. Sehingga media pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan layak digunakan media pembelajaran. Diperoleh simpulan bahwa media pembelajaran interaktif perakitan komputer kelas X SMK berbasis web dengan metode demonstrasi dinyatakan layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: *Media Pembelajaran; Perakitan Komputer; SMK*

Abstract

This study aims to: 1) develop computer assembly learning media, and 2) analyze the feasibility of the computer assembly learning media. The research method used is Research and Development. The test subjects consisted of 30 students and 1 teacher of the subject concerned. The research trial took place at SMK Negeri 3 Banjarmasin with data collection techniques in the form of interviews, questionnaires, and learning outcomes tests. The data analysis technique used is descriptive qualitative analysis. Based on the results of the research, it is known that: 1) the development of the computer assembly learning media uses the ADDIE development model, the technology used includes HTML, CSS, Javascript, JQuery, Firebase, JSON, Construct2, X3DOM, and Blend4web, 2) the results of the feasibility test learning media shows that learning media is feasible by meeting three criteria, namely validity, effectiveness, and practicality. The results of the validity test conducted by 2 material experts and 2 media experts showed very high validity criteria. The results of the effectiveness test which were measured based on the learning outcomes of students obtained a percentage of completeness of 80%. While the results of user

responses showed a positive response from teachers and students. So that the learning media developed can be said to be suitable for use as learning media. It was concluded that the web-based interactive learning media for computer assembly for class X SMK with the demonstration method was declared feasible and could be used in the learning process.

Keywords: Learning Media; Computer Assembly; SMK

How to cite: 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 Educaion (JMSCEdu)*, 1(2), 96-111.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu bidang yang menjadi tolak ukur kemajuan suatu bangsa. Semakin baik pendidikan suatu negara maka akan semakin maju negara tersebut (Hidayati, 2016). Sejalan dengan itu, salah satu tujuan terbentuknya Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) yang tersemat dalam pembukaan UUD 1945 adalah mencerdaskan kehidupan bangsa. Tujuan tersebut secara otomatis menjadi tujuan pendidikan Indonesia. Pendidikan merupakan salah satu hal yang signifikan dalam pengembangan sumber daya manusia (SDM) (Rusman, 2018). Tujuan pendidikan bangsa Indonesia secara tersirat mengharapkan agar kualitas SDM rakyat Indonesia meningkat. Dalam rangka memenuhi tujuan pendidikan tersebut banyak usaha yang dilakukan, salah satunya yakni pemanfaatan teknologi pendidikan. Sekarang ini teknologi semakin marak digunakan, apalagi pada masa pandemi COVID-19.

Sejak terjadinya pandemi COVID-19, teknik pembelajaran berubah dari tatap muka menjadi pembelajaran *online* (dalam jaringan). Hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi guru, peserta didik, dan orang tua. Mereka dituntut terbiasa dengan keadaan tersebut. Banyak kendala yang dialami saat pembelajaran online di masa pandemi COVID-19 seperti masalah internet, kurangnya pemahaman pengguna terhadap aplikasi pembelajaran, dan kurang optimalnya media pembelajaran yang digunakan (Fikri, Ismah, & Paidi, 2018). Kendala tersebut tentunya berdampak terhadap pencapaian tujuan belajar. Apalagi bagi siswa SMK yang dituntut untuk menguasai keterampilan tertentu.

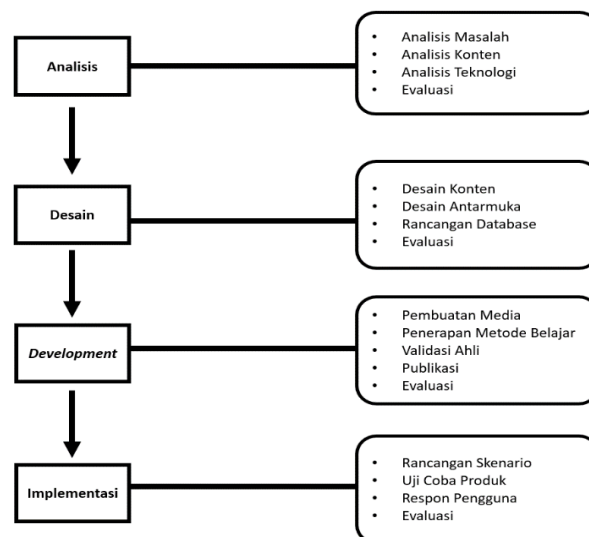
Perakitan komputer merupakan salah satu materi yang diajarkan di kelas X Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Kendati demikian, tidak semua siswa SMK jurusan komputer mahir dalam praktiknya. Hal ini tidak lepas dari berbagai faktor yang menjadi penyebab terhambatnya pembelajaran perakitan komputer. Masalah tersebut telah banyak disebutkan pada beberapa penelitian sebelumnya. Sebagai contoh kasus, Claudia (2016) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa salah satu faktor yang menjadi penghambat proses pembelajaran perakitan komputer di SMKN 1 Pacitan adalah media pembelajaran yang kurang menarik. Selain media pembelajaran, faktor penghambat lain adalah minimnya fasilitas untuk praktik. Hal ini didasari oleh hasil studi lapangan di SMK Negeri 3 Banjarmasin. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran bersangkutan, disebutkan bahwa kendala utama dalam pembelajaran perakitan komputer adalah minimnya fasilitas untuk praktik. Guru khawatir terjadi kerusakan jika menggunakan komputer bagus untuk praktik perakitan. Guru masih menganggap pengetahuan siswa belum cukup untuk praktik. Sebelum memulai praktik, guru biasanya membagikan materi terlebih dahulu kepada siswa. Media pembelajaran yang dibagikan oleh guru berupa Power Point. Kemudian siswa masing-masing mempelajari materi melalui smartphone. Namun, pada kenyataannya siswa kurang termotivasi dengan media pembelajaran tersebut karena kurang interaktif. Hal ini terlihat dari hasil belajar siswa yang masih belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM).

Berdasarkan penjelasan tersebut, dalam rangka meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa SMK pada materi perakitan komputer, maka diperlukan adanya media pembelajaran perakitan komputer yang efektif dalam membantu proses pembelajaran di kelas. Media pembelajaran tersebut diharapkan dapat menangani minimnya fasilitas di sekolah. Sehingga semua sekolah baik di kota ataupun di desa dapat menggunakan media pembelajaran tersebut. Menurut Suwarno et al. (2021), salah satu masalah ketika pembelajaran perakitan komputer adalah kerusakan perangkat. Jika pengetahuan siswa dapat terpenuhi oleh media pembelajaran tersebut, maka diharapkan kerusakan *hardware* saat praktik berlangsung juga dapat diminimalisir. Media dikembangkan dengan menggunakan teknologi X3DOM yang memungkinkan proses simulasi perakitan dalam bentuk 3 dimensi sehingga dapat lebih meningkatkan pengalaman siswa dalam proses perakitan komputer. Teknologi X3DOM lebih mudah digunakan (Hananto, Susilo, Ahmad, & Rahman, 2021) dan merupakan aplikasi perancangan tataletak yang lebih *up to date* (Sutanto, 2011).

Metode pembelajaran yang diterapkan pada media pembelajaran adalah metode demonstrasi karena dinilai cocok dengan keadaan di lapangan. Guru biasanya memperagakan perangkat yang akan digunakan terlebih dahulu sebelum mendemonstrasikan proses perakitan. Metode demonstrasi menuntut siswa untuk aktif sehingga siswa dapat membandingkan antara teori dan praktik (Alam, 2017; Gafur, 2018; Shaputra, 2016; Wende, Wangge, & Mbabho, 2020). Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan pengembangan media pembelajaran Interaktif perakitan komputer kelas X SMK berbasis web dengan metode demonstrasi. Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengembangkan media pembelajaran perakitan komputer, dan (2) menganalisis kelayakan media pembelajaran perakitan komputer tersebut.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) yang berfokus kepada pengembangan suatu produk dan pengujian kelayakan produk tersebut. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE yang memiliki 5 tahapan yakni Analisis, Desain, *Development* (Pengembangan), Implementasi, dan Evaluasi. Kerangka kerja pengembangan model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Kerangka Kerja Pengembangan

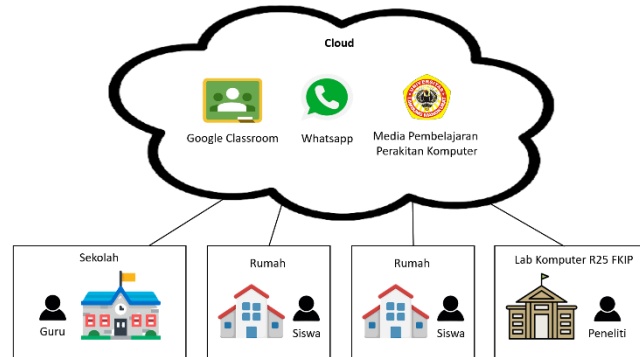
Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tiap tahapan pengembangan akan dideskripsikan melalui kerangka kerja operasional. Adapun kerangka kerja operasional yang dibuat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kerangka Kerja Operasional

Tahap	Aktivitas Kunci	Tujuan	Metode	Hasil
Analisis	1. Menganalisis masalah a. Penelitian sebelumnya b. Diskusi dengan guru	Untuk mengetahui masalah pembelajaran	1. Studi literatur dan studi lapangan 2. Kajian kurikulum, silabus, buku ajar, buku referensi, situs	1. Latar belakang penelitian, usecase, dan flowchart
	2. Menganalisis konten a. Cakupan materi b. Karakteristik konten c. Penyajian d. Antarmuka e. Metode pembelajaran	perakitan komputer, karakteristik cakupan, dan penyajian	Online Statistic Education, W3School, Khan Academy, dan jurnal	2. Desain konten (materi ajar) 3. HTML, CSS, Javascript, JQuery, JSON, Firebase, Construct2,
	3. Menganalisis teknologi a. Display konten b. Style konten c. Interaktifitas d. Database e. Animasi interaktif f. Model 3D	materi, serta teknologi yang akan digunakan	terkait metode demonstrasi	X3DOM, dan Blend4web
	4. Evaluasi		3. Eksperimen editor Visual Studio Code dan browser	
Desain	1. Desain materi ajar 2. Desain antarmuka 3. Merancang database 4. Evaluasi	Untuk memudahkan pengembangan media pembelajaran	1. Kajian kurikulum, silabus, buku ajar, buku referensi 2. Kajian situs Online Statistic Education, W3School, dan Khan Academy 3. Kajian usecase dan flowchart	1. Materi ajar 2. Storyboard 3. Desain Database
	1. Mengembangkan media a. Front-End b. Back-End 2. Penerapan metode 3. Validasi ahli a. Ahli materi b. Ahli media 4. Publikasi 5. Evaluasi	Untuk memberikan alternatif terkait masalah pembelajaran perakitan komputer di lapangan	1. Memakai Editor Visual Studio dan browser 2. Kajian jurnal artikel terkait metode demonstrasi 3. Angket validasi ahli materi dan media 4. Layanan hosting Netlify	1. Media pembelajaran perakitan komputer 2. Kolom ilustrasi pada media pembelajaran 3. Data validitas produk 4. Link media pembelajaran
Implementasi	1. Skenario pembelajaran 2. Uji coba produk 3. Respon pengguna 4. Evaluasi	Untuk mendapatkan data efektivitas dan data kepraktisan	1. Diskusi dengan guru dan dosen pembimbing 2. <i>Online</i> (Daring) 3. Angket kepraktisan	1. Skenario ketika menggunakan produk 2. Data efektivitas 3. Data kepraktisan
	1. Melakukan evaluasi ketika selesai tiap tahapan tertentu	Untuk melakukan perbaikan pada media pembelajaran	Diskusi, demonstrasi, dan angket validasi	Lanjut ke tahap berikutnya

Uji coba dilaksanakan untuk melihat seberapa efektif dan praktis media pembelajaran yang dikembangkan. Setting uji coba bertempat di SMK Negeri 3 Banjarmasin. Desain uji coba yang digunakan bersifat terbatas dengan menggunakan *post test only control design* sehingga hanya menggunakan post-test tanpa pre-test. Uji coba dilakukan kepada siswa

kelas X A Multimedia dan X B Multimedia. Subjek uji coba terdiri dari 30 orang siswa dan 1 orang guru. Pelaksanaan dilakukan sebanyak empat kali pertemuan (satu kali pertemuan per minggu) pada setiap kelas. Objek penelitian yakni kelayakan aplikasi media pembelajaran yang dibuat. Skenario uji coba produk media pembelajaran perakitan komputer dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Skenario Uji Coba

Skenario tersebut merupakan skenario pembelajaran *online* (daring) karena penelitian dilaksanakan di tengah pandemi COVID-19. Awalnya, guru mempersiapkan materi terlebih dahulu dengan cara menguploadnya di Google Classroom. Selanjutnya, guru yang berada di sekolah membuka pembelajaran melalui aplikasi Whatsapp kemudian mengarahkan siswa agar membuka Google Classroom. Pada Google Classroom, guru mengecek kehadiran dan memberikan materi serta link media pembelajaran yang harus diakses oleh siswa. Setelah itu, siswa yang berada di rumah masing-masing belajar secara mandiri menggunakan media pembelajaran yang dibuat. Jika siswa bingung, mereka dapat menanyakannya kepada Peneliti melalui aplikasi Whatsapp. Kemudian pada Google Classroom guru menginstruksikan untuk mengerjakan kuis/latihan tentang materi yang baru saja dipelajari. Selanjutnya siswa mengerjakan kuis/latihan pada media pembelajaran yang telah dibuat. Akhirnya, guru menutup pertemuan pada aplikasi Whatsapp.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini meliputi wawancara, angket, dan tes. Wawancara dengan guru bersangkutan menghasilkan informasi terkait skenario pembelajaran. Adapun instrumen angket terdiri dari angket validitas materi, validitas media, respon guru, dan respon siswa. Angket validitas materi dan validitas media akan menghasilkan data validitas produk media pembelajaran yang dikembangkan. Angket respon guru dan respon siswa akan menghasilkan data kepraktisan media pembelajaran. Sedangkan tes hasil belajar siswa akan menghasilkan data efektivitas media pembelajaran.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif. Analisis validitas media pembelajaran mengacu kepada Sukmawati & Siswono (2018) dengan kriteria kevalidan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kevalidan

Persentase Capaian (PC)	Kriteria kevalidan
$PC \leq 25$	Rendah
$26 < PC \leq 50$	Sedang
$51 < PC \leq 75$	Tinggi
$76 < PC \leq 100$	Sangat Tinggi

Media pembelajaran dikatakan valid jika persentase capaian menunjukkan kriteria Tinggi atau Sangat Tinggi. Adapun analisis kepraktisan media pembelajaran mengacu kepada Arikunto (2013) yakni dengan cara menentukan modus pilihan pengguna pada

tiap skala. Skala yang digunakan adalah skala Likert dengan pedoman skor seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 Penskoran Skala Likert

Penilaian	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Media pembelajaran dinyatakan praktis jika respon pengguna kebanyakan positif (dominan Setuju atau Sangat Setuju). Selain itu, efektivitas media pembelajaran mengacu kepada Nuryadi (2018), menurutnya media pembelajaran dikatakan efektif jika skor tes hasil belajar semua siswa memiliki persentase minimal 75% lebih besar atau sama dengan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) sekolah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini terbagi menjadi hasil pengembangan dan pembahasan. Hasil pengembangan berisi tahapan kegiatan yang dilakukan dari awal sampai akhir. Sedangkan pembahasan hasil pengembangan akan menjelaskan hasil kelayakan media pembelajaran tersebut berdasarkan teori pendukung.

Hasil Pengembangan

Pengembangan ini telah menghasilkan produk berupa media pembelajaran perakitan komputer berbasis web untuk siswa kelas X SMK. Pengembangan produk media pembelajaran tersebut dilakukan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE.

Analisis

Tahap analisis terbagi menjadi analisis masalah, analisis konten, dan analisis teknologi.

a) Analisis Masalah

Analisis masalah terbagi menjadi studi literatur dan studi lapangan. Ringkasan kegiatan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Kegiatan Analisis Masalah

Kegiatan	Input	Alat	Hasil
Studi literatur	Jurnal penelitian terkait	Browser, Google Scholar, dan Ms Word	Latar belakang
Studi lapangan	Diskusi dengan Guru bersangkutan	Daftar pertanyaan, alat tulis	Skenario pembelajaran di sekolah, flowchart, dan usecase

b) Analisis Konten

Analisis konten terbagi menjadi analisis cakupan materi, analisis karakteristik konten, analisis penyajian konten, analisis antarmuka, dan analisis metode pembelajaran. Adapun ringkasan kegiatannya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kegiatan Analisis Konten

Kegiatan	Input	Alat	Hasil
Analisis cakupan materi	Kurikulum, silabus, buku sekolah, buku referensi, serta media pembelajaran perakitan komputer	Search Engine Google	Materi terdiri dari tiga subbab, yaitu alat, perangkat, dan perakitan

Kegiatan	Input	Alat	Hasil
Analisis karakteristik konten	Kurikulum, silabus, buku sekolah, buku referensi, serta media pembelajaran perakitn komputer	Materi perakitn komputer	Materi banyak menggunakan gambar
Analisis penyajian konten	Situs <i>Online Statistic Education</i>	Browser	Struktur konten yang terdiri dari judul, tujuan pembelajaran, materi, dan pertanyaan
Analisis antarmuka	Situs W3School dan Khan Academy	Browser	Informasi mengenai tipografi, layout, dan pewarnaan yang baik
Analisis metode pembelajaran	Jurnal-jurnal terkait metode demonstrasi	Browser	Informasi mengenai karakteristik dan langkah-langkah metode demonstrasi

c) Analisis Teknologi

Analisis teknologi meliputi kajian teknologi yang akan digunakan pada web, teknologi untuk penyimpanan (*database*), serta teknologi untuk membuat animasi dan tiga dimensi yang memungkinkan untuk mendukung konten media pembelajaran perakitn komputer. Ringkasan kegiatan analisis teknologi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Ringkasan Kegiatan Analisis Teknologi

Kegiatan	Input	Alat	Hasil
Teknologi untuk pengembangan web	W3School	Visual Studio Code dan Browser	HTML, CSS, Javascript, dan JQuery
Teknologi untuk database	W3School dan video pembelajaran firebase	Visual Studio Code dan Browser	JSON dan Firebase
Teknologi animasi interaktif dan model tiga dimensi	Searching dan Experimen	Visual Studio Code dan Browser	Construct 2, X3DOM, dan Blend4web

Hasil evaluasi pada tahap analisis antara lain sebagai berikut.

- Penambahan *Flowchart* dan *Usecase* pada bagian analisis.
- Penambahan klasifikasi pada analisis konten, seperti analisis karakteristik konten, analisis antarmuka, dan analisis metode pembelajaran.

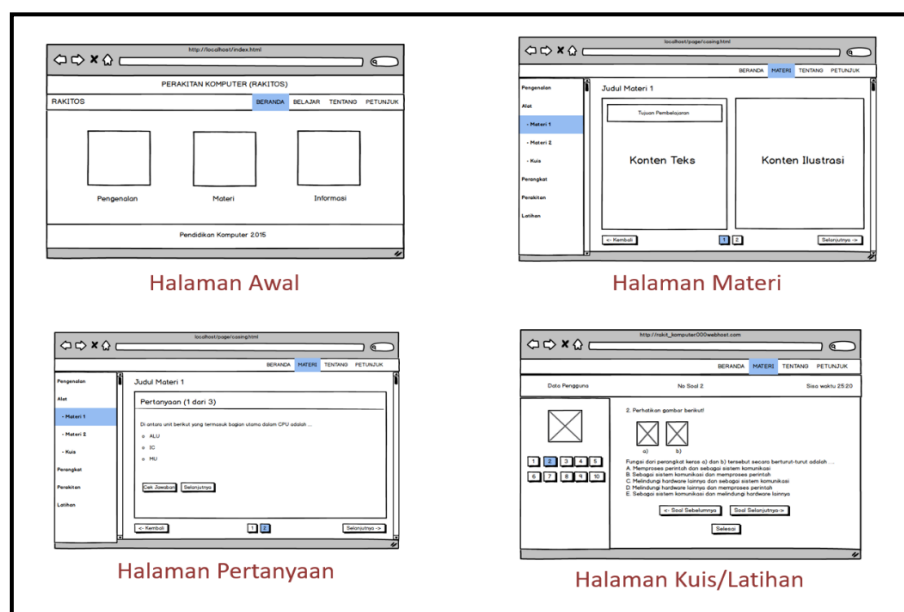
Desain

Tahap desain terbagi menjadi tiga kegiatan yaitu desain konten (materi ajar), pembuatan storyboard, dan perancangan database. Rincian kegiatan pada tahap ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Kegiatan Pada Tahap Desain

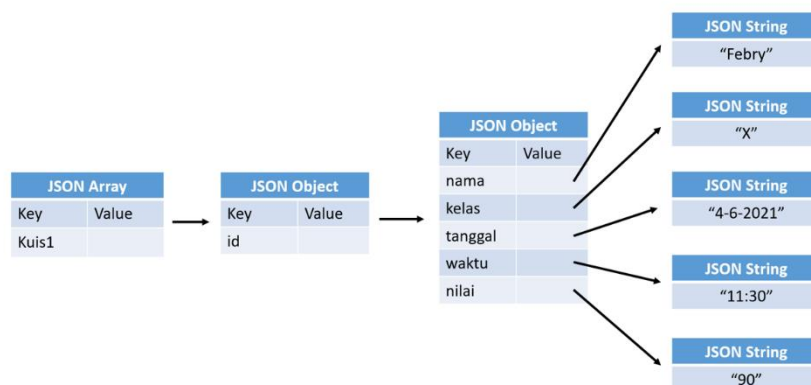
Kegiatan	Input	Alat	Hasil
Desain Konten	Kurikulum, silabus, buku ajar, buku referensi	Microsoft Word	Materi Ajar
Pembuatan <i>Storyboard</i>	Hasil analisis penyajian	Balsamic Mockup	Storyboard
Merancang <i>database Usecase</i>		Microsoft Visio	Rancangan Database

Desain antarmuka atau *storyboard* dibuat untuk mempermudah proses pengembangan. *Storyboard* yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 *Storyboard* (Rancangan antarmuka)

Media pembelajaran yang dikembangkan juga memerlukan database untuk menyimpan nilai latihan siswa. Hasil rancangan database dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Rancangan *Database* Penyimpanan Nilai

Hasil evaluasi pada tahap desain antara lain sebagai berikut:

- Penambahan desain konten materi ajar sebelum desain storyboard.
- Penyesuaian rancangan storyboard dengan kemampuan pemrograman.

Development

Tahap pengembangan terdiri dari pengembangan media pembelajaran, penerapan metode belajar, validasi, dan publikasi.

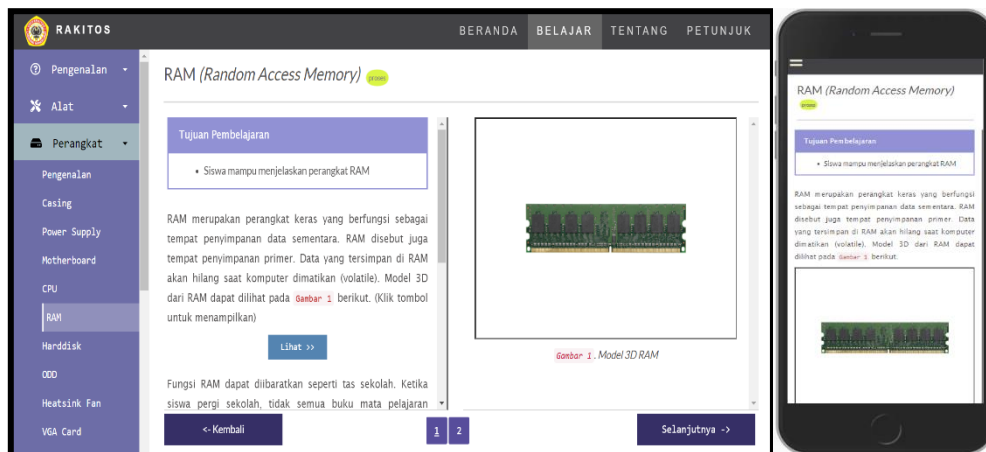
a. Pengembangan Media Pembelajaran

Media pembelajaran dikembangkan berdasarkan rancangan antarmuka (storyboard) yang telah dibuat. Tampilan dibuat responsif agar tampilan media pembelajaran juga dapat diakses melalui *smartphone*. Tampilan halaman awal media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 5.



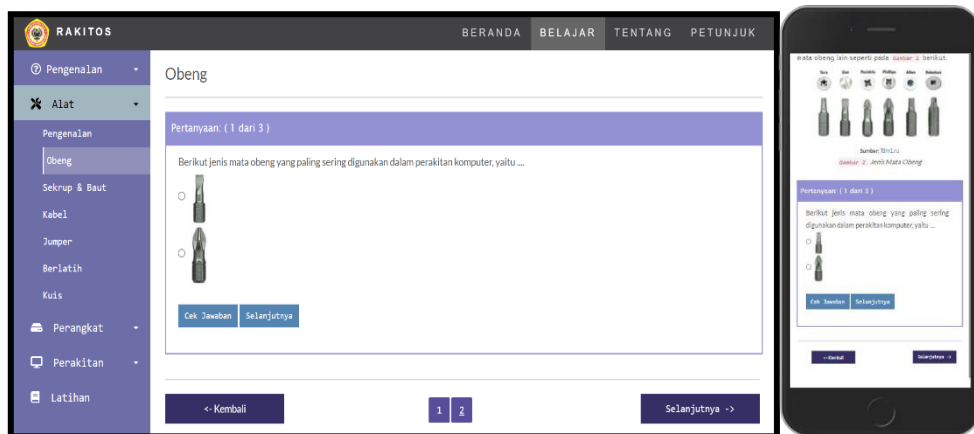
Gambar 5 Tampilan Halaman Awal (Beranda)

Selanjutnya membuat tampilan halaman materi seperti pada Gambar 6.



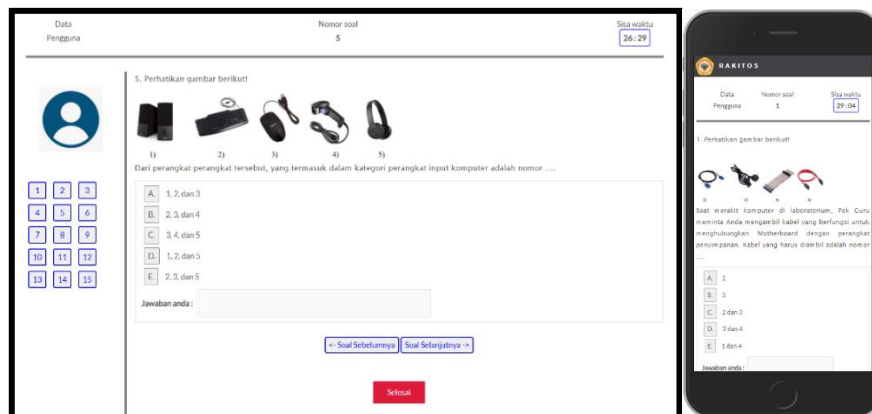
Gambar 6 Tampilan Halaman Materi

Jika pada komputer desktop tampilan terbagi menjadi 3 kolom, pada *smartphone* hanya terdapat satu kolom karena kolom kiri (navigasi) di sembunyikan dan kolom kanan (ilustrasi) diletakkan memanjang ke bawah. Kemudian tampilan halaman pertanyaan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Tampilan Halaman Pertanyaan

Tampilan pertanyaan pada desktop hanya memuat 2 kolom, sedangkan pada smartphone pertanyaan diletakkan pada bagian akhir materi. Adapun tampilan halaman Kuis/Latihan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Tampilan Halaman Pertanyaan

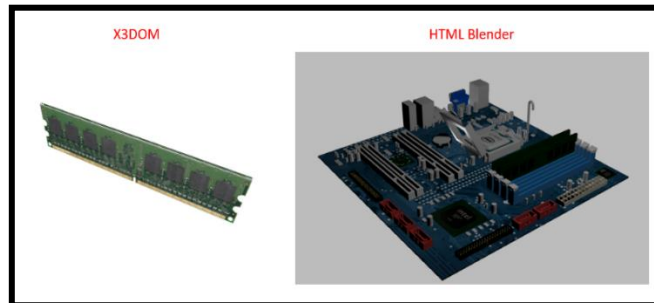
Setelah membuat antarmuka pengguna, langkah selanjutnya membuat skrip untuk fungsionalitas sistem. Pada Gambar 9 ditunjukkan skrip untuk konfigurasi basis data menggunakan *Firebase*.

```
<script src="https://www.gstatic.com/firebasejs/3.7.2/firebase.js"></script>
<script language="JavaScript">
  var firebaseConfig = {
    apiKey: "AIzaSyChAe-cuQmBwXWR78i4k2D6BsdYXnAHsQM",
    authDomain: "rakitosapp.firebaseio.com",
    databaseURL: "https://rakitosapp.firebaseio.com",
    projectId: "rakitosapp",
    storageBucket: "rakitosapp.appspot.com",
    messagingSenderId: "233269109527",
    appId: "1:233269109527:web:9dcd43b83581fb3c330d52"
  };
  // Initialize Firebase
  firebase.initializeApp(firebaseConfig);
  var rootRef = firebase.database().ref().child('token');
</script>
```

Gambar 9 Konfigurasi *Firebase*

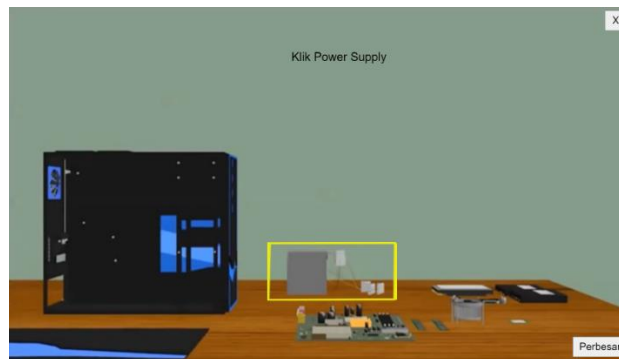
b. Penerapan Metode Belajar

Metode yang diterapkan pada media pembelajaran adalah metode demonstrasi. Metode demonstrasi diterapkan pada bagian kolom ilustrasi yang telah tersedia. Kolom ilustrasi menampilkan variasi multimedia seperti gambar, model 3D, animasi, dan video. Model 3D dibuat dengan X3DOM dan Blender seperti pada Gambar 10.



Gambar 10 Model Tiga Dimensi

Animasi dibuat menggunakan Construct 2. Tampilan animasi seperti pada Gambar 11.



Gambar 11 Animasi Interaktif

Selain model 3D dan animasi juga terdapat video pembelajaran perakitan komputer seperti pada Gambar 12.



Gambar 12 Video Demonstrasi

c. Validasi

Media pembelajaran yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli media. Hasil kevalidan materi akan dijabarkan pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Validitas Materi

Aspek	SH	SC		PC	Kevalidan
		Validator 1	Validator 2		
Kualitas Isi Materi	50	19	25	88,00	Sangat Tinggi
Motivasi	20	7	10	85,00	Sangat Tinggi
Penyajian Pembelajaran	40	17	20	92,50	Sangat Tinggi
Bahasa	30	12	15	90,00	Sangat Tinggi
Umpan Balik dan Adaptasi	10	4	5	90,00	Sangat Tinggi
Capaian Total	150	59	75	89,33	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 8 tersebut, kevalidan materi memperoleh persentase capaian 89,33% dengan kriteria Sangat Tinggi. Adapun hasil kevalidan media akan dijabarkan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9 Hasil Validitas Media

Aspek	SH	SC		PC	Kevalidan
		Validator 1	Validator 2		
Interaksi Pengguna	40	17	17	85,00	Sangat Tinggi
Desain Presentasi	60	24	22	76,67	Sangat Tinggi
Rekayasa Perangkat Lunak	40	15	16	77,50	Sangat Tinggi
<i>Reusability</i> (Penggunaan Kembali)	10	4	4	80,00	Sangat Tinggi
Capaian Total	150	60	59	79,33	Sangat Tinggi

Ket: SH = skor yang diharapkan; SC = skor capaian; PC = persentase capaian
 Berdasarkan Tabel 9 tersebut, hasil kevalidan media memperoleh persentase capaian 79,33% dengan kriteria Sangat Tinggi.

d. Publikasi

Media pembelajaran yang telah divalidasi kemudian dipublikasikan melalui layanan *hosting* Netlify agar bisa diakses secara *online*. Media pembelajaran dapat diakses melalui link rakitos.netlify.app. Publikasi merupakan kegiatan terakhir pada tahap *Development*. Sebelum lanjut ke tahap Implementasi diadakan evaluasi terlebih dahulu. Hasil evaluasi pada tahap *development* (pengembangan) dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Hasil Evaluasi Tahap Development

Pemberi Saran	Saran
Dosen Pembimbing	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki CSS, <i>layout</i>, dan tipografi • Penambahan soal interaktif • Penambahan tujuan, pertanyaan, dan kuis • Penambahan dan perbaikan materi
Validator	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan <i>button</i> kontrol ilustrasi • Perbaiki halaman perihal • Perbaiki gambar dan ikon • Perbaiki <i>layout</i> evaluasi • Perbaiki <i>button</i> • Perbaiki soal • Perbaiki <i>pop-up</i>

Implementasi

Tahap implementasi terdiri dari perancangan skenario pembelajaran, uji coba produk, dan pengambilan respon pengguna. Ringkasan kegiatannya seperti pada Tabel 11.

Tabel 11 Kegiatan Pada Tahap Implementasi

Kegiatan	Input	Alat/Metode	Hasil
Perancangan skenario pembelajaran	Skenario pembelajaran konvensional	Diskusi dengan Guru dan Dosen Pembimbing	Skenario belajar dengan produk dan RPP
Uji coba	Media pembelajaran yang sudah divalidasi	PC (Laptop atau Smartphone)	Data efektivitas media pembelajaran
Pengambilan respon <i>user</i>	Pembelajaran yang sudah diujikan	Instrumen Kepraktisan	Data kepraktisan media pembelajaran

Perancangan skenario pembelajaran menghasilkan RPP dan skenario pembelajaran online yang telah dijelaskan pada bagian metode penelitian sebelumnya. Kemudian uji coba produk menghasilkan data efektivitas media pembelajaran. Hasil analisis efektivitas media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12 Hasil Analisis Efektivitas Media Pembelajaran

KKM Individu	Jumlah Siswa	Siswa Tuntas	Siswa Tidak Tuntas	Ketuntasan Klasikal	KKM Individu
75	30	24	6	80%	75

Berdasarkan hasil analisis, didapatkan hasil bahwa 80% siswa yang dipilih sebagai subjek percobaan mendapat nilai lebih dari atau sama dengan 75. Sedangkan hasil respon siswa terhadap media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Hasil Respon Siswa

Aspek Penilaian	Persentase				Jumlah
	STS	TS	S	SS	
Kemudahan penggunaan dan navigasi	0	8,88	51,11	40	100
Muatan kognitif	0	11,67	48,33	40	100
Ruang pengetahuan dan penyajian informasi	0	11,67	56,67	31,67	100
Estetika	0	10	35	55	100
Integrasi Media	0	5,83	38,33	55,83	100
Fungsi Keseluruhan	0	6,67	48,33	45	100
Modus	Setuju				

Berdasarkan Tabel 13 didapatkan bahwa hasil respon siswa terhadap media pembelajaran ini adalah positif karena hasil instrumen menunjukkan pilihan jawaban dominan Setuju. Adapun hasil respon guru terhadap media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 Hasil Respon Guru

Aspek Penilaian	Persentase				Jumlah
	STS	TS	S	SS	
Kemudahan penggunaan dan navigasi	0	0	0	100	100
Muatan kognitif	0	0	0	100	100

Ruang pengetahuan dan penyajian informasi	0	0	0	100	100
Estetika	0	0	0	100	100
Integrasi Media	0	0	0	100	100
Fungsi Keseluruhan	0	0	0	100	100
Modus	Sangat Setuju				

Berdasarkan Tabel 14 didapatkan bahwa hasil respon guru terhadap media pembelajaran ini adalah positif karena hasil instrumen menunjukkan pilihan jawaban dominan Sangat Setuju. Adapun hasil evaluasi pada tahap implementasi dapat dilihat Tabel 15.

Tabel 15 Hasil Evaluasi Tahap Implementasi

Pemberi Saran	Saran
<ul style="list-style-type: none"> • Dosen Pembimbing • Guru • Siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Peneliti direkomendasikan menggunakan Google Classroom • Berikan keterangan yang lebih jelas pada bagian petunjuk • Tambahkan durasi waktu pengerjaan latihan

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan persentase capaian kevalidan materi sebesar 89,33% dan validitas media sebesar 79,33%. Keduanya masuk ke dalam kriteria sangat tinggi. Sehingga media pembelajaran perakitan komputer yang dikembangkan dapat dikatakan valid.

Kepraktisan media pembelajaran mendeskripsikan seberapa mudah media pembelajaran digunakan menurut perspektif pengguna (guru dan siswa) (Hartini, Misbah, Dewantara, Oktovian, & Aisyah, 2017; Istiqlal & Wutsqa, 2013; Rozie, 2018). Ada enam aspek yang diukur yaitu (1) Kemudahan Penggunaan dan Navigasi, (2) Kandungan Kognisi, (3) Ruang Pengetahuan dan Penyajian Informasi, (4) Estetika, (5) Fungsi Keseluruhan, dan (6) Integrasi Media. Berdasarkan hasil analisis angket yang dibagikan, respon siswa menunjukkan hasil dominan Setuju. Sedangkan respon guru menunjukkan hasil dominan Sangat Setuju. Menurut Arikunto (2013), media pembelajaran dinyatakan praktis jika respon pengguna kebanyakan positif (dominan setuju atau sangat setuju). Maka dari itu, media pembelajaran perakitan komputer yang dikembangkan dapat dikatakan praktis.

Efektivitas media pembelajaran mendeskripsikan seberapa berhasil media pembelajaran jika ditinjau dari tujuan awal dibuatnya. Berdasarkan analisis hasil belajar siswa, hasil persentase ketuntasan siswa mencapai 80%. Menurut Nuryadi (2018), media pembelajaran dikatakan efektif jika skor tes hasil belajar semua siswa memiliki persentase minimal 75% lebih besar atau sama dengan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) sekolah. Jadi, media pembelajaran perakitan komputer yang dikembangkan dapat dikatakan efektif.

Berdasarkan uraian tersebut, media pembelajaran perakitan komputer yang dikembangkan telah memenuhi tiga kriteria yakni validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Jadi, media pembelajaran perakitan komputer kelas X berbasis web dengan metode pembelajaran demonstrasi dapat dikatakan layak untuk digunakan.

SIMPULAN

Berdasarkan uraian dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa Media pembelajaran interaktif perakitan komputer kelas X berbasis web dengan metode demonstrasi dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE. Tahapannya yaitu Analisis, Desain, Development, Implementasi, dan Evaluasi. Adapun teknologi yang digunakan yaitu HTML, CSS, Javascript, JQuery, Firebase, JSON, Construct2, X3DOM, dan Blend4web. Hasil kelayakan media pembelajaran interaktif perakitan komputer kelas X

berbasis web dengan metode demonstrasi telah memenuhi tiga kriteria kelayakan, sehingga media pembelajaran dapat dikatakan layak untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, H. W. N. (2017). Peningkatan kemampuan memproduksi teks prosedur kompleks dengan menggunakan metode demonstrasi. *Dikstrasia*, 1(1), 32–38.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Claudia, L. J. (2016). Pengembangan media pembelajaran perakitan komputer berbasis multimedia 3d pada mata pelajaran perakitan komputer untuk siswa kelas x jurusan tkj di smk negeri 1 pacitan. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 1(01).
- Fikri, A. A., Ismah, V., & Paidi, P. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran model guided inquiry untuk meningkatkan creative thinking siswa. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.21043/thabiea.v1i1.3651>
- Gafur, A. (2018). Peningkatan hasil belajar ipa terpadu melalui metode demonstrasi pada siswa kelas viii smp negeri 2 sano nggoang manggarai barat tahun pelajaran 2017/2018. *Jisip (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 2(1), 144–161.
- Hananto, M. W., Susilo, H. P., Ahmad, S. N., & Rahman, A. (2021). Visualisasi produk secara 3d dalam media promosi dan pemesanan online. *Journal of Information System, Graphics, Hospitality and Technology*, 3(01), 1–8. <https://doi.org/10.37823/insight.v3i01.138>
- Hartini, S., Misbah, M., Dewantara, D., Oktovian, R. A., & Aisyah, N. (2017). Developing learning media using online prezi into materials about optical equipments. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 313–317. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.10102>
- Hidayati, N. (2016). Konsep integrasi tripusat pendidikan terhadap kemajuan masyarakat. *Edukasia: Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 11(1).
- Istiqlal, M., & Wutsqa, D. U. (2013). Pengembangan multimedia pembelajaran matematika sma untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar matematika materi logika matematika. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 44–54. <https://doi.org/10.21831/pg.v8i1.8493>
- Nuryadi, N. (2018). Keefektifan media matematika virtual berbasis teams game tournament ditinjau dari cognitive load theory. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 4(1), 1–14.
- Rozie, F. (2018). Persepsi guru sekolah dasar tentang penggunaan media pembelajaran sebagai alat bantu pencapaian tujuan pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 5, 1–12.
- Rusman. (2018). *Belajar dan pembelajaran berbasis komputer: Mengembangkan profesionalisme guru abad 21*. Bandung: Alfabeta.
- Shaputra, A. (2016). Perbandingan hasil belajar siswa menggunakan metode eksperimen dengan metode demonstrasi pada mata pelajaran sistem bahan bakar kelas xi tkr smk yps prabumulih. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 3(2), 158–173.
- Sukmawati, S., & Siswono. (2018). *Profil berpikir aljabar siswa sekolah dasar di banjarmasin dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan gaya kognitif dan perbedaan jenis kelamin*.
- Sutanto, A. (2011). Pengembangan model pustaka obyek 3D berbasis XML untuk perencanaan tataletak fasilitas produksi dengan media internet. *Proceeding SNTTM X*, 2–3.
- Suwarno, J., Sari, W. P., Yunial, A. H., Fuadi, A. L., & Anwar, A. N. (2021). Sosialisasi dan pelatihan perakitan komputer pada mts al hidayah. *Jurnal Ilmu Komputer*, 4(1), 45–48.
- Wende, A. P., Wangge, Y. S., & Mbabho, F. (2020). Peningkatan hasil belajar ipa melalui

metode demonstrasi pada siswa kelas iii sdi tetandara , kabupaten ende. *Prima Magistra : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1(April), 14–21.