



Perancangan Dan Implementasi Media Pembelajaran Gerbang Logika Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan Standar ISO 25010

Taufiq Ombai

Teknik Informatika, Institut Teknologi Padang

Putri Mandarani

Teknik Informatika, Institut Teknologi Padang

Eko Kurniawanto Putra

Teknik Informatika, Institut Teknologi Padang

Anna Syahrani

Teknik Informatika, Institut Teknologi Padang

Anisya

Teknik Informatika, Institut Teknologi Padang

Alamat: Gajah Mada Kandis Nanggalo Padang 25143, Indonesia.

Korespondensi penulis : pmandarani@gmail.com

Abstract. *This research discusses the use of Augmented Reality (AR) based learning media with the aim of building learning applications in the field of Digital Electronics Engineering with a focus on the topic of Logic Gates. The application was built using the Software Development Life Cycle (SDLC) method which refers to the ISO 25010 standard to ensure the quality and desirability of the application. The application has gone through a series of tests which include evaluation of 5 (five) different aspects, namely Functional Suitability, Performance Efficiency, Usability, Compatibility and Portability. The test results show that the application has an average response time of around 00.03.26 seconds in displaying AR objects. In addition, the app achieved a usability rate of 80% for users who had never studied the material before, so it can be classified as 'Fine'. Positive evaluation results on the usability aspect show that this application has the potential to improve the learning experience for users who do not have prior knowledge of the material.*

Keywords: *Augmented Reality (AR), Application Evaluation, Development Life Cycle (SDLC), ISO 25010, Learning Media.*

Abstrak. Penelitian ini membahas pemanfaatan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan tujuan membangun aplikasi pembelajaran dalam bidang Teknik Elektronika Digital dengan fokus pada topik Gerbang Logika. Aplikasi tersebut dibangun menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) yang mengacu pada standar ISO 25010 untuk memastikan kualitas dan keberlanjutan aplikasi. Aplikasi tersebut telah melalui serangkaian pengujian yang mencakup evaluasi terhadap 5 (lima) aspek berbeda, yaitu *Functional Suitability*, *Performance Efficiency*, *Usability*, *Compatibility*, dan *Portability*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi memiliki waktu respon rata – rata sekitar 00.03.26 detik dalam menampilkan objek AR. Selain itu, aplikasi mencapai tingkat *usability* sebesar 80% untuk pengguna yang belum pernah mempelajari materi sebelumnya, sehingga dapat dikategorikan sebagai 'Layak'. Hasil evaluasi yang positif pada aspek *usability* menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki potensi untuk meningkatkan pengalaman belajar bagi pengguna yang belum memiliki pengetahuan sebelumnya tentang materi tersebut.

Kata kunci: Augmented Reality (AR), Evaluasi Aplikasi, Gerbang Logika, ISO 25010, Media Pembelajaran, Teknik Elektronika Digital, Software Development Life Cycle (SDLC).

LATAR BELAKANG

Penerapan teknologi telah mengalami perkembangan yang signifikan seiring berjalannya waktu, dengan munculnya berbagai teknologi yang semakin canggih dan inovatif. Hal ini juga berdampak pada sektor pendidikan, khususnya di Institut Teknologi Padang, terutama di jurusan Teknik Informatika. Saat ini, metode pembelajaran yang digunakan masih bersifat konvensional. Dalam penelitian ini, digunakan sampel mata kuliah Teknik Elektronika Digital (TED), yang merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa Teknik Informatika. Salah satu materi yang dipelajari dalam mata kuliah tersebut adalah gerbang logika, yang merupakan suatu entitas di elektronika dan matematika *boolean* yang mengubah satu atau beberapa masukan *logic* menjadi keluaran *logic*. (Parinduri dkk, 2018).

Sebagai contoh dalam permasalahannya, kesehariannya dosen hanya menggunakan power point sebagai bahan ajar dan infokus sebagai media pembelajaran apabila hanya mengajar teori. Namun, jika sudah memasuki gerbang logika tentu memerlukan peralatan guna untuk mengimplementasikan rangkaian dari gerbang logika. Pada kasus ini dibutuhkan media pembelajaran yang inovatif agar bisa meminimalisir baik itu ke efesensian proses maupun waktu. Maka dari itu, muncul sebuah solusi yaitu menjadikan media pembelajaran yang bervisualisasi 3 dimensi. Dengan adanya solusi ini maka pilihan yang bisa digunakan yaitu aplikasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR).

Augmented Reality merupakan teknologi yang digabungkan ke benda – benda nyata yang diproyeksikan dalam bentuk tiga dimensi dalam dunia maya di lingkungan nyata, melalui perantara kamera dengan bantuan *vuforia object scanner*. (Ramadhan dkk, 2021). *Vuforia object scanner* merupakan *SDK* (*Software development Kit*) untuk mengambil titik pada objek yang ingin dijadikan *marker*. Identifikasi *Markerless* (Penanda yang tidak terlihat) merupakan metode *marker* dari AR yang dimana pada dasarnya tidak memerlukan *marker* dalam menampilkan elemen – elemen digital, seperti *3D object tracking* yang merupakan teknik pengenalan objek 3D disekitar seperti Meja, Kursi dan sebagainya, dengan bersamaan memunculkan objek virtual lainnya untuk menyampaikan informasi. (Mandarani dkk, 2021).

Pada pengujian program ini menggunakan metode pengujian ISO 25010, dimana menurut R. Rusliyawati, T. M. Putri, dan D. Darwis, pada jurnal yang berjudul “Penerapan Metode Garis Lurus Dalam Sistem Informasi Akuntansi Perhitungan Penyusutan Aktiva Tetap Pada Po Puspa Jaya” metode ini merupakan model kualitas sistem dan perangkat lunak tentang *software engineering*. Terdapat 5 aspek yang digunakan sebagai parameter pengujian yaitu aspek *Functional suitability*, *Performance efficiency*, *Compability*, *Usability* dan *Portability*. Dengan tujuan untuk membuat aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan dan kelayakan.

KAJIAN TEORITIS

Penelitian yang dilakukan oleh Iim Abdul Rohim dan Putra Jaya (2019) dalam penelitian yang berjudul Perancangan dan Pembuatan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Pada Pengajaran teknik elektronika, dimana pada penelitian ini mengemukakan bahwa aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* pada pengajaran teknik elektronika sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Perancangan penelitian ini menggunakan *Waterfall* dan menerapkan metode *marker based tracking*. dengan tujuan mengetahui unjuk kerja serta besaran nilai kelayakan media pembelajaran komponen elektronika menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Aditya Fajar Ramadhan, Ade Dwi Putra, dan Ade Surahman (2021) dalam penelitian yang berjudul Aplikasi Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis *Android* Menggunakan *Augmented Reality* (AR). Dengan tujuan membuat aplikasi pengenalan perangkat keras komputer sebagai alat bantu pembelajaran siswa jurusan TKJ BLK yang mampu mengenali atau pun mendeteksi hardware. Penelitian tersebut menggunakan MDLC dalam pengembangan aplikasi, dan melakukan pengujian ISO 25010 diperoleh hasil dari empat aspek yang diujikan yaitu: aspek *Functional Suitability* diperoleh nilai sebesar 100%, kriteria *Usability* diperoleh nilai sebesar 81,2%, aspek *Portability* pada proses penginstallan dan aplikasi berjalan memperoleh nilai sebesar 70% dan response time pada aspek *Performance Efficiency* memperoleh waktu total sebesar 6,1699 detik. mengemukakan berdasarkan nilai persentase yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa kualitas perangkat aplikasi secara keseluruhan mempunyai skala “baik” dan dinilai layak untuk diterapkan pada siswa TKJ SMK BLK bandar lampung.

METODE PENELITIAN

1. Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data dan informasi yang akurat maka dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan metode sebagai berikut:

a. Studi Kepustakaan (Library Research)

Studi Kepustakaan dengan mencari data terkait media pembelajaran sesuai dengan tugas akhir dan beberapa teori, literatur, jurnal, dan buku.

b. Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk memperoleh informasi responden tentang penilaian dari penelitian ini, Pembagian Kuesioner dilakukan secara tatap muka.

2. Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini merupakan rekayasa perangkat lunak dengan menggunakan metode *waterfall* dalam pengembangan media pembelajaran berbasis AR

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Gambar 1 merupakan hasil dengan objek Arduino, saat kamera masih pada posisi menangkap apa yang ada pada dunia nyata, objek yang telah dibuat menjadi penanda untuk menampilkan AR diarahkan ke kamera, kamera akan membaca apa objek tersebut, saat objek tersebut dikenali sebagai penanda maka akan diproses oleh aplikasi untuk menampilkan objek AR sesuai dengan apa yang telah ditentukan sebelumnya.



Gambar 1. Objek Terdeteksi

Pengujian dilakukan agar dapat mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan standar ISO 25010.

1. Pengujian *Functional Suitability*

Pada pengujian ini menggunakan *Test case*, dimana untuk melihat semua fitur dapat berjalan dengan berhasil atau tidak. Setiap pengujian dilakukan oleh 2 orang ahli.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Functional Suitability*

Fitur	Skor
Menampilkan Splash Screen	1
Halaman Judul Aplikasi	1
Menampilkan <i>Scene</i> Memuat	1
Halaman Menu Utama	1
Halaman Mulai	1
Deteksi Objek	1
Fitur Informasi Objek	1
Fitur Ganti Objek	1
Fitur Mengerakan Objek (Pindah, Perbesar, Putar)	1
Halaman Materi	1
Halaman Tentang	1
Halaman <i>Credit</i>	1
Fitur Kembali Kehalaman Sebelumnya	1
Fitur Informasi	1
Fitur Diam Musik Aplikasi	1
Keluar Dari Aplikasi	1
Skor Total	16
Skor Maksimum	16

Berdasarkan hasil dari pengujian *Functional Suitability* didapatkan skor total 16 poin dihitunglah nilai presentasi untuk dikonverter ke kategori kelayakan dengan rumus:

$$\text{Presentasi kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang didapatkan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 = \frac{16}{16} \times 100 = 100\%$$

Didapatkan nilai 100% dengan aplikasi dapat berjalan sesuai fungsinya setelah dilakukan pengujian, sehingga dapat disimpulkan aplikasi AR topik gerbang logika untuk aspek *Functional Suitability* mendapatkan nilai “Sangat Layak”.

2. Perangkat yang Akan Diujikan

Pada table 2 merupakan daftar dari *smartphone android* yang nantinya akan diujikan pada aspek pengujian *Performance Efficiency, Compatibility* dan *Portability*.

Tabel 2. *List Smartphone*

Spesifikasi	Oppo A3s	Oppo A5s	Redmi Note 8	Poco x3 NFC	Samsung A51
OS	8.1.0	8.1.0	11.RKQ1.2	12.SKQ1.2	13
CPU	SDM 450	MT 6765	SDM 665	SM 7150-AC	Exynos9611
Ukuran Layar	6,2”	6,2”	6.3”	6,67’	6,5
Kamera	13 MP	13MP	48 M P	64 M P	48 MP
Memori	2 GB	3 GB	4 GB	6 GB	8 GB

3. Pengujian Performance Efficiency

Pada pengujian ini terdapat 2 instrumen pengujian yaitu pengujian jarak marker dengan kamera dan waktu *response time* setiap perangkat yang diujikan.

a. Pengujian jarak

Pada pengujian jarak dari 5 jenis *Smartphone* dengan marker pada tabel 1 Rancangan Marker, pada tabel 3 terdapat pengujian jarak marker

Tabel 3. Jarak Marker

Marker	Jarak					
	10	20	30	40	50	60
Arduino	5	5	5	5	5	5
Arduino	5	5	5	5	5	5
Kabel USB	-	-	-	-	-	-
Kabel Jumpper	-	-	-	-	-	-
Papan Sirkuit	5	5	5	5	5	5
IC Gerabng Logika Kategori TTL	-	-	-	-	-	-
Resistor	-	-	-	-	-	-
LED	-	-	-	-	-	-
Jumlah Skor		90				
Skor Maksimum Terdeteksi		240				

Berdasarkan hasil pengujian jarak marker keseluruhan terhadap kamera diperoleh hasil 90 poin, untuk mendapatkan presentasi ke kategori kelayakan dapat dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Presentasi kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{90}{240} \times 100\% = 37,5\% \end{aligned}$$

Dengan pengujian dengan 5 *smartphone* yang berbeda hanya 3 objek yaitu Arduino, Arduino, papan Sirkuit yang dapat terdeteksi dengan baik sedangkan 5 objek tidak dapat terdeteksi seperti Kabel USB, Kabel Jumpper, IC, Resistor, LED, didapatkan skor 37,5% dengan kategori “Tidak Layak”, dari hasil pengamatan objek yang berukuran kecil dengan permukaan dan tekstur yg polos sangat sulit dibaca oleh kamera saat melakukan *scanner* pada aplikasi.

b. Pengujian waktu responden

Pada tabel 4 merupakan hasil dari pengujian waktu respon setiap *smartphone* yang diujikan.

Tabel 4. Waktu Respon

Kategori Tugas	Response Time (s)				
	Oppo A3s	Oppo A5s	Redmi Note 8	Poco X3 NFC	Samsung A51
<i>Splash Screen</i>					
<i>Launch Time</i>	00.11.22	00.11.14	00.11.18	00.06.45	00.07.03
Menampilkan Data					
Halaman Menu Utama	00.00.43	00.00.33	00.00.36	00.00.88	00.00.25
Halaman Mulai	00.36.48	00.17.32	00.05.56	00.03.77	00.09.19

Halaman Materi	00.00.65	00.00.13	00.00.11	00.00.13	00.00.13
Halaman Tentang	00.00.13	00.00.18	00.00.14	00.00.13	00.00.12
Halaman <i>Credit</i>	00.00.14	00.00.16	00.00.14	00.00.14	00.00.16
Mengambil Data					
Objek 3D	00.01.50	00.01.44	00.01.12	00.00.22	00.00.56
Informasi Teks	00.01.50	00.01.44	00.01.12	00.00.22	00.00.56
Rata - rata					
Rata - rata	00.06.50	00.03.64	00.02.46	00.01.49	00.02.25
Rata – rata Total	00.03.26				

Waktu rata – rata keseluruhan waktu respon adalah 03.26 detik, dengan hasil nilai aspek pengujian *Performance efficiency* waktu respon tertinggi diperoleh *smartphone* Poco X3 NFC dengan rata – rata waktu 01.49 detik. Hal ini dikarenakan spesifikasi *chipset* SDM732G milik qualcomm yang merupakan penyedia SDK vuforia yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini.

4. Pengujian Usability

Dipengujian kali ini melibatkan 2 model responden dimana yang satu belum pernah belajar sedangkan, satunya pernah belajar belajar gerbang logika, dengan jumlah responden sebanyak 20 orang, para responden diminta untuk mencoba aplikasi dan, mengisi kuisisioner sebanyak 10 pertanyaan setiap kuisisioner.

Berikut hasil dari kuisisioner yang telah diisi oleh 10 responden yang belum pernah belajar gerbang logika. Para responden merupakan mahasiswa yang menempuh jurusan selain Teknik Informatika yaitu, Teknik Geodesi, Farmasi, Sistem Informasi, Teknik Sipil, Teknik Mesin, Perbankan Syariah, Pendidikan Bahasa Inggris, dan Hukum Akuntansi.

Tabel 5. Usability belum pernah belajar gerbang logika

Pertanyaan	SS	S	N	KS	TS
Aspek Sistem					
Apakah sistem berjalan dengan baik tidak ada <i>crash</i> , lag, atau masalah selama pemakaian?	2	7	1	-	-
Apakah sistem responsif dalam menampilkan <i>Augmented Reality</i> ?	1	8	1	-	-
Aspek Pengguna					
Apakah anda mudah dalam mengoperasikan aplikasi?	1	8	1	-	-
Apakah aplikasi ini memberikan pengalaman belajar yang menarik?	2	6	2	-	-
Apakah anda menyukai tampilan yang diberikan aplikasi ?	1	8	1	-	-
Apakah anda nyaman dengan tampilan dari aplikasi ini?		8	2	-	-
Aspek Interaksi					
Informasi yang diberikan membantu anda dalam	3	5	2	-	-

mempelajari gerbang logika?					
Informasi yang disampaikan aplikasi mudah untuk dipahami?	2	5	3	-	-
Saya cepat dalam beradaptasi dengan aplikasi?		7	3	-	-
Secara keseluruhan apakah aplikasi ini bisa menjadi media pembelajaran?	3	6	1	-	-
Jumlah					
400					
Jumlah maksimum					
500					

Berikut hasil kuesioner yang telah diisi oleh 10 responden yang pernah belajar gerbang logika. Para responden merupakan mahasiswa jurusan Teknik Informatika dengan berbagai Angkatan baik itu angkatan, 2016, 2017, 2018.

Tabel 6. Usability pernah belajar gerbang logika

Pertanyaan	SS	S	N	KS	TS
Aspek Sistem					
Apakah sistem berjalan dengan baik tidak ada crash, lag, atau masalah selama pemakaian?	4	4	2	-	-
Apakah sistem akurat dan responsif dalam menampilkan <i>Augmented Reality</i> ?	2	7	1	-	-
Aspek Pengguna					
Apakah anda merasa aplikasi membantu anda lebih praktis dalam mempelajari gerbang logika?	2	7	1	-	-
Apakah aplikasi ini memberikan pengalaman belajar yang berbeda?	4	5	1	-	-
Apakah anda menyukai tampilan yang diberikan aplikasi ?	2	5	3	-	-
Apakah anda nyaman dengan tampilan dari aplikasi ini?	2	4	4	-	-
Aspek Interaksi					
Informasi yang diberikan sesuai dengan yang anda pelajari terkait gerbang logika?	2	7	1	-	-
Informasi yang disampaikan aplikasi mudah untuk dipahami?	2	6	2	-	-
Saya cepat dalam beradaptasi dengan aplikasi?	2	7	1	-	-
Secara keseluruhan apakah aplikasi ini bisa menjadi media pembelajaran?	3	6	1	-	-

Jumlah	396
Jumlah maksimum	500

Setelah dihitung jumlah skor yang didapatkan dengan jumlah 400 poin untuk responden yang belum pernah belajar dan jumlah 396 poin untuk responden yang pernah belajar gerbang logika, untuk mendapatkan presentasi dari kategori kelayakan maka gunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Presentasi kelayakan (\%)} \text{ belum pernah} &= \frac{\text{Skor yang didapatkan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \\ &= \frac{400}{500} \times 100 = 80\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Presentasi kelayakan (\%)} \text{ pernah} &= \frac{\text{Skor yang didapatkan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \\ &= \frac{396}{500} \times 100 = 79,2\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kuesioner untuk responden belum pernah belajar memiliki nilai 80% dengan kategori “Layak”, dan untuk kuisisioner responden pernah belajar memiliki nilai 79,2% dengan kategori “Layak”. Dimana kedua model responden sama - sama sepakat bahwa aplikasi ini dapat menjadi media pembelajar.

5. Pengujian *Compatibility* dan *Portability*

Dalam pengujian ini dilakukan dengan cara meng*insatall*, menjalankan dan, *uninstall* aplikasi AR topik gerbang logika ini pada *smartphone* dengan berbagai macamsistem operasi untuk pengujian aspek *Compatibility* dan, berbagai macam ukuran layar untuk pengujian aspek *Portability*.

Tabel 7. *Compatibility* dan *Portability*

Fitur	Nilai				
Install	1	1	1	1	1
Running	1	1	1	1	1
Uninstall	1	1	1	1	1
Jumlah skor	15				
Skor maksimum	15				

Setelah didapatkan poin berjumlah 15, untuk mengukur presentasi kategori kelayakan maka mengunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Presentasi kelayakan (\%)} \text{ pernah} &= \frac{\text{Skor yang didapatkan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \\ &= \frac{15}{15} \times 100 = 100\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian dengan 5 *smartphone* yang berbeda dapat disimpulkan aplikasi memiliki aspek *Compatibility* dimana dapat berjalan pada versi android yg berbeda dan *Portability* dapat berjalan pada ukuran layar yg berbeda – beda dengan nilai 100% dengan kategori kelayakan “Sangat Layak”.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari tujuan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa perancangan dan implementasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk topik gerbang logika dapat menjadi alternatif dalam proses belajar mengajar. Penelitian ini mengikuti standar ISO25010 untuk memastikan kualitas aplikasi. Hasil pengujian aplikasi dari 5 (lima) aspek berbeda adalah sebagai berikut: *Functional Suitability* mencapai nilai 100% dalam kategori “Sangat Layak”, sesuai dengan yang harapan; *Performance Efficiency* hanya mencapai 37,5% dalam kategori “Tidak Layak” dengan rata – rata waktu respon sekitar 00.03.26 detik; *Usability* menunjukkan bahwa aplikasi layak dengan nilai 80% untuk pengguna yang belum memiliki pengetahuan sebelumnya tentang materi, dan 79,2% untuk pengguna yang telah mempelajari sebelumnya, keduanya di kategorikan sebagai ‘Layak’; *Compatibility* dan *Portability* mencapai nilai 100% dalam kategori ‘Sangat Layak’.

Adapun saran untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya, peneliti dapat mempertimbangkan pembaharuan materi pembelajaran dengan lebih lengkap, pemilihan marker yang tepat, penambahan konten topik pembahsan, penambahan fitur ujian, dan eksplorasi penggunaan konten AR terbaru dengan berbagai jenis platform lainnya. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kuitas aplikasi AR serta memberikan pengalaman belajar yang lebih baik bagi pengguna.

DAFTAR REFERENSI

- Alexandra, w., Putra, A. D., Puspanigum, A. S. (2022) A Penerapan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis *Android* Untuk Pembelajaran Rantai Makanan Pada Hewan. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 3(1), 1- 24.
- Amin, S. (2020) Perancangan Aplikasi Pengenalan Alat-Alat Praktikum Laboratorium Kimia Berbasis *Augmented Reality*. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(8), 681-694.
- Andika, G. (2018) Analisis Evaluasi Aplikasi *Augmented Reality* Untuk Informasi Kebudayaan Bali Berdasarkan Standar ISO 25010. *Jurnal Rekayasa Sistem Komputer (Resistor)*, 1(1), 34-40.
- Arikunto, s. (2009) Dasar-dasar evaluasi pendidikan (edisi revisi).
- Bahrin, S., Alifah, S., Mulyono, S. (2018). Rancangan Bangun Sistem Informasi Survey Pemasaran Dan Penjualan Berbasis Web. *TRANSISTOR Elektro Dan Informatika*, 2(2), 81-88.
- Cassandra, A., Mandarani, P. (2019) Aplikasi *Logic Gate* Menggunakan *Augmented Reality*. In Seminar Nasional Peranan Iptek Menuju Industri Masa Depan (PIMIMD-5), 77-83.
- Harun, M. (2020) Evaluasi Kualitas Perangkat Lunak Pada Aplikasi Zoom Cloud Meetings Untuk Pembelajaran Elearning. *Jurnal Akbar Pekanbaru*, 5(3), 102- 112.
- Haryani, P., Ustyannie, W., Sari, T. W. (2021) Analisis Kualitas Aplikasi *Augmented Reality* Untuk Museum Sandi Berdasarkan Standar ISO 25010. In Seminar nasional Multimedia & Artificial Intelligence (SMAI), 4, 1-9.
- Kustiawan, I. (2009) Perancangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*. Seminar nasional Electrical, Informatics, and It`s Educations.
- Mandarani, P., Wilis, A. P., Swara, G. Y. (2021) Pengaruh Point *Vuforia Object scanner* Terhadap Karakteristik 3D *Object* Untuk Menampilkan Informasi Berbasis *Augmented Reality*. *Journal Of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 2(4), 304-309.
- Mustaqim, I., Kurniawan, N. (2017) Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis

Perancangan Dan Implementasi Media Pembelajaran Gerbang Logika Berbasis Augmented Reality Menggunakan Standar ISO 25010

Augmented Reality. Jurnal Edukasi Elektro, 1(1), 36 – 48.

- Parinduri, I., Hutagalung, S. N. (2018) Perangkaian Gerbang Logika dengan Menggunakan Matlab (SIMULINK). Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JURTEKSI), 5(1), 63-70.
- Ramadhan, A. F., Putra, A. D., Surahman, A. (2021) Aplikasi Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis *Android* Menggunakan *Augmented Reality* (AR). Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI), 2(2), 24-31.
- Rianto, N., Sucipto, A., Gunawan, R. D. (2021) Pengenalan Alat Musik Tradisional Lampung Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis *Android* (Studi Kasus: SDN 1 Rangai Tri Tunggal Lampung Selatan), Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA), 2(1), 64-72.
- Rohim, I. A., Jaya, P. (2019) Perancangan dan Pembuatan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Pada Pengajaran Teknik Elektronika. Votetenika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika), 7(3), 128-135.
- Rusliyawati, R., Putri, T. M., Darwis, D. (2021) Penerapan Metode Garis Lurus Dalam Sistem Informasi Akuntansi Perhitungan Penyusutan Aktiva Tetap Pada Po Puspa Jaya. Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi, 1(1), 1-13.
- Saputra, P. A., Nugroho, A. (2017). Perancangan Dan Implementasi Survei Kepuasan Pengunjung Berbasis Web Di Perpustakaan Daerah Kota Salatiga. JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, 15(1), 63-71.
- Siregar, H. F., Parinduri, I. (2017) Prototype Gerbang Logika (AND, OR, NOT, NAND, NOR) Pada Laboratorium Elektronika STMIK Royal Kisaran. Jurnal Teknologi Informasi (JURTI), 1(1), 38-47.
- Wahyudi, E., Suharso, W., Umalasari, R. (2022) Pembobotan Kualitas Aplikasi Vidio Conference Berbasis Iso 25010 Menggunakan metode Hierarchy Process Method. Jurnal Smart Teknologi, 3(3), 321-329.