

RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* MEDIA PEMBELAJARAN RAMBU LALU LINTAS PADA ANAK USIA DINI DENGAN METODE *MARKER BASED* (STUDI KASUS : TK KEMALA BHAYANGKARI KOTA BENGKULU)

Rahmad Putra¹, Aan Erlansari², Desi Andreswari³

^{1,2,3}Program Studi Infomatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu.
Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A Indonesia
(telp: 0736-341022; fax: 0736-341022)

¹vixiputra19@gmail.com
²aan_erlansari@unib.ac.id
³desi.andreswari@unib.ac.id

Abstrak: Pendidikan anak usia dini atau yang sering dikenal dengan sebutan PAUD adalah salah satu pendidikan dasar pada anak-anak sebelum menempuh jenjang pendidikan selanjutnya. Maka PAUD adalah sasaran terbaik untuk mengajarkan perilaku tertib berlalu lintas sejak dini. Salah satu cara mudah untuk mengajarkan Rambu Lalu Lintas kepada anak-anak adalah dengan menampilkan Gambar, Suara, dan Animasi. Oleh karena itu tujuan penelitian adalah untuk membangun Aplikasi Mobile Augmented Reality rambu lalu lintas pada anak usia dini sehingga dapat memperkenalkan sebagian dari rambu lalu lintas yang sering dijumpai anak-anak di jalan atau lingkungan sekitar tempat mereka bermain. Dan juga dapat mengimplementasikan teknologi Augmented Reality (Marker Based Tracking) sebagai media pengenalan rambu di Yayasan Kemala Bhayangkari. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan software Unity 3D dan bahasa pemrograman C#, Vuforia sebagai database marker, dan UML sebagai pemodelan perancangan perangkat lunak (software). Hasil dari penelitian ini berupa Aplikasi Augmented Reality rambu lalu lintas yang dapat menampilkan 3D Rambu Lalu Lintas yang dilengkapi Rambu, Gedung, jalan dan Mobil dengan animasi yang dapat menggambarkan fungsi dari masing-masing rambu. Pengujian kelayakan Software menggunakan metode White Box dan Black Box. Berdasarkan hasil pengujian tersebut , secara fungsional aplikasi sudah sesuai, layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran Rambu Lalu Lintas di Yayasan Kemala Bhayangkari Kota Bengkulu.

Kata Kunci: Augmented Reality, Rambu Lalu Lintas di Yayasan Kemala Bhayangkari, Marker Based Tracking, Android.

Abstract: Pendidikan Anak Usia Dini or traffic signs in early childhood so that it can often known as PAUD is one of the basic introduce some of the traffic signs that are often education of children before taking further encountered by children in the street or the education. Then PAUD is the best target for environment around where they play. And also teaching orderly traffic behavior early on, can implement Augmented Reality (Marker Based Tracking) technology as a media for the introduction of signs at the Kemala Mobile Augmented Reality Application of Bhayangkari Foundation. This application was created using Unity 3D software and the C #

programming language, Vuforia as a marker database, and UML as modeling software design. The results of this study are in the form of Augmented Reality Application of traffic signs that can display 3D Traffic Signs which are equipped with Sign, Buildings, roads and Cars with animation that can describe the function of each sign. Software feasibility testing uses the White Box and Black Box methods. Based on the test results, the application is functionally appropriate, feasible and can be used as a learning medium for Traffic Signs at the Kemala Bhayangkari Foundation in Bengkulu City.

Keywords: Augmented Reality, Traffic Lights, Marker Based Tracking, Android

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aset penting bagi kemajuan bangsa, oleh karena itu setiap warga negara harus mengikuti jenjang pendidikan, terutama pendidikan anak usia dini (PAUD). Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) merupakan pendidikan yang memberikan pengasuhan, perawatan, dan pelayanan kepada anak usia lahir sampai 6 tahun. Dalam dunia pendidikan suatu metode menggunakan alat peraga pembelajaran atau sering dikenal dengan media pembelajaran [1].

Maka peranan teknologi dalam proses pembelajaran adalah untuk memfasilitasi, mengoptimalkan dan membantu proses belajar anak. Potensi teknologi dalam membantu efektivitas pembelajaran yang menyimpulkan bahwa 10% informasi diperoleh dengan cara membaca teks, 20% informasi diperoleh dengan cara melihat grafis atau foto, dan 50% informasi diperoleh dengan cara melihat dan mendengar video atau animasi, 80% informasi diperoleh

dengan cara berbicara dan melakukan interaktif dengan pengajar [2].

Pentingnya penanaman pendidikan etika berlalulintas khususnya dilakukan pada pendidikan anak usia dini atau PAUD, lebih dikarenakan adanya anggapan bahwa sekolah sebagai lembaga pendidikan yang formal memiliki peran strategis untuk mewujudkan pengembangan disiplin dan etika berlalu lintas melalui proses pembelajaran yang diselenggarakannya, pengembangan diri, dan melalui budaya sekolah. Apabila pendidikan etika berlalu lintas ini diberikan sejak usia dini, harapannya dalam jangka panjang akan mendukung terciptanya disiplin berlalu lintas dan dapat menekan terjadinya angka kecelakaan lalu lintas [3].

II. LANDASAN TEORI

A. Rambu Lalu Lintas

Menurut Peraturan Pemerintah No.43 tahun 1993 rambu-rambu terdiri dari 3 golongan yaitu rambu peringatan, rambu larangan, perintah. Adapun pengertian rambu-rambu adalah merupakan bagian dari perlengkapan jalan, berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan atau perpaduan diantaranya sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk bagi pemakai jalan. Guna rambu-rambu lalu lintas adalah sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk bagi pengguna jalan. Warna rambu-rambu adalah rambu peringatan berwarna kuning, rambu perintah berwarna biru, rambu larangan berwarna merah sedangkan rambu petunjuk ada yang berwarna hijau menunjukkan jarak atau nama tempat, biru menunjukkan tempat yang penting. (Kansil, 1995)

B. Augmented Reality

Realitas tambahan atau kadang dikenal dengan istilah Augmented Reality, adalah sebuah teknologi yang menggabungkan antara benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi kemudian memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (real time). Tidak seperti realitas maya (virtual reality) yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, Augmented Reality sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan. Augmented Reality dapat diaplikasikan ke dalam semua indera, tidak hanya dalam bentuk visual, tetapi juga termasuk pendengaran, sentuhan, dll. Informasi yang akan ditampilkan oleh benda maya dapat membantu pengguna dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan di dunia nyata.

Secara umum untuk membangun augmented reality dibutuhkan minimal komponen-komponen:

1. Input Device

Input device atau alat input berfungsi sebagai sensor untuk menerima input dalam dunia nyata. Input device yang biasa digunakan dalam AR adalah kamera, kamera pada handphone atau webcam saat ini banyak digunakan sebagai input device bagi aplikasi AR.

2. Output Device

Output device atau alat output berfungsi sebagai display hasil AR. Output device yang biasa digunakan adalah monitor dan head mounted display. Head mounted display adalah alat yang digunakan di kepala, mirip kacamata, untuk menampilkan hasil Augmented Reality. Head mounted display biasanya sudah terintegrasi dengan kamera di bagian atasnya, sehingga selain sebagai alat output juga sebagai alat input.

3. Tracker

Tracker adalah alat pelacak agar benda maya tambahan yang dihasilkan berjalan secara real-time atau mungkin interaktif walaupun benda nyata yang jadi induknya digeser-geser, benda maya tambahannya tetap mengikuti benda nyata yang jadi induknya. Biasanya tracker ini berupa marker atau penanda semacam striker mirip QR Code yang bisa ditempel/dipasang di benda nyata.

4. Komputer

Komputer berfungsi sebagai alat pemroses agar program AR bisa berjalan. Komputer disini bisa berupa PC atau embedded system yang dipasang pada alat (contohnya dipasang di mounted head display). Marker merupakan suatu pola yang dapat dibuat dalam bentuk gambar dan dapat dikenali oleh perangkat optik atau kamera.

C. Marker Based Tracking

Biasanya merupakan ilustrasi hitam putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, Z. Marker based tracking ini sudah lama dikembangkan sejak tahun 80-an dan pada awal 90-an mulai dikembangkan untuk penggunaan Augmented Reality.

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

1. Jenis Sumber Data

Berdasarkan cara memperoleh data, jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh atau dikumpulkan dan disatukan oleh

studi-studi sebelumnya atau yang diterbitkan oleh berbagai instansi lain.

2. Cara Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data dikumpulkan dengan cara menggunakan teknik pengumpulan data yaitu studi pustaka. Studi pustaka dilakukan dengan cara melihat buku referensi dan jurnal ilmiah yang berkaitan dengan *augmented reality* rambu lalu lintas dan observasi ke yayasan kemala bhayangkari kota bengkulu.

B. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini ialah menggunakan model *waterfall*. Adapun penjelasan langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan sistem ini secara garis besar adalah sebagai berikut.

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan fungsional dilakukan untuk memaparkan mengenai fitur-fitur yang akan diimplementasikan ke dalam sistem yang dibuat. Adapun fitur-fitur rancangan aplikasi *augmented reality* pengenalan rambu lalu lintas ini adalah:

- a. Pengguna dapat melihat informasi rambu lalu lintas yang terdiri dari rambu perintah, rambu petunjuk, rambu peringatan dan rambu larangan.
- b. Pengguna dapat menentukan objek 3D yang diinginkan dengan memilih marker yang ada pada *AR-BOOK*.
- c. Pengguna dapat melihat sekeliling Objek 3D menggunakan *360° Virtual Tour*.
- d. Aplikasi dapat menampilkan objek 3D dari rambu lalu lintas seperti:
 - Rambu perintah yaitu perintah arah kiri, perintah arah kanan, perintah belok kiri,

perintah belok kanan, perintah berjalan lurus, perintah mengikuti bundaran.

- Rambu petunjuk yaitu petunjuk tempat ibadah mesjid, petunjuk jalan buntu, petunjuk parkir.
- Rambu peringatan yaitu lampu isyarat lalu lintas, peringatan simpang 3 sisi kanan, peringatan simpang 3 sisi kiri, peringatan simpang empat prioritas, peringatan tikungan kekiri, peringatan tikungan kekanan.
- Rambu larangan yaitu larangan berhenti, larangan parkir, larangan belok kiri, larangan belok kanan, larangan memutar balik.

2. Desain Sistem

Selanjutnya yaitu tahap desain, jadi desain perangkat lunak adalah proses multilangkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak. Pada tahap ini, langkah yang dilakukan adalah penetapan alur program, dan desain *interface*.

3. Penulisan Kode Program

Setelah melakukan tahap desain sistem maka yang dilakukan selanjutnya adalah melanjutkan ke tahap penulisan kode program (*coding*). Tahap ini adalah menyatukan desain sistem yang telah dibuat sebelumnya kedalam kode-kode program. Dalam hal ini, biasanya bahasa pemrograman yang digunakan adalah JavaScript dengan bantuan Unity 3d.

4. Pengujian

Pengujian program dilakukan menggunakan dua metode, yaitu *black box* dan *white box*. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah program sudah berjalan sesuai rancangan atau belum.

5. Penerapan Program atau Pemeliharaan

Tahapan ini mengantisipasi jika ada ketidaksesuaian sistem setelah dilakukan

pengujian. Langkah pada tahapan ini mengulangi tahapan-tahapan sebelumnya.

C. Metode Pengujian Sistem

Proses pengujian yang dilakukan pada aplikasi yang dibuat menggunakan *black box testing* yang meliputi pengujian *alpha* dengan mengamati hasil eksekusi antarmuka melalui data uji dan memeriksa fungsional dari aplikasi yang telah dibuat. Pengujian dilakukan untuk menguji apakah sistem evaluasi data nilai mahasiswa dapat melakukan fungsi sesuai skenario yang telah ditentukan sebelumnya. Adapun langkah-langkah dalam *black box testing* adalah sebagai berikut :

Pengujian *alpha*. Pengujian dapat dilakukan dengan cara melakukan pengujian operasional yaitu menampilkan setiap subfungsi dan menjalankannya. Persentase dari setiap subfungsi dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Keberhasilan fungsional} = \frac{\text{jumlah skenario yang berhasil}}{\text{total jumlah skenario yang dibuat}} \times 100\%$$

Jika terjadi kesalahan maka dilakukan koreksi terhadap kesalahan tersebut.

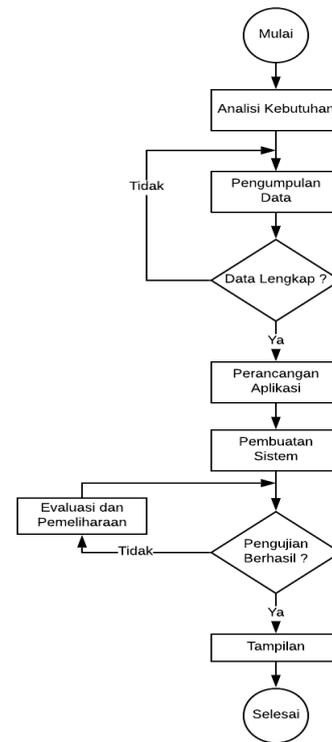
IV. ANALISA DAN DESAIN

A. Analisis Sistem

Langkah awal untuk membuat sebuah sistem ialah melakukan analisis untuk memberikan gambaran awal terhadap proses pembuatan sebuah sistem. Analisis sistem pada penelitian ini meliputi identifikasi masalah, analisis fungsional dan analisis Non Fungsional.

B. Analisis Alur Kerja Sistem

Alur kerja dari sistem merupakan alur kerja yang menjadi fokus utama sistem penilaian yang sedang dikembangkan.



Gambar 1 Diagram alir alur kerja system

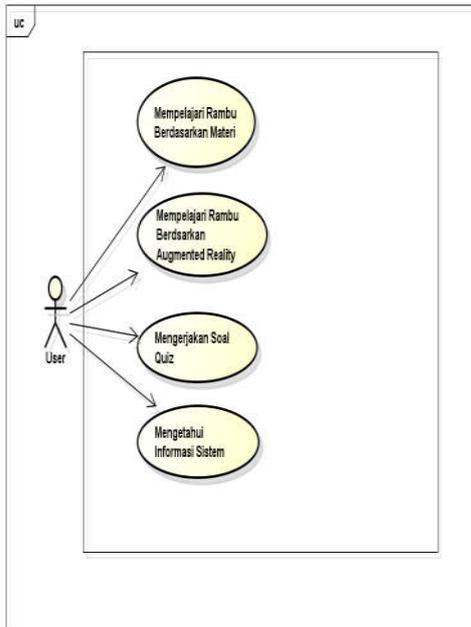
C. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah pembuatan sebuah cetak biru sebuah sistem. Perancangan sistem bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram ataupun pengguna sistem.

Perancangan yang dilakukan dalam sistem ini adalah perancangan *Unified Modeling Language* (UML). Perancangan dalam sistem ini selain UML adalah perancangan *database* dan perancangan antarmuka (*interface*).

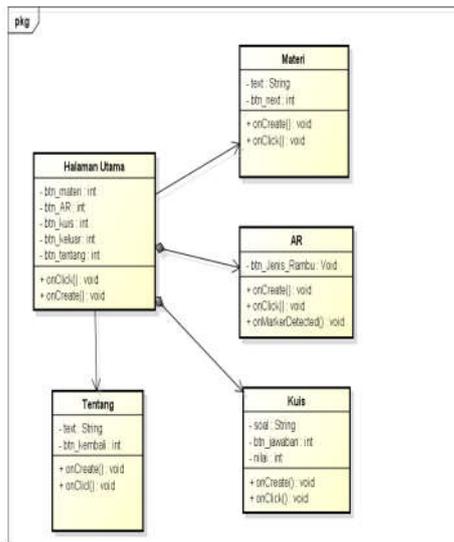
1. Use Case Diagram

Berikut merupakan Use case diagram dari sistem yang telah di bangun. Pada use case diagram berikut terdapat manajemen dari admin dan dosen. Dari tiap – tiap use case diagram di tampilkan proses yang dapat dilakukan oleh kedua aktor yang menjalankan sistem.



Gambar 2 Use Case Diagram

2. Class Diagram



Gambar 3 Class Diagram

Pada *Class diagram* terdapat 5 kelas dalam rancangan awal yaitu *class* halaman utama, tentang, materi, AR, kuis. *Class diagram* menggambarkan kelas – kelas yang terdapat pada sistem yang struktur program pada sistem.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Antar Muka

1. Halaman Utama

Halaman Utama merupakan tampilan halaman yang pertama kali diakses ketika membuka sistem. Disini pengguna diharuskan memilih masing-masing button yang memiliki fungsi berbeda.



Gambar 4 Halaman Utama

2. Halaman Materi

Halaman Materi merupakan tampilan isi dari materi rambu lalu lintas. Pada halaman ini pengguna dapat membaca dan mendengarkan suara dari masing-masing button pada menu materi.



Gambar 5 Halaman Materi

3. Halaman AR

Halaman AR merupakan tampilan halaman AR berisi masing-masing 3D rambu pada masing-masing button rambu yang ada di halaman tersebut, 3D yang ada dalam button tersebut terdapat pada gambar dibawah ini.



Gambar 6 Halaman AR

Pada Gambar 6 adalah bentuk tampilan menu awal pada halaman AR yang menampilkan 4 button yaitu perintah, peringatan larangan dan petunjuk. Setelah mengklik salah satu button menurut kategori rambu yang dipilih maka akan muncul masing-masing button berdasarkan rambu yang akan ditampilkan sesuai marker yang dipilih oleh user.



Gambar 7 Tampilan 3D AR

Pada Gambar 7 adalah bentuk tampilan 3D yang muncul pada menu Augmented Reality Rambu Lalu Lintas, 3D akan muncul pada saat user memilih button sesuai marker yang telah disediakan, didalam 3D terdapat aksi animasi pada 3D mobil yang muncul sesuai perintah rambu yang terdapat didalam 3D masing-masing jika perintah rambu berbelok maka mobil sesuai animasi akan berbelok. Untuk menampilkan 3D juga memiliki batasan jarak dan cahaya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Jarak kamera dengan marker

No	Jarak	Respon Sistem	Hasil Pengujian
1	5 cm	Objek Tidak Muncul	Gagal
2	10 cm	Objek Muncul	Berhasil
3	20 cm	Objek Muncul	Berhasil
4	30 cm	Objek Muncul	Berhasil
5	40 cm	Objek Muncul	Berhasil
6	60 cm	Objek Tidak Muncul	Gagal

Pada Tabel 1 ialah menjelaskan jarak antara kamera dengan marker agar dapat mendeteksi marker sehingga menampilkan 3D Augmented Reality pada smartphone user, untuk jarak terendah adalah objek tidak akan muncul jika user mendekatkan marker dengan kamera dengan jarak 5cm dikarenakan kamera tidak punya cukup ruang untuk membaca marker secara utuh, maka jarak untuk membaca marker adalah 10cm s/d 40cm karena kamera punya cukup ruang untuk membaca marker yang disediakan sedangkan untuk jarak 60cm kamera sudah tidak dapat membaca marker dikarenakan jarak antara marker dengan kamera terlalu jauh.

Jarak bukan hanya faktor utama yang mempengaruhi 3D dapat muncul namun cahaya juga dapat mempengaruhi, berikut pengujian augmented reality berdasarkan cahaya.

Tabel 2 Pengujian Berdasarkan Intensitas Cahaya pada Marker dengan jarak 25cm

No	Intensitas Cahaya	Respon Sistem	Hasil Pengujian
1	Intensitas Penerangan Lux 10	Objek Tidak Muncul	Gagal
2	Siang Hari Intensitas Penerangan Lux 30	Objek Muncul	Berhasil
3	Malam Hari Intensitas Penerangan Lux 120	Objek Muncul	Berhasil

4. Halaman Kuis

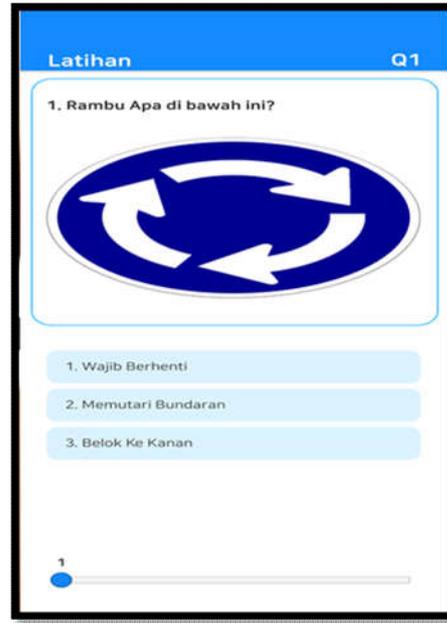
Halaman Kuis menampilkan beberapa soal pertanyaan untuk pengguna, agar dapat menguji pengetahuan pengguna setelah melihat tampilan AR.



Gambar 8 Halaman Kuis

Pada Gambar 8 adalah tampilan awal menu kuis, dalam menu awal terdiri dari 4 button yaitu latihan, mulai, suara dan keluar. Latihan terdiri dari 2 macam soal yaitu latihan dan latihan 2, user dapat melanjutkan ke latihan 2 jika telah menyelesaikan latihan pertama yang terdiri dari 10 soal latihan dan didalam latihan 2 juga terdiri dari 10 soal dengan 3 pilihan jawaban. Pada button mulai berfungsi untuk memulai kuis tergantung

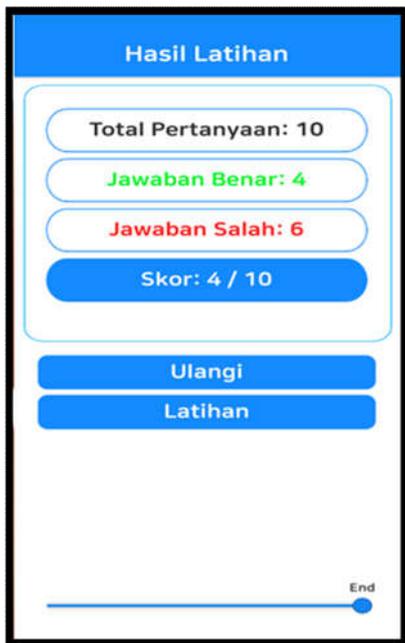
latihan yang kita pilih, untuk button suara jika bisa memilih ingin dengan suara atau di mute (dimatikan) selanjutnya adalah button keluar yang berfungsi untuk keluar dari kuis dan kembali ke menu halaman utama.



Gambar 9 Halaman Latihan

Pada gambar 9 adalah tampilan Halaman Latihan pada menu kuis, kuis terdiri dari 3 pilihan jawaban 2 jawaban yang salah dan 1 jawaban yang benar jawaban muncul secara acak jika memulai latihan dari awal lagi.

Pada gambar 10 adalah tampilan dari hasil latihan, dihalaman hasil latihan ini user dapat melihat total pertanyaan, total jawaban yang dijawab benar, total jawaban yang dijawab salah dan jumlah skor yang didapat setelah menjawab 10 macam pertanyaan. Jika masih belum berhasil user dapat mengulangi dengan menekan button Ulangi sedangkan jika ingin melanjutkan ke menu latihan selanjutnya bisa meneka button Latihan.



Gambar 10 Halaman Hasil Latihan



Gambar 12 Halaman Evaluasi Latihan Benar

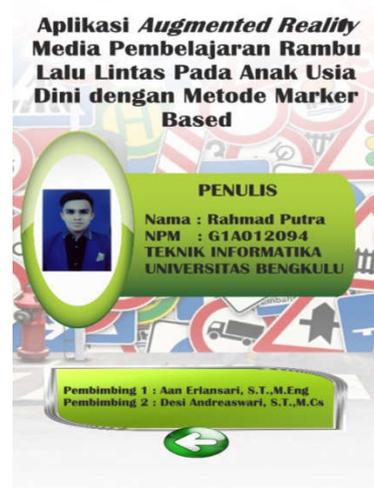


Gambar 11 Halaman Evaluasi Latihan Salah

Pada gambar 12 adalah halaman evaluasi menu latihan user dapat melihat jawaban mana saja yang benar dengan menggeser tombol garis biru dibawah button Latihan. Pada jawaban yang benar akan diberi tanda bulat berwarna merah dinomor soal sedangkan jawaban yang dipilih akan berwarna hijau pada jawaban yang dipilih.

5. Halaman Tentang

Halaman Tentang tampilan menu tentang yang terdiri dari informasi penulis dan pembimbing penulis.



Gambar 13 Halaman Tentang

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah Penelitian ini ialah :

1. Penelitian ini menghasilkan Aplikasi yang dapat membantu siswa PAUD mengetahui fungsi dan bagaimana cara mentaati rambu lalu lintas yang di implementasikan ke dalam model 3D dan ditampilkan secara Augmented Reality.
2. Smartphone menjadi media yang mudah digunakan untuk memperkenalkan Rambu Lalu Lintas Pada Anak Usia Dini dengan model 3D yang ditampilkan secara Augmented Reality dan juga mudah digunakan Pada Anak Usia Dini
3. Dengan Marker Based Tracking menampilkan objek 3D secara langsung lebih mudah karena system pada aplikasi lebih cepat membaca marker yang disediakan oleh user.

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian, implementasi serta pembahasan sistem Augmented Reality Berbasis Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran Rambu Lalu Lintas Pada Anak Usia Dini di Yayasan Kemala Bhayangkari Kota Bengkulu, maka penulis menyarankan sebagai berikut:

1. Peneliti selanjutnya dapat membuat model 3D yang lebih terlihat nyata baik dari segi keadaan dalam situasi lalu lintas, bangunan, dan jalan sehingga user dapat melihat lebih nyata dan memperbaiki objek 3D yang dirasa masih kurang baik
2. Aplikasi ini nantinya dapat digunakan pada perangkat bergerak lainnya yang mempunyai sistem operasi tersendiri seperti Iphone dan juga dapat digunakan pada platform PC.

REFERENSI

- [1] Agushinta. 2010. Mengenal Interakasi Manusia dan Komputer. . s.l. : Universitas Gunadarma J. Breckling, Ed., *The Analysis of Directional Time Series: Applications to Wind Speed and Direction*, ser. Lecture Notes in Statistics. Berlin, Germany: Springer, 1989, vol. 61.
- [2] Candiasa, I Made. 2012. Pembelajaran Berbasis Komputer. Bali : s.n.M. Wegmuller, J. P. von der Weid, P. Oberson, and N. Gisin, "High resolution fiber distributed measurements with coherent OFDR," in *Proc. ECOC'00*, 2000, paper 11.3.4, p. 109.
- [3] Dewantara , Adi Yoga. 2013. Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Book. Singaraja : Universitas Pendidikan Ganesha. (2002) The IEEE website. [Online]. Available: <http://www.ieee.org/>
- [4] Irsyad, Mohammad. 2016. Pengembangan Media Darlantas (Sadar Berlalu Lintas) Untuk Menanamkan Pendidikan Etika Berlalu Lintas Pada Anak Usia Dini. Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga. *FLEXChip Signal Processor (MC68175/D)*, Motorola, 1996.
- [5] Kadir, Abdul. 2013. Pemrograman Database untuk Pemula. Yogyakarta : Mediakom.A. Karnik, "Performance of TCP congestion control with rate feedback: TCP/ABR and rate adaptive TCP/IP," M. Eng. thesis, Indian Institute of Science, Bangalore, India, Jan. 1999.
- [6] Kansil, C S T dan Christine, S T Kansil. 1995. Disiplin Berlalu Lintas Di jalan. *Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specification*, IEEE Std. 802.11, 1997.
- [7] Kasman, Akhmad Dharma . 2013. Kolaborasi Dahsyat Android dengan PHP & MYSQL. Yogyakarta : Loko Media.
- [8] Kusnandar, Ade. 2008. Pemanfaatan TIK untuk Pembelajaran. Jakarta : Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan. Departemen Pendidikan Nasional.
- [9] Kusuma, I Nyoman Wira. 2014. Pembangunan Aplikasi Media Periklanan Arlogi Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. Yogyakarta : Universitas Atma Jaya.
- [10] Lestari, Endah Puji. 2012. Pentingnya pendidikan Usia Dini Bagi Tumbuh Kembang Anak. Jakarta : <https://endahpujilestari110029.wordpress.com>
- [11] Mahastama, Aditya Wikan. 2016. Pemanfaatan Computer Vision : Augmented Reality. s.l. : [online] Availabe at: <http://www.lecture.ukdw.ac.id>.
- [12] Tientje, Nurlaila nqm. 2004. Pendiikan Anak Usia Dini Untuk Mengembangkan Multipel Integensi. . s.l. : Dharma Graha Group.
- [13] Tirtobisono, R. 2009. Pengenalan Dasar Visual Basic 6.0. Yogyakarta : Andi Offset