



Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* (AR) pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Elektronika

Yoga Gautama¹, Ika Parma Dewi², Titi Sri Wahyuni³, Ryan Fikri⁴

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Padang

E-mail : yogagtma@gmail.com¹, ika_parma@ft.unp.ac.id, titisriwahyuni@ft.unp.ac.id³,
ryanfikri@ft.unp.ac.id⁴

Article Info

Article history:

Received October 20, 2025

Revised October 22, 2025

Accepted October 31, 2025

Keywords:

*Augmented Reality,
Interactive Learning Media,
Electronics Engineering*

ABSTRACT

This study aims to develop an interactive learning media based on Augmented Reality (AR) for the Basic Electronics subject at SMK Negeri 1 Batipuh. The development process employed the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) model, consisting of six stages: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The media was developed using the Assemblr Edu application, featuring 3D visualizations of active and passive electronic components, as well as series, parallel, and combination circuits, complemented by instructional videos and interactive quizzes. Validation was conducted by two material experts and two media experts, while the practicality test involved 15 students from Grade X Audio Video Engineering. The results showed that the material validation achieved an average score of 94.5% and the media validation 95%, both categorized as "Highly Valid." The practicality test obtained an average score of 98%, categorized as "Highly Practical." These results indicate that the developed AR-based interactive learning media is feasible for classroom use and effectively enhances students' motivation and understanding of basic electronic concepts. Therefore, the integration of AR technology presents an innovative and effective alternative for improving vocational learning in the digital era.

This is an open access article under the CC BY-SA license.



Article Info

Article history:

Received October 20, 2025

Revised October 22, 2025

Accepted October 31, 2025

Kata Kunci:

*Augmented Reality,
Media Pembelajaran Interaktif,
Teknik Elektronika*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Elektronika (DDTE) di SMK Negeri 1 Batipuh. Pengembangan media dilakukan menggunakan model *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari enam tahap, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Media dikembangkan melalui aplikasi Assemblr Edu dengan menampilkan visualisasi 3D komponen elektronika aktif dan pasif, rangkaian seri, paralel, serta kombinasi, dilengkapi dengan video pembelajaran dan kuis interaktif. Proses validasi dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media, sedangkan uji praktikalitas dilakukan terhadap 15 peserta didik kelas X Teknik Audio Video. Hasil validasi ahli materi memperoleh rata-rata 94,5% dan ahli media 95%, keduanya termasuk kategori "Sangat Valid". Uji praktikalitas memperoleh nilai rata-rata 98%, yang dikategorikan "Sangat Praktis". Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis AR yang



dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan minat serta pemahaman siswa terhadap konsep elektronika dasar. Dengan demikian, penerapan teknologi AR menjadi alternatif inovatif yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran kejuruan di era digital.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Yoga Gautama
Universitas Negeri Padang
Email: yogagtma@gmail.com

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia mengalami kemajuan yang cukup signifikan dalam hal akses dan partisipasi masyarakat, namun masih menghadapi tantangan serius dalam peningkatan mutu pendidikan secara menyeluruh. Salah satu persoalan mendasar adalah ketimpangan kualitas pendidikan antara wilayah perkotaan dan pedesaan, yang disebabkan oleh kurangnya sarana dan prasarana, terbatasnya pelatihan bagi guru, serta minimnya pemanfaatan teknologi pembelajaran (Zamhari et al., 2023). Di era globalisasi dan Revolusi Industri 4.0, integrasi teknologi dalam proses pembelajaran menjadi semakin penting untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan berbasis praktik. Salah satu inovasi teknologi yang berpotensi besar dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran adalah *Augmented Reality* (AR), karena mampu menyajikan pengalaman belajar yang lebih menarik, kontekstual, dan imersif. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran interaktif berbasis AR dapat meningkatkan motivasi, pemahaman konseptual, serta kemampuan praktik peserta didik, menjadikannya solusi strategis untuk memperbaiki keterbatasan metode pembelajaran konvensional.

Pembelajaran sendiri merupakan proses komunikasi dan interaksi antara pengajar, peserta didik, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan pendidikan (Suardi, 2018). Seiring kemajuan teknologi, metode pembelajaran konvensional bergeser menuju pendekatan yang lebih kreatif dan berbasis pengalaman, di mana siswa berperan aktif dalam proses belajar. Dalam konteks pendidikan kejuruan, khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), proses pembelajaran harus mampu menyiapkan peserta didik agar memiliki kompetensi dan keterampilan profesional yang relevan dengan dunia kerja. Hal ini sejalan dengan *Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Pasal 26 Ayat 3* yang menekankan pentingnya pengembangan kecerdasan, keterampilan, dan akhlak mulia agar lulusan dapat hidup mandiri serta bersaing di dunia kerja maupun pendidikan tinggi.

Berdasarkan hasil observasi di SMK Negeri 1 Batipuh, khususnya pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Elektronika (DDTE) di jurusan Teknik Audio Video, ditemukan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep teoretis karena kurangnya variasi media pembelajaran yang digunakan guru. Meskipun sekolah telah menerapkan *Kurikulum Merdeka*, guru masih mengandalkan media seperti *PowerPoint*, buku teks, dan *Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)*, serta metode ceramah yang berpusat pada guru. Kondisi ini berdampak pada rendahnya hasil belajar, di mana data menunjukkan bahwa 58% siswa



memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKTP) sebesar 75 (Sumber: Wali kelas X TAV SMK N 1 Batipuh). Hal ini menunjukkan perlunya inovasi dalam pengembangan media pembelajaran yang mampu meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar.

Salah satu alternatif inovatif yang dapat dikembangkan adalah media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan memanfaatkan aplikasi Assemblr Edu. Platform ini memadukan teknologi 3D dan AR untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih visual dan interaktif. Dalam penggunaannya, guru dapat merancang media pembelajaran yang kreatif, sedangkan peserta didik dapat mengeksplorasi materi dan membuat proyek belajar secara mandiri. Pemanfaatan Assemblr Edu telah terbukti dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena karakteristiknya yang realistis dan interaktif (Chairudin et al., 2023). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR mampu memperbaiki hasil belajar dan memperluas wawasan peserta didik (Lestari et al., 2023). Meskipun beberapa fitur premium memerlukan langganan, versi gratisnya sudah menyediakan beragam animasi 3D yang menarik dan relevan untuk kegiatan pembelajaran (Iskandar et al., 2023).

Hasil belajar merupakan indikator penting dalam proses pendidikan karena mencerminkan sejauh mana siswa memahami dan menguasai materi yang diajarkan. Menurut Agustin (2020) dalam Iskandar et al. (2023), hasil belajar tidak hanya diukur melalui nilai tes, tetapi juga melalui keaktifan siswa dalam bertanya dan menjawab pertanyaan selama pembelajaran. Dalam konteks pelajaran DDTE, media interaktif sangat berperan dalam membantu siswa memahami konsep-konsep elektronika yang kompleks, seperti pengenalan komponen aktif dan pasif, hukum Ohm, dan hukum Kirchhoff. Melalui visualisasi interaktif, siswa dapat lebih mudah memahami fungsi komponen serta penerapannya dalam sistem audio-video dan rangkaian elektronika.

SMK Negeri 1 Batipuh juga memiliki sarana yang mendukung penerapan media pembelajaran digital. Laboratorium komputer di jurusan Teknik Audio Video dilengkapi dengan 20 unit komputer berperforma baik dan koneksi internet stabil, yang memungkinkan pengembangan media berbasis multimedia. Fasilitas ini memungkinkan peserta didik bekerja secara kolaboratif dalam mengembangkan berbagai produk pembelajaran seperti video edukatif, animasi, dan media interaktif. Dukungan infrastruktur ini menjadi landasan penting untuk mengimplementasikan media pembelajaran interaktif berbasis AR.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* menggunakan aplikasi Assemblr Edu pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Elektronika (DDTE). Pengembangan ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif yang mendukung pembelajaran yang menarik, interaktif, serta relevan dengan kebutuhan peserta didik di era digital dan Revolusi Industri 4.0.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Elektronika (DDTE) ini menggunakan model *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Model ini terdiri atas enam tahapan, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution* (Luther-Sutopo dalam Putri et al., 2023). Tahap *concept* dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, tujuan media, serta karakteristik peserta didik. Pada tahap *design*, dilakukan perancangan struktur dan alur kerja media menggunakan *use case diagram*, *flowchart*, dan *storyboard* agar navigasi media lebih sistematis dan interaktif. Tahap *material collecting* mencakup pengumpulan bahan seperti teks, gambar, video, dan model 3D



yang relevan dengan materi elektronika. Tahap *assembly* dilakukan dengan menggunakan aplikasi Assemblr Edu untuk mengintegrasikan elemen-elemen multimedia menjadi media pembelajaran berbasis AR. Selanjutnya, tahap *testing* bertujuan untuk memastikan media berfungsi dengan baik menggunakan metode *black box testing*, sedangkan tahap *distribution* dilakukan dengan membagikan hasil media kepada guru dan siswa untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga metode, yaitu observasi, angket, dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran di lapangan, termasuk fasilitas, metode mengajar, dan minat belajar peserta didik. Angket diberikan kepada ahli media, ahli materi, dan peserta didik guna menilai validitas serta praktikalitas media yang dikembangkan. Sedangkan dokumentasi digunakan untuk memperoleh data pendukung berupa foto kegiatan, daftar peserta didik, dan catatan hasil belajar. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik deskriptif kuantitatif, dengan menghitung skor rata-rata dan persentase hasil penilaian. Analisis validitas dan praktikalitas dilakukan berdasarkan kriteria penilaian dengan skala Likert lima poin. Media dinyatakan valid jika memperoleh persentase di atas 81%, dan praktis jika mencapai nilai kepraktisan di atas 81% (Armi & Dewi, 2020). Dengan pendekatan ini, hasil analisis diharapkan mampu menunjukkan tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis AR yang dikembangkan agar dapat diterapkan secara efektif dalam proses belajar mengajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Media

Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Elektronika (DDTE) dilakukan menggunakan model *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari enam tahap, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Pada tahap *concept*, dilakukan analisis kebutuhan dan permasalahan dalam proses pembelajaran, di mana siswa cenderung pasif akibat metode konvensional yang kurang menarik. Berdasarkan temuan tersebut, dikembangkan media pembelajaran berbasis AR yang berisi visualisasi 3D komponen elektronika pasif dan aktif, rangkaian seri, paralel, serta kombinasi, disertai dengan video pembelajaran dan kuis interaktif agar pembelajaran menjadi lebih menarik, partisipatif, dan bermakna. Tahap *design* berfokus pada perancangan struktur isi dan tampilan media yang meliputi *cover*, panduan aplikasi, profil, capaian pembelajaran (CP), tujuan pembelajaran (TP dan ATP), materi, video, serta evaluasi. Selanjutnya, pada tahap *material collecting*, peneliti mengumpulkan bahan-bahan seperti teks, gambar, audio, video, dan model 3D yang relevan untuk menunjang penyusunan konten multimedia berkualitas tinggi.

Tahap *assembly* merupakan proses pembuatan dan integrasi seluruh elemen desain menggunakan aplikasi Assemblr Edu hingga menjadi media pembelajaran utuh. Hasil dari tahap ini mencakup beberapa komponen utama, yaitu: halaman utama (*main menu*), panduan penggunaan, materi interaktif, video pembelajaran, dan evaluasi.

Tabel 1. Tahap *assembly*

1		Tampilan Main Menu Media Pembelajaran
2		Tampilan Halaman Panduan Penggunaan Media
3		Tampilan Halaman Materi Pembelajaran Interaktif
4		Tampilan Halaman Video Pembelajaran
5		Tampilan Halaman Evaluasi

Tahap *testing* dilakukan untuk memastikan media berfungsi dengan baik sesuai tujuan pembelajaran. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing* dan validasi oleh ahli untuk menilai aspek tampilan serta isi materi. Uji validitas dilakukan melalui penyebaran angket kepada para validator yang terdiri atas dua ahli media dan dua ahli materi. Nama validator yang terlibat ditampilkan pada Tabel 2.



Tabel 2. Nama Validator Media Pembelajaran Interaktif

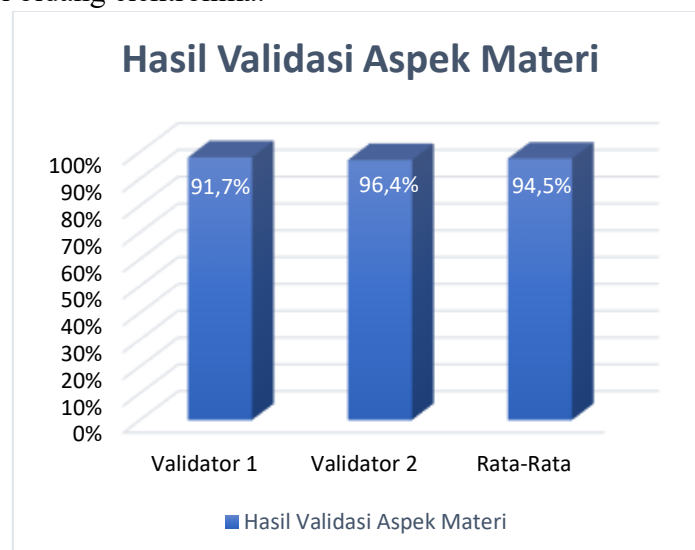
No	Nama Validator	Aspek yang Divalidasi
1	Drs. Hanesman, M.M	Aspek Media (Tampilan)
2	Dr. Akrimullah Mubai, S.Pd., M.Pd.T.	Aspek Media (Tampilan)
3	Yasmi Erawati, S.Pd.	Aspek Materi (Isi)
4	Hermawati, S.Pd.	Aspek Materi (Isi)

Tahap terakhir yaitu *distribution*, di mana produk akhir media pembelajaran dibagikan dalam bentuk *link* digital agar dapat digunakan oleh guru dan peserta didik di SMK Negeri 1 Batipuh. Media ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran, memotivasi siswa untuk belajar mandiri, serta menjadi inovasi pembelajaran berbasis teknologi yang sesuai dengan tuntutan era digital dan Revolusi Industri 4.0.

Hasil Validasi

1. Validasi Ahli Materi (Isi)

Proses validasi aspek materi (isi) dilakukan untuk menilai kesesuaian konten media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan tujuan dan capaian pembelajaran. Penilaian dilakukan oleh dua validator, yaitu Hermawati, S.Pd. dan Yasmi Erawati, S.Pd., yang merupakan guru mata pelajaran Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Batipuh. Validasi dilakukan menggunakan angket dengan 17 indikator penilaian pada tanggal 22 Oktober 2025. Berdasarkan hasil penilaian, validator pertama memberikan skor 78 dari 85 dengan persentase 91,7%, sedangkan validator kedua memberikan skor 82 dari 85 dengan persentase 96,4%. Rata-rata keseluruhan diperoleh sebesar 94,5%, sehingga media pembelajaran dikategorikan “Sangat Valid” dalam aspek materi. Hal ini menunjukkan bahwa isi media telah sesuai dengan alur tujuan pembelajaran, mudah dipahami, dan relevan dengan konteks kejuruan di bidang elektronika.



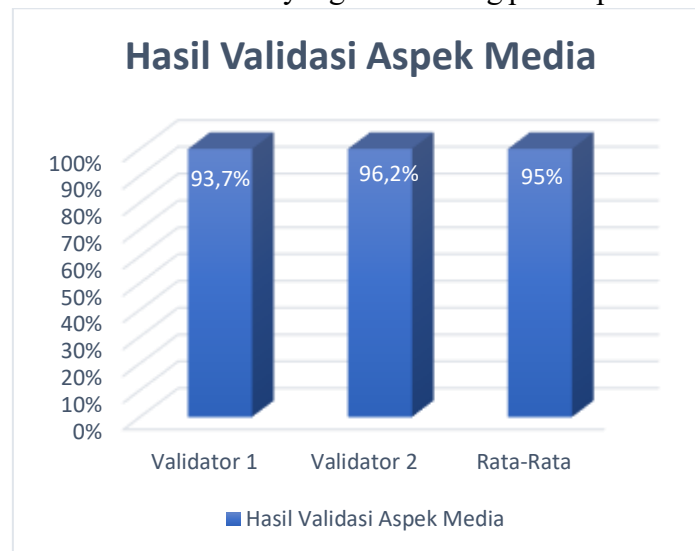
Gambar 1. Hasil Validasi Ahli Materi

2. Validasi Ahli Media (Tampilan)

Validasi aspek media (tampilan) dilakukan untuk menilai kualitas visual, navigasi, serta kemudahan penggunaan media interaktif. Proses validasi dilakukan oleh Drs. Hanesman, M.M.



dan Dr. Akrimullah Mubai, S.Pd., M.Pd.T. dosen Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang, pada tanggal 17 dan 20 Oktober 2025. Berdasarkan hasil penilaian, validator pertama memberikan skor 75 dari 80 dengan persentase 93,7%, sedangkan validator kedua memberikan skor 77 dari 80 dengan persentase 96,2%. Nilai rata-rata keseluruhan adalah 95%, yang termasuk dalam kategori “Sangat Valid”. Hasil ini menunjukkan bahwa media telah memenuhi standar tampilan yang baik, dengan desain antarmuka yang menarik, navigasi yang mudah, serta elemen visual dan interaktif yang mendukung proses pembelajaran secara optimal.



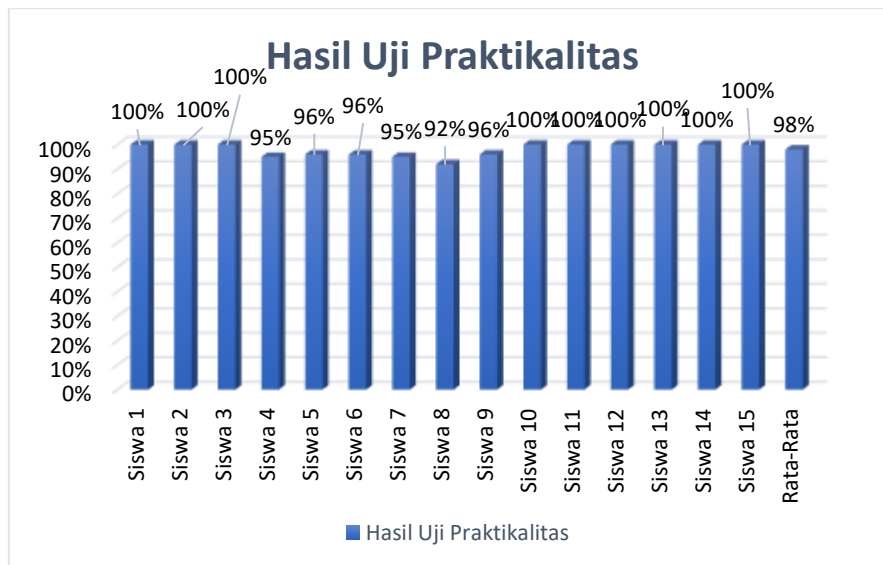
Gambar 2. Hasil Validasi Ahli Media

Secara keseluruhan, hasil validasi dari kedua aspek menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis AR yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan tinggi, baik dari segi konten materi maupun tampilan media, sehingga layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran di SMK.

Hasil Praktikalitas

Uji praktikalitas media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Elektronika (DDTE) dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan, kemenarikan, serta keefektifan media dalam mendukung proses pembelajaran. Pengujian dilakukan secara terbatas kepada 15 orang peserta didik kelas X Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Batipuh pada tanggal 23 Oktober 2025. Penilaian diperoleh melalui angket praktikalitas yang berisi beberapa indikator, meliputi kemudahan penggunaan, daya tarik visual, kejelasan materi, serta relevansi evaluasi terhadap tujuan pembelajaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh peserta didik memberikan respon positif terhadap media yang dikembangkan, dengan skor ideal maksimum 75 untuk setiap responden.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh rentang nilai praktikalitas antara 92% hingga 100%, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 98%. Nilai ini termasuk dalam kategori “Sangat Praktis”, yang berarti media pembelajaran mudah digunakan, menarik secara visual, serta membantu siswa memahami konsep elektronika dengan lebih baik. Temuan ini juga memperkuat bahwa integrasi teknologi AR dalam pembelajaran kejuruan mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan efektivitas proses belajar mengajar.



Gambar 3. Hasil Uji Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Elektronika (DDTE) di SMK Negeri 1 Batipuh dengan menggunakan model *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Model ini dipilih karena mampu memberikan alur sistematis dalam proses pengembangan media pembelajaran yang inovatif dan efektif. MDLC terdiri dari enam tahap, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Tahap *concept* dilakukan melalui observasi lapangan pada Juli–Desember 2024 untuk mengidentifikasi permasalahan dalam kegiatan belajar mengajar. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan memahami konsep teoritis pada mata pelajaran elektronika dasar karena guru masih menggunakan metode ceramah dan media konvensional. Situasi ini menyebabkan rendahnya motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, dikembangkan media pembelajaran yang lebih menarik dan kontekstual dengan memanfaatkan teknologi AR untuk menampilkan visualisasi 3D komponen elektronika (aktif dan pasif), rangkaian seri-paralel, serta kuis interaktif yang dapat diakses melalui perangkat digital.

Tahap *design* berfokus pada perancangan tampilan dan struktur isi media yang selaras dengan Tujuan Pembelajaran (TP) dan Capaian Pembelajaran (CP) dalam kurikulum SMK. Pada tahap ini, peneliti membuat rancangan antarmuka (*user interface*) yang sederhana, interaktif, dan mudah dipahami oleh pengguna. Selanjutnya, tahap *material collecting* dilakukan untuk mengumpulkan elemen-elemen multimedia seperti teks, gambar, audio, video pembelajaran, dan model 3D yang mendukung kejelasan konsep elektronika. Setelah seluruh bahan terkumpul, tahap *assembly* dilakukan untuk menggabungkan seluruh elemen menggunakan aplikasi Assemblr Edu, yang memungkinkan integrasi konten visual dan interaktif dalam format AR. Tahap *testing* kemudian dilakukan untuk memastikan media berjalan sesuai rencana, melalui *black box testing* dan uji fungsionalitas. Hasil uji coba menunjukkan bahwa semua komponen media berjalan dengan baik tanpa error, dan animasi 3D berfungsi optimal untuk memperjelas konsep rangkaian listrik.

Dari segi kelayakan media, dilakukan dua jenis validasi, yaitu validasi ahli materi dan validasi ahli media. Pada aspek materi (isi), penilaian dilakukan oleh dua validator, yaitu Hermawati, S.Pd. dan Yasmi Erawati, S.Pd., guru Teknik Audio Video di SMK Negeri 1



Batipuh. Hasil validasi menunjukkan skor 91,7% dan 96,4%, dengan rata-rata 94,5%, yang dikategorikan “Sangat Layak”. Hasil ini menunjukkan bahwa isi materi telah sesuai dengan kompetensi dasar, relevan dengan kebutuhan siswa, dan disajikan dengan bahasa yang jelas dan mudah dipahami. Validator juga memberikan masukan untuk penyempurnaan redaksi materi dan peningkatan kualitas visual agar lebih menarik.

Sementara itu, pada aspek media (tampilan), penilaian dilakukan oleh Drs. Hanesman, M.M. dan Dr. Akrimullah Mubai, S.Pd., M.Pd.T. dosen Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang. Hasil validasi menunjukkan skor 93,7% dan 96,2%, dengan rata-rata 95%, juga dikategorikan “Sangat Layak”. Hal ini menunjukkan bahwa media telah memenuhi kriteria visual yang baik, termasuk pemilihan warna, tipografi, navigasi, serta integrasi elemen 3D yang memudahkan pengguna dalam memahami materi. Secara keseluruhan, kedua aspek validasi memperlihatkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis AR yang dikembangkan telah memenuhi standar kualitas dari segi isi, tampilan, dan fungsionalitas, serta layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran di SMK.

Dengan tingkat kevalidan dan kelayakan yang tinggi, media ini berpotensi menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran kejuruan, khususnya bidang elektronika. Penggunaan AR terbukti meningkatkan motivasi belajar, memperjelas konsep abstrak melalui representasi visual 3D, dan memungkinkan siswa belajar secara mandiri serta interaktif. Selain itu, media ini mendukung implementasi Kurikulum Merdeka, yang menekankan pembelajaran berbasis proyek dan pengalaman langsung. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran tetapi juga mengembangkan keterampilan digital dan berpikir kritis siswa sesuai dengan tuntutan era Revolusi Industri 4.0.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Elektronika adalah sangat layak dan valid dengan penilaian kelayakan oleh guru 1 selaku ahli materi diperoleh skor 78 dan persentase 91,7%. Sedangkan oleh guru 2 diperoleh skor 92 dan persentase 96,4%. Total rata-rata persentase yang dicapai dari penilaian 2 validator adalah 94,5% dengan kategori Sangat Layak. Penilaian kelayakan oleh dosen 1 selaku ahli media diperoleh skor 75 dan persentase 93,7%, sedangkan oleh dosen 2 diperoleh skor 77 dan persentase 96,2%. Total rata-rata persentase yang dicapai dari penilaian 2 validator adalah 95% dengan kategori Sangat Layak. Dari hasil validasi ahli materi dan ahli media, disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk materi komponen aktif, pasif, hukum *ohm* dan hukum *kirchhoff* “Sangat Layak” digunakan pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Elektronika (DDTE) kelas X semester ganjil.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, A. (2020). *Evaluasi Hasil Belajar dan Motivasi Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Multimedia*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(1), 21–29. <https://doi.org/10.26858/jipp.v8i1.11523>
- Armi, M., & Dewi, R. (2020). *Analisis Validitas dan Praktikalitas Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 34–42. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.346>



- Chairudin, R., Maulana, Y., & Hidayat, A. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality Menggunakan Aplikasi Assemblr Edu*. *Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran*, 9(3), 189–200. <https://doi.org/10.31004/edutech.v9i3.2134>
- Iskandar, F., Agustin, A., & Syafitri, R. (2023). *Efektivitas Aplikasi Assemblr Edu sebagai Media Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep*. *Jurnal Pendidikan Multimedia*, 5(2), 67–75. <https://doi.org/10.24853/jpm.v5i2.2435>
- Lestari, D. A., Wibowo, P., & Nurhayati, S. (2023). *Pengaruh Penggunaan Media Augmented Reality terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa*. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 10(1), 25–34. <https://doi.org/10.24036/jitp.v10i1.451>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. (2005). Jakarta: Sekretariat Negara.
- Putri, M., Rahmawati, D., & Santoso, A. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Model Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15(2), 123–135. <https://doi.org/10.24036/jptk.v15i2.2763>
- Suardi, M. (2018). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sutopo, A. H. (2012). *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Zamhari, M., Hidayat, R., & Fadillah, M. (2023). *Peningkatan Kualitas Pendidikan Melalui Pemanfaatan Teknologi Pembelajaran Digital di Era Revolusi Industri 4.0*. *Jurnal Teknologi Pendidikan Indonesia*, 11(2), 145–156. <https://doi.org/10.21009/jtpi.112.03>