

Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Gerbang dan Rangkaian Logika Memanfaatkan Augmented Reality Untuk Siswa SMK

Mochammad Machlul Alamin¹, Anggay Luri Pramana²

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas NU Sidoarjo

E-mail : machlul410.tif@unusida.ac.id¹, luri409.tif@unusida.ac.id²

Abstract— As time goes by, technological developments are getting faster, one of which is mobile technology. In mobile technology in this era, what is often used is the use of augmented reality technology. The following study aims to provide an overview of several steps involved in making augmented reality-based Android learning media applications, gate materials, and a series of computer system lesson logic for vocational level students. In addition, to produce android learning media applications utilizing augmented reality logic circuit material for vocational level students that are practical, effective and valid. In this research, the type is application development. The process of developing this application applies the ADDIE method which is composed of five stages, namely Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation. From this study, the average score of validity of android mobile learning applications using augmented reality gates and logic circuits for vocational students is 0.00 and is included in the very valid section. The response results showed that students responded positively to mobile learning media, augmented reality-based logic circuits. From student responses, 80% of students responded in agreement to each part of the response, and 87% of students obtained scores above the minimum completeness criteria so that the use of logic circuit learning applications using augmented reality is categorized as effective.

Abstrak— Seiring bertambahnya waktu, perkembangan teknologi semakin melesat, salah satunya yaitu teknologi mobile. Pada teknologi mobile di era ini yang sering dipakai yaitu memanfaatkan teknologi augmented reality. Penelitian berikut bertujuan untuk memberikan gambaran beberapa langkah yang terlibat dalam pembuatan aplikasi media pembelajaran Android berbasis augmented reality materi gerbang dan rangkaian logika pelajaran sistem komputer untuk peserta didik tingkat SMK. Selain itu untuk menghasilkan aplikasi media pembelajaran android memanfaatkan augmented reality materi rangkaian logika untuk peserta didik tingkat SMK yang bersifat praktis, efektif dan valid. Pada penelitian ini jenisnya yaitu pengembangan aplikasi. Proses pada pengembangan aplikasi ini menerapkan metode ADDIE yang tersusun atas lima tahap, yakni Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation. Dari penelitian ini didapat skor rata-rata kevalidan aplikasi pembelajaran mobile android menggunakan augmented reality gerbang dan rangkaian logika untuk siswa SMK adalah 4,54 dan termasuk dalam bagian sangat valid. Hasil respon menunjukkan bahwa siswa merespon positif pada media pembelajaran mobile rangkaian logika berbasis augmented reality. Dari respon siswa, 80% siswa merespon setuju pada setiap bagian yang direspon, serta 85% siswa memperoleh nilai diatas kriteria ketuntasan minimal sehingga penggunaan aplikasi pembelajaran rangkaian logika menggunakan augmented reality ini masuk kategori efektif.

Kata Kunci— Android, Augmented Reality, Gerbang Logika, Rangkaian Logika, Aplikasi Pembelajaran.

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah kolaborasi antara siswa, pendidik, dan aset pembelajaran dalam iklim belajar. Gagne (1977) Mengidentifikasi pembelajaran sebagai serangkaian peristiwa eksternal yang dimaksudkan untuk mendukung pembelajaran internal. Selain itu, Gagne (1985) menguraikan hipotesisnya dengan menyatakan bahwa agar pembelajaran dapat direncanakan, keadaan eksternal harus direncanakan untuk memberlakukan, mendukung, dan mengikuti siklus batin yang terkandung dalam setiap kesempatan belajar. Penggunaan media pembelajaran dalam pengalaman pendidikan dan pendidikan juga dapat menciptakan kerinduan dan minat baru bagi peserta didik, menghasilkan motivasi belajar juga, membawa dampak mental pada peserta didik[1]. Pada masa mutakhir, kehadiran inovasi memiliki efek yang sangat besar, kemampuan inovasi adalah untuk mengatasi berbagai masalah yang ada. Peningkatan inovasi pembelajaran di Indonesia semakin luar biasa dan berkembang dengan

hadirnya media pembelajaran berbasis PC dan ponsel Android. Selain itu, kegiatan pembelajaran yang berlangsung ketika siswa menggunakan perangkat teknologi mobile disebut sebagai "media pembelajaran." [2]

Augmented Reality yang mampu menampilkan objek 3D pada smartphone merupakan salah satu teknologi terbaru dalam media pembelajaran. Hal ini menjadikannya sebagai alternatif metode pembelajaran yang menarik, menyenangkan, dan interaktif, pada akhirnya meningkatkan minat belajar peserta didik. Semakin banyak peserta didik yang memiliki dan menggunakan teknologi smartphone, semakin besar peluang menggunakan perangkat teknologi dalam suatu proses pembelajaran. Kemampuan untuk menunjukkan beberapa hal yang tidak dapat diamati secara langsung oleh peserta didik adalah salah satu manfaat menggunakannya dalam proses pembelajaran [3]. Salah satu manfaat lain dari augmented reality adalah bahwa hal itu cenderung digunakan untuk membantu membayangkan ide-ide dinamis untuk pemahaman dan pengenalan suatu

objek[4]. Sayangnya, belum banyak penelitian yang ditemukan dalam pembelajaran gerbang dan rangkaian logika yang memanfaatkan AR.

Berdasarkan wawancara dengan pengajar di SMK YPM 7 Tarik Sidoarjo, bahwa peserta didik masih kesulitan memahami materi gerbang dan rangkaian logika. Hasil dari ulangan harian peserta didik menunjukkan hampir 80 persen nilai di bawah kriteria. Selain itu, guru mata pelajaran tersebut cenderung menggunakan bahan ajar langsung seperti buku teks, sehingga sangat mungkin bahan ajarnya kurang menarik dan belum memanfaatkan smartphone android berbasis augmented reality. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, peneliti akan memecahkan masalah tersebut dengan mengajarkan materi rangkaian logika menggunakan media pembelajaran memanfaatkan AR. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan proses pengembangan media pembelajaran memanfaatkan AR pada materi rangkaian logika kelas X dan menghasilkan materi pembelajaran berbasis augmented reality pada materi rangkaian logika kelas X yang praktis, efektif dan valid.

"Desain Aplikasi Multimedia untuk Belajar Gerbang Logika Menggunakan Augmented Reality" karya Rosdelima H. adalah contoh dari studi sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini [5]. Penelitian lainnya yang relevan yaitu dari Ikhsan Parinduri, Siti Nurhabibah Hutagalung "Merangkai Gerbang Logika dengan memanfaatkan matlab (Simulink)"[6]. Penelitian lainnya termasuk "Belajar Ikatan Molekuler dalam Pelajaran Kimia Menggunakan Augmented Reality" oleh Honoris S.[7] Penelitian lainnya seperti penelitian dari Dian N. "Pengembangan Augmented Reality Sebagai Media Edukasi Pengetahuan Bencana Alam Gunung Berapi"[8] Selain penelitian lain, seperti penelitian "Penerapan Teknologi Augmented Reality untuk Pembelajaran Gerbang Logika pada Mata Pelajaran Sistem Komputer" oleh Mochammad M. A., Hendrawan A. dan Indra M. [9].

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Pelaksanaan

Penelitian yang dilakukan ini dikenal dengan istilah research and development (R&D). Subjek ulasan diambil dari peserta didik kelas XK1 dan XK2. Model desain ADDIE merupakan salah satu metode yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut ini ialah tahapan pengembangan ADDIE[10] :

1. Analisis

Pada bagian analisis ini yang dilakukan yakni menentukan standart kompetensi dan kompetensi dasar

2. Desain

Berdasarkan kerangka isi kurikulum dan hasil analisis materi, tahap ini dilakukan dalam rangka menciptakan media pembelajaran yang memanfaatkan AR. Pekerjaan yang dilakukan peneliti adalah melakukan

kompilasi aplikasi perangkat lunak pendidikan.

3. Pengembangan

Pada tahap ini, apa yang dibuat dalam media pembelajaran memanfaatkan AR menggunakan rincian peralatan motherboard H110 M, prosesor AMD A8-6410 APU, Graphics 2.00 GHz, RAM 4GB dan instrument penelitian dalam bentuk angket.

4. Implementasi

Pada bagian ini, Implementasi awal yakni pengenalan aplikasi pembelajaran gerbang dan rangkaian logika memanfaatkan AR kepada peserta didik dan pengajar, tingkat kepraktisan media ditentukan oleh uji coba lapangan pada pembelajaran di dua kelas selama delapan pertemuan, diikuti dengan evaluasi. Peserta didik diminta untuk mengisi lembar kuesioner mengenai tanggapan mereka terhadap pembelajaran dengan media memanfaatkan augmented reality (AR) pada materi gerbang dan rangkaian logika setelah materi disampaikan. Tes evaluasi dan peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan media menunjukkan efektivitas media.

5. Evaluasi

Setelah uji coba, evaluasi efektivitas dan kepraktisan media dilakukan pada tahap ini. Informasi yang diperoleh menggunakan instrumen yang dibuat juga diperiksa secara kuantitatif, yaitu sebagai berikut :

a. Analisis data validitas

Seorang ahli dibidang materi serta seorang ahli dibidang media menerima lembar validasi. pada setiap lembar validasi untuk media dan materi. Skor validasi biasanya digambarkan sebagai berikut :

1. 1,00 hingga 1,50 kategori tidak valid
2. 1,51 hingga 2,50 kategori kurang valid
3. 2,51 hingga 3,50 kategori cukup valid
4. 3,51 hingga 4,50 kategori valid
5. 4,51 hingga 5,00 kategori sangat valid

Aplikasi pembelajaran gerbang dan rangkaian logika memanfaatkan AR ini dikatakan valid jika pada setiap kategori minimal termasuk dalam kategori valid.

b. Analisis data kepraktisan

Respons peserta didik dianggap positif jika, untuk setiap aspek yang mereka tanggapi, setidaknya 80% peserta didik merespons secara positif.

c. Analisis data keefektifan

1. Menghitung hasil belajar setiap peserta didik, dengan rumus berikut

$$\text{Hasil Belajar} = \frac{\text{Jumlah Skor Benar}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100 \quad (1)$$

2. Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) sekolah menentukan seberapa lengkap nilai hasil belajar peserta didik. Seorang peserta didik dianggap telah belajar dengan sukses jika dia memperoleh nilai minimal 70. Jika minimal 80% peserta didik mencapai nilai minimal sama dengan KKM yaitu 70, pembelajaran dianggap berhasil secara klasikal.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Analisis

1. Analisis Kebutuhan

Dari hasil wawancara dengan pengajar mata pelajaran sistem komputer, hanyainilai ulangan sistem komputer harian siswa yang mencapai nilai di atas KKM. Selain itu, kecenderungan guru sistem komputer untuk menggunakan bahan ajar langsung seperti buku teks sangat mungkin terjadi, ketika isi pelajaran tidak memiliki konteks dan siswa merasa kurang menarik.

2. Analisis Siswa

Para peserta didik di Kelas X TKJ di SMK YPM 7 Tarik Sidoarjo yang berusia antara 14 hingga 15 tahun, menjadi subjek analisis siswa. Sangat tepat untuk mengajarkannya menggunakan media smartphone karena siswa pada tahap ini dapat memecahkan masalah dengan lebih kompleks dan lebih baik daripada anak-anak pada tingkat perkembangan kognitif yang lebih rendah.

3. Analisis Konten

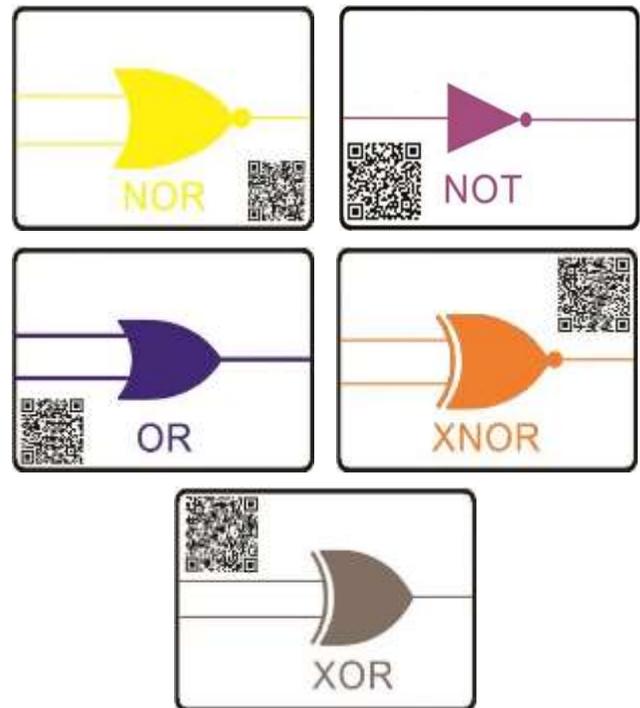
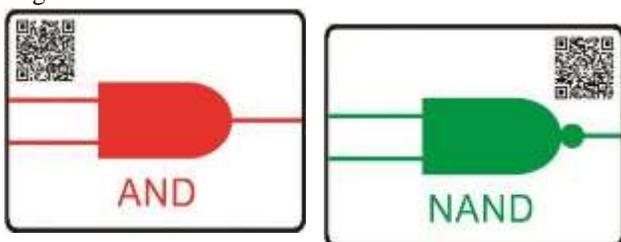
Materi sesuai dengan indikator materi dan kompetensi inti gerbang logika serta rangkaian logika kurikulum (2013) revisi 2017 [11].

4. Analisis Tujuan

Tujuan pembelajaran yaitu menjadikan praktek dalam bentuk simulasi pada pembelajaran gerbang logika dan rangkaian logika.

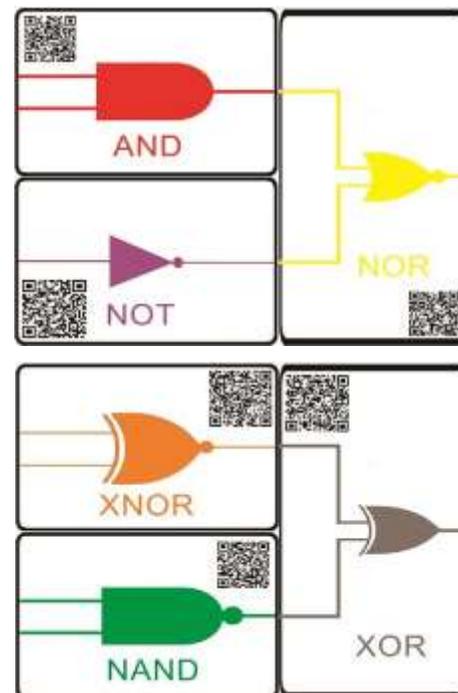
B. Tahap Desain

Membuat rencana tentang media pembelajaran memanfaatkan AR, misalnya membuat pedoman untuk penggunaan, lembar kegiatan siswa dan kartu marker yang digunakan sebagai bahan pembelajaran dengan augmented reality. Untuk materi pembelajaran berbasis augmented reality, berikut adalah beberapa model gambar kartu marker.



Gambar 1. Model Kartu Marker Augmented Reality Gerbang Logika

Untuk membentuk sebuah rangkaian logika, maka diperlukan satu kartu marker lagi sebagai gerbang logika pemroses, seperti yang dijelaskan pada Gambar 2 dibawah



Gambar 2. Model Kartu Marker Augmented Reality Rangkaian Logika

C. Tahap Pengembangan

Produk yang digunakan untuk membuat Media

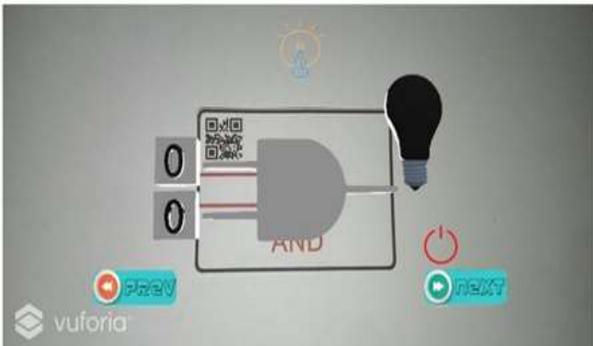
Pembelajaran android dengan memanfaatkan AR adalah Unity. Gambar aplikasi AR gerbang dan rangkaian



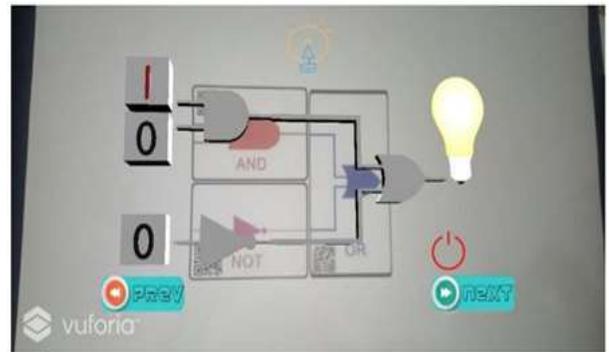
logika dapat dilihat di bawah ini.
Gambar 3. Tampilan Aplikasi Menu Utama



Gambar 4. Tampilan Pembelajaran Level 1



Gambar 5. Tampilan Scanning Marker Serta Menjalankan Pembelajaran Gerbang Logika



Gambar 6. Tampilan Pembelajaran Level 2

Gambar 7. Tampilan Scanning Marker Serta Menjalankan Pembelajaran Rangkaian Logika

D. Tahap Implementasi

Di SMK YPM 7 Tarik Sidoarjo, penelitian ini dilaksanakan dalam dua kelas yakni kelas XK1 dan XK2.

E. Tahap Evaluasi

- a. Uji Kepraktisan
Tanggapan peserta didik XK1 dan XK2 pada SMK YPM 7 Tarik Sidoarjo terhadap media pembelajaran android berbasis AR pada materi gerbang logika dan rangkaian logika menjadi dasar Uji Kepraktisan.
- b. Uji Keefektifan
Berdasarkan tes evaluasi yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimum sebesar 70, peningkatan hasil belajar siswa menunjukkan efektivitas media pembelajaran android memanfaatkan AR yang telah dikembangkan.
- c. Uji Kevalidan
Sebelum dilakukan uji coba, semua produk yang dihasilkan terlebih dahulu diuji oleh dua orang, yakni seorang ahli dibidang materi serta seorang ahli dibidang media.

Pembahasan tentang kepraktisan, keefektifan dan kevalidan pada media pembelajaran memanfaatkan AR dengan validasi dua orang, yakni seorang ahli dibidang materi serta seorang ahli dibidang media adalah dengan hasil dibawah.

Tabel 1. Hasil Nilai Validasi

Elemen Media	Rata – Rata
Program	4,22
Desain	4,53
Elemen Materi	
Pembelajaran	4,72
Isi	4,68
Rata - Rata	4,54

Kategori	Sangat Valid
-----------------	---------------------

Berdasarkan hasil nilai validasi yang disajikan pada Tabel 1 diatas, diketahui bahwa rata-rata seorang ahli dibidang materi serta seorang ahli dibidang media dalam pembelajaran android gerbang logika dan rangkaian logika berbasis augmented reality yang digunakan untuk mendukung pembelajaran adalah 4,54 dengan kategori sangat valid.

Hasil analisis kepraktisan yang diperoleh dari analisis respon peserta didik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Respons peserta didik terhadap Materi Pembelajaran memanfaatkan AR

No	Aspek yang direspon	Respon Siswa	
		S	TS
1	Media pembelajaran yang memanfaatkan augmented reality mempunyai fitur yang menarik	88,3%	11,7%
2	Pembelajaran dengan memanfaatkan media pembelajaran memanfaatkan AR membuat proses pembelajaran didalam kelas menjadi menyenangkan dan aktif	86,7%	13,3%
3	Saya dapat termotivasi dalam belajar gerbang logika dan rangkaian logika memakai media pembelajaran berbasis augmented reality	90,0%	10,0%
4	Media pembelajaran berbasis augmented reality ini membuat saya memahami materi gerbang logika dan rangkaian logika	86,7%	13,3%
5	Media pembelajaran berbasis augmented reality ini membantu saya memahami cara mensimulasikan gerbang logika dan merangkai rangkaian logika	85,0%	15,0%
6	Materi gerbang logika dan rangkaian logika pada aplikasi ini mudah untuk dipahami	81,7%	18,3%
7	Banyak fitur pada aplikasi ini, sehingga membuat saya tidak bosan dalam mempelajari materi gerbang logika dan rangkaian logika	90,0%	10,0%
8	Gambar pada media pembelajaran memanfaatkan	88,3%	11,7%

	AR ini bisa terbaca dengan jelas		
9	Saya bisa dengan mudah memahami cara mengoperasikan media pembelajaran rangkaian logika yang memanfaatkan AR ini	86,7%	13,3%
10	Saya menjadi terbantu belajar menggunakan media pembelajaran ini	85,0%	15,0%

Berdasarkan data respon peserta didik dari tabel diatas, Penggunaan Media Pembelajaran memanfaatkan AR menunjukkan bahwa minimal 80% respon peserta didik berada pada kategori setuju untuk setiap elemen yang direspon.

Keefektifan produk ditentukan oleh hasil belajar peserta didik. Analisis hasil belajar peserta didik ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Evaluasi Hasil Belajar Peserta Didik

No	Variabel	Nilai
1	Jumlah Peserta Didik	60 Siswa
2	Rata-Rata Skor	78,13
3	Skor Tertinggi	87
4	Skor Terendah	48
5	Jumlah siswa yang mendapat nilai lebih tinggi dari KKM	51 Siswa
6	Jumlah siswa yang mendapat nilai lebih rendah dari KKM	9 Siswa

Persentase hasil belajar siswa menunjukkan 85% nilai peserta didik di atas Kriteria Ketuntasan Minimum, seperti terlihat pada Tabel 3 diatas.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan analisis dapat ditarik beberapa kesimpulan :

- 1) Proses pengembangan media pembelajaran android memanfaatkan AR pada materi rangkaian logika yang praktis, efektif dan valid terkait dengan menerapkan metode ADDIE yang terdiri dari lima tahap yakni analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi.
- 2) Rata-rata skor validitas media pembelajaran android memanfaatkan AR adalah 4,54 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan respon dari peserta didik terhadap media pembelajaran android memanfaatkan AR, hal tersebut terlihat. Sekurang-kurangnya 80% siswa menjawab dalam kategori setuju untuk setiap elemen yang direspons. Dengan kata lain, peserta didik memiliki umpan balik yang sangat bagus tentang media pembelajaran memanfaatkan AR yang dikembangkan sehingga media pembelajaran android memanfaatkan

AR dalam kategori praktis. 85% peserta didik berhasil memperoleh nilai diatas KKM, sehingga media pembelajaran memanfaatkan AR ini tergolong efektif.

- 3) Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti berasumsi bahwa di masa yang akan datang teknologi semakin maju tidak lagi membatasi media pembelajaran. Pendidik dapat lebih inovatif membuat media yang beragam seperti pembelajaran rangkaian logika agar peserta didik lebih tertarik untuk kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Azhar, *Media Pembelajaran*. Jakarta, Raja Grafindo, 2011, 2013.
- [2] D. Nincarean, M. B. Alia, N. D. A. Halim, and M. H. A. Rahman, "Mobile Augmented Reality: The Potential for Education," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 103, pp. 657–664, 2013, doi: 10.1016/j.sbspro.2013.10.385.
- [3] F. Ozdamli and D. Karagozlu, "Preschool teachers' opinions on the use of augmented reality application in preschool science education," *Croat. J. Educ.*, vol. 20, no. 1, pp. 43–74, 2018, doi: 10.15516/cje.v20i1.2626.
- [4] R. Azuma, M. Billinghurst, and G. Klinker, "Special section on mobile augmented reality," *Comput. Graph.*, vol. 35, no. 4, pp. vii–viii, 2011, doi: 10.1016/j.cag.2011.05.002.
- [5] R. Hutahaean, R. R. Isnanto, and K. T. Martono, "Perancangan Aplikasi Multimedia Untuk Pembelajaran Gerbang Logika Menggunakan Augmented Reality," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 125–131, 2015, doi: 10.14710/jtsiskom.3.1.2015.125-131.
- [6] I. Parinduri and S. Nurhabibah Hutagalung, "Perangkaian Gerbang Logika Dengan Menggunakan Matlab (Simulink)," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 63–70, 2019, doi: 10.33330/jurteksi.v5i1.300.
- [7] H. Setiahad, E. Setyati, and E. I. Setiawan, "Pembelajaran Ikatan Molekul Dalam Pelajaran Kimia Menggunakan Augmented Reality," *J. Ilm. JICTE*, vol. 1, no. 2, pp. 80–86, 2017, [Online]. Available: <http://ojs.umsida.ac.id/index.php/jicte/article/view/2086%0Ahttp://ojs.umsida.ac.id/index.php/jicte/article/download/2086/1504>
- [8] D. Nurdiana, "Pengembangan Augmented Reality Sebagai Media Edukasi Pengetahuan Bencana Alam Gunung Berapi," *J. Manaj. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 122–132, 2020, doi: 10.34010/jamika.v10i2.2639.
- [9] M. M. Alamin, H. Armanto, and I. Maryati, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Gerbang Logika Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 503, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2128.
- [10] M. J. Kim, X. Wang, S. Han, and Y. Wang, "Implementing an augmented reality-enabled wayfinding system through studying user experience and requirements in complex environments," *Vis. Eng.*, vol. 3, no. 1, 2015, doi: 10.1186/s40327-015-0026-2.
- [11] Y. Y. Yalinda and Noviana, *Sistem Komputer C1 (Dasar Bidang Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi SMK/MAK)*, Seri HOTS. Surakarta: CV Mediatama Anggota IKAPI, 2018. doi: No. 023/JTE/00.