



LETTER OF ACCEPTANCE

Educator Development Journal

p-ISSN: - | e-ISSN: 2985-718X

Website: <https://publication.ar-raniry.ac.id/index.php/edj>

| Email: edj.uin@ar-raniry.ac.id

Number : 16/LoA/EDJ.Accepted.327/08/2026

The Editorial Board of **Educator Development Journal** hereby certifies that the manuscript described below has successfully passed the peer-review and editorial evaluation process and has been **ACCEPTED** for publication.

Manuscript Information

Title	<i>Perancangan Media Pembelajaran Menggunakan Augmented Reality (AR) pada Materi Konsep Dasar Elektronika</i>
Author(s)	Muhammad Tajul Ulya¹⁾, Fathiah²⁾.
Affiliation	¹⁻²⁾ Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Manuscript ID	EDJ-2026-328
Received	01 August 2026
Revised	03 August 2026
Accepted	04 August 2026
Publication Schedule	Vol. 4 No. 2 September 2026

This acceptance is granted based on reviewers' recommendations and the Editor-in-Chief's decision. Minor editorial revisions may still be undertaken before publication. This Letter of Acceptance is issued for official purposes.

Banda Aceh, 04 August 2026

Editor in Chief

JURNAL
PUBLICATION
(Prof. Habiburrahim, S.Ag.M.Com., Ph.D)
Ar-raniry.ac.id
Scopus ID : 57205559106



Muhammad Tajul Ulya¹⁾,
Fathiah²⁾.

(1&2)Pendidikan Teknik
Elektro, Universitas Islam
Negeri Ar-Raniry Banda
Aceh, Indonesia

Email:

220211048@student.ar-
raniry.ac.id

Perancangan Media Pembelajaran Menggunakan *Augmented Reality* (AR) pada Materi Konsep Dasar Elektronika

Article Info

Article Information

Received :

Revised :

Accepted :

Kata Kunci: Inovasi
media, Augmented
Reality, Pembelajaran
Elektronika, web

Abstrak :

Penelitian ini bertujuan untuk Proses pembelajaran merupakan komunikasi yang melibatkan dosen dan mahasiswa, dan materi pelajaran. Penggunaan media pembelajaran yang tepat sangat penting dalam proses pembelajaran untuk memperjelas materi dan meningkatkan interaksi antara dosen dan mahasiswa. *Augmented Reality* (AR) menunjukkan potensi besar sebagai alat pembelajaran yang inovatif dan efektif. Penelitian menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE dan dibatasi sampai tahap pengembangan (*Development*). Konten pembelajaran disusun dan diperkaya elemen interaktif AR berupa model 3D rangkaian elektronika, Kelayakan produk dievaluasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Hasil penilaian menunjukkan rata-rata skor kelayakan 94% dari ahli media (kategori Sangat Layak) dan 98% dari ahli materi (kategori Sangat Layak). Temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran AR yang dikembangkan sangat layak dan praktis untuk diterapkan sebagai sarana pembelajaran interaktif dan mandiri yang berpusat pada mahasiswa dalam pembelajaran Konsep Elektronika.

Abstract

Keywords: media
innovation, Augmented
Reality,
Electronics Learning, web

This study aims to [improve] the learning process, which is a communication involving instructors, students, and learning materials. The use of appropriate learning media is crucial in the learning process to clarify material and enhance interaction between lecturers and students. Augmented Reality (AR) technology shows great potential as an innovative and effective learning tool. The study used a Research



and Development (R&D) approach following the ADDIE model and was limited to the development stage. The learning content was designed and enriched with interactive AR elements in the form of 3D models of electronic circuits. Product feasibility was evaluated by two material experts and two media experts. The assessment results showed average feasibility scores of 94% from media experts (Very Feasible) and 98% from material experts (Very Feasible). These findings indicate that the developed AR learning media is highly feasible and practical to implement as an interactive, self-directed, student-centered learning tool for teaching Electronics Concepts..

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam beberapa dekade terakhir telah membawa perubahan yang sangat signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang pendidikan. Transformasi digital tidak hanya mengubah cara manusia berkomunikasi dan bekerja, tetapi juga mengubah paradigma dalam proses pembelajaran. Pendidikan yang sebelumnya didominasi oleh metode konvensional kini mulai beralih ke pemanfaatan teknologi yang lebih interaktif dan inovatif. Hal ini menuntut adanya pembaruan dalam strategi pembelajaran agar mampu menyesuaikan dengan kebutuhan peserta didik di era digital. (Neng Nurhemah, & Aulia Rahma, 2024).

Pada salah satu konsep yang menjadi landasan dalam perkembangan teknologi modern adalah *Society 5.0*. Konsep ini menekankan pada integrasi antara manusia, teknologi, dan lingkungan dalam menciptakan kehidupan yang lebih berkualitas, berfokus pada pemanfaatan teknologi cerdas untuk menyelesaikan berbagai permasalahan sosial, termasuk dalam bidang pendidikan. Teknologi seperti *Internet of Things (IoT)*, Kecerdasan Buatan *Artificial Intelligence (AI)*, robotika, pencetakan 3D, serta *Augmented Reality (AR)* menjadi bagian penting dalam mendukung terciptanya sistem yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan manusia (Fricticarani et al., 2023).

Sejumlah Dalam konteks pendidikan, penerapan konsep *Society 5.0* menuntut pendidik untuk mampu mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran secara efektif. Pendidik tidak hanya berperan sebagai penyampai informasi, tetapi

juga sebagai fasilitator yang mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pengembangan media pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik serta mempermudah pemahaman terhadap materi yang disampaikan.

Salah satu inovasi yang dapat diterapkan dalam pembelajaran adalah penggunaan *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran interaktif. *Augmented Reality* merupakan teknologi yang mampu menggabungkan objek virtual ke dalam dunia nyata secara real-time, sehingga memungkinkan peserta didik untuk melihat dan berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran secara visual dan kontekstual. Penggunaan AR dalam pembelajaran dapat membantu mengatasi keterbatasan media konvensional, terutama dalam menjelaskan konsep yang abstrak atau sulit dipahami.

Namun, implementasi teknologi dalam pembelajaran, termasuk *Augmented Reality*, masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan sumber daya, kurangnya pemahaman pendidik terhadap teknologi, serta minimnya pengembangan media pembelajaran berbasis AR yang sesuai dengan kebutuhan kurikulum. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan dan menguji efektivitas penggunaan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik.

Seiring dengan pesatnya perkembangan Teknologi Informasi dunia pendidikan dituntut untuk terus beradaptasi dan berinovasi dalam menciptakan proses pembelajaran yang inspiratif, menyenangkan, dan bermakna. Penggunaan teknologi seperti *Augmented Reality* diharapkan tidak hanya mampu meningkatkan pemahaman peserta didik, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di masa depan yang semakin kompleks dan berbasis teknologi (Lailan, 2024). Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) menjadi salah satu solusi inovatif yang dapat diterapkan dalam pembelajaran konsep dasar elektronika. Teknologi AR mampu menggabungkan objek virtual tiga dimensi dengan lingkungan nyata secara real-time, sehingga peserta didik dapat melihat dan berinteraksi langsung dengan bentuk fisik, simbol, serta fungsi komponen elektronika secara visual. Selama ini, materi elektronika dasar seringkali menghadapkan peserta didik pada berbagai macam simbol komponen yang sulit dibedakan, sehingga pemahaman terhadap

bentuk fisik maupun fungsi masing-masing komponen menjadi kurang optimal apabila hanya disampaikan melalui gambar statis atau penjelasan verbal, mengingat proses pembelajaran elektronika kerap menghadirkan kesulitan bagi peserta didik dalam membedakan simbol, bentuk fisik, serta fungsi komponen elektronika. Dengan AR, objek komponen elektronika yang sebelumnya hanya dapat dibayangkan dapat ditampilkan secara lebih realistis dan interaktif. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran komponen elektronika dasar dapat meningkatkan minat belajar, motivasi, serta pemahaman konsep peserta didik.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan berbagai web AR seperti pengembangan media pembelajaran berbasis AR untuk materi gerbang logika pada mata pelajaran dasar kejuruan elektronika kelas x di smkn 3 surabaya (Andreas,Muhammad,L Endah,Nurcholis 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa AR yang dikembangkan telah memenuhi aspek kelayakan sebagai media pembelajaran berdasarkan hasil validasi ahli Namun demikian, penggunaan teknologi AR berbasis aplikasi masih memiliki beberapa keterbatasan. Umumnya, aplikasi AR memerlukan proses instalasi perangkat lunak khusus yang tidak selalu kompatibel dengan semua perangkat. Selain itu, keterbatasan kapasitas penyimpanan dan spesifikasi perangkat juga menjadi kendala, terutama di lingkungan sekolah atau kampus dengan fasilitas teknologi yang beragam. Hal ini menyebabkan pemanfaatan AR pada pembelajaran dasar elektronika belum dapat diimplementasikan secara optimal di semua satuan pendidikan. Sebagai alternatif dari keterbatasan tersebut, penerapan AR yang lebih ringan dan mudah diakses – baik melalui aplikasi berbasis marker maupun pendekatan berbasis web (WebAR) hadir sebagai solusi yang lebih fleksibel. Pendekatan ini memungkinkan pengguna mengakses fitur AR tanpa memerlukan proses instalasi yang rumit, sehingga dapat digunakan pada berbagai perangkat yang memiliki kamera dan koneksi internet. Integrasi AR ke dalam media pembelajaran interaktif menjadikan penyajian materi konsep dasar elektronika tidak hanya bersifat digital, tetapi juga interaktif dan kontekstual, di mana marker digunakan sebagai pemicu untuk menampilkan objek tiga dimensi komponen elektronika (seperti resistor, kapasitor, transistor, dan dioda) ketika dipindai. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif bagi peserta didik. Visualisasi komponen elektronika dalam

bentuk model 3D memungkinkan peserta didik mengamati bentuk fisik, struktur, serta cara kerja komponen dari berbagai sudut pandang, sehingga pemahaman konsep dapat meningkat secara signifikan. Selain itu, penggunaan AR dalam media pembelajaran konsep dasar elektronika juga mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. (Muhammad Azrul Wicaksono & Rohman Dijaya, 2026)

HIPOTESIS PENELITIAN

Mengingat penelitian ini merupakan penelitian Research and Development (R&D) yang bersifat deskriptif dan tidak menguji hubungan sebab-akibat antarvariabel, maka hipotesis yang diajukan berupa hipotesis kerja (hipotesis penelitian), bukan hipotesis statistik. Hipotesis penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: Web media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi Konsep Dasar Elektronika yang dikembangkan diduga valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran interaktif berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media, sehingga dapat membantu mahasiswa memahami bentuk fisik, simbol, dan cara kerja komponen elektronika secara lebih visual, interaktif, dan mandiri.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*/R&D). Penelitian R&D bertujuan untuk yang berorientasi pada pembuatan web baru, serta menguji efektivitas dan kelayakannya dalam konteks penggunaannya di lapangan. Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini berbasis *Augmented Reality* (AR), yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi dan keterampilan Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE, yang merupakan singkatan dari lima tahapan pengembangan sistem pembelajaran, yaitu: *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. (Lestari Pamungkas & Budiharti, 2021). Alur pengembangan pada model ADDIE yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Model Penelitian ADDIE

Pada penelitian ini, proses pengembangan dibatasi hingga tahap *Development*, yang meliputi analisis dan pengembangan produk (Khovifah Kesuma, 2023). Tahap *Implementation* dan *Evaluation* tidak dilaksanakan karena ruang lingkup penelitian difokuskan pada pembuatan yang memenuhi kriteria validitas dan kepraktisan. Penilaian terhadap produk dilakukan melalui proses validasi oleh para ahli serta pengumpulan tanggapan mahasiswa menggunakan angket respon. Oleh karena itu, penelitian ini belum mencakup implementasi produk secara luas maupun pengujian efektivitas WEB AR terhadap hasil pembelajaran.

1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis dilakukan sebagai langkah awal untuk mengidentifikasi kebutuhan yang menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran berbasis web. Analisis meliputi kajian terhadap Rencana Pembelajaran Semester (RPS), karakteristik materi Konsep Elektronika, serta kebutuhan mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran. Identifikasi terhadap RPS dilakukan untuk memastikan bahwa materi dan fitur yang dikembangkan tetap sesuai dengan capaian pembelajaran dan materi yang telah ditetapkan dalam proses perkuliahan.

Berdasarkan hasil kajian terhadap RPS, materi Konsep Elektronika mencakup pemahaman mengenai konsep dasar elektronika serta pengenalan berbagai komponen elektronika dan karakteristiknya. Materi tersebut memiliki karakteristik yang membutuhkan pemahaman terhadap bentuk, bagian, fungsi, dan cara kerja komponen. Oleh karena itu, penyajian materi tidak cukup hanya melalui teks dan gambar dua dimensi, tetapi membutuhkan visualisasi yang dapat membantu mahasiswa mengamati objek secara lebih jelas.

Selain analisis terhadap RPS, dilakukan pula identifikasi terhadap kebutuhan media pembelajaran. Media yang digunakan dalam pembelajaran masih cenderung menggunakan bahan ajar konvensional yang bersifat statis sehingga visualisasi bentuk dan bagian komponen elektronika belum dapat disajikan secara interaktif. Kondisi tersebut menjadi dasar untuk mengembangkan media pembelajaran yang mampu menyajikan materi secara lebih visual dan menarik.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, kebutuhan utama sistem meliputi penyediaan materi Konsep Dasar Elektronika, visualisasi komponen dalam bentuk objek tiga dimensi, kemampuan untuk mengamati objek dari berbagai sudut,

informasi mengenai bagian-bagian komponen melalui fitur anotasi, serta audio sebagai pendukung penjelasan materi. Komponen yang divisualisasikan meliputi komponen pasif, yaitu resistor, kapasitor, dan induktor, serta komponen aktif, yaitu dioda, transistor, dan IC. Hasil analisis kebutuhan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam merancang media pembelajaran berbasis web yang interaktif dan sesuai dengan materi yang tercantum dalam RPS.

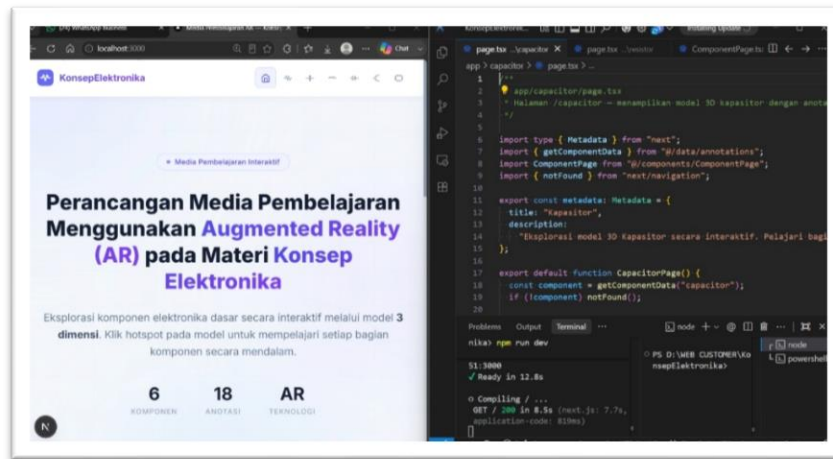
2. Tahap *Design* (Desain)

Tahap desain dilakukan dengan menerjemahkan hasil analisis kebutuhan ke dalam rancangan media pembelajaran berbasis web. Perancangan dilakukan dengan menentukan struktur materi, alur penggunaan media, tampilan antarmuka, bentuk visualisasi objek, serta fitur interaktif yang akan digunakan. Rancangan disusun dengan mempertimbangkan materi yang telah diidentifikasi berdasarkan RPS sehingga setiap bagian media memiliki keterkaitan dengan kebutuhan pembelajaran.

Pada tahap ini, materi Konsep Elektronika disusun ke dalam beberapa bagian yang mencakup konsep dasar elektronika serta pengenalan komponen pasif dan komponen aktif. Komponen pasif yang dirancang untuk divisualisasikan meliputi resistor, kapasitor, dan induktor, sedangkan komponen aktif meliputi dioda, transistor, dan IC. Setiap komponen direpresentasikan menggunakan model tiga dimensi sehingga mahasiswa dapat mengamati bentuk fisiknya secara lebih detail.

Rancangan interaksi pada objek tiga dimensi meliputi kemampuan untuk memutar dan memperbesar objek. Selain itu, pada bagian tertentu dari model diberikan anotasi atau hotspot yang dapat dipilih oleh pengguna untuk memperoleh informasi mengenai bagian dan fungsi komponen tersebut. Informasi yang ditampilkan melalui fitur tersebut dirancang sebagai pendukung terhadap materi yang telah ditentukan dalam RPS.

Untuk memperkuat penyampaian materi, dirancang pula fitur audio yang digunakan sebagai pendukung penjelasan. Audio dapat digunakan untuk memberikan informasi pengenalan komponen maupun penjelasan terhadap bagian tertentu yang dipilih melalui anotasi. Perancangan fitur ini ditujukan untuk memberikan alternatif penyampaian informasi selain melalui teks.



Gambar 2. Tampilan halaman kerja

Gambar 2 memperlihatkan lingkungan kerja perancangan yang digunakan pada tahap ini, yang terdiri atas dua bagian utama yang ditampilkan secara berdampingan. Bagian kiri menunjukkan pratinjau antarmuka pengguna (halaman beranda) yang sedang dirancang, sedangkan bagian kanan menampilkan kode editor tempat struktur halaman disusun menggunakan *framework* Next.js dan bahasa TypeScript. Pada bagian pratinjau, tampilan beranda dirancang dengan judul yang menjelaskan tujuan media, yaitu perancangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality pada materi Konsep Elektronika, disertai deskripsi singkat serta tiga indikator statistik berupa jumlah komponen yang tersedia, jumlah titik anotasi, dan keterangan teknologi AR yang digunakan. Rancangan ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal kepada pengguna mengenai cakupan materi sebelum masuk ke halaman eksplorasi komponen.

Pada bagian kode editor, terlihat struktur berkas *page.tsx* untuk setiap komponen elektronika, misalnya halaman kapasitor. Setiap halaman komponen dirancang mengikuti pola yang seragam, yaitu memuat metadata (judul dan deskripsi) untuk keperluan identifikasi konten, memanggil data komponen melalui fungsi pengambil data berdasarkan nama komponen, serta menampilkannya melalui komponen antarmuka yang dapat digunakan kembali untuk seluruh komponen lain. Apabila data komponen yang diminta tidak ditemukan, sistem dirancang untuk mengarahkan pengguna ke halaman "tidak ditemukan" agar navigasi tetap terkendali. Pendekatan perancangan yang bersifat modular ini memungkinkan setiap komponen elektronika (resistor, kapasitor, induktor, dioda, transistor, dan IC) memiliki halaman

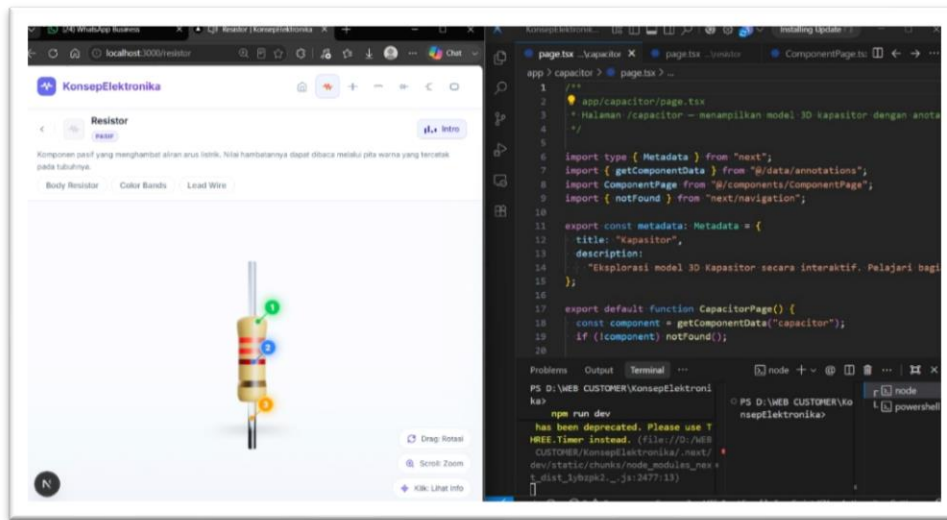
tersendiri dengan struktur kode yang konsisten, sehingga memudahkan proses pengembangan maupun pemeliharaan sistem pada tahap selanjutnya.

Pada tahap desain juga dirancang struktur antarmuka dan navigasi media agar pengguna dapat berpindah dari satu materi atau komponen ke bagian lainnya dengan mudah. Tampilan dirancang agar dapat digunakan melalui perangkat dengan ukuran layar yang berbeda. Rancangan tersebut kemudian menjadi acuan dalam proses pengembangan sistem menggunakan teknologi berbasis web, termasuk *React/Next.js* untuk antarmuka dan *Three.js* melalui *React Three Fiber* untuk menampilkan serta mengatur interaksi dengan objek tiga dimensi.

Hasil dari tahap desain berupa rancangan struktur media, alur navigasi, tampilan antarmuka, model objek tiga dimensi, fitur anotasi, serta mekanisme audio yang selanjutnya direalisasikan pada tahap *Development*.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan rancangan yang telah dibuat pada tahap Design ke dalam bentuk media pembelajaran berbasis web. Materi Konsep Elektronika dikembangkan melalui visualisasi tiga dimensi yang dilengkapi dengan berbagai elemen interaktif, seperti kemampuan memutar dan memperbesar objek, anotasi atau hotspot pada bagian tertentu komponen, serta audio sebagai pendukung penjelasan materi. Komponen yang dikembangkan meliputi resistor, kapasitor, induktor, dioda, transistor, dan IC. Seluruh materi, model 3D, fitur interaksi, dan navigasi kemudian diintegrasikan ke dalam sistem sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Gambar 3 menampilkan hasil implementasi salah satu halaman komponen pada tahap pengembangan, yaitu halaman komponen Resistor yang dapat diakses melalui alamat `/resistor`. Pada bagian kiri layar ditampilkan hasil jadi halaman komponen, yang memuat nama komponen, label kategori "PASIF", serta deskripsi singkat mengenai fungsi resistor sebagai komponen yang menghambat aliran arus listrik. Model tiga dimensi resistor ditampilkan pada bagian tengah halaman dan dilengkapi dengan tiga titik anotasi bernomor, yaitu Body Resistor, Color Bands, dan Lead Wire, yang masing-masing terhubung ke bagian fisik tertentu pada model sehingga pengguna dapat mempelajari struktur komponen secara terperinci.



Gambar 3. Tampilan halaman kerja tahap pengembangan

Untuk mempermudah pengguna berinteraksi dengan model, pada bagian bawah halaman disediakan petunjuk interaksi berupa "Drag: Rotasi" untuk memutar objek, "Scroll: Zoom" untuk memperbesar atau memperkecil tampilan, serta "Klik: Lihat Info" untuk menampilkan keterangan setiap titik anotasi yang dipilih. Selain itu, tersedia pula tombol "Intro" yang berfungsi menampilkan panduan singkat penggunaan fitur bagi pengguna baru. Pada bagian kanan layar terlihat proses pengembangan yang berjalan melalui *server* pengembangan lokal (*npm run dev*), yang memungkinkan setiap perubahan pada kode langsung terlihat pembaruannya di halaman pratinjau tanpa perlu memuat ulang aplikasi secara manual. Tampilan ini menunjukkan bahwa proses pengembangan setiap halaman komponen dilakukan secara bertahap dan diuji langsung pada lingkungan kerja sebelum diintegrasikan ke dalam sistem media pembelajaran secara keseluruhan.

Media pembelajaran yang telah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengetahui tingkat kelayakan produk. Validasi ahli materi dilakukan untuk menilai kesesuaian isi media dengan materi Konsep Elektronika dan RPS, sedangkan validasi ahli media dilakukan untuk menilai aspek tampilan, penyajian, interaksi, dan fungsi media. Hasil validasi berupa penilaian dan saran dari para ahli digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan media sebelum dilakukan uji coba kepada pengguna.

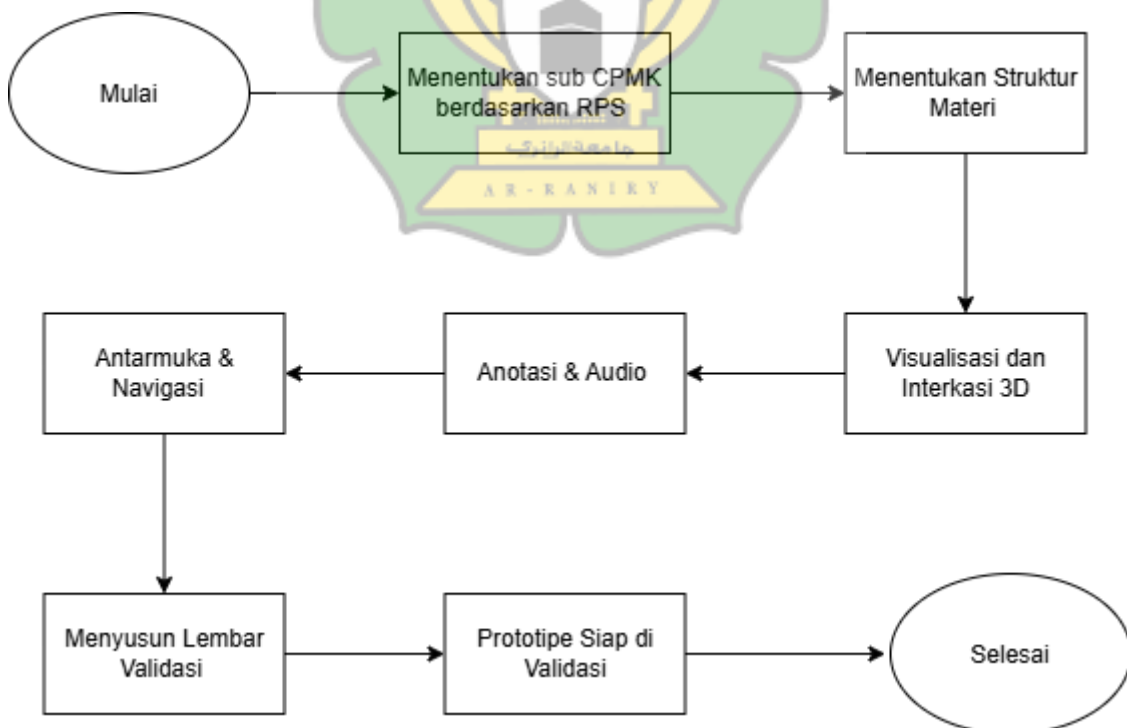
4. Tahap *Implementation* (implementasi)

Untuk tahap Implementasi ini tidak dilaksanakan pada penelitian ini. Disebabkan penelitian dibatasi hingga tahap Develop (Pengembangan) karena tujuan penelitian hanya sampai pada proses pengembangan, validasi, dan uji coba terbatas terhadap We AR untuk media pembelajaran pada materi konsep Dasar Elektronika. Oleh karena itu, sehingga fokus penelitian ini memang hanya sampai memenuhi validitas dan kepraktisan.

5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Menjelaskan bahwa Evaluasi pada ADDIE pada dasarnya mengukur efektivitas hasil belajar setelah implementasi nyata (misalnya pretest-posttest), sehingga secara logis tidak bisa dilakukan kalau Implementation belum berjalan. Ditegaskan bahwa evaluasi dalam penelitian ini dibatasi pada evaluasi formatif (validasi ahli materi/media), sedangkan evaluasi sumatif direkomendasikan untuk penelitian lanjutan.

Gambar 4. Diagram Alur Penelitian



Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan instrumen berupa angket. Instrumen tersebut dimanfaatkan untuk memperoleh informasi mengenai tingkat kelayakan WEB AR berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media, Proses validasi melibatkan dua orang ahli materi dan dua orang ahli media dengan menggunakan skala Likert lima tingkat yang terdiri atas skor 1 (Sangat Tidak Baik), 2 (Kurang Baik), 3 (Cukup Baik), 4 (Baik), dan 5 (Sangat Baik). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui penggunaan lembar validasi, yang diberikan kepada ahli materi dan ahli media. Tujuan dari pengumpulan data ini adalah untuk menilai kelayakan isi serta kualitas media dari web media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan. Format lembar validasi disusun dalam bentuk skala Likert empat poin. Hasil dari validasi ini menjadi dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan produk sebelum implementasi lebih lanjut.

Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif. Tujuan dari teknik ini adalah untuk menggambarkan atau mendeskripsikan tingkat kelayakan yang dikembangkan berdasarkan hasil penilaian dari validator, yaitu ahli materi dan ahli media. Analisis ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana kualitas web media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sebagai media pembelajaran

Setiap skor dari butir penilaian akan dihitung secara kuantitatif. Skor total dari seluruh indikator dikalkulasi dan dibandingkan dengan skor maksimal yang dapat dicapai, kemudian dikonversikan ke dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{Total Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Penilaian terhadap WEB AR dilakukan melalui proses validasi yang melibatkan dosen ahli materi dan dosen ahli media. Proses validasi menggunakan instrumen penilaian berbentuk skala Likert lima tingkat, di mana setiap alternatif

jawaban memiliki bobot skor yang menjadi dasar dalam menentukan tingkat kelayakan (Irman, 2020). Kriteria penilaian yang digunakan dalam proses validasi tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Jawaban Angket Validasi Ahli Materi dan Media

Kategori	Persentase
Sangat Layak	5
Layak	4
Cukup Layak	3
Kurang Layak	2
Tidak Layak	1

Skor yang diperoleh dari hasil penilaian ahli materi, ahli media, selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kategori tingkat kelayakan yang telah ditetapkan. Interpretasi tersebut bertujuan untuk menentukan tingkat kelayakan Web media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* berdasarkan persentase hasil validasi yang diperoleh. Rincian kategori tingkat kelayakan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Nilai persentase kelayakan dari masing-masing validator akan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan terhadap kualitas produk. Jika produk dikategorikan sebagai "Layak" atau "Sangat Layak", maka dapat dilanjutkan ke tahap uji coba terbatas atau implementasi. Namun, jika masuk dalam kategori "Cukup Layak" atau "Tidak Layak", maka perlu dilakukan revisi pada aspek yang dinilai rendah berdasarkan masukan dari validator. Analisis ini memberikan gambaran yang objektif mengenai kualitas Web yang dikembangkan, serta membantu peneliti untuk melakukan perbaikan berdasarkan data kuantitatif yang diperoleh dari para ahli.

Tabel 2. Kategori Tingkat Kelayakan Berdasarkan Hasil Validasi

Kategori	Persentase
Sangat Layak	80 –100
Layak	61 –80
Cukup Layak	41 –60
Kurang Layak	21 –40
Tidak Layak	0-20

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Web Media pembelajaran

Perancangan Web media pada materi konsep dasar elektronika berbasis *Augmented Reality* (AR) dilakukan sebagai upaya pengembangan media pembelajaran interaktif pada mata kuliah Dasar Elektronika. Penelitian ini bertujuan untuk merancang web media pembelajaran berbasis AR dan audio penjelasan komponen terdengar jelas serta mengetahui tingkat kelayakan media berdasarkan validasi ahli media, ahli materi. Adapun langkah- langkah dalam penyusunan web dijelaskan sebagai berikut.

Tahap Perencanaan (Planning)

Pada tahap perencanaan, Web dirancang berdasarkan konsep pembelajaran berbasis teknologi interaktif yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Tahap ini diawali dengan proses analisis kebutuhan melalui observasi dan pengumpulan data terkait pembelajaran Dasar Elektronika , khususnya pada materi konsep Dasar Elektronika terdapat dua ciri ciri yaitu komponen pasif dan komponen aktif.

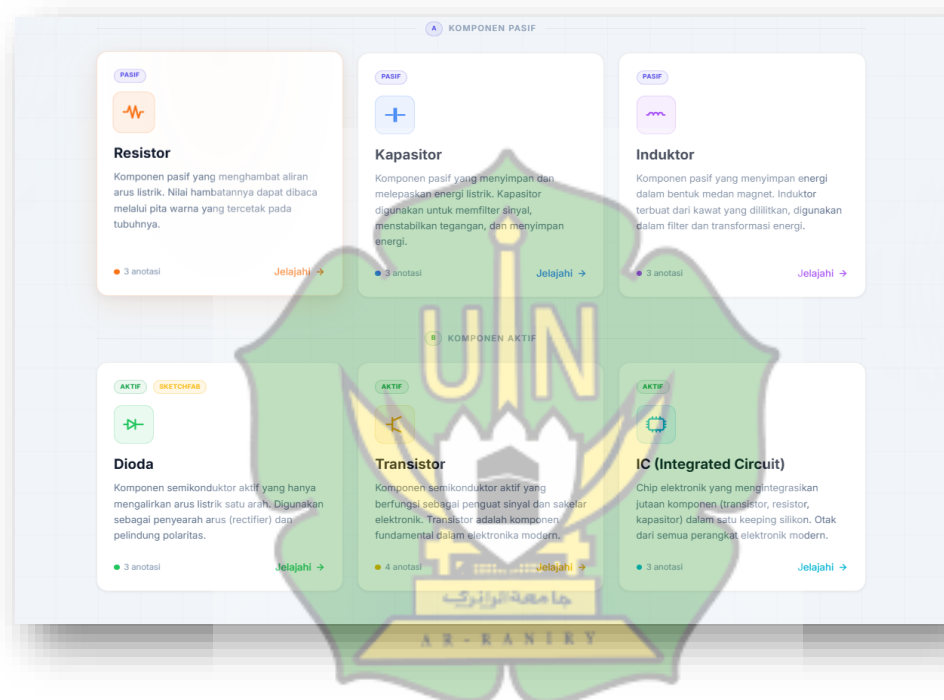


Gambar 5. Beranda Web Ar



Gambar 6. QR Code untuk Mengakses web media pembelajaran

Halaman Web media pembelajaran dirancang dengan tampilan yang menarik kreatif dan sesuai tema pembelajaran materi konsep Dasar Elektronika dan pada Halaman ini menampilkan desain antarmuka minimalis dan responsif yang adaptif terhadap layar ponsel pintar maupun komputer. Dan QR Code mengakses web juga bisa muncul Ar tanpa melalui QR code masing-masing komponen elektronika, didalamnya ada audio yang menjelaskan fungsi dari setiap komponen dan terdengar jelas.



Gambar 7. Komponen Elektronika dan Anotasi di dalam

Fitur Eksplorasi 3D dan Hotspot Anotasi:

Saat pengguna memilih salah satu komponen, misalnya Transistor, sistem mengarahkan ke sub-halaman /transistor. Di halaman tersebut, model 3D dari transistor dimuat ke dalam kanvas interaktif. Pengguna dapat melakukan manipulasi rotasi spasial secara penuh 360 derajat dengan usapan jari atau *mouse drag*. Terdapat total 18 titik anotasi taktil di seluruh platform yang menyediakan informasi mendalam bagian fisik internal komponen Materi pembelajaran terdiri atas penjelasan mengenai berbagai komponen dan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam dunia industri. Materi yang disajikan meliputi pengertian, fungsi, jenis, serta cara penggunaan komponen seperti resistor, kapasitor, induktor, dioda, transistor,

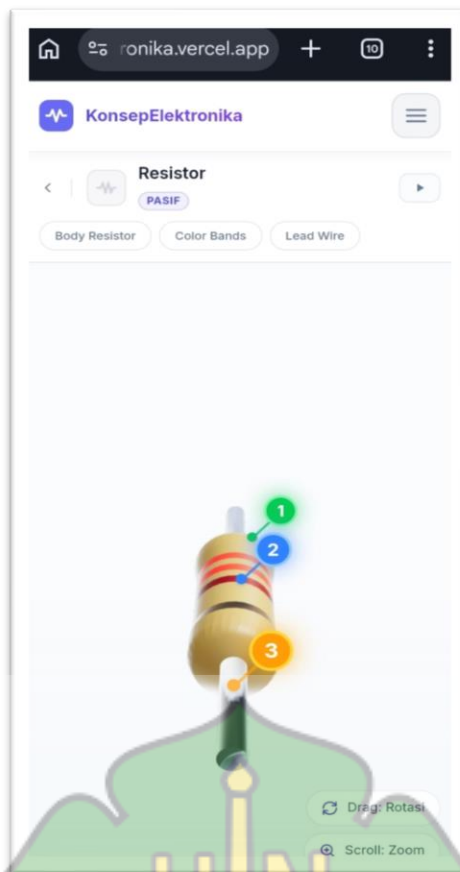
dan IC (*integrated circuit*). Setiap materi disusun secara sistematis agar mahasiswa lebih mudah memahami konsep yang dipelajari. Selain penjelasan dalam bentuk teks, materi juga dilengkapi dengan gambar pendukung untuk memperjelas bentuk dan fungsi setiap komponen instalasi listrik dan terdapat audio biar udah dipahami. Web ini memanfaatkan visualisasi objek 3D berbasis *Augmented Reality* (AR) sehingga mahasiswa dapat melihat dan mempelajari komponen elektronika secara lebih interaktif dan realistis.

Integretasi Web Ar

Pada perangkat mobile yang mendukung, sistem menyediakan tombol pemicu visualisasi lingkungan nyata. Apabila mahasiswa ingin melihat bagaimana contoh dari komponen dapat memindai marker atau *Qr code* tersebut pengguna memindai marker atau *QR code* dan muncul 3D sebagai media pembelajaran menggunakan AR pada materi konsep Dasar Elektronika



Gambar 6. Tampilan AR Resistor Terlihat Dari PC



Gambar 7. Tampilan AR Terlihat Dari Smartphone

Setelah proses pengembangan selesai, Web AR divalidasi oleh dua orang dosen yang memiliki keahlian pada mata kuliah Dasar sd pElektronika. Tahap validasi ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas materi sekaligus memastikan kesesuaian isi dengan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan. Penilaian dilakukan menggunakan instrumen yang meliputi aspek kesesuaian materi, keakuratan dan kelengkapan isi, ketercapaian tujuan pembelajaran, serta kualitas penyajian materi. Selain memberikan skor penilaian, para validator juga menyampaikan saran dan masukan sebagai bahan penyempurnaan WEB AR agar memenuhi kriteria kelayakan dan dapat digunakan sebagai bahan ajar Dasar Elektroika . Rekapitulasi hasil validasi ahli materi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Media

No	Indikator	Aspek Pertanyaan	Kriteria	
			Val 1	Val 2

1	Aspek Tampilan Media	Tampilan halaman WebAR menarik dan professional.	4	4
2		Desain antarmuka konsisten pada setiap halaman.	5	5
3		Ikon dan tombol mudah dikenali dan dipahami.	4	5
4	Aspek Penggunaan Ar	Media mudah diakses melalui browser.	5	5
5		Menu navigasi mudah dipahami.	5	4
6		Objek 3D berhasil muncul dengan baik.	5	5
7		Objek AR mudah dipindai menggunakan kamera.	4	5
8		Objek 3D dapat diputar atau diamati dari berbagai sudut.	5	5
9		Kecepatan munculnya objek AR sudah baik.	4	5
10		Objek AR sesuai dengan komponen elektronika yang dipelajari.	5	5
Jumlah			46	48
Persentase			92%	96%
Persentase keseluruhan			94%	
Kategori			Sangat layak	

Berdasarkan hasil penilaian dari kedua validator media ,diperoleh skor sebesar 46 dari skor maksimal 50 validator pertama dan sedangkan untuk validator kedua skor 48 dari skor maksimal 50. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa persentase kelayakan masing-masing dengan rata-rata persentase sebesar 94%. Berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan, nilai tersebut termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Dengan demikian, web media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dinyatakan sangat layak digunakan dari aspek media.

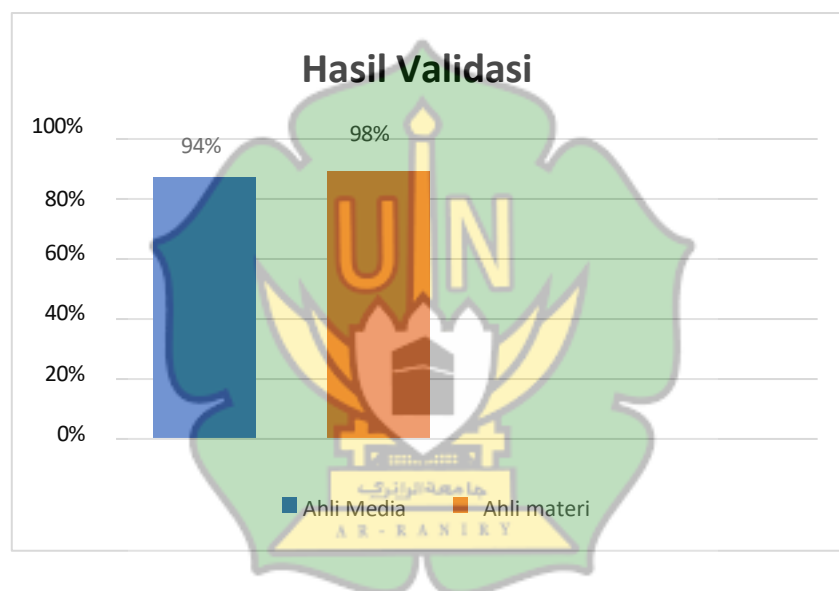
Tabel 2. Hasil Validasi Materi

No	Indikator	Aspek Pertanyaan	Kriteria	
			Val 1	Val 2
1		Materi yang disajikan relevan dengan konsep dasar elektronika.	5	5

2		Urutan penyajian materi tersusun secara sistematis.	5	5
3	Kesesuaian Materi	Materi disajikan dari konsep yang mudah menuju konsep yang lebih kompleks.	5	5
4		Materi sesuai dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK).	5	5
5		Materi sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS).	5	5
6		Materi yang disajikan relevan dengan konsep dasar elektronika.	5	5
7	Aspek Kebenaran Materi	Penjelasan mengenai komponen elektronika (misalnya resistor, kapasitor, induktor, dioda, transistor) sudah tepat.	5	5
8		Contoh yang diberikan sesuai dengan penerapan konsep elektronika.	4	5
9		Penyajian materi mendorong mahasiswa untuk belajar mandiri	4	5
10		Audio dalam penjelasan fungsi terdengar jelas.	5	5
11	Ketertarikan	Visualisasi objek 3D sesuai dengan materi yang dijelaskan..	5	5
12		Secara keseluruhan materi pada media pembelajaran berbasis AR layak digunakan dalam proses pembelajaran.	5	5
13		Media berbasis AR mendukung pencapaian tujuan pembelajaran	5	5
Jumlah			63	65
Persentase			96%	100%
Persentase keseluruhan			98%	

Berdasarkan hasil penilaian dari kedua validator materi, diperoleh skor sebesar 63 dari skor maksimal 65 validator pertama dan sedangkan untuk validator kedua skor 65 dari skor maksimal 65. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa persentase kelayakan masing-masing dengan rata-rata persentase sebesar 98%. Berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan, nilai tersebut termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Dengan demikian, web media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dinyatakan sangat layak digunakan dari aspek media,

Untuk mempermudah interpretasi hasil penilaian dari dua validator ahli media dan ahli materi, rata-rata skor pada setiap indikator disajikan dalam bentuk grafik.



KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan WEB Ar atau perancangan media pembelajaran menggunakan *Augmented Reality* (AR) pada materi Konsep Dasar Elektronika berhasil dirancang menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang dikembangkan menggunakan model ADDIE hingga tahap Development. Berdasarkan hasil evaluasi oleh para validator, Hasil validasi menunjukkan bahwa Web AR memperoleh penilaian sangat layak dari ahli media dengan persentase 94%, sangat layak dari ahli materi dengan persentase 98%, Hal ini menunjukkan bahwa web media pembelajaran berbasis AR yang dikembangkan telah memenuhi aspek kelayakan media dan materi sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah konsep Dasar Elektronika Selain itu, penggunaan teknologi AR pada

Web AR mampu membantu mahasiswa memahami materi komponen dasar Elektronika secara lebih mudah, interaktif, dan efektif.

Secara umum, temuan penelitian mengindikasikan bahwa Web AR yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan untuk dimanfaatkan sebagai bahan ajar pendukung pada mata kuliah Dasar Elektronika khususnya konsep dasar Elektronika.

Penelitian ini memiliki beberapa kelebihan. Pertama, media pembelajaran yang dikembangkan berbasis *web* sehingga dapat diakses langsung melalui peramban tanpa perlu proses instalasi aplikasi tambahan, baik pada komputer maupun perangkat *smartphone*, sehingga mengatasi kendala keterbatasan penyimpanan dan kompatibilitas perangkat yang umumnya menjadi kelemahan aplikasi AR berbasis instalasi. Di samping kelebihan tersebut, penelitian ini juga memiliki beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian ini baru dilaksanakan hingga tahap *Development* pada model ADDIE, sedangkan tahap *Implementation* dan *Evaluation* belum dilaksanakan karena keterbatasan waktu, jadwal akademik, dan ketersediaan subjek uji coba, sehingga efektivitas Web AR terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa secara nyata belum dapat diukur. Kedua, penilaian kelayakan produk hanya didasarkan pada validasi oleh dua orang ahli media dan dua orang ahli materi, belum melibatkan uji coba langsung kepada mahasiswa dalam skala yang lebih luas, sehingga tanggapan dan pengalaman pengguna terhadap Web AR belum sepenuhnya tergambarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Daniyati, A., Saputri, I. B., Wijaya, R., Septiyani, S. A., & Setiawan, U. (2023). Konsep dasar media pembelajaran. *Journal of Student Research*, 1(1), 282–294.
- Hermansyah, Y., & Zaus, M. A. (2025). Rancang Bangun Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Elektronika. *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro dan Informatika*, 3(5).
- Jafnihirida, L., Arsyah, R. H., & Febrianti, T. (2023). Praktikalitas penggunaan media pembelajaran berbasis Augmented Reality pada siswa kelas X SMK N 1 Sumatera Barat. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 6(3), 88–94.

- Wicaksono, H., Suprpto, S. S., Tuwaidan, Y., Kusuma, V. A., & Utami, A. R. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Modul Praktikum Rangkaian Listrik Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)*, 5(2), 217-224.
- Kuantitatif, P. P. (2016). Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. *Alfabeta, Bandung*.
- Wijaya, I., & Khairani, M. (2026). Perancangan Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Struktur Lapisan Matahari Berbasis Android. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 5(1), 80-95
- Apriliano, A. K., Zuhrie, M. S., Ningrum, L. E. C., & Kholis, N. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Untuk Materi Gerbang Logika Pada Mata Pelajaran Dasar Kejuruan Elektronika Kelas X Di SMKN 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 12(03), 267-275.
- Kamelia, L. (2015). Perkembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimia Dasar. *Jurnal Istek*, 9(1), 238-253.
- Editya, A. S., & Sumbawati, M. S. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Dengan Menggunakan Teknologi Augmented Reality Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Pada Mata Pelajaran Teknik Dasar Elektronika Pada Smk Negeri 1 Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(2).
- Arifin, A. M., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Pengembangan media pembelajaran STEM dengan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 59-73.
- Qumillaila, Q., Susanti, B. H., & Zulfiani, Z. (2017). Pengembangan augmented reality versi android sebagai media pembelajaran sistem ekskresi manusia. *Cakrawala Pendidikan*, (1), 57-69.