

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA MATA KULIAH SISTEM DIGITAL DI JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA UNESA

Rivi Hamdani

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: rivihamdani@mhs.unesa.ac.id

Meini Sondang Sumbawati

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: meinisondang@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada mata kuliah Sistem Digital pada materi gerbang logika, agar mahasiswa mampu belajar secara mandiri tanpa terbatas ruang dan waktu serta untuk meningkatkan minat belajar mahasiswa. Berikut rumusan masalah penelitian ini: (1) bagaimana respon dari media pembelajaran gerbang logika berbasis *Augmented Reality* (AR) yang telah dikembangkan?; (2) bagaimana kelayakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk matakuliah Sistem Digital materi gerbang logika?. Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan *waterfall* yang terdiri dari 4 langkah yaitu: analisis, desain, pengkodean dan pengujian. Sampel penelitian ini mahasiswa Prodi Pendidikan Teknologi Informasi Unesa. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu angket validitas dan angket respon terhadap media pembelajaran AR Sistem Digital. Kemudian untuk mengetahui kelayakan media menggunakan teknik analisis data statistik deskriptif.

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan ini adalah: (1) Respon mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran dengan *Augmented Reality* Sistem Digital menunjukkan hasil yang baik sebesar 88,75% dengan kategori "Sangat Layak"; (2) Hasil penilaian kelayakan materi oleh ahli materi mendapatkan persentase 91,07% dengan kategori "Sangat Layak". Penilaian kelayakan oleh ahli media mendapatkan persentase 91,4% dengan kategori "Sangat Layak". Dengan demikian media pembelajaran *Augmented Reality* Sistem Digital ini dapat digunakan dalam pembelajaran dengan kategori "Sangat Layak".

Kata Kunci: *Augmented Reality*, Media Pembelajaran, Sistem Digital.

Abstract

This research was conducted to develop learning media based on Augmented Reality in Digital Systems courses on logic gate material, so that students are able to study independently without limited space and time and to increase student interest in learning. The following is the formulation of this research problem: (1) how is the response of the Augmented Reality (AR) based logic gate learning media that has been developed ?; (2) how is the feasibility of Augmented Reality (AR) based learning media for Digital System logic logic courses ?. This type of research is research and development. This study uses a waterfall development model consisting of 4 steps: analysis, design, coding and testing. The sample of this study was Unesa Information Technology Education Study Program students. Data collection techniques used were questionnaire validity and questionnaire responses to the learning media AR Digital Systems. Then to determine the feasibility of the media using descriptive statistical data analysis techniques.

The results of this research are: (1) Student responses after using learning media with Augmented Reality Digital Systems showed good results of 88.75% with the category "Very Eligible"; (2) The results of the material feasibility assessment by material experts get a percentage of 91.07% with the category "Very Eligible". Eligibility assessment by media experts gets a percentage of 91.4% with the category "Very Eligible". Thus the Digital Augmented Reality learning media system can be used in learning with the category "Very Eligible".

Keywords: *Augmented Reality*, Learning Media, Digital Systems.

PENDAHULUAN

Media pembelajaran dibutuhkan untuk proses pembelajaran yang berlangsung antara peserta didik dan pendidik. Jika media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran semakin baik, untuk lebih efisien cara belajar tersebut. Memanfaatkan media pembelajaran dengan baik dapat membuat peserta didik mencapai tujuan pembelajarannya.

Pemanfaatan media merupakan kebutuhan dalam pembelajaran. Paradigma pada pembelajaran terdahulu guru di anggapnya satu-satunya sumber belajar bagi siswa, jika guru tidak paham betul tentang materi yang di ajarkan siswa akan kebingungan dan tidak bisa memahami materi. Tidak demikian dengan sekarang, teknologi mempengaruhi semua aspek tidak terkecuali dunia pendidikan jadi, guru-guru memanfaatkan media untuk menjelaskan materi meskipun belum secara maksimal.

Pada survei awal peneliti menanyakan kepada dosen Jurusan Teknik Informatika Unesa, tentang media pembelajaran dan cara ajar dalam matakuliah yang diajarnya, kemudian beliau menerangkan dalam matakuliah Sistem Digital pembelajaran materi gerbang logika pendidik selalu menggambar gerbang logika contohnya gerbang AND, XOR, OR, NOR dan NAND memanfaatkan papan dan dengan slide ppt tidak ada simulasi.

Dalam survei di kelas mata kuliah Sistem Digital kepada 35 mahasiswa, tentang media pembelajaran yang menarik untuk mata kuliah Sistem Digital. Hasilnya 25 mahasiswa memilih media pembelajaran dengan *Augmented Reality*.

Sekarang *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi terkini yang bisa menampilkan objek virtual. Pengertian umum dari *Augmented Reality* ialah perpaduan dari benda virtual yang digabungkan dengan lingkungan nyata (Franita, 2015). *Augmented Reality* selama ini hanya digunakan untuk periklanan dan industri. Kehadiran teknologi yang dapat memperlihatkan benda virtual ke dalam lingkungan nyata hal ini memperoleh sikap baik dari masyarakat.

Penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) memiliki keunggulan lebih menarik untuk dipelajari, dan dapat menjadi solusi yang tepat untuk menambah keefisienan dalam pembelajaran. Berdasarkan penelitian Rosdelima Hutahaean tahun 2015 yang berjudul "Perancangan Aplikasi Multimedia Untuk Pembelajaran Gerbang Logika Menggunakan *Augmented Reality*" diperoleh hasil bahwa teknologi *Augmented Reality* dapat diterapkan sebagai media pembelajaran untuk materi gerbang logika.

Oleh sebab itu penulis tertarik hal ini dapat menjadikan terobosan baru atau inovasi untuk mengatasi

kurangnya media pembelajaran pada mata kuliah Sistem Digital terutama pada materi gerbang logika. Pembuatan media pembelajaran yang berbasis *Augmented Reality* akan dibuat dengan *software* Unity, dan untuk menampilkan benda 3D dari buku memakai *marker* yang dideteksi oleh Vuforia SDK. Dengan media pembelajaran *Augmented Reality* yang menarik dapat mengurangi rasa jenuh dan bosan.

Dari survei awal di kelas mata kuliah Sistem Digital yang telah dilakukan kepada 35 mahasiswa seluruhnya telah memiliki *smartphone* yang digunakan untuk membuka aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality*. Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Mata Kuliah Sistem Digital Di Jurusan Teknik Informatika UNESA".

Media Pembelajaran

Arsyad (2013: 3) mengemukakan bahwa asal kata media dari bahasa Latin, yaitu *medius* yang mempunyai arti perantara, pengantar, atau tengah. Media dalam bahasa Arab berarti perantara pembawa pesan dari pengirim untuk penerima. Pengertian media pada saat kegiatan belajar mengajar lebih diartikan menjadi alat fotografis, grafis atau digital untuk memproses, menyusun dan menangkap lagi informasi verbal atau visual.

Media Interaktif dan Inovatif

Menurut Arsyad (2013: 36) yang mengutip Seels & Glasgow, media interaktif adalah sistem yang penyampaian medianya menyuguhkan video rekaman materi menggunakan perangkat digital kepada penonton yang tidak cuman mendengar tapi juga menonton video dengan sound, tapi juga memberi tindakan aktif dan kecepatan dan sekuensi penyajian yang ditentukan oleh respon tersebut. Media interaktif mempunyai unsur audio-visual dan disebut intraktif sebab respon pengguna secara aktif dilibatkan untuk merancang media.

Augmented Reality

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang menciptakan objek virtual 2D maupun 3D yang diterapkan dalam kondisi real, kemudian objek maya tersebut diproyeksikan dalam waktu realtime dan semakin dekat dengan lingkungan nyata sistem tersebut. *Virtual Reality* berbeda dengan *Augmented Reality* yang merupakan *real environment* (Ahmad Burhanudin, 2017: 32).

Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality

Menurut pendapat dari Ilmawan Mustaqim (2016: 182), pengembangan media pembelajaran interaktif yang dipadukan dengan *Augmented Reality* akan sangat

bermanfaat bagi peserta didik secara langsung. Selain itu *Augmented Reality* yang dimanfaatkan untuk media pembelajaran bisa menambah minat peserta didik saat belajar karena *Augmented Reality* memiliki sifat yang menggabungkan lingkungan virtual yang bisa menambah imajinasi siswa akan lingkungan real secara langsung.

Unity

Menurut Arifitama (2017: 10) Unity merupakan sebuah platform pengembang game 2 dimensi maupun 3 dimensi yang bisa digunakan developer baru ataupun developer yang berpengalaman. Bahasa pemrograman yang digunakan ketika pengembangannya adalah C# dan Javascript, mudahnya menghubungkan antara objek yang dengan kode program menjadikannya pilihan baik bagi developer yang memiliki waktu yang terbatas namun memiliki banyak ide.

Vuforia SDK

Menurut Arifitama (2017: 13), vuforia dibuat oleh Qualcomm yang merupakan *Software Development Kit* (SDK), khususnya bidang *computer vision* yang digunakan untuk pengembangan aplikasi, yang menggunakan *Augmented Reality* dan *Virtual Reality*. Qualcomm sebagai pengembang yang membuat teknologi dari sisi pembuatan target, penempatan target marker, dan teknologi *Augmented Reality* dengan konfigurasi SDK dasar.

Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan ini merupakan penelitian terdahulu yang telah dilakukan. Yang digunakan penulis sebagai referensi atau acuan dalam penelitian yang ini.

Eka Legya Franita (2015) dalam penelitiannya berjudul Pengembangan Dan Analisis Media Pembelajaran Perangkat Komputer Berbasis *Augmented Reality* Untuk Platform Android. Media pembelajaran perangkat komputer telah lolos dengan kriteria "Sangat Baik". Ahmad Burhanudin (2017) dalam penelitiannya berjudul Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika Di SMK Hamong Putera 2 Pakem. Dengan hasil penelitian sebesar 76 dengan rerata maksimal skor sebesar 96 dengan kriteria media pembelajaran "layak" digunakan. Yudha Nawa Anggara (2016) dalam penelitiannya berjudul Pengembangan Media Aplikasi Pembelajaran Teknik Elektronika Dasar Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android. Media pembelajaran dengan *Augmented Reality* pada Android dikatakan layak dan sesuai untuk media pembelajaran.

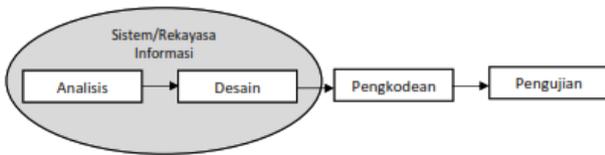
Eka Ardianto, Wiwien Hadikurniawati dan Edy Winarno (2012) dalam penelitiannya dengan judul

Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender. Hasil penelitian ini adalah ARToolkit visualisasi objek virtual 3 dimensi dapat dilakukan dengan mudah. Cheng Xiao & Zhang Lifeng (2014) *Implementation of Mobile Augmented Reality Based on Vuforia and Rawajali*. Penelitian ini menunjukkan bahwa proyek ini memiliki ketersediaan dan penerapan yang kuat, pada saat yang sama, memiliki latar depan aplikasi yang baik. Rosdelima Hutahaean, R. Rizal Isnanto dan Kurniawan Teguh Martono (2015) dalam penelitiannya dengan judul Perancangan Aplikasi Multimedia Untuk Pembelajaran Gerbang Logika Menggunakan *Augmented Reality*. Hasil penelitian ini menyatakan teknologi AR dapat digunakan sebagai media pembelajaran materi gerbang logika.

Yuri Yudhaswana Joeffie dan Yusuf Anshori (2011) dalam penelitiannya dengan judul *Teknologi Augmented Reality*. Hasil penelitian ini adalah pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* yang maksimal dapat membantu kita dalam berbagai hal. Kurniawan Teguh Martono dan Rinta Kridalukmana (2014) dalam penelitiannya dengan judul *Augmented Reality* Sebagai Metafora Baru dalam Teknologi Interaksi Manusia dan Komputer. Hasil penelitiannya adalah aplikasi yang dirancang dapat dibuat dan berjalan sesuai dengan perancangan sistem, jarak smartphone dan posisi atau sudut dari smartphone akan mempengaruhi hasil yang akan ditampilkan. Kurniawan Teguh Martono (2011) dalam penelitiannya dengan judul *AR* Sebagai Metafora Baru dalam Teknologi Interaksi Manusia dan Komputer. Hasil penelitiannya manusia dapat terbantu dengan penggunaan *Augmented Reality* untuk menyelesaikan permasalahan untuk menggunakan atau mempelajari suatu. Matt Dunleavy & Chris Dede (2014) dengan judul *Augmented Reality Teaching and Learning*. Hasil penelitian ini adalah untuk mereplikasi dan memandu sifat dinamis dan kompleks pada pemecahan masalah kolaboratif dalam lingkungan nyata untuk memfasilitasi pendidikan kolaboratif.

METODE

Menurut Pressman (2014: 45), pengembangan model *waterfall* mempunyai pendekatan untuk pengembangan perangkat lunak yang sistematis dan berurutan. Model pengembangan *waterfall* mempunyai langkah-langkah yang mudah dipahami dan jelas, karena itu untuk pembuatan media pembelajaran berbasis *software* cocok menggunakan model *waterfall*. Cara pengembangan *waterfall* mempunyai 4 langkah (Rosa, 2014: 28), yaitu tahap analisis, desain, pengkodean dan pengujian.



(Sumber: Pressman (2014: 37))

Gambar 1. Tahapan-tahapan model *waterfall*

1. Analisis

Tahapan analisis kebutuhan merupakan cara mencari informasi tentang kebutuhan yang kemudian dimasukkan dalam data, desain, *userinterface* dan perlengkapan. Ketika tahapan ini dilakukan wawancara dan observasi kepada dosen matakuliah Sistem Digital untuk memperoleh informasi tentang keperluan media pembelajaran.

2. Desain

Tahap desain bertujuan agar memudahkan pembuatan produk sesuai spesifikasi produk dan kebutuhan. Hasil tahapan desain kemudian digunakan sebagai patokan ketika penulisan skrip program. Desain arsitektur sistem dan desain antarmuka dicakup dalam pembuatan desain penelitian ini.

3. Pengkodean

Setelah Desain sudah jadi lalu diaplikasikan dalam aplikasi yang akan dibuat yaitu media pembelajaran Sistem Digital dengan AR. Program aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Microsoft Visual Studio 2017 dan Unity.

4. Pengujian

Tahapan perancangan dan pengkodean media pembelajaran Sistem Digital dengan *Augmented Reality* sudah selesai yang digunakan pada handphone Android tahapan berikutnya, pengujian dengan *black box testing* dan uji kelayakan oleh para ahli materi dan media.

Subjek Penelitian

Dalam penelitian pengembangan ini yang menjadi subjek penelitian adalah dosen Jurusan Teknik Informatika Unesa sebagai ahli yang akan memvalidasi media yang dikembangkan, Dosen matakuliah Sistem Digital di jurusan Teknik Informatika Unesa sebagai ahli materi yang memvalidasi materi dan mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Unesa yang sedang mengambil matakuliah Sistem Digital. Dilaksanakan di Jurusan Teknik Informatika Unesa pada tahun ajaran 2019/2020.

Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2015: 144) instrumen merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data. Instrumen pengumpulan data bermaksud untuk memvalidasi media pembelajaran yang sudah dikembangkan dengan mencari jawaban dari pertanyaan dengan tujuan. Ada

3 angket validasi yang hendak diberikan yaitu angket respon pengguna, angket validasi media dan angket validasi materi.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh informasi dan data pada penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut wawancara, observasi dan pemberian angket pada responden. Observasi dan wawancara bertujuan mendapatkan informasi yang diperlukan untuk analisis kebutuhan pada media yang dikembangkan. Penyebaran angket berguna mengetahui penilaian dari ahli media, media dan mahasiswa pada produk yang dibuat.

1. Observasi dan Wawancara

Observasi dan wawancara pada penelitian ini memiliki tujuan untuk melihat target pengguna dan melihat dosen pada saat penyampaian kuliah, cara ngajar, penyampaian pelajaran dan respon mahasiswa saat belajar.

2. Angket/Kuisisioner

Untuk penelitian ini, angket yang dipergunakan adalah kuesioner berstruktur. Pada form angket akan tersedia beberapa alternatif jawaban. Untuk pilihan jawaban digunakan nilai dengan 4 skala likert yaitu tidak layak; kurang layak; layak; dan sangat layak. Maka dari itu responden akan mengisi jawaban hanya dengan 4 jawaban. Angket tersebut ini disebarikan kepada ahli media, materi, dan mahasiswa Teknik Informatika UNESA.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan ialah analisis statistik deskriptif yang merupakan ilmu statistik yang caranya meringkaskan data agar data mudah dimengerti.

Kemudian hasil angket di analisis menggunakan nilai skala 4, untuk memberikan skor penilaian. Penggunaan nilai skala 4 tersebut lalu dikategorikan agar bisa menilai kelayakan media, di bawah ini tabel nilai skalanya:

Tabel 1. Kategori Skala Empat

Bobot Nilai	Skala Jawaban
4	Sangat Layak
3	Layak
2	Kurang Layak
1	Tidak Layak

(Widoyoko, 2012: 105)

1. Menghitung Skor Validasi

$$\text{Persentase Validasi (\%)} = \frac{\text{Jumlah Skor Total}}{\text{Skor Kriteriaum}} \times 100\% \dots\dots(1)$$

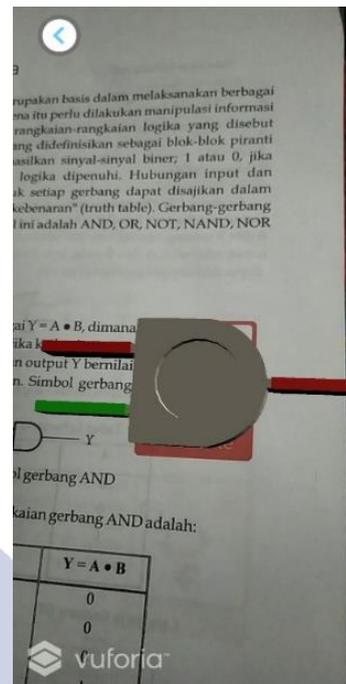
Skor Kriteriaum = skor tertinggi tiap item x Σitem x Σvalidator

Sumber : Riduwan (2015: 12)



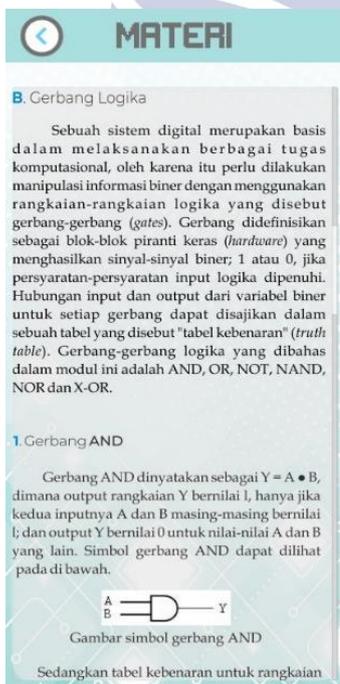
Gambar 4. Tampilan RPS

Pada halaman ini memuat capaian pembelajaran, deskripsi matakuliah yang memuat bahasan-bahasan dalam matakuliah Sistem Digital.



Gambar 6. Tampilan Augmented Reality

Pada tampilan Augmented Reality ini berisikan fitur utama media pembelajaran yaitu Augmented Reality. Pada saat menu AR dibuka maka akan menampilkan hasil kamera perangkat. Tampilan kamera digunakan untuk memindai marker pada buku Augmented Reality Sistem Digital.



Gambar 5. Tampilan Materi

Pada tampilan materi ini terdapat materi Sistem Digital yaitu aljabar boolean dan gerbang logika (AND, OR, NOT, NAND, NOR, X-OR dan X-NOR).



Gambar 7. Halaman Evaluasi

Untuk halaman evaluasi ini terdapat 10 butir soal dengan jawaban pilihan ganda. Apabila memilih jawaban dengan benar maka akan muncul tanda benar dan skor akan bertambah dan apabila salah akan muncul tanda salah dan skor tidak bertambah.



Gambar 8. Halaman Petunjuk

Halaman petunjuk berisi tentang penjelasan tentang AR (*Augmented Reality*) yang ada di aplikasi media pembelajaran Sistem Digital dan dijelaskan cara penggunaan dari fitur *Augmented Reality*.



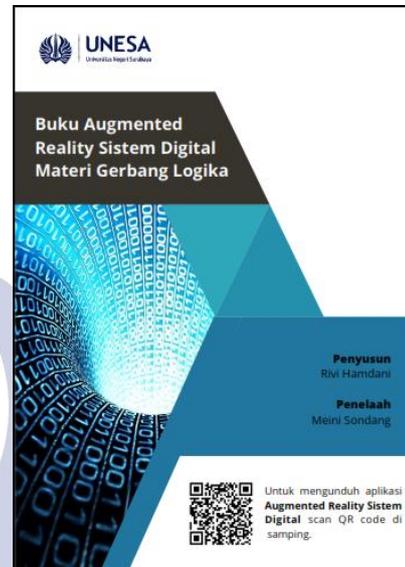
Gambar 9. Halaman About

Pada halaman about berisi identitas pengembang yang mengembangkan media pembelajaran *Augmented Reality* Sistem Digital.

Buku AR Sistem Digital

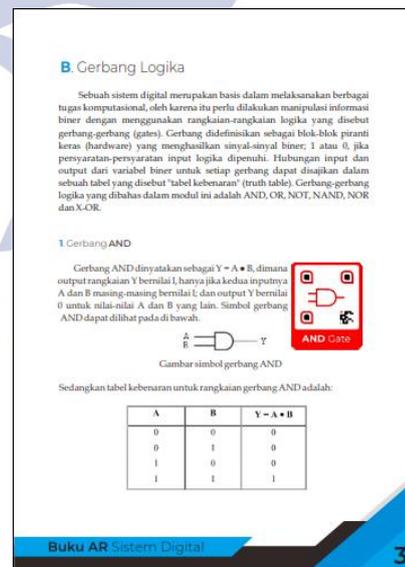
Buku AR adalah modul pembelajaran Sistem Digital materi gerbang logika yang disertai aplikasi *Augmented*

Reality. Buku AR ini dibuat secara ringkas agar lebih memudahkan untuk dimengerti oleh mahasiswa. Yang berisi ringkasan materi gerbang logika dan *marker* yang digunakan untuk dilacak dengan aplikasi AR Sistem Digital. Berikut ini merupakan realisasi dari pengembangan buku AR Sistem Digital untuk buku dari aplikasi AR Sistem Digital.



Gambar 10. Halaman Sampul

Di atas merupakan halaman sampul buku AR Sistem Digital berisikan keterangan dari buku yang yaitu informasi tentang penyusun buku, materi isi buku dan petunjuk untuk mengunduh aplikasi *Augmented Reality* pada platform Android dengan memindai QR code.



Gambar 11. Halaman Materi

Pada halaman ini berisikan materi tentang simbol beserta penjelasan gerbang logika. Macam-macam gerbang logika yang dijelaskan di buku ini meliputi gerbang logika AND, OR, NOT, NAND, NOR, X-OR dan X-NOR. Selain berisi materi pada sampingnya juga terdapat gambar marker

untuk setiap gerbang logika yang digunakan saat dilacak oleh aplikasi *Augmented Reality* Sistem Digital pada handphone Android.

Pembahasan

1. Hasil Validasi

Kelayakan dari media pembelajaran *Augmented Reality* Sistem Digital ini dinilai oleh para yaitu ahli media dan materi. Aspek yang dinilai yaitu materi, desain dan manfaat yang kemudian penilaian kelayakan media pembelajaran dilakukan oleh ahli materi.

Tabel 3. Hasil Penilaian dari Ahli Materi

No	Nama	Persentase	Kategori
1	Setya Chendra Wibawa, S.Pd., M.T.	87,5%	Sangat Baik
2	Yeni Anistyasari, S.Pd., M.Kom.	94,6%	Sangat Baik
Rerata Persentase		91,07%	Sangat Baik

Hasil dari penilaian yang dilakukan oleh ahli materi pertama mendapatkan persentase 87,5% masuk kategori "Sangat Layak" dan penilaian yang dilakukan oleh ahli materi kedua didapatkan persentase 94,6% masuk dalam kategori "Sangat Layak". Dan rerata persentase diperoleh 91,07% masuk dalam kategori "Sangat Layak".

Penilaian dalam 3 aspek, yaitu aspek desain media, *software* dan manfaat. Kelayakan media pembelajaran *Augmented Reality* Sistem Digital didasarkan dengan 3 aspek tersebut. Hasil persentase nilai oleh ahli media ada pada tabel dibawah.

Tabel 4. Hasil Penilaian dari Ahli Media

No	Nama	Persentase	Kategori
1	Yeni Anistyasari, S.Pd., M.Kom.	94,7%	Sangat Layak
2	Ardhini Warih Utami, S.Kom., M.Kom.	88,1%	Sangat Layak
Rerata Persentase		91,4%	Sangat Layak

Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh ahli materi pertama mendapatkan persentase 94,7% masuk dalam kategori "Sangat Layak" dan hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli kedua mendapatkan persentase 88,1% masuk dalam kategori "Sangat Layak". Dan rerata persentase yang didapatkan 91,4% dengan kategori "Sangat Layak".

2. Hasil Respon Mahasiswa

Hasil angket respon penilaian dari mahasiswa yang terbagi dalam 5 aspek penilaian yaitu aspek desain, tampilan, *software*, materi dan manfaat. Berdasarkan penyebaran angker yang dilakukan oleh ke 30 mahasiswa

mendapatkan persentase 88,75% dengan kategori "Sangat Layak".

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan data hasil validasi dan penelitian yaitu: 1) Penelitian dan pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* Sistem Digital menggunakan model pengembangan *waterfall*. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) Sistem Digital dan buku AR. Dan persentase respon mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* Sistem Digital sebesar 88,75% masuk dalam kategori "Sangat Layak". 2) Hasil penilaian uji kelayakan dan respon pengguna terhadap media pembelajaran *Augmented Reality* Sistem Digital sebagai berikut : (a) berdasarkan perhitungan validasi oleh ahli media yang didapat dari dosen Jurusan Teknik Informatika Unesa, didapatkan persentase sebesar 91,4% berada pada kategori "Sangat Layak", (b) berdasarkan perhitungan validasi oleh ahli materi didapatkan persentase sebesar 91,07% berada pada kategori "Sangat Layak", (c) berdasarkan perhitungan validasi angket respon mahasiswa didapatkan persentase sebesar 86,3% berada dalam kategori "Sangat Layak". Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* Sistem Digital di Jurusan Teknik Informatika Unesa termasuk dalam kategori "Sangat Layak" dan valid untuk digunakan.

Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan penelitian ini didapatkan beberapa saran untuk dosen, mahasiswa, dan peneliti berikutnya.

1. Saran Bagi Dosen

Dosen sebaiknya bisa memanfaatkan media pembelajaran ini, biar kegiatan belajar mengajar tidak membosankan. Karena keterbatasan alat praktik merupakan bukan penghalang maka *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan untuk jadi media pembelajaran yang baru dan menyenangkan.

2. Saran Bagi Mahasiswa

Penggunaan *smartphone* seharusnya bisa dipergunakan sesuai tujuan dan fungsinya. Dampak negatif dari adanya *smartphone* harus dapat dihindari. Manfaat yang dapat digunakan dari adanya *smartphone* dapat digunakan menjadi sumber ilmu.

3. Saran Bagi Penelitian Selanjutnya

Untuk penelitian selanjutnya dapat bisa melanjutkan penelitian ini untk menambahkan fitur-fitur yang belum ada di media pembelajaran *Augmented Reality* Sistem

Digital ini dan bisa mengembangkan media pembelajaran dengan *Augmented Reality* .

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhianto, Eka dkk. 2012. “*Augmented Reality* Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender”. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*. Vol. 17 (2): hal. 107-117.
- Arifitama, Budi. 2017. *Panduan Mudah Membuat Augmented Reality*. Yogyakarta: Andi.
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- A S, Rosa & Shalahuddin, M. (2014). *Rekayasa Perangkat Lunak: Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Anggara, Yudha Nawa. 2015. “Pengembangan dan Analisis Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* Untuk Platform Android Di SMK YPKK 1 Sleman”. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Burhanudin, Ahmad. 2017. “Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika Di Smk Hamong Putera 2 Pakem”. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Dunleavy, Matt & Dede, Chris. 2014. “*Augmented Reality Teaching and Learning*”. *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Vol: 4. pp. 735-745.
- Frannita, Eka L. 2015. “Pengembangan dan Analisis Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis *Augmented Reality* Untuk Platform Android Di SMK YPKK 1 Sleman”. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hutahaean, Rosdelima dkk. 2015. “Perancangan Aplikasi Multimedia Untuk Pembelajaran Gerbang Logika Menggunakan *Augmented Reality* ”. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*. Vol. 3 (1): hal. 125-131.
- Joefrie, Yuri Yudhaswana & Anshori, Yusuf. 2011. “Teknologi *Augmented Reality* ”. *Jurnal Mektek*. Tahun XIII (3): hal. 194-203.
- Martono, Kurniawan Teguh. 2011. “*Augmented Reality* Sebagai Metafora Baru dalam Teknologi Interaksi Manusia dan Komputer”. *Jurnal Sistem Komputer*. Vol. 1 (2): hal. 60-64.
- Martono, Kurniawan Teguh dan Kridalukmana, Rinta. 2014. “*Mobile Augmented Reality* Jurusan Sistem Komputer Universitas Diponegoro Berbasis Android (MARSISKOM)”. *Jurnal Sistem Komputer*. Vol. 4 (1): hal. 17-24.
- Mustaqim, Ilmawan. 2016. “Pemanfaatan *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran”. *JPTK FT UNY*. Vol. 13 (2): hal. 174-183.
- Pressman, Roger S. (2014). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Terjemahan Adi Nugroho. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Xiao, Cheng & Lifeng, Zhang. 2014. ”Implementation of *Mobile Augmented Reality* Based on Vuforia and Rawajali”. *IEEE*: pp. 912-915.