

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK MATERI GERBANG LOGIKA PADA MATA PELAJARAN DASAR KEJURUAN ELEKTRONIKA KELAS X DI SMKN 3 SURABAYA

Andreas Kevin Apriliano

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
andreas.19034@mhs.unesa.ac.id

Muhamad Syariffudien Zuhrie

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
zuhrie@unesa.ac.id

L. Endah Cahya Ningrum

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
endahningrum@unesa.ac.id

Nur Kholis

Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
nurkholis@unesa.ac.id

Abstrak

Pengamatan kegiatan pembelajaran dengan materi gerbang logika di kelas X memperlihatkan penggunaan media pembelajaran berupa buku cetak, dan presentasi *power point* kurang membangkitkan minat belajar peserta didik. Mengacu adanya persoalan tersebut, peneliti memutuskan dalam membangun media pembelajaran yang menarik dan mudah digunakan dengan berbasis *augmented reality* pada materi gerbang logika. Guna memastikan kelayakan media perlu dilakukan analisis guna memperoleh hasil kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dari media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Penelitian pengembangan yang dilakukan menggunakan model ADDIE yang memiliki proses analisa kebutuhan, membuat rancangan awal, membangun media belajar, implementasi media, serta melakukan evaluasi penelitian. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Before-After*, dengan teknik pengambilan data memakai angket, observasi, dan tes. Subjek yang diteliti dalam penelitian ini adalah 33 orang peserta didik kelas X TAV 3 SMK Negeri 3 Surabaya dan validator yang menilai yaitu dua dosen dan satu guru. Analisis hasil penelitian diperoleh tingkat kevalidan 90% dengan tingkatan yang sangat valid. Hasil tingkat kepraktisan yakni 86% dengan tingkatan yang sangat praktis. Hasil belajar aspek pengetahuan menunjukkan rerata nilai kemampuan awal yakni 64,3, sedangkan rerata nilai kemampuan akhir yakni 88,4. Hasil uji *Wilcoxon* menuai nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, yang menunjukkan bahwa kemampuan awal dan akhir peserta didik memiliki perbedaan yang signifikan. Dapat diambil kesimpulan yaitu media belajar berbasis *augmented reality* efektif untuk menunjang hasil belajar peserta didik menjadi lebih baik.

Kata Kunci: pengembangan, media pembelajaran, *augmented reality*, gerbang logika.

Abstract

Observation of learning activities with logic gates material in class X showed that learning media in the form of printed books and power point presentations did not improve students' desire in learning. Referring to these problems, the researcher decided to build interesting and easy-to-use learning media based on augmented reality on logic gate material. In order to ensure the feasibility the media, it is important to conduct an analysis to determine the validity, practicality, and effectiveness of augmented reality-based learning media. This development research uses the ADDIE model which has needs analysis process, makes initial designs, builds learning media, implements media, and conducts research evaluations. The experimental design applied to this study was Before-After, with data collection techniques using questionnaires, observations, and tests. The subjects studied in this study were 33 class X TAV 3 students at SMK Negeri 3 Surabaya and the validators who assessed them were two lecturers and one teacher. Analysis of the research results obtained validity level of 90% with very valid level. The result practicality level is 86% with very practical level. The learning outcomes of the knowledge aspect show that the average value the initial ability is 64.3, while the average value of the final ability is 88.4. The Wilcoxon test results reap significance value of $0.000 < 0.05$, which proves that students' initial and final abilities have significant differences. Therefore it can be concluded that learning media based on augmented reality is effective in supporting better student learning results.

Keywords: development, learning media, *augmented reality*, logic gates.

PENDAHULUAN

Pada masa kini dimana terjadi kemajuan teknologi dengan cepat, ketersediaan tenaga kerja yang memiliki keahlian dan andal dalam berbagai bidang menjadi suatu keharusan agar sebuah negara dapat bertahan dan berkembang dalam persaingan ekonomi di tingkat global. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagaimana tercantum dalam Pasal 15 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional mengatur bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Pendidikan kejuruan di SMK diselenggarakan dalam 10 bidang keahlian yang terbagi menjadi 50 program keahlian yang didalamnya mencakup 128 konsentrasi keahlian. Model pendidikan kejuruan tersebut dilaksanakan berdasarkan Keputusan BSKAP Kemendikbudristek Nomor 024/H/KR/2022 tentang Konsentrasi Keahlian SMK/MAK pada Kurikulum Merdeka.

Hasil publikasi Badan Pusat Statistik yang berjudul “Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia Agustus 2022” yang diterbitkan pada Desember 2022, memuat data keterserapan lulusan SMK yang mana sektor usaha terbanyak kedua yang menyerap lulusan SMK adalah industri pengolahan atau manufaktur dengan menyerap hingga 3,7 juta lulusan atau sebesar 23,2% dari keseluruhan jumlah lulusan, selain itu SMK dengan keterserapan 3,7 juta lulusan menjadi penyumbang terbanyak ketiga jumlah tenaga kerja pada sektor industri manufaktur atau sebesar 19,4% dari keseluruhan tenaga kerja pada sektor tersebut (Sudiyono dkk., 2021). SMKN 3 Surabaya adalah sekolah kejuruan yang bergerak pada bidang keahlian teknologi manufaktur dan rekayasa yang menyelenggarakan pendidikan dengan konsentrasi keahlian Teknik Audio Video (TAV).

Hasil *need assesment* dengan guru pengajar dan hasil pengamatan kegiatan belajar mengajar peserta didik kelas X TAV pada bulan Agustus hingga November tahun 2022 memperlihatkan penggunaan media belajar yang telah ada kurang dapat membangkitkan minat belajar, media belajar yang tersedia juga kurang praktis karena keterbatasan jumlah. Kondisi tersebut menyebabkan terdapat beberapa peserta didik sulit mencermati materi. Oleh karena itu, diperlukan pemilihan media yang memiliki daya tarik, mudah digunakan, serta dapat tersedia sesuai jumlah peserta didik.

Solusi untuk mengatasi persoalan tersebut dapat dijawab dengan mengembangkan media pembelajaran yang didukung oleh kemajuan teknologi, salah satunya adalah *augmented reality*. Teknologi *augmented reality* (AR) mengintegrasikan benda hasil kreasi dari perangkat komputer, dengan bangun datar maupun ruang,

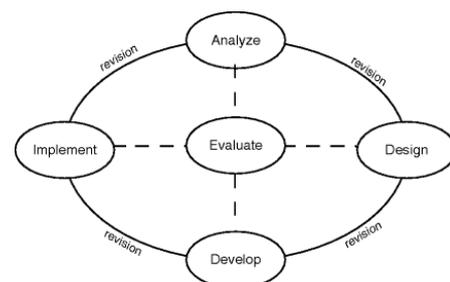
yang divisualisasi pada layar pengguna secara langsung. Visualisasi benda tertentu akan memicu peserta didik dalam menciptakan sudut pandang baru yang memberikan interaksi dengan sekitarnya (Ismayani, 2020:2). Pada penerapannya media pembelajaran *augmented reality* memberikan kemudahan karena dikemas dalam bentuk aplikasi pada platform android, sehingga hanya membutuhkan perangkat pendukung utama berupa *smartphone* android untuk menggunakan media pembelajaran tersebut. Konsep penyajian melalui aplikasi juga memungkinkan media pembelajaran dapat tersedia untuk seluruh peserta didik dengan cara memasang aplikasi media pembelajaran pada *smartphone* tiap peserta didik.

Melalui implementasi media belajar berteknologi *augmented reality*, materi dapat disajikan lebih menarik dengan tampilan tiga dimensi, memberikan kepraktisan dan juga ketersediaan yang merata melalui konsep aplikasi android. Mengacu pada hasil tersebut, peneliti memutuskan melakukan peningkatan kualitas media belajar dengan teknologi *augmented reality*. Dengan demikian terdapat beberapa tujuan yang perlu diwujudkan dalam penelitian ini yakni mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dari media pembelajaran berbasis *augmented reality*.

METODE

Penelitian ini termasuk klasifikasi penelitian serta pengembangan yang berfokus pada tujuan pemecahan masalah dengan mengembangkan media pembelajaran sebagai solusi. Peneliti bermaksud untuk mengembangkan media belajar yang dapat digunakan setelah dilakukan penilaian validator dan implementasi awal media pembelajaran tersebut. Pada prosesnya pengembangan media pembelajaran perlu memperhatikan model pengembangan untuk menjamin kualitas media belajar yang dibuat (Cahyadi, 2019).

Model pengembangan yang dianut dalam penelitian ini ialah ADDIE dengan perubahan pada versi Branch (Branch, 2009:2). ADDIE diimplementasikan pada beberapa proses, antara lain proses analisa kebutuhan, membuat rancangan awal, membangun media belajar, implementasi media, serta melakukan evaluasi penelitian.



Gambar 1. Fase Pengembangan ADDIE
(Sumber: Branch, 2009:2)

1. Analisa Kebutuhan

Fase ini menganalisa kebutuhan kegiatan belajar mengajar, materi belajar, serta pembuatan aplikasi. Analisa ini dilakukan supaya hasil dari penelitian tepat sasaran. Untuk memastikan hasil analisis sudah sesuai maka perlu dilakukan evaluasi terhadap hasil analisis tersebut, dalam hal ini evaluasi dilakukan dengan berkonsultasi dengan dosen pembimbing.

Tahapan analisis yang pertama adalah analisis kebutuhan kegiatan belajar dan mengajar. Aspek yang menjadi fokus dari analisis adalah tujuan pembelajaran, kondisi kegiatan belajar mengajar, dan kendala atau masalah yang terjadi. Berikut adalah hasil pengamatan kebutuhan pembelajaran.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan

Ketentuan	Hasil Analisis
Target pengguna	Siswa X TAV 3
Jenis media belajar	Media pembelajaran dengan teknologi dalam bentuk aplikasi pembelajaran yang dijalankan pada <i>smartphone</i> android
Fitur yang dibutuhkan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Petunjuk penggunaan aplikasi 2) Informasi tujuan dan capaian pembelajaran 3) Isi materi pembelajaran 4) Konten video pembelajaran 5) Konten 3D <i>augmented reality</i> 6) Terdapat tes atau evaluasi 7) Halaman informasi

Tahapan selanjutnya dilakukan analisa materi belajar untuk menentukan materi yang dipelajari untuk mendapatkan kesesuaian dengan capaian dan tujuan belajar. Dalam pengembangan media ini analisis materi belajar digunakan untuk menentukan penggunaan animasi, gambar, atau video untuk mendukung pemahaman materi. Berdasarkan capaian dan tujuan belajar, materi yang dapat dipelajari yaitu konsep dasar aljabar boolean dan gerbang logika.

Materi pembelajaran yang akan disampaikan diperoleh dari buku, modul, dan sumber lain yang relevan. Isi materi pada media akan disajikan dalam bentuk teks, video, dan konten 3D. Berikut pata Tabel 2. adalah hasil analisis berupa rumusan pokok materi pembelajaran.

Tabel 2. Analisis Materi

Pokok Materi	
Aljabar Boolean	Gerbang Logika
1) Hukum Boolean	2) Konsep Gerbang Logika
a) Hukum Komutatif	a) Gerbang AND
b) Hukum Asosiatif	b) Gerbang OR
c) Hukum Distributif	c) Gerbang NOT
d) Hukum AND	d) Gerbang NAND
e) Hukum OR	e) Gerbang NOR
f) Hukum Inversi	f) Gerbang X-OR
	g) Gerbang X-NOR

Analisis pembuatan aplikasi meliputi kebutuhan perangkat untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran. Analisis teknis pengembangan aplikasi penting dilakukan guna memastikan kelancaran pengembangan dan juga penggunaan aplikasi pembelajaran.

Secara sederhana analisis teknis pengembangan aplikasi merupakan tahap persiapan awal pengembangan media. Berikut akan disajikan hasil analisis teknis pengembangan media meliputi, spesifikasi perangkat pengembang, serta juga spesifikasi perangkat *smartphone* dalam pengembangan aplikasi.

Tabel 3. Spesifikasi *Hardware* dan *Software Pengembangan Media*

Spesifikasi	Rincian
Laptop	HP Pavilion 15-ec0xxx
Prosesor	AMD Ryzen 5
RAM	16GB
GPU	AMD Radeon Vega 8
Penyimpanan	1 TB SSD
Sistem	Windows 10.0
<i>Software</i> Utama	Unity Hub 3.4.2
<i>Software</i> Desain 3D	Blender 3.5.1

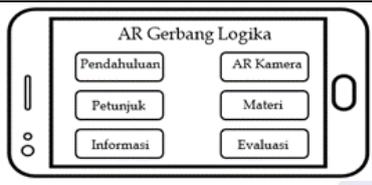
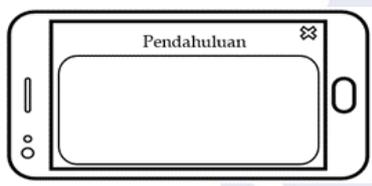
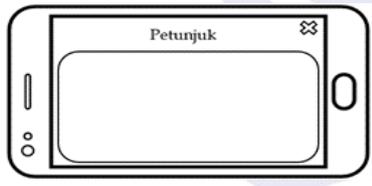
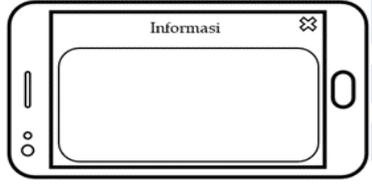
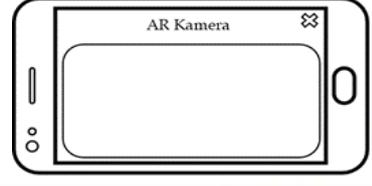
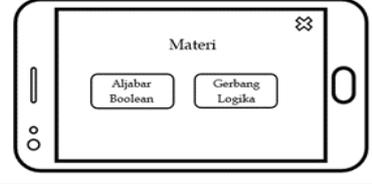
Tabel 4. Spesifikasi *Smartphone* Pengembangan Media

Spesifikasi	Rincian
<i>Smartphone</i>	Huawei nova 5T
Prosesor	Kirin 980
RAM	8GB
GPU	Mali-G76 MP10
Penyimpanan	128 GB
Sistem Operasi	Android 10
Kamera Utama	48 MP
Baterai	3750mAh

2. Membuat Rancangan Awal

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan rancangan awal dari media pembelajaran yang akan dikembangkan. Pembuatan rancangan ini didasarkan pada hasil analisis ketiga aspek yang ada. Selanjutnya untuk memastikan rancangan awal sudah sesuai kebutuhan, maka akan dilakukan evaluasi dengan berkonsultasi kepada dosen pembimbing. Untuk memberikan gambaran awal dan juga memudahkan evaluasi, desain akan disajikan dalam bentuk *storyboard*.

Tabel 5. Desain *Storyboard*

Tampilan	Keterangan
	Menu Utama
	Berisi elemen, tujuan & capaian pembelajaran
	Petunjuk penggunaan aplikasi
	Identitas pengembang aplikasi
	Memindai <i>marker</i> dan menampilkan grafik 3D
	Materi aljabar boolean dan gerbang logika
	Petunjuk pengerjaan ujian dan tombol untuk mengerjakan

3. Membangun Media Belajar

Fase membangun media ini ialah membuat media belajar yang didasarkan dari rancangan awal yang sudah dibuat. Kegiatan pembuatan media memanfaatkan perangkat yang sudah dirancang pada fase sebelumnya. Evaluasi akhir dari fase pembuatan media berkonsultasi pada dosen pembimbing. Selanjutnya dilakukan pengujian kelayakan media yang dikembangkan oleh ahli. Hasil penilaian validator digunakan sebagai perbaikan sebelum media digunakan oleh peserta didik.

Tabel 6. Langkah Pengembangan Media

No	Langkah
1	Merancang desain antarmuka aplikasi
2	Menyusun kerangka <i>scene</i> pada aplikasi <i>unity</i>
3	Memasukkan teks dan gambar materi pembelajaran
4	Menambahkan video dan audio pembelajaran
5	Menambahkan <i>asset</i> 3D gerbang logika
6	Melakukan pengaturan resolusi dan ukuran tampilan pada aplikasi <i>unity</i>
7	Melakukan konfigurasi versi android pada aplikasi <i>unity</i>
8	Mengatur ikon, nama, dan versi aplikasi android
9	Mengatur izin akses aplikasi android
10	<i>Build</i> aplikasi android dengan ekstensi <i>.apk</i>
11	Menguji coba aplikasi pada perangkat android yang berbeda

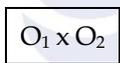
4. Implementasi Media

Tahap implementasi media yaitu dengan memperoleh perizinan dari pihak sekolah, kemudian peneliti melakukan tahap uji coba media terhadap peserta didik kelas X berjumlah 33 orang. Pada tahap implementasi ini model pembelajaran yang digunakan adalah *direct instruction* atau pembelajaran langsung dengan perangkat kegiatan belajar mengajar menggunakan modul ajar, instrumen penilaian, dan lembar kerja peserta didik. Pada proses implementasi dilakukan penilaian awal terhadap aspek hasil belajar kognitif peserta didik, selanjutnya diberikan perlakuan atau *treatment* berupa penerapan media. Setelahnya pada akhir kegiatan pembelajaran dilakukan penilaian kognitif dan psikomotor peserta didik dengan disertai pemberian angket respon terkait kepraktisan media.

5. Evaluasi Penelitian

Evaluasi adalah sebuah proses guna menentukan nilai dari pengembangan media pembelajaran. Hasil dari evaluasi akan digunakan untuk mengambil kesimpulan pengembangan media pembelajaran. Kesimpulan tersebut diperoleh dari analisa data hasil implementasi dan hasil validasi, yang dapat diketahui kelayakan dari aspek validitas, kepraktisan dan efektivitas.

Desain eksperimen dalam penelitian pengembangan ini menggunakan *before-after* yang dilakukan dengan menganalogikan kemampuan awal dengan akhir dengan memanfaatkan sistem baru (*before-after*). Pada penelitian ini sistem baru yang dimaksud adalah pemberian *treatment* atau perlakuan dalam bentuk penerapan media pembelajaran yang digunakan oleh peserta didik. Hasil atau perubahan yang terjadi setelah pemberian perlakuan (*after*) akan dibandingkan dengan hasil sebelum diberikan perlakuan (*before*). Pada penerapannya akan dilakukan perbandingan kemampuan awal dengan kemampuan akhir. Hasil perbandingan tersebut akan digunakan sebagai patokan untuk mengukur tingkat efektivitas media pembelajaran yang didasarkan pada peningkatan hasil belajar peserta didik. Berikut ini adalah diagram eksperimen *before-after*.



Gambar 2. Diagram Desain *Before-After*.
(Sumber: Sugiyono, 2013:303)

Keterangan:

O₁: Pengukuran nilai kemampuan awal

O₂: Pengukuran nilai kemampuan akhir

X: *Treatment*/perlakuan berupa penerapan media pembelajaran

Penelitian akan dilakukan pada jam pelajaran Dasar Kejuruan Elektronika kelas X Konsentrasi Keahlian Teknik Audio Video pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 di SMK Negeri 3 Surabaya, Jl. Ahmad Yani No. 319, Gayungan, Surabaya. Penelitian ini membutuhkan partisipasi peserta didik kelas X Teknik Audio Video SMKN 3 Surabaya sebagai pengguna media pembelajaran dan juga para ahli yang berperan sebagai evaluator. Objek dalam penelitian ini ialah media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Penelitian ini menggunakan teknik mengamati, pemberian daftar pernyataan, dan tes. Observasi dilakukan untuk menghimpun data sebagai dasar dilakukannya tahapan analisis. Angket dimanfaatkan dalam mengukur kelayakan dan melihat umpan balik dari siswa. Pada penelitian ini memanfaatkan tes pilihan ganda untuk memperoleh nilai kemampuan awal dan akhir sebagai dasar

pengukuran tingkat efektivitas media. Sedangkan untuk mengukur hasil belajar psikomotor pada tahap implementasi digunakan tes proyek.

Penelitian ini pada proses pengumpulan data menggunakan instrumen angket dan tes. Instrumen angket terdiri dari instrumen lembar validasi dan lembar respon pengguna. Lembar validasi dimanfaatkan dalam mengukur tingkat kevalidan sedangkan lembar respon pengguna digunakan untuk mengukur kepraktisan media pembelajaran. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda dilakukan untuk memperoleh nilai kemampuan kognitif berupa nilai kemampuan awal (*pretest*) dan akhir (*posttest*). Sedangkan dalam mengukur hasil belajar psikomotor digunakan tes proyek.

Analisis dilakukan untuk mengukur kevalidan dan kepraktisan berdasarkan penilaian ahli serta respon dari peserta didik. Analisis hasil validasi dan respon menggunakan bobot penilaian pada tiap jawaban dalam skala likert. Pada jawaban yang menyatakan sangat sepakat dengan butir pernyataan maka memiliki bobot 4, kemudian apabila jawaban menyatakan sepakat dengan butir pernyataan maka memiliki bobot 3. Begitu juga sebaliknya jika terdapat jawaban yang tidak sepakat dengan butir pernyataan memiliki bobot 2, lalu apabila jawaban yang sangat tidak sepakat maka memiliki butir 1.

Jawaban responden yang sudah diperoleh kemudian dilakukan penjumlahan secara kumulatif. Penjumlahan keseluruhan digunakan dalam penarikan kesimpulan secara umum terhadap kevalidan dan kepraktisan dengan melakukan akumulasi keseluruhan terhadap bobot nilai pada tiap butir pernyataan sehingga menghasilkan nilai kumulatif dari jawaban responden.

Jumlah keseluruhan jawaban responden diubah menjadi bentuk persentase atau hasil rating. Hasil rating digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan dan kepraktisan secara objektif menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Rating} = \frac{\sum \text{Jawaban Responden}}{\sum \text{Jawaban Responden Maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

(Sumber: Widoyoko, 2012:110)

Hasil rating kemudian dimaknai dengan menentukan tingkat kevalidan dan kepraktisan. Klasifikasi hasil rating mengacu pada pendapat Widoyoko (2012: 110) yang membagi tingkatan hasil rating dengan skala likert empat yaitu jika hasil rating berkisar antara 81,26% hingga 100% maka termasuk tingkatan sangat valid maupun sangat praktis, sedangkan apabila hasil rating berkisar antara 62,6% hingga 81,25% maka termasuk tingkatan valid maupun praktis Tingkatan tidak valid atau tidak praktis memiliki hasil rating berkisar antara 43,76% hingga 62,5%, kemudian tingkatan sangat tidak valid atau sangat tidak praktis memiliki hasil rating berkisar antara 25% hingga 43,75%.

Analisis hasil belajar kognitif dan dilakukan dengan memberikan skor berdasarkan kunci jawaban dan pedoman penskoran. Setelah pemberian skor, maka dilakukan penjumlahan keseluruhan skor yang diperoleh pada tes pilihan ganda berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor peserta didik}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \quad (2)$$

(Sumber: Muhammad, 2018:31)

Pada tes proyek akan dilakukan penskoran yang mengacu pada rubrik penilaian. Kemudian dilakukan rekapitulasi skor yang diperoleh dengan persamaan berikut.

$$\text{Nilai} = \sum \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times \text{bobot} \quad (3)$$

(Sumber: Muhammad, 2018:45)

Analisis tingkat keefektifan memanfaatkan uji kenormalan penyebaran data (normalitas), uji kesamaan populasi asal (homogenitas), dan uji *Wilcoxon*. Pada uji kenormalan penyebaran data, peneliti memakai *software* SPSS untuk menganalisis hasil uji *Shapiro-Wilk*. Pada uji kenormalan penyebaran data, apabila signifikansi lebih tinggi dari 0,05, maka penyebaran data dinyatakan normal. Sedangkan apabila signifikansi lebih rendah dari 0,05 maka penyebaran data dinyatakan tidak normal.

Pada uji kesamaan populasi asal peneliti menggunakan perangkat lunak SPSS untuk menganalisis uji *Levene*. Pada uji kesamaan populasi asal, jika signifikansi lebih tinggi dari 0,05, maka terdapat kesamaan populasi dari sampel yang diteliti. Sebaliknya jika signifikansi lebih rendah dari 0,05 maka tidak terdapat kesamaan populasi dari sampel yang diteliti. Pada statistik nonparametrik digunakan perangkat lunak SPSS dengan fitur *Wilcoxon Signed Ranks Test Ranks* untuk menganalisis perbedaan kemampuan awal dan akhir. Pada uji *Wilcoxon* jika signifikansi lebih tinggi 0,05, maka tidak terdapat perbedaan yang berarti pada kedua sampel. Sebaliknya jika nilai signifikansi lebih tinggi dari 0,05 maka terdapat perbedaan yang berarti pada kedua sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian adalah media pembelajaran, hasil tingkat kevalidan, hasil tingkat kepraktisan, serta tingkat keefektifan dari penggunaan media belajar. Berikut ini beberapa hasil penelitian.

1. Produk Media Pembelajaran

Hasil penelitian ini ialah media belajar mengenai materi gerbang logika. Media pembelajaran ini dikemas dalam bentuk aplikasi pada platform android yang tersusun dari *splash screen*, menu utama, pendahuluan, petunjuk, informasi, AR kamera, materi, simulasi, evaluasi, dan marker. Keunggulan dari media yang dikembangkan yaitu pada fitur menu utama, kamera AR, dan simulasi. Halaman menu utama adalah penghubung atau interkoneksi antara tiap menu. Berikut tampilan dari halaman menu utama.



Gambar 3. Halaman Menu Utama

Fitur AR kamera adalah fitur utama dari aplikasi media pembelajaran ini, fitur ini berfungsi untuk menampilkan konten 3D gerbang logika dengan cara memindai *marker* menggunakan kamera *smartphone*. Berikut tampilan dari fitur kamera AR.



Gambar 4. Fitur Kamera AR

Pada fitur simulasi pengguna dapat melakukan uji coba rangkaian gerbang logika dengan cara disimulasikan untuk melihat hasil *output* dari rangkaian tersebut. Fitur simulasi dapat diandalkan sebagai pendukung proses praktikum penggabungan beberapa gerbang agar mencapai tujuan praktikum pada suatu perangkat lunak yang dapat dikonfigurasi oleh peserta didik. Berikut pada Gambar 5. adalah dari tampilan dari fitur simulasi.



Gambar 5. Fitur Simulasi

2. Hasil Kevalidan Media Pembelajaran

Validasi media dilakukan guna mengetahui tingkat kevalidan dari media belajar dengan teknologi *augmented reality*. Penilaian tingkat kevalidan media pembelajaran dilakukan oleh ahli selaku validator dengan mengisi lembar validasi yang disusun oleh peneliti. Penilaian validitas media pembelajaran terbagi menjadi beberapa aspek yaitu aspek materi, media, tes pilihan ganda, tes proyek, dan lembar kerja peserta didik. Berikut ini adalah grafik hasil validasi keseluruhan dari media pembelajaran.



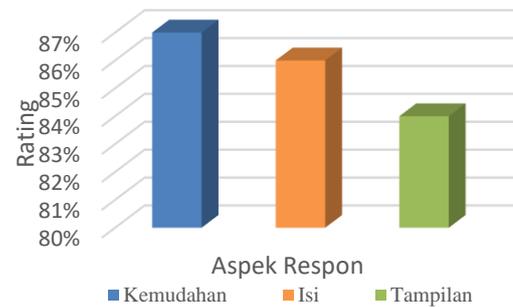
Gambar 6. Grafik Hasil Validasi

Berdasarkan grafik hasil validasi keseluruhan tersebut diperoleh validitas materi berkisar 90%, sedangkan validitas media memperoleh persentase validasi berkisar 91%. Pada tes pilihan ganda memperoleh persentase nilai validasi 92%. Pada validasi tes proyek mendapatkan persentase nilai validasi berkisar 88% dan validasi LKPD memperoleh persentase nilai validasi berkisar 89%. Secara keseluruhan hasil validasi diperoleh persentase sebesar 90%, sehingga termasuk dalam golongan sangat valid.

3. Hasil Kepraktisan Media Pembelajaran

Produk media pembelajaran yang telah diujikan kepada peserta didik kemudian dilakukan penilaian tingkat kepraktisan. Hasil respon pengguna digunakan dalam melihat tingkat kepraktisan media belajar. Jumlah responden adalah sebanyak 33 orang kelas X

TAV 3. Berikut grafik dari hasil tingkat kepraktisan.



Gambar 7. Grafik Hasil Kepraktisan

Berdasarkan grafik hasil respon peserta didik tersebut diperoleh nilai respon aspek kemudahan penggunaan sebesar 87%, sedangkan aspek isi media memperoleh nilai respon sebesar 86%. Pada aspek tampilan media diperoleh nilai respon sebesar 84%, secara keseluruhan tingkat kepraktisan media pembelajaran diperoleh persentase sebesar 86% yang termasuk dalam golongan sangat praktis.

4. Hasil Efektifitas Media Pembelajaran

Uji kenormalan penyebaran data pada nilai *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan taraf signifikansi yaitu 0,05 dengan acuan jika signifikansinya lebih tinggi dari 0,05 maka H_0 diterima (penyebaran data dinyatakan normal). Sedangkan apabila signifikansinya lebih rendah 0,05 maka H_0 ditolak (penyebaran data dinyatakan tidak). Berikut ini hasil dari uji normalitas data nilai *pretest* dan *posttest*.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Stati stic	df	Sig.	Stati stic	df	Sig.
Nilai Pre Test	.173	33	.013	.919	33	.017
Nilai Post Test	.169	33	.018	.921	33	.020

Berdasarkan uji normalitas diperoleh signifikansi pada nilai *pretest* sebesar 0,017 dan pada nilai *posttest* sebesar 0,020 sehingga taraf signifikansi yang didapat lebih rendah dari 0,05. Dengan demikian penyebaran data dinyatakan tidak normal sehingga menolak H_0 dan menerima H_1 . Uji kesamaan populasi asal pada

nilai *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan taraf signifikansi yang digunakan yaitu 0,05. Dengan kriteria jika signifikansinya lebih tinggi dari 0,05 maka H_0 diterima (terdapat kesamaan populasi). Sedangkan apabila signifikansinya lebih rendah dari 0,05 maka H_0 ditolak (tidak terdapat kesamaan populasi). Berikut adalah hasil dari uji homogenitas nilai *pretest* dan *posttest*.

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.216	1	64	.274

Berdasarkan uji homogenitas tersebut diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,274 sehingga taraf signifikansi lebih tinggi dari 0,05. Dengan demikian dinyatakan terdapat kesamaan populasi pada kedua sampel yang diteliti sehingga menerima H_0 dan menolak H_1 .

Penggunaan uji statistik non parametrik *Wilcoxon Signed Ranks Test* didasarkan pada hasil uji kenormalan penyebaran data dan uji kesamaan populasi. Uji *Wilcoxon* pada nilai *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan signifikansi yang digunakan yaitu 0,05. Dengan kriteria jika taraf signifikansinya lebih tinggi 0,05 maka H_0 diterima (tidak terdapat perbedaan). Sedangkan apabila signifikansinya lebih rendah 0,05 maka H_0 ditolak (terdapat perbedaan signifikan). Berikut adalah hasil dari uji *Wilcoxon* pada nilai *pretest* dan *posttest*.

Tabel 9. Hasil Uji *Wilcoxon*

Parameter	Nilai Posttest – Nilai Pretest
Z	-5.028 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* diperoleh nilai signifikansi berkisar 0,000. Oleh karena signifikansi yang lebih rendah dari 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dapat dinyatakan terdapat perbedaan yang berarti antara kemampuan awal dan akhir. Sehingga media belajar efektif dalam menunjang hasil belajar peserta didik yang lebih baik.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan temuan dan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan yakni hasil kevalidan media pembelajaran yang didapat dari hasil validasi ahli pada validitas materi memperoleh validitas sebesar 90%, validitas penilaian media sebesar 91%, validitas tes pilihan ganda sebesar 92%, validitas tes proyek sebesar 88%, serta validitas LKPD sebesar 89%. Maka dari itu, dapat diambil kesimpulan media belajar berbasis *augmented reality* sangat valid, keseluruhan validitas diperoleh persentase sebesar 90%, sehingga termasuk dalam kategori sangat valid.

Hasil kepraktisan media pembelajaran didapat melalui pengambilan respon kepada peserta didik menunjukkan aspek kemudahan penggunaan sebesar 87%, sedangkan aspek isi media memperoleh nilai respon sebesar 86%. Pada aspek tampilan media didapat nilai respon sebesar 84%. Maka dari itu, dapat diambil kesimpulan media belajar berbasis *augmented reality* sangat praktis, keseluruhan tingkat kepraktisan media pembelajaran diperoleh persentase sebesar 86% yang termasuk dalam kategori sangat praktis.

Efektivitas media pembelajaran pada penelitian ini diperoleh melalui analisis perbedaan kemampuan awal dan akhir. Pada uji *Wilcoxon* diperoleh signifikansi perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 0,000. Oleh karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka dapat dinyatakan terdapat perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Maka dari itu, dapat diambil kesimpulan media belajar berbasis *augmented reality* efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Saran

Peneliti memberikan beberapa masukan terhadap pengembangan pada penelitian yang akan datang berikut.

1. Media pembelajaran agar diterapkan pada materi pembelajaran yang lebih luas.
2. Media pembelajaran diharapkan menyediakan sarana interaksi antara pengguna dengan pengembang.
3. Media pembelajaran disarankan agar dikembangkan untuk platform *smartphone* selain android, sehingga kompatibilitas media pembelajaran akan semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2022). *Keadaan kerja*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design the addie aproach*. New York: Springer Science.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis addie model. *Halaqa: Islamic Education Journal*. Vol. 3 (1): hal. 35–43.
- Ismayani, A. (2019). *Membuat Sendiri Augmented Reality*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2022). *Keputusan BSKAP Nomor 024/H/KR/2022 Tentang Konsentrasi Keahlian SMK/MAK Pada Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kemendikbudristek
- Muhammad, H. (2018). *Panduan penilaian hasil belajar pada sekolah menengah kejuruan*. Jakarta: Kemendikbud.
- Presiden Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta.
- Sudiyono, Perdana, N. S., Sulistiono, A. A., & Murdiyaningrum, Y. (2021). *Risalah kebijakan meningkatkan keterserapan lulusan smk dalam dunia industri dan dunia kerja*. Jakarta: Pusat Penelitian Kebijakan Kemendikbud.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan r&d*. Bandung: Alfabeta.
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.