

APLIKASI PEMBELAJARAN TEKNIK DASAR FUTSAL MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID

Sanriomi Sintaro¹⁾, Ade Surahman²⁾, Nofri Khairandi³⁾

^{1,2,3}Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

^{1,2,3}Jl. Z.A Pagaralam, No 9-11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung

Email: ¹sanriomi@teknokrat.ac.id, ²adesurahman@teknokrat.ac.id, ³nofrikhairandi@gmail.com

Abstrak

Futsal merupakan salah satu cabang olahraga yang termasuk dalam permainan bola besar. Seorang pemain futsal harus mampu memahami dan menguasai teknik-teknik dasar dalam permainan futsal agar kerja sama tim dapat terbentuk dengan baik. Dalam proses latihan futsal saat ini masih menggunakan buku yang dimiliki pelatih sebagai acuan dalam berlatih futsal khususnya teknik dasar futsal. Jadwal latihan yang sedikit, penyampaian teori dan praktik tentang teknik dasar futsal tidak dapat diberikan secara maksimal karena keterbatasan waktu serta banyaknya anggota yang ingin berlatih teknik dasar futsal menjadi kendala tersendiri bagi pelatih dalam penyampaian materi terutama bagi anggota baru. Maka dirancang sebuah aplikasi yang dapat menerangkan tentang teknik dasar futsal dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality yang dibuat menggunakan Unity 3D dan Vuforia SDK. Aplikasi pembelajaran teknik dasar futsal dibuat dalam bentuk visualisasi animasi 3D berbasis Android, dengan tujuan sebagai alat peraga dari teori yang ada dan pemain dapat belajar tanpa harus dicontohkan oleh pelatih secara langsung. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan blackbox menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun sudah memenuhi persyaratan fungsional. Dari hasil pengujian beta yang telah dilakukan dengan menggunakan metode penerimaan kepada para responden menghasilkan nilai sebesar 83% responden tertarik menggunakan Aplikasi Pembelajaran Teknik Dasar Futsal AR 3D.

Kata Kunci: Aplikasi Pembelajaran, Futsal, Augmented Reality, 3D, Android

1. Pendahuluan

Futsal merupakan salah satu cabang olahraga yang termasuk dalam permainan bola besar. Futsal, dewasa ini berkembang menjadi salah satu permainan alternatif sepak bola, menilik pada efisiensi penggunaan lahan atau lapangan bermain yang lebih kecil. Oleh karena itu futsal dianggap sebagai permainan yang mampu memberikan sensasi bermain yang sama halnya didapat oleh pemain saat bermain sepak bola. Bermain futsal pada dewasa ini sudah dianggap sebagai gaya hidup, terutama di kota-kota besar. Semua kalangan umumnya bisa

memainkannya, terutama kalangan remaja dan mahasiswa. Hal tersebut didukung oleh beragam fasilitas lapangan futsal yang menjamur di setiap kota dan menjadikan olahraga ini salah satu olahraga paling banyak diminati oleh masyarakat [1].

Smartphone menjadi kebutuhan sehari-hari setiap orang, kenyamanan penggunaan sistem operasi Android membuat penggunaannya cukup tinggi [2]. Pengguna dapat mengunduh berbagai aplikasi dengan mudah, lebih dari 700.000 aplikasi tersedia di google play [3]. Selain itu Android juga dapat menampilkan gambar 2D dan 3D atau bahkan gabungan objek 2D dan 3D di dunia nyata secara *real time* [4].

Media pembelajaran ternyata selalu mengikuti perkembangan teknologi yang ada, mulai dari teknologi cetak, audio visual, komputer sampai teknologi gabungan antara teknologi cetak dengan komputer. Saat ini media pembelajaran hasil gabungan teknologi cetak dan komputer dapat diwujudkan dengan teknologi Augmented Reality (AR). Teknologi Augmented Reality (AR) atau dapat disebut juga sebagai realitas tertambah merupakan integrasi elemen digital yang ditambahkan ke dalam dunia nyata secara waktu nyata (*data real-world*) dan mengikuti keadaan lingkungan yang ada di dunia nyata serta dapat diterapkan pada perangkat *mobile* [5].

Seorang pemain futsal harus mampu memahami dan menguasai teknik-teknik dasar dalam permainan futsal. Teknik dasar permainan futsal bisa menjadi kemampuan awal bagi pemain futsal. Kemampuan dasar ini harus dilatih dan diasah oleh pemain untuk menemukan pola permainannya sendiri dan skill individunya yang saat diaplikasikan bersama tim akan berguna [1]. Dengan menerapkan teknologi Augmented Reality berbasis Android, diharapkan informasi yang disajikan dapat terlihat menarik dan informatif serta dapat mempermudah pengguna dalam mendapatkan informasi secara langsung. Kebutuhan akan suatu informasi yang dibutuhkan bagi pengguna dengan tingkat mobilitas tinggi membuat *mobile phone* tidak hanya sebagai alat komunikasi namun juga sebagai alat untuk mendapatkan suatu informasi [6].

Dengan memanfaatkan *smartphone* yang menjadi kebutuhan sehari-hari setiap orang, kenyamanan penggunaan sistem operasi Android membuat penggunaannya cukup tinggi. Dalam hal tersebut maka penulis melakukan penelitian untuk merancang dan membangun aplikasi pembelajaran teknik dasar futsal untuk pemain futsal yang menarik, interaktif dan mampu

memberikan pengetahuan tentang teknik dasar futsal yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* berbasis Android dengan menampilkan simulasi objek 3D yang diinginkan dapat membantu pelatih dalam memberikan latihan teknik dasar futsal kepada pemain.

2. Landasan Teori

A. Aplikasi Pembelajaran

Aplikasi pembelajaran adalah suatu program yang mengemas sebuah metode pembelajaran berbantuan komputer yang dapat memberikan respon balik terhadap pengguna akhir dari apa yang telah diinputkan kepada aplikasi tersebut [7].

B. Multimedia

Multimedia adalah kombinasi dari penggunaan beberapa media seperti film, *slide*, musik, penerangan dengan *text*, *image*, khususnya untuk tujuan pendidikan, dan hiburan. Unsur-unsur seperti teks, *audio* (narasi, dialog, *sound effect*), musik, film, video, fotografi, animasi dan grafik merupakan media pendukung yang tergantung dan terintegrasi menjadi satu-kesatuan karya multimedia. Bentuk Interaktif Multimedia termasuk didalamnya *WebSite*, *CDRom Interactive*, Program/software, Presentasi, Tutorial, *Help section*, dan bahkan *Games* [8].

C. Futsal

Menurut [1] Futsal merupakan salah satu cabang olahraga yang termasuk dalam permainan bola besar. Futsal, dewasa ini berkembang menjadi salah satu permainan alternatif sepak bola, menilik pada efisiensi penggunaan lahan atau lapangan bermain yang lebih kecil. Oleh karena itu, futsal dianggap sebagai permainan yang mampu memberikan sensasi bermain yang sama halnya didapat oleh pemain saat bermain sepak bola. Bermain futsal pada dewasa ini sudah dianggap sebagai gaya hidup, terutama di kota-kota besar. Semua kalangan umumnya bisa memainkannya, terutama kalangan remaja dan mahasiswa. Hal tersebut didukung oleh beragam fasilitas lapangan futsal yang menjamur di setiap kota, dan menjadikan olahraga ini salah satu olahraga paling banyak diminati oleh masyarakat [1].

Seorang pemain futsal harus mampu memahami dan menguasai teknik-teknik dasar dalam permainan futsal. Teknik dasar permainan futsal bisa menjadi kemampuan awal bagi pemain futsal. Kemampuan dasar ini harus dilatih dan diasah oleh pemain untuk menemukan pola permainannya sendiri dan *skill* individunya yang saat diaplikasikan bersama tim akan berguna. Berikut teknik-teknik dasar yang harus dikuasai oleh pemain futsal:

1. Teknik Dasar Mengumpan (*Passing*)

Bagi pemula, *passing* bisa dilakukan dengan kaki bagian dalam. Baik pemain yang menggunakan kaki kiri atau kaki kanan, teknik *passing* menggunakan kaki bagian dalam sama saja dalam penerapan. Mula-mula pemain akan berdiri di belakang bola, lalu kaki yang digunakan untuk menendang dibengkokkan sehingga

bagian dalam kaki berhadapan dengan bola. Lalu tendang bola menggunakan kaki bagian dalam tersebut ke arah pemain yang diinginkan.

2. Teknik Dasar Menahan Bola (*Control*)

Untuk mengontrol bola menggunakan kaki bagian dalam, tekniknya sama dengan *passing* yang di atas. Kaki dibengkokkan sehingga bagian dalam kaki menghadap arah datangnya bola. Ketika bola bersentuhan dengan kaki bagian dalam tersebut, jangan berikan tekanan pada bola, kaki rileks saja, lalu kemudian bola bisa diumpun ke pemainlain atau digiring ke arah lainnya.

3. Teknik Dasar Mengumpan Lambung (*Chipping*)

Chipping biasanya diterapkan oleh suatu tim yang mengusung strategi *long-ball* atau bola panjang. Strategi ini dilakukan ketika tim melakukan serangan balik langsung ke daerah pertahanan lawan.

Chipping umumnya dilakukan dengan kaki bagian luar atau punggung kaki tekniknya sama dengan saat melakukan *passing*. Hanya saja, ketika menendang bola ada sedikit pergerakan kaki yang mengupayakan bola terangkat. Hal ini dikarenakan ada titik bola yang ditendang bersentuhan dengan pangkal jempol kaki. Teknik ini butuh latihan yang banyak untuk menguasainya. Atau, bagi yang belum mampu, *chipping* bisa dilakukan dengan ujung kaki. Akan tetapi, hal ini membuat pergerakan bola lambung menjadi sangat cepat dan susah untuk diterima kawan bermain kita.

4. Teknik Dasar Menggiring Bola (*Dribling*)

Dapat dilakukan dengan bagian kaki luar, kaki dalam, serta punggung kaki. *Dribling* menggunakan kaki bagian luar atau punggung kaki biasanya lebih mudah dari pada *dribling* menggunakan kaki bagian dalam. Posisi bola melekat pada bagian kaki yang digunakan untuk menggiring bola. Jika pun diberi jarak, maka jarak dengan kaki kita saat melakukan *dribling* tidak boleh lebih dari 1 meter. Jarak idealnya adalah 30 sampai 50 cm saja.

5. Teknik Dasar Menembak (*Shooting*)

Dalam melakukan *shooting*, yang pertama sekali harus ditentukan adalah ke mana arah bola yang akan ditentang. *Shooting* umumnya dilakukan untuk menciptakan gol. Namun adakalanya *shooting* dilakukan bertujuan untuk membuang bola sejauh mungkin dari daerah pertahanan sendiri.

Pada teknik *shooting* menggunakan punggung kaki, posisi pandangan kita mengarah pada bola. Posisi lutut di atas bola, tekuk jari kaki Anda ke bawah saat sedang menendang. Tendang bagian tengah bola dengan punggung kaki sambil tetap menundukan kepala. Ikuti dengan ayunan kaki supaya tendangan Anda bertenaga sehingga bola terlontar jauh. Gunakan kedua lengan anda untuk menjaga keseimbangan agar bola bisa melayang sesuai keinginan Anda.

6. Tendangan dengan Ujung Kaki

Dalam permainan futsal, *shooting* dilakukan dengan keras dan sekuat tenaga. Penggunaan tenaga kaki yang besar saat melakukan tendangan karena dalam permainan futsal jarak pemain saling berdekatan. Selain itu, untuk memecah konsentrasi penumpukan pemain dalam sebuah wilayah maka tendangan keras menjadi opsi yang cukup baik dilakukan. Dalam sepak bola, tendangan yang menggunakan ujung kaki atau ujung sepatu tidak biasa dilakukan, apalagi oleh pemain-pemain dunia. Namun dalam permainan futsal, sepakan menggunakan ujung kaki atau ujung sepatu sering dilakukan karena kekuatan tendangan bisa lebih besar dari pada melakukan tendangan menggunakan kaki bagian dalam, kaki bagian luar, maupun punggung kaki.

7. Teknik Menyundul Bola (*Heading*)

Heading adalah cara untuk menguasai bola dengan menggunakan kepala. *Heading* diantaranya dilakukan sebagai umpan kepada rekan setim dan untuk mencetak gol pada saat posisi memungkinkan mencetal gol lewat kepala. Bagian kepala yang digunakan untuk melakukan *heading* adalah kening. Namun, ada pemain yang belum mahir melakukan *heading* menggunakan bagian atas kepala. Bagian ini sebenarnya cukup berbahaya, apalagi saat bola datang dengan laju yang cepat. Supaya aman, *heading* harus dilakukan dengan kening. Dan, pada prosesnya tenaga dalam melakukan *heading* berasal dari otot leher.

8. Teknik Membendung Bola

Dalam suatu permainan futsal, membendung bola hasil *shooting* pemain lawan dapat dilakukan dengan cara M *position* atau L *position*. Posisi ini merujuk pada posisi kaki saat melakukan pembendungan bola. Untuk M *position*, kaki membentuk huruf M dengan kedua lutut saling bersentuhan menyentuh permukaan tanah. Posisi paha rapat dan kedua tangan bersiap di kedua sisi paha tersebut. Sedangkan untuk L *position*, kaki berbentuk huruf L dengan salah satu lutut menyentuh permukaan tanah. Sedangkan kaki satunya lagi mengikuti arah vertikal dari posisi lutut tadi.

9. Teknik Melempar Bola

Melempar bola atau *throw* merupakan teknik yang harus dimiliki oleh seorang penjaga gawang. Teknik dalam melakukan lemparan adalah dengan cara kepala lurus tegak, penjaga gawang harus meletakkan bola pada jari dan telapak tangan dimana lengan lurus dibelakang. Posisi sudut badan mengarah ke target sasaran, bagian tangan yang akan melempar bola lurus di belakang. Posisi tangan yang berlawanan lurus ke arah sasaran. Lengkungan tubuh atas bagian belakang yang ditumpukan pada pinggang lalu lemparkan bola. Setelah bola dilempar, gerakan kaki yang belakang berpindah posisi ke depan untuk menjaga keseimbangan.

D. Android

Android adalah sebuah sistem operasi berbasis Linux yang digunakan untuk perangkat *mobile* seperti telepon pintar (*smartphone*) dan komputer tablet. *Android*

mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi yang menyediakan *platform* terbuka untuk bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. *Android* didirikan tahun 2003 di California oleh Andy Rubin (pendiri Danger), Rich Miner (pendiri Wildfire Communications, Inc.), Nick Sears dan Christ White (kepala desain dan pengembangan antarmuka WebTV).

Tujuan awal pengembangan *android* yaitu mengembangkan sebuah sistem operasi yang canggih dan diperuntukkan bagi kamera digital, namun disadari bahwa pasar untuk perangkat itu tidak cukup besar. Pengembangan *Android* dialihkan bagi pasar *smartphone* [9].

E. Augmented Reality

Augmented Reality merupakan sebuah terobosan dan inovasi baru bidang multimedia dan *image processing* yang sedang berkembang. Teknologi ini mampu mengangkat sebuah benda yang sebelumnya datar atau dua dimensi, seolah-olah menjadi nyata, bersatu dengan lingkungan sekitarnya [10].

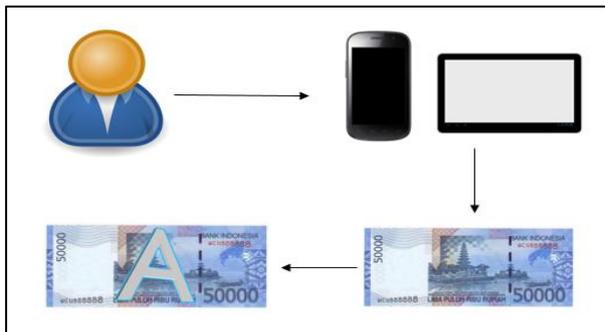
Teknologi *Augmented Reality* yang merupakan pengembangan dari *Virtual Reality* memiliki konsep yang berbeda. Ketika *Virtual Reality* menarik pengguna seakan masuk ke dalam lingkungan 3 dimensi, maka *Augmented Reality* menambahkan realita yang ada dan nyata di dunia kita dengan objek yang terangkat (*Augmented*), dimana teknologi ini seakan menghilangkan dunia maya 3 dimensi, menyatu dengan dunia nyata.

Terdapat empat komponen yang harus diperhatikan dalam hal pengembangan dan penggunaan *Augmented Reality* [10], yaitu:

1. Perangkat Keras
2. Perangkat Lunak
3. Alat Penginderaan
4. *Marker*

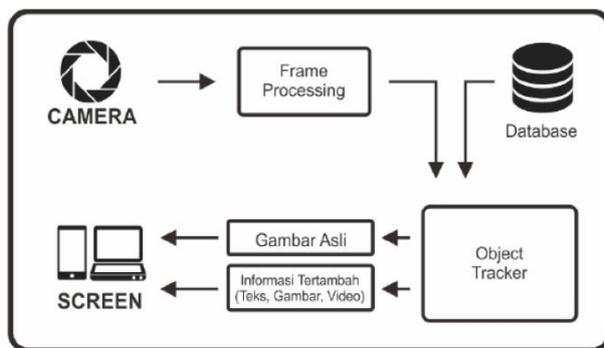
Komponen pertama adalah perangkat keras, perangkat keras yang dapat digunakan berupa PC, laptop, *smartphone*, maupun *tablet*. PC dan laptop digunakan sebagai alat pengembangan aplikasi, sedangkan *smartphone* dan *tablet* digunakan sebagai dasar tempat aplikasi akan ditanamkan atau diinstal.

Komponen kedua adalah perangkat lunak hasil pengembangan yang telah dilakukan di sebuah *software* pembentuk aplikasi *Augmented Reality*. *Platform* dari aplikasi saat ini dapat dijalankan pada platform PC, Android, dan IOS. Komponen ketiga adalah alat penginderaan atau *scanner* untuk melakukan penginderaan pola dan mengaktifkan *Augmented Reality*. Alat yang dapat digunakan sebagai alat penginderaan berupa webcam untuk PC maupun kamera yang sudah tersedia pada *smartphone* maupun *tablet*. Komponen terakhir adalah *marker* sebagai lokasi titik kemunculan dari objek *Augmented Reality*. Pengembangan dari *marker* sendiri memerlukan teknik pembentuk pola. Pola dapat berupa hitam putih atau non-pola. Setiap pola akan terlebih dahulu diuji seberapa kompatibel dan layak untuk digunakan sebagai *marker* dengan *software* khusus [10].



Gambar 2.1 Ilustrasi Cara Kerja Augmented Reality

Dalam Sujati, dkk., (2016) Yudiantika menyatakan bahwa, alur kerja aplikasi AR secara umum dimulai dari pengambilan gambar *marker* dengan kamera atau webcam. *Marker* tersebut dikenali berdasarkan *feature* yang dimiliki. kemudian masuk kedalam *object tracker* yang disediakan oleh Software Development Kit (SDK). Disisi lain, *Marker* telah didaftarkan dan disimpan ke dalam *database*. *Object tracker* selanjutnya akan melacak dan mencocokkan *marker* tersebut agar dapat menampilkan informasi yang sesuai. Hasil keluaran pelacakan *marker* akan ditampilkan pada layar komputer dan layar ponsel cerdas. Informasi yang ditampilkan melekat pada *marker* bersangkutan secara *real time* [11].



Gambar 2.2 Alur Kerja Augmented Reality

F. Unity 3D

Unity 3D merupakan sebuah *platform* pengembangan game 2 dimensi maupun 3 dimensi yang dapat digunakan oleh pengembang baru maupun pengembang yang sudah berpengalaman. *Javascript* dan *C#* merupakan bahasa pemrograman yang dipakai dalam pengembangannya, kemudahan keterhubungan antara objek yang sedang dikembangkan dan *script* pemrograman menjadikan pilihan yang baik bagi pengembang yang memiliki keterbatasan waktu namun memiliki segudang ide [10].

G. Vuforia SDK

Vuforia merupakan sebuah *Software Development Kit SDK* yang dikeluarkan oleh *Qualcomm*, untuk pengembangan aplikasi dibidang *computer vision*, khususnya teknologi *Virtual Reality* dan *Augmented Reality*. Teknologi yang diusung oleh *Qualcomm* sebagai pengembang adalah dari sisi pembuatan target, penempatan target *marker*, dan konfigurasi SDK dasar dari teknologi *Augmented Reality* [10].

H. Marker

Marker adalah sebuah penanda yang didalamnya terdiri dari kumpulan titik acuan untuk memudahkan komputasi dari pengukuran parameter- parameter yang dibutuhkan dalam pembuatan *Augmented Reality*. *Marker* dapat berupa warna atau gambar, *marker* yang paling sederhana adalah *marker matrix*. *Marker matrix* menggunakan 2D barcode sederhana yang dipakai untuk mengenali sebuah objek dan untuk mengetahui hubungan antara posisi kamera dengan penanda tersebut. Ukuran standar *marker* adalah 631 x 634 pixel [12].



Gambar 2.3 Pola Marker

I. Blender

Blender adalah aplikasi grafik komputer yang memungkinkan anda untuk memproduksi gambar dan animasi berkualitas tinggi dengan menggunakan geometri tiga dimensi [13].

J. Makehuman

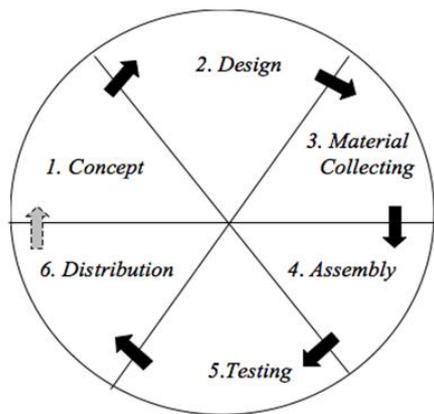
MakeHuman merupakan salah satu *software* yang digunakan untuk membuat karakter 3 dimensi dimana karakter tersebut tampak realistis seperti manusia [13].

K. Adobe Photoshop CS

Adobe Photoshop CS secara umum dikenal sebagai alat untuk memanipulasi image dan bukan alat untuk membuat dan menciptakan image. Namun demikian, photoshop memiliki kemampuan untuk menjadi program melukis disamping sebagai pengedit *image* [14].

L. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metodologi Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Dalam (Hidayat dan Mujahiduddin, 2017) [15], Menurut Sutopo yang memodifikasi method Luther, berpendapat bahwa metode pengembangan perangkat lunak multimedia terdiri atas 6 tahapan, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution* [16].



1. Concept

Tahapan ini menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi *audience*). Selain itu menentukan macam aplikasi dan tujuan aplikasi.

2. Design

Tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk program.

3. Material Collecting

Tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dilakukan. Tahap ini dapat dikerjakan secara paralel dengan tahap *assembly*.

4. Assembly

Tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap *design*.

5. Testing

Tahap ini dilakukan setelah menyelesaikan tahap *assembly* dengan menjalankan aplikasi dan dilihat apakah terjadi kesalahan atau tidak. Tahap ini disebut juga tahap pengujian.

6. Distribution

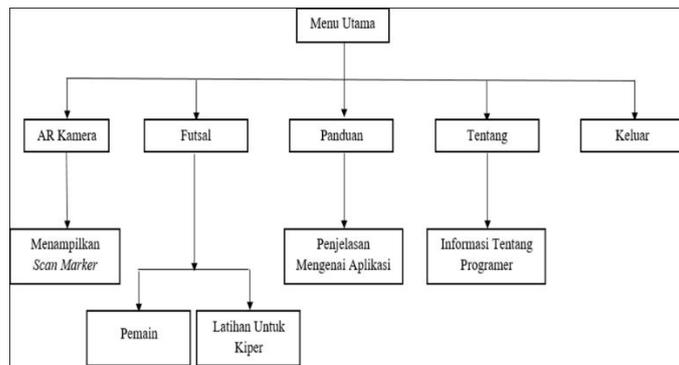
Tahap dimana aplikasi disimpan dalam suatu media penyimpanan. Pada tahap ini jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasi tersebut, dilakukan kompresi terhadap aplikasi tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Rancangan Sistem

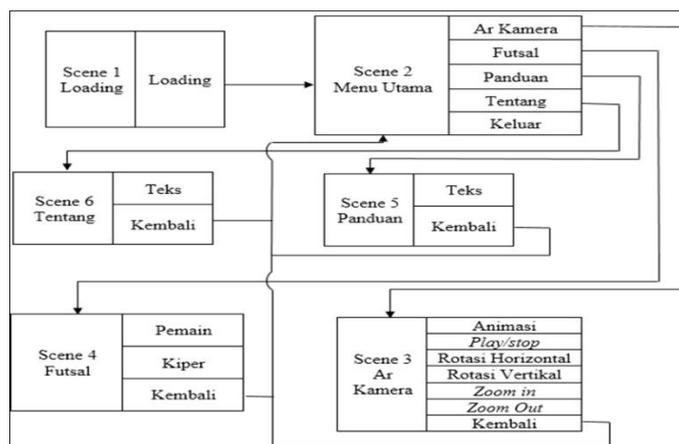
1. Struktur Navigasi

Perancangan struktur navigasi yang menggambarkan hubungan antar menu pada penelitian ini menggunakan model hirarki.



2. Flowchart View

Flowchart view menggambarkan alur dari satu tampilan ketampilan lainnya. Berikut *flowchart view*.



B. Implementasi

1. Splash Screen Loading

Pada halaman *Splash Screen Loading* menampilkan logo aplikasi pembelajaran “Teknik Dasar Futsal” dan *Loading Bar*. Tampilan *Splash Screen Loading* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 4 Tampilan *Splash Screen Loading*

2. Menu Utama

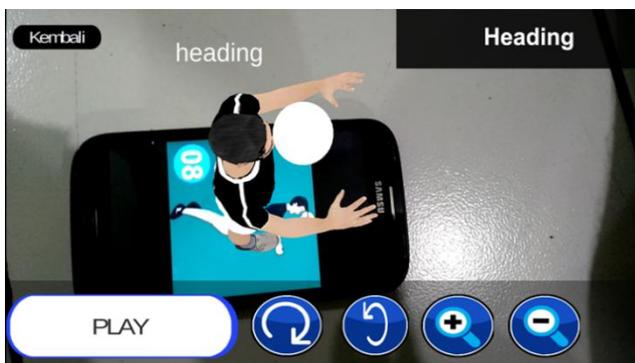
Menu Utama merupakan sebuah halaman yang berisi menu-menu yang nantinya akan dipilih oleh pengguna, halaman tersebut berisi Ar Kamera, Futsal, Panduan, dan Tentang. Hasil implementasi menu utama dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 5 Tampilan Menu Utama

3. AR Kamera

AR Kamera merupakan menu yang akan tampil ketika tombol menu ar kamera dipilih. Pada menu tersebut berisi tombol kontrol animasi teknik dasar futsal apabila telah *scan marker*, terdapat tombol *play/stop*, rotasi, *zoom in/out* dan panel deskripsi gerakan. Hasil implementasi menu Ar Kamera dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 6 Tampilan Ar Kamera

4. Menu Futsal

Menu Futsal merupakan sebuah halaman yang berisikan materi dari Teknik Dasar Futsal, serta terdapat tombol *back*, *next*, *kembali*, dan *scroll* materi. Hasil implementasi Menu Futsal dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 7 Tampilan Menu Futsal

5. Panduan

Menu Panduan merupakan sebuah menu yang berisi petunjuk penggunaan aplikasi, yaitu petunjuk bagaimana cara untuk memilih menu pada menu utama dan petunjuk untuk menjelaskan tombol apa saja yang terdapat pada ar

kamera, pada menu ini juga disertai tombol *back* untuk kembali ke menu sebelumnya, serta tombol *Kembali ke menu utama*, *next*, dan di sertai animasi. Hasil implementasi menu Panduan dapat dilihat pada Gambar 5.



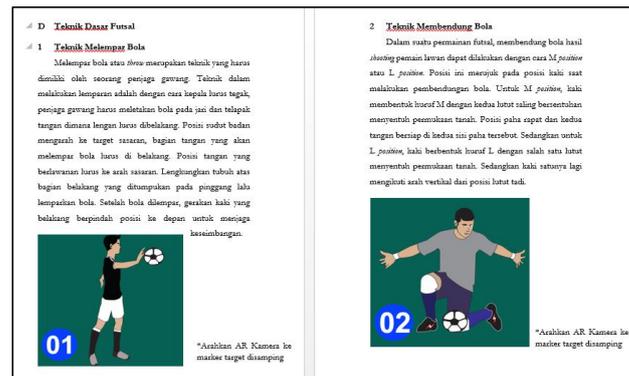
Gambar 8 Tampilan Menu Panduan

6. ARBook

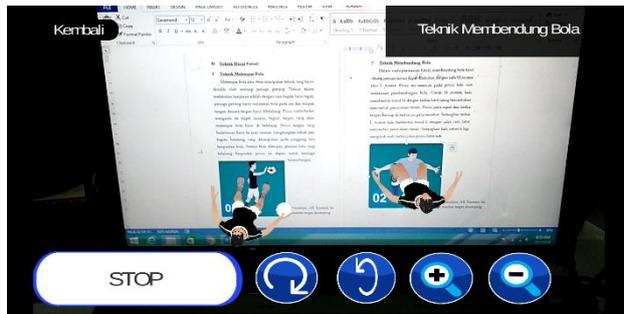
ARBook adalah sebuah buku yang didalamnya berisikan materi pengenalan futsal, sejarah futsal, peraturan futsal dan materi tentang teknik dasar futsal. Dimana pada bagian teknik dasar futsal terdapat marker yang dapat dipindai untuk memunculkan simulasi 3D sebagai peraga dari teori yang ada. Hasil implementasi ARBook dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 9 ARBook Futsal



Gambar 8 Isi Buku ARBook



Gambar 9 hasil Memindai Marker

C. Hasil Pengujian

Pengujian Aplikasi Pembelajaran Teknik Dasar Futsal Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android menggunakan alpha dan beta *testing*.

1. Pengujian Alpha

Pengujian *alpha* Aplikasi Pembelajaran Teknik Dasar Futsal 3D AR dilakukan menggunakan blackbox yang akan diuji berdasarkan fungsionalitas sistem yang berjalan pada aplikasi. Berikut hasil tabel pengujian Alpha Aplikasi Pembelajaran Teknik Dasar Futsal 3D AR.

Tabel 1. Hasil Uji Menu Utama

| Masukan | HASIL DI HARAPKAN | Hasil Pengujian |
|-----------------------|--|-----------------|
| Klik Tombol AR Kamera | Menampilkan dan membuka tampilan AR Kamera | Benar |
| Klik Tombol Futsal | Menampilkan dan Membuka Materi Futsal | Benar |
| Klik Tombol Bantuan | Menampilkan dan membuka tata cara penggunaan aplikasi | Benar |
| Klik Tombol Tentang | Menampilkan dan membuka Informasi aplikasi dan pembuat | Benar |
| Klik Tombol Keluar | Keluar Apikasi | Benar |

Pengujian selanjutnya adalah mengujikan AR Kamera apakah dapat berjalan dengan benar.

Tabel 2. Hasil Uji AR Kamera

| Masukan | HASIL DI HARAPKAN | Hasil Pengujian |
|-------------------------------|---|-----------------|
| Klik Tombol <i>Play/Stop</i> | Memainkan animasi atau memberhentikan animasi Teknik dasar Futsal | Benar |
| Klik Tombol Rotasi horizontal | Memutar Objek 3D secara Horizontal | Benar |
| Klik Tombol Rotaasi vertikal | Memutar Objrk 3D secara Vertikal | Benar |

| | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------|
| Klik Tombol <i>Zoom In</i> | Memperbesar Objek 3D | Benar |
| Klik Tombol <i>Zoom Out</i> | Memperkecil Objek 3D | Benar |
| Klik Tombol Kembali | Kembali ke Menu Utama | Benar |
| <i>Tracking Image</i> | Kamera menampilkan Objek yang benar | Benar |

Kemudian dilakukan pengujian dalam melacak gambar 3d yang tepat kepada Marker yang sudah ada.

Tabel 3. Hasil Uji Tracking Image Target

| Masukan | HASIL DI HARAPKAN | Hasil Pengujian |
|------------------|--|-----------------|
| Gambar marker 01 | Menampilkan objek 3D animasi Teknik Melempar Bola | Benar |
| Gambar marker 02 | Menampilkan objek 3D animasi Teknik Membendung Bola | Benar |
| Gambar marker 03 | Menampilkan objek 3D animasi Teknik <i>Shooting</i> | Benar |
| Gambar marker 04 | Menampilkan objek 3D animasi Teknik <i>Passing</i> | Benar |
| Gambar marker 05 | Menampilkan objek 3D animasi Teknik Control | Benar |
| Gambar marker 06 | Menampilkan objek 3D animasi Tendangan dengan Ujung Kaki | Benar |
| Gambar marker 07 | Menampilkan objek 3D animasi Teknik <i>Chipping</i> | Benar |
| Gambar marker 08 | Menampilkan objek 3D animasi Teknik <i>Heading</i> | Benar |
| Gambar marker 09 | Menampilkan objek 3D animasi Teknik <i>Dribling</i> | Benar |

2. Pengujian Beta

Pengujian *Beta* Aplikasi Pembelajaran Teknik Dasar Futsal 3D AR dilakukan menggunakan *Questioner* yang akan diuji berdasarkan persepsi kegunaan, kemudahan, konten animasi, dan ketertarikan menggunakan aplikasi yang dirinci menjadi beberapa indikator yaitu mempercepat pekerjaan, meningkatkan kinerja, meningkatkan produktivitas, efektifitas, mempermudah pekerjaan, bermanfaat, mudah dipelajari, dapat dikontrol, jelas dan dapat dipahami, fleksibel, mudah untuk menjadi terampil, mudah digunakan, menyelesaikan pekerjaan, sesegera mungkin, rencana penggunaan, penggunaan dimasa depan, rencana penggunaan berkelanjutan, penggunaan berlanjut, konten animasi, frekuensi

penggunaan, sesuai waktu minimum, kepuasan, dan rekomendasi. Pengujian ini ditujukan kepada pengguna yaitu Pemain Futsal yang bertujuan mencari informasi mengenai manfaat dalam mempelajari Teknik Dasar Futsal. Berikut hasil pengujian *Beta* Aplikasi Teknik Dasar Futsal AR 3D.

Tabel 4. Tanggapan Responden Berdasarkan Persepsi Kegunaan

| 1 | 2 | 3 | | | | | | | 10 |
|------------------|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| SS | 5 | 11 | 10 | 6 | 7 | 10 | 8 | 260 | |
| ST | 4 | 8 | 10 | 10 | 9 | 10 | 12 | 236 | |
| RG | 3 | 0 | 0 | 4 | 3 | 1 | 0 | 24 | |
| TS | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| STS | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Jumlah Responden | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | |
| Total Score | 87 | 90 | 82 | 82 | 93 | 88 | 522 | | |
| Skor Ideal | 100 | | | | | | | 600 | |
| Persentase | | | | | | | | 87% | |

1=Kriteria Jawaban; 2=Bobot; 3=Persepsi Kegunaan; 4=Mempercepat Pekerjaan; 5=Meningkatkan Kinerja; 6=Meningkatkan produktivitas; 7=Efektifitas; 8=Mempermudah Pekerjaan; 9=Bermanfaat; 10=Total;

Setelah melakukan perhitungan skor pada kegunaan diperoleh nilai variabel sebesar = 522. Perhitungan persentase skor aktual berdasarkan tabel data tanggapan responden berdasarkan persepsi kegunaan, yaitu:

$$\text{Persentase penerimaan} = \frac{\text{Total Score}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

$$= \frac{522}{600} \times 100\% = 87\%$$

Dari data tanggapan responden berdasarkan persepsi kegunaan, total skor aktual sebesar 522, sedangkan *range* skor ideal sangat setuju yaitu 600, sehingga dapat dikatakan bahwa 87% responden setuju bahwa Aplikasi Pembelajaran Teknik Dasar Futsal AR 3D memiliki kegunaan atau bermanfaat. Secara grafis persentase kriteria kegunaan digambarkan melalui *pie chart* seperti tampak pada Gambar 10.



Gambar 10 *Pie Chart* Kegunaan Hasil tanggapan reponden berdasarkan persepsi

kemudahan pengoprasian aplikasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tanggapan Responden Berdasarkan Persepsi Pengoperasian Aplikasi

| 1 | 2 | 3 | | | | | | | 10 |
|------------------|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|
| | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| SS | 5 | 9 | 5 | 7 | 6 | 7 | 10 | 220 | |
| ST | 4 | 9 | 11 | 11 | 11 | 10 | 8 | 240 | |
| RG | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 45 | |
| TS | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| STS | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Jumlah Responden | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | |
| Total Score | 86 | 81 | 85 | 83 | 84 | 88 | 507 | | |
| Skor Ideal | 100 | | | | | | | 600 | |
| Persentase | | | | | | | | 85% | |

1=Kriteria Jawaban; 2=Bobot; 3=Persepsi Pengoperasian Aplikasi; 4=Mudah dipelajari; 5=Mudah dikendalikan; 6=Mudah dipahami; 7=Flexibel; 8=mudah terampil; 9=Mudah digunakan; 10=Total;

Setelah melakukan perhitungan skor pada kemudahan pengoprasian aplikasi diperoleh nilai variabel sebesar = 507. Perhitungan persentase skor aktual berdasarkan tabel data tanggapan responden berdasarkan persepsi kemudahan pengoprasian aplikasi, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Persentase penerimaan} &= \frac{\text{Total Score}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \\ &= \frac{507}{600} \times 100\% \\ &= 85\% \end{aligned}$$

Dari data tanggapan responden berdasarkan persepsi kemudahan pengoprasian aplikasi, total skor aktual sebesar 507, sedangkan *range* skor ideal sangat setuju yaitu 600, sehingga dapat dikatakan bahwa 85% responden setuju bahwa Aplikasi Pembelajaran Teknik Dasar Futsal AR 3D mudah untuk digunakan. Secara grafis persentase kriteria kemudahan pengoprasian aplikasi digambarkan melalui *pie chart* seperti tampak pada Gambar 11.



Gambar 11 Pie Chart Pengoprasian Aplikasi

Hasil tanggapan reponden berdasarkan persepsi konten animasi aplikasi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tanggapan Responden Berdasarkan Presepsi Konten Animasi

| | 1 | 2 | 3 | | | | | 9 |
|------------------|---|----|----|----|----|----|-----|---|
| | | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| SS | 5 | 13 | 9 | 7 | 7 | 5 | 205 | |
| ST | 4 | 6 | 11 | 10 | 11 | 13 | 204 | |
| RG | 3 | 1 | 0 | 3 | 2 | 2 | 24 | |
| TS | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| STS | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Jumlah Responden | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | |
| Skor Aktual | | 92 | 89 | 84 | 83 | 83 | 433 | |
| Skor Ideal | | | | | | | 500 | |
| Presentase | | | | | | | 87% | |

1=Kriteria Jawaban; 2=Bobot; 3=Konten Animasi; 4=Sesuai Animasi; 5=Benar dan jelas; 6=SOP; 7=Tempo irama; 8=Hitungan; 9=Total;

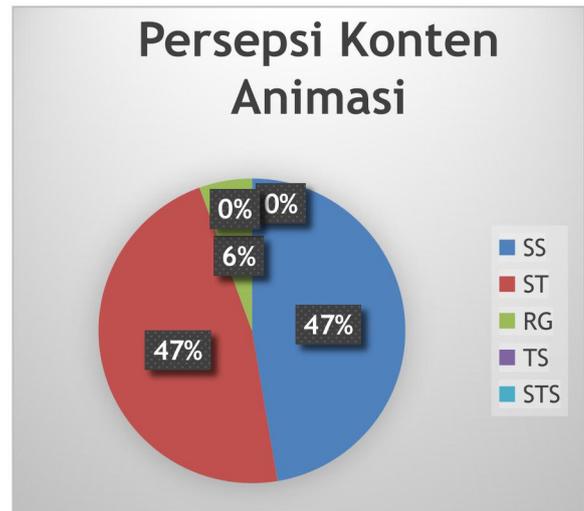
Setelah melakukan perhitungan skor pada konten animasi aplikasi diperoleh nilai variabel sebesar = 433. Perhitungan persentase skor aktual berdasarkan tabel data tanggapan responden berdasarkan persepsi konten animasi aplikasi, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Persentase penerimaan} &= \frac{\text{Total Score}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \\ &= \frac{433}{500} \times 100\% \\ &= 87\% \end{aligned}$$

Dari data tanggapan responden berdasarkan persepsi konten animasi aplikasi, total skor aktual sebesar 433, sedangkan range skor ideal sangat setuju yaitu 600, sehingga dapat dikatakan bahwa 87% responden setuju bahwa Aplikasi Pembelajaran Teknik Dasar Futsal AR 3D sesuai dengan konten animasi yang disajikan.

Secara grafis persentase kriteria konten animasi

aplikasi digambarkan melalui *pie chart* seperti tampak pada Gambar 12.



Gambar 12 Pie Chart Konten Animasi

Hasil tanggapan reponden berdasarkan persepsi ketertarikan penggunaan aplikasi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tanggapan Responden Berdasarkan Presepsi Kegunaan

| | 1 | 2 | 3 | | | | | | 10 |
|------------------|---|----|----|----|-----|----|----|-----|----|
| | | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| SS | 5 | 7 | 7 | 2 | 6 | 9 | 11 | 210 | |
| ST | 4 | 9 | 10 | 12 | 10 | 8 | 9 | 232 | |
| RG | 3 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 | 0 | 48 | |
| TS | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 | |
| STS | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| Jumlah Responden | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | |
| Total Score | | 87 | 84 | 75 | 81 | 86 | 91 | 497 | |
| Skor Ideal | | | | | 100 | | | 600 | |
| Persentase | | | | | | | | 83% | |

1=Kriteria Jawaban; 2=Bobot; 3=Ketertarikan; 4=Penggunaan Sesungguhnya; 5=Intensitas; 6=Frekuensi Penggunaan; 7=Sesuai Waktu Minimum; 8=Kepuasan; 9=Rekomendasi; 10=Total;

Setelah melakukan perhitungan skor pada ketertarikan pengguna aplikasi diperoleh nilai variabel sebesar = 497.

Perhitungan persentase skor aktual berdasarkan tabel data tanggapan responden berdasarkan persepsi ketertarikan pengguna aplikasi, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Persentase penerimaan} &= \frac{\text{Total Score}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \\ &= \frac{497}{600} \times 100\% \\ &= 83\% \end{aligned}$$

Dari data tanggapan responden berdasarkan persepsi

ketertarikan pengguna aplikasi, total skor aktual sebesar 497, sedangkan *range* skor ideal sangat setuju yaitu 600, sehingga dapat dikatakan bahwa 83% responden tertarik menggunakan Aplikasi Pembelajaran Teknik Dasar Futsal AR 3D.

Secara grafis persentase kriteria ketertarikan pengguna aplikasi digambarkan melalui *pie chart* seperti tampak pada Gambar 13.



Gambar 13 Pie Chart Ketertarikan Pengguna

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian mengenai Aplikasi Pembelajaran “Teknik Dasar Futsal” Berbasis Android adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi Pembelajaran “Teknik Dasar Futsal” Berbasis Android merupakan aplikasi pembelajaran berbasis android yang digunakan sebagai media pembelajaran teknik dasar futsal dengan simulasi 3D yang dapat digunakan pada perangkat mobile berbasis android tanpa perlu koneksi internet. Adapun pembuatan program menggunakan IDE Unity yang merupakan aplikasi pemrograman yang dapat digunakan untuk pembuatan program berbasis desktop maupun mobile, dengan memanfaatkan vuforia sebagai asset plugin untuk membuat aplikasi augmented reality dengan objek 3D manusia yang didapatkan dari proses pemodelan menggunakan aplikasi makehuman dan memanfaatkan aplikasi blender untuk membuat animasi dan desain objek 3D. Aplikasi Pembelajaran Teknik Dasar Futsal AR 3D yang dibuat berisi informasi mengenai teknik dasar futsal dalam bentuk animasi 3D, sehingga pengguna dapat menerima informasi dalam bentuk visualisasi digital teknik dasar futsal dan pengguna dapat berinteraksi dengan objek 3D tersebut.
2. Aplikasi Pembelajaran “Teknik Dasar Futsal” Berbasis Android memiliki teori dan terdapat

simulasi 3D dari “Teknik Dasar Futsal” sebagai peraga dari teori yang dimiliki dengan memindai marker yang telah tersedia

Daftar Pustaka

Journal Article

- [1] Mulyono, M. A., 2017. *Buku Pintar Futsal*. Jakarta: Anugrah.
- [2] Muhammad, F., Nugroho, R. A. & N, D. T., 2016. Analisis User Experience Untuk Tingkat Keterpilihan Smartphone Android. *Jurnal Ilmu Komputer*, Volume 4.
- [3] Agustina, C. & Wahyudi, T., 2015. Aplikasi Game Pendidikan Berbasis Android. *Indonesian Journal on Software Engineering*, Volume 1. *Monograph, edited book, book*.
- [4] Henrysson, A., 2007. Bringing Augmented Reality to Mobile Phones.
- [5] Saputro, R. E. & Saputra, D. I. S., 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *E-Journal*, Volume 6.
- [6] Ardiyansyah, F., 2014. Implementasi Pattern Recognition Pada Pengenalan Monumen-Monumen Bersejarah Di Kota Bandung Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *Komputer dan Informatika*, Volume 01-08.
- [7] Mukti, I. S. A., Lumenta, A. S. M. & Sugiarto, B. A., 2016. Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Untuk Anak Umur 6 – 9 Tahun Berbasis Android. *E-Journal Teknik Informatika*, Volume 7, p. 1.
- [8] Diartono, D. A., 2008. Media Pembelajaran Desain Grafis Menggunakan Photoshop Berbasis Multimedia. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, Volume 13, p. 3.
- [9] Riady, S. C., Sentinuwo, S. & Karouw, S., 2016. Rancang Bangun Aplikasi Mobile Learning Anak Sekolah Minggu dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Teknik Informatika*, Volume 9, p. 1.
- [10] Arifitama, B., 2017. *Panduan Mudah Membuat Augmented Reality*. Yogyakarta:
- [11] Sujati, D. A., Isnanto, R. R. & Martono, K. T., 2016. Pengembangan Aplikasi Multimedia Untuk Pembelajaran Satelit Astronomi Nasa Dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Teknologi dan Sistem Komputer*, Volume 4, p. 2.
- [12] Hidayat, T., 2015. Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai Model Media Edukasi Kesehatan Gigi Bagi Anak. *Citec Journal*, Volume 2, p. 1.
- [13] Pradipta, I. G. A. B. H. A., Darmawiguna, I. G. M. & Pradnyana, G. A., 2017. Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Markerless Pengenalan Dan Teknik Dasar Bola Basket. *Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, Volume 6, p. 3.
- [14] Andi.Kusrianto, A., 2005. *Panduan Lengkap Memakai Adobe Photoshop CS. s.l.:Elex Media Komputindo*.
- [15] Hidayat, A. & Mujahiduddin, A., 2017. Pembelajaran Bentuk Sendi Tulang Manusia Menggunakan Konsep Augmented Reality. *Siliwangi*, Volume 3, p. 1.
- [16] Sutopo, A. H., 2003. *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.