

## IMPLEMENTASIAUGMENTED REALITY SEBAGAI ALAT BANTU PADA PENDERITA BUTA WARNA BERBASIS ANDROID

**Ganda Yoga Swara**

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Padang

Email: [gandayogaswara@gmail.com](mailto:gandayogaswara@gmail.com)

### Abstract

*Color blindness is a condition where one can not distinguish a certain color that can be distinguished by a person with a normal eye. A person suffering from color blindness may be caused by birth defects or from overuse of drugs. Color blindness has two types: Blind Partial Color that is blind of color of this type can not see two kinds of colors such as red-green, and blue-yellow whereas other types Blind Colors total that people only see black and white (monochromatic) suffered by men, while women are merely as carriers or recessive genes. Regarding Android smartphone camera there are already applications that use Augmented Reality system by using a camera where there will be 2D or 3D objects that will be displayed to real world objects. The AR app will use the Marker based tracking method AR which uses a marker or a two-dimensional object marker that has a pattern to be read through a camera connected to an Android smartphone, usually a black and white square illustration with a thick black border and a white background.*

**Keywords :** *augmented reality, marker based tracking, color-blind, android, smartphone, aplikasi*

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Buta warna merupakan suatu keadaan dimana seseorang tidak dapat membedakan warna tertentu yang bisa dibedakan oleh orang dengan mata normal. Seseorang yang menderita buta warna dapat disebabkan oleh kelainan sejak lahir atau akibat penggunaan obat-obatan yang berlebihan. Buta warna mempunyai 2 jenis yaitu Buta Warna *parsial* yaitu penderita buta warna jenis ini tidak bisa melihat dua jenis warna misalnya merah-hijau, dan biru-kuning sedangkan jenis lainnya Buta Warna total yaitu penderita hanya melihat warna hitam-putih (*monokromasi*) Buta warna umumnya diderita oleh laki-laki, sedangkan wanita hanyalah sebagai gen pembawa atau *resesif*.

Dengan teknologi *augmented reality*, obyek dunia maya dapat dihadirkan ke dalam obyek dunia nyata. Teknologi *augmented reality* membuka peluang baru untuk para pelaku dunia industri maupun dunia pendidikan untuk mengembangkan teknologi

tersebut dalam implemenasinya di kehidupan sehari-hari.

Aplikasi *Augmented Reality* ditujukan bagi pengguna *smartphone* dengan sistem operasi android, karena dikutip dari [tekno.liputan6.com](http://tekno.liputan6.com/read/731892/akan-ada-1037-juta-pengguna-smartphone-di-indonesia) (<http://tekno.liputan6.com/read/731892/akan-ada-1037-juta-pengguna-smartphone-di-indonesia>), pertumbuhan perangkat *mobile* khususnya jenis *smartphone* dari tahun ke tahunnya mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Tak terkecuali di Indonesia. Menurut hasil studi bertajuk "*Getting Mobile Right*" yang diprakarsai oleh Yahoo dan Mindshare, saat ini ada sekitar 41,3 juta pengguna *smartphone* dan 6 juta pengguna tablet di Indonesia. Jumlah tersebut diyakini bakal terus berkembang dengan pesat khususnya di wilayah perkotaan. Bahkan, pihak Yahoo dan Mindshare memprediksi bahwa akan ada sekitar 103,7 juta pengguna *smartphone* dan

16,2 juta pengguna tablet di Indonesia pada tahun 2017 mendatang.

Aplikasi AR ini akan menggunakan metode *Marker based tracking* yaitu AR yang menggunakan *marker* atau penanda objek dua dimensi yang memiliki suatu pola yang akan dibaca melalui kamera yang tersambung dengan *smartphone*, biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Sehingga pada penelitian ini peneliti ingin merancang sebuah aplikasi AR *Marker based tracking* yang akan mengubah objek warna menjadi sebuah text yang ditampilkan dilayar *smartphone* dan diharapkan dengan adanya aplikasi ini pengguna *smartphone* di Indonesia khususnya bagi penderita buta warna memanfaatkan *smartphone*-nya untuk bisa memahami, mempelajari dan mengetahui warna walaupun itu berupa teks saja.

## 1.2. Rumusan Masalah

Peneliti merumuskan latar belakang diatas yaitu: bagaimana cara merancang aplikasi *Augmented RealityTracker* berbasis *Android*.

## 1.3. Batasan Masalah

Dalam pembuatan Penelitian ini, peneliti membatasi permasalahan pada hal-hal berikut:

1. Aplikasi ini dapat bekerja pada *smartphone* berbasis *Android*.
2. Aplikasi ini dapat digunakan secara *offline* oleh pengguna.
3. Aplikasi ini menggunakan jenis *ARHead Mounted Display*.
4. Aplikasi ini menggunakan metode *marker based tracking*.
5. Aplikasi ini akan menampilkan teks sesuai warna yang di inginkan.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah aplikasi *Augmented RealityTracker* berbasis *Android*.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Mempermudah mengetahui warna yang ditampilkan, sehingga bagi penderita Buta Warna bisa mengetahui teks warna yang ditampilkan.
2. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan orang penderita Buta Warna bisa melihat warna walaupun itu berbentuk teks saja.
3. Memberikan salah satu alternatif melalui sebuah aplikasi *Augmented RealityTracker* berbasis *Android* dengan bantuan kamera *smartphone*.
4. Meningkatkan pengguna *smartphone* terutama bagi penderita Buta Warna.

## 2. Landasan Teori

### 2.1. Buta Warna

Buta Warna adalah ketidakmampuan seseorang untuk membedakan warna tertentu. Pada retina manusia normal terdapat dua jenis sel yang sensitif terhadap cahaya. Ada sel batang (*rod cell*) yang aktif pada cahaya rendah, kemudian ada sel kerucut (*cone cell*) yang aktif pada cahaya yang intensitasnya tinggi (terang). Sel kerucut inilah yang membuat kita dapat melihat warna-warna dan membedakannya (Yanuarita, 2012:7).

### 2.2. Augmented Reality

*Augmented Reality* (AR) atau realitas tertambah adalah sebuah pencitraan benda maya 2D atau 3D yang diproyeksikan kedalam waktu nyata. Dengan kata lain ada sisipan benda maya pada keadaan nyata yang dapat dilihat dari sebuah layar dengan inputan perekaman sebuah kamera. Sang pengamat akan merasa melihat benda 2D/3D tersebut dalam layar dengan sebuah marker (*marker*, *marker-texture (surface)*, *facetedetection/recognition*, *motion detection*, dan *GPS & Digital Compass*.) sebagai titik acuan fokus kamera. Tidak seperti realitas maya (*virtual reality*) yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, AR sekedar menambahkan atau melengkapi saja

Tujuan *augmented reality* adalah untuk menambahkan informasi dan arti kepada sebuah objek atau ruang yang nyata. Tidak seperti *virtual reality*, *augmented reality* tidak membuat sebuah simulasi kenyataan (*simulation of reality*). Sebaliknya, dibutuhkan sebuah objek atau ruang yang nyata sebagai fondasi dan teknologi *incorporate* yang menambahkan data kontekstual untuk memperdalam pemahaman seseorang terhadap suatu objek. Sebagai contoh, dengan melapisi data *imaging* dari sebuah MRI (*Magnetic Resonance Imaging*) kepada tubuh seorang pasien, *augmented reality* dapat membantu seorang dokter ahli bedah membidik dengan tepat tumor yang mau dihilangkan. Pada kasus ini, teknologi yang digunakan bisa termasuk tutup kepala yang dipakai oleh dokter ahli bedah tersebut yang dikombinasikan dengan sebuah *interface* komputer yang memetakan data ke orang yang berbaring di meja operasi. Pada kasus-kasus lain, *augmented reality* bisa ditambahkan komentar dalam bentuk audio, data lokasi, catatan sejarah, atau bentuk lainnya yang dapat membuat pengalaman *user* akan suatu hal atau tempat lebih berarti.

### 2.3. Metode *Marker Tracking*

#### a. *Marker Based Tracking*

*Marker based tracking* adalah AR yang menggunakan *marker* atau penanda objek dua dimensi yang memiliki suatu pola yang akan dibaca komputer melalui media *webcam* atau kamera yang tersambung dengan komputer, biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih.

#### b. *Markerless*

Dengan metode *markerless* pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah *marker* untuk menampilkan elemen - elemen digital. Dalam hal ini, *marker* yang dikenali berbentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi, dengan *tool* yang disediakan *Qualcomm* untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis *mobile device*, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang *markerless*.

Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia *Total Immersion* dan *Qualcomm*, mereka telah membuat berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan mereka, seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*.

#### a) *Face Tracking*

Algoritma pada komputer terus dikembangkan, hal ini membuat komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek - objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan lain - lain. Teknik ini pernah digunakan di Indonesia pada Pekan Raya Jakarta 2010 dan Toy Story 3 Event.

#### b) *3D Object Tracking*

Berbeda dengan *Face Tracking* yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik *3D Object Tracking* dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.

#### c) *Motion Tracking*

Komputer dapat menangkap gerakan, *Motion Tracking* telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film - film yang mencoba mensimulasikan gerakan.

#### c. *GPS Based Tracking*

Teknik *GPS Based Tracking* saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi *smartphone* (*iPhone* dan *Android*), dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam *smartphone*, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara *realtime*, bahkan ada beberapa aplikasi menampilkannya dalam bentuk 3D.

### 2.4. Proses Terbentuknya *Marker*

Disini proses terbentuknya *marker*, disini peneliti menggunakan sebuah *website* yang bernama *vuforia* yang akan menjelaskan bagaimana terbentuknya sebuah *marker augmented reality (AR)*.

#### 2.4.1. Mengoptimalkan Deteksi Target dan Stabilitas Pelacakan

*Vuforia* mampu mengenali dan melacak target dengan menganalisa fitur berbasis kontras dari target yang terlihat oleh kamera. Disini dapat meningkatkan kinerja target dengan meningkatkan visibilitas fitur ini melalui penyesuaian pada desain target, rendering dan skalanya, dan bagaimana tampilannya.

Disini juga dapat memperbaiki kinerja deteksi dan pelacakan dengan mengendalikan mode fokus kamera perangkat dan merancang pengalaman pengguna aplikasi untuk mendapatkan citra terbaik dari target. Tinjauan dan proses untuk memahami bagaimana memengaruhi variabel ini dan mencapai kinerja terbaik untuk aplikasi AR.

#### 2.4.2. Target Rating Bintang

Sasaran gambar terdeteksi berdasarkan fitur alami yang diambil dari gambar target dan kemudian dibandingkan pada waktu berjalan dengan fitur pada gambar kamera hidup. *Rating* bintang dari target berkisar antara 1 sampai 5 bintang, meski target dengan *rating* rendah (1 atau 2 bintang) biasanya bisa mendeteksi dan melacak dengan baik. Untuk hasil terbaik, harus menargetkan target dengan 4 atau 5 bintang. Untuk membuat *trackable* yang terdeteksi secara akurat, syarat yang harus digunakan agar mendapat *rating* bintang yang memuaskan yaitu:

1. Detailnya yaitu kelompok orang, kolase dan campuran barang, atau adegan olahraga.
2. Kontras yang bagus yaitu memiliki daerah terang dan tidak kusam dalam kecerahan atau warna.
3. Tidak ada pola berulang yaitu lapangan berumput, bagian depan rumah modern dengan jendela identik, dan grid dan pola reguler lainnya.

#### 2.4.3. Mode Fokus Kamera

Jika target tidak terpusat pada tampilan kamera, hasil gambar kamera bisa buram dan detil targetnya sulit dideteksi. Sebagai konsekuensinya, kinerja deteksi dan pelacakan dapat terpengaruh secara negatif.

Dianjurkan untuk menggunakan Mode Fokus Kamera yang sesuai untuk memastikan kondisi fokus kamera terbaik.

1. Coba mode *autofocus* kontinyu (*FOCUS\_MODE\_CONTINUOUS\_AUTO*) karena ini memungkinkan perangkat secara otomatis mengatur fokus saat tampilan berubah.
2. Tidak semua perangkat mendukung mode *autofocus* yang kontinyu, jadi pertimbangkan mode fokus lain yang tersedia di *Vuforia API*.
3. Banyak sampel *Vuforia* menunjukkan bagaimana menggunakan opsi *FOCUS\_MODE\_TRIGGER\_AUTO* untuk memicu penyesuaian autofocus satu-shot saat pengguna menyentuh layar. Periksa kode contoh untuk mengetahui bagaimana melakukan ini.

#### 2.4.4. Kondisi pencahayaan

Kondisi pencahayaan di lingkungan pengujian dapat secara signifikan mempengaruhi deteksi dan pelacakan target.

1. Pastikan bahwa ada cukup cahaya di ruangan atau lingkungan operasi sehingga detail pemandangan dan fitur target terlihat baik di tampilan kamera.
2. Pertimbangkan bahwa *Vuforia* bekerja paling baik di lingkungan dalam ruangan, di mana kondisi pencahayaan biasanya lebih stabil dan mudah dikendalikan.
3. Jika aplikasi menggunakan case dan skenario memerlukan operasi di lingkungan yang gelap, pertimbangkan untuk mengaktifkan perangkat *Flash obor* (jika perangkat Anda memilikinya), dengan menggunakan *setFlashTorchMode () Vuforia API*.

#### 2.4.5. Ukuran Target

Beberapa syarat yang dipenuhi untuk ukuran target yaitu:

1. Untuk meja, lapangan dekat, rak produk dan skenario serupa, target gambar cetak fisik harus berukuran minimal 5 inci atau 12 cm dan tinggi badan yang wajar untuk pengalaman AR yang baik.
2. Ukuran yang disarankan bervariasi berdasarkan target rating aktual dan jarak ke target gambar fisik.
3. Pertimbangkan untuk meningkatkan ukuran target jika jarak target lebih tinggi.
4. Dapat memperkirakan ukuran minimum yang harus dimiliki target dengan membagi jarak target kamera ke ~ 10. Misalnya, target lebar 20 cm akan bisa dideteksi sampai jarak sekitar 2 meter (20 cm x 10). Namun, perhatikan bahwa ini hanyalah indikasi kasar dan rasio jarak / jarak kerja yang sebenarnya dapat bervariasi berdasarkan kondisi pencahayaan, fokus kamera, dan rating target.

#### 2.4.6. Printed target –Datar

Kualitas pelacakan menggunakan *Vuforia* SDK dapat menurunkan secara signifikan bila target cetak tidak rata. Saat merancang cetakan fisik, papan permainan, potongan bermain, cobalah untuk memastikan agar target tidak membungkuk, berkomplot, dan tidak kusut atau berkerut. Trik sederhana adalah dengan menggunakan kertas tebal saat mencetak, misalnya 200-220 g / m<sup>2</sup>. Solusi yang lebih elegan adalah mendapatkan inti busa cetakan yang dipasang pada papan 1/8 "atau 3/16" - 3 atau 5 mm.

#### 2.4.7. Printed target– Mengkilap

Cetakan dari printer laser modern mungkin juga mengkilap. Di bawah kondisi pencahayaan sekitar permukaan mengkilap tidak menjadi masalah. Tapi di bawah beberapa sudut tertentu, beberapa sumber cahaya, seperti lampu, jendela, atau matahari, dapat menciptakan bayangan yang mengkilap yang menutupi sebagian besar tekstur asli hasil

cetakan. Refleksi dapat menciptakan masalah dengan pelacakan dan pendeteksian, karena masalah ini sangat mirip dengan sebagian pencapaian sasaran.

#### 2.4.8. Atribut dari Target Gambar Ideal

Sasaran gambar yang memiliki atribut berikut akan memungkinkan kinerja pendeteksian dan pelacakan terbaik dari SDK *Vuforia*.

1. Detailnya yaitu kelompok orang, kolase dan campuran barang, dan adegan olahraga.
2. Kontras yang bagus yaitu daerah terang, gelap, dan terang benderang.
3. Tidak ada pola berulang yaitu lapangan berumput, rumah modern dengan jendela yang sama, dan papan catur.
4. Format yaitu harus format 8- 8 atau 24-bit PNG dan JPG; berukuran kurang dari 2 MB; JPG harus RGB atau grayscale (tidak ada CMYK).



Gambar 1. Contoh Target Gambar Ideal

Contoh Target:

1. Gambar A - Target gambar dengan sumbu koordinat untuk penjelasan. Gambar ini dimasukkan ke dalam Target Manager online untuk membuat database target.





Gambar 2. Gambar A

2. Gambar B - Gambar yang menunjukkan fitur alami yang digunakan SDK *Vuforia* untuk mendeteksi target gambar.



Gambar 3. Gambar B

2.4.9. Fitur Alami dan Rating Gambar

Peringkat yang dapat diperbesar menentukan seberapa baik gambar dapat dideteksi dan dilacak menggunakan SDK *Vuforia*. Peringkat ini ditampilkan di Pengelola Target dan dikembalikan untuk setiap target yang diunggah melalui API *web*.

Peringkat yang dapat diperbesar bisa berkisar antara 0 sampai 5 untuk gambar tertentu. Semakin tinggi rating gambar target yang diperbesar, semakin kuat deteksi dan kemampuan pelacakan yang dikandungnya. Peringkat nol menunjukkan bahwa target tidak dilacak sama sekali oleh sistem AR, sedangkan rating bintang 5 menunjukkan bahwa gambar mudah dilacak oleh sistem AR.

2.4.10. Fitur

Sebuah fitur adalah detail tajam, berduri, dipahat pada gambar, seperti yang ada pada benda bertekstur. *Image analyzer* mewakili fitur sebagai salib kuning kecil. Tingkatkan jumlah detail ini di gambar Anda, dan verifikasi bahwa detailnya membuat pola yang tidak berulang.

Tabel 1. Fitur untuk gambar *marker*

	Sebuah persegi berisi empat fitur untuk masing-masing sudutnya.
	Lingkaran tidak berisi fitur karena tidak berisi detail tajam atau dipahat.
	Objek ini hanya berisi dua fitur untuk setiap sudut tajam.  Catatan: Menurut definisi fitur, sudut lembut dan tepi organik tidak ditandai sebagai fitur.

Tabel 2.Contoh Gambar dengan *Rating* rendah - tinggi

	Gambar yang Diunggah	Menganalisis Citra	Rating Bintang
Gambar dengan sejumlah kecil fitur			★☆☆☆☆
Gambar dengan jumlah fitur yang tinggi			★★★★★

Peringkat yang tergambar pada *Manajer Target* pada jumlah fitur kecil mengisyaratkan masalah ini:

1. Tidak cukup fitur. Detail visual lebih banyak diperlukan untuk meningkatkan jumlah fitur.
2. Distribusi fitur yang buruk. Fitur hadir di beberapa area gambar ini tapi tidak pada yang lain. Fitur harus didistribusikan secara merata ke seluruh gambar.
3. Kontras lokal yang buruk. Objek dalam gambar ini membutuhkan tepi yang lebih tajam atau bentuk yang jelas untuk memberikan kontras lokal yang lebih baik.

## 2.5. Android

*Android* adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *Linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Aplikasi *Android* yang dikembangkan menggunakan *Java* dan mudah menyesuaikan ke *platform* baru. *Android* terdiri dari satu tumpukan yang lengkap, mulai dari *boot loader*, *device driver*, dan fungsi-fungsi pustaka, hingga perangkat lunak API (*Application Programming Interface*), termasuk aplikasi SDK (*Software Development Kit*). Aplikasi *Android* dapat dikembangkan pada berbagai sistem operasi, diantaranya adalah:

- a. Windows XP/Vista/7
- b. Mac OS X (Mac OS X 10.48 atau yang lebih baru)
- c. Linux

## 3. Metodologi Penelitian

### 3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan merancang sebuah aplikasi *Augmented Reality Tracker* berbasis *Android* pada kamera sebuah *smartphone* untuk orang penderita buta warna. Dari hasil perancangan sistem ini, peneliti berharap agar dapat diimplementasikan dan bermanfaat bagi pengguna *smartphone* yang buta warna.

### 3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai Maret 2017 sampai dengan Oktober 2017 dan lokasi Penelitian dilakukan di sekitar kampus Institut Teknologi Padang.

### 3.3. Teknik Pengumpulan Data

Untuk Mendapatkan data dan informasi yang akurat, maka peneliti melakukan pengumpulan data dengan menggunakan metode sebagai berikut :

1. Wawancara
2. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)

### 3.4. Tahapan Merancang Antar Muka Sistem

Perancangan antarmuka berisi pemaparan *user interface* yang digunakan dalam perancangan aplikasi. Dengan perancangan antar muka ini diharapkan dapat memudahkan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi. Berikut rancangan aplikasi yang akan dibangun.

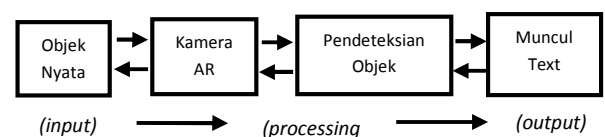
#### 3.4.1. Rancangan Sistem

##### 3.4.1.1. Tahap analisis

Menganalisa kebutuhan apa saja yang harus dipenuhi untuk merancang sistem yang akan dibangun, seperti jenis warna apa saja yang akan ditampilkan.

##### 3.4.1.2. Tampilan Input – Output

Rancangan tampilan *input - output* pada program aplikasi yang menggunakan *augmented reality* adalah sebagai berikut:

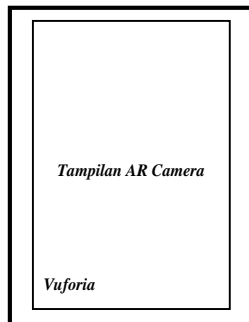


Gambar 4. Tampilan *Input – Output*

##### 3.4.1.3. Tampilan Antar Muka Utama

Rancangan tampilan program aplikasi yang akan dibangun terdiri dari beberapa

*content* yang dirancang seinteraktif mungkin sehingga memungkinkan pengguna dapat mengoperasikan aplikasi secara optimal. Berikut tampilan Aplikasi yang akan dibangun:



**Gambar 5. Tampilan Antar Muka Utama**

#### 3.4.1.4. Tahap Pengkodean

Pengkodean dilakukan setelah menganalisa semua kebutuhan dan bentuk desain awal dari sistem yang ingin dibangun, maka selanjutnya adalah melakukan pengkodean atau menterjemahkan semua analisa dan design sistem kedalam bahasa pemrograman agar bisa menghasilkan sistem yang sesuai dengan keinginan.

#### 3.4.1.5. Tahap Pemeliharaan

Meliputi penyesuaian atau perubahan yang berkembang seiring dengan adaptasi perangkat lunak dengan kondisi atau situasi sebenarnya setelah disampaikan kepada pengguna.

### 4. Tahapan Pengujian

Tahapan pengujian secara lebih terperinci adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kebutuhan pengujian
2. Instalasi Aplikasi pada *Smartphone*
3. Pengujian dan pengambilan data percobaan dilakukan sesuai dengan indikator yang ada yaitu pengujian langsung ke masyarakat terutama bagi penderita buta warna minimal 5 orang
4. Analisis data hasil pengujian
5. Memberikan kesimpulan terhadap data hasil pengujian.

### 4.1 Indikator Pengujian

Pada penelitian pengujian *Aplikasi Augmented Reality (AR)* akan dilakukan analisis dengan menggunakan sebuah *marker* dan tiga warna yang berbeda yaitu biru, merah, dan ungu, kenapa menggunakan tiga warna ini,

Penguji	Warna			Keterangan yang dilihat		
	Biru	Merah	Ungu	Biru	Merah	Ungu
Penguji Pertama	V	V	V	Biru	Merah	Ungu
Penguji Kedua	X	V	V	Hijau	Merah	Ungu
Penguji Ketiga	V	V	V	Biru	Merah	Ungu
Penguji Keempat	X	X	V	Hijau	Orange/Jingga	Ungu
Penguji Kelima	X	V	V	Hijau	Merah	Ungu

karena bagi penderita buta warna, warna ini cenderung mereka keliru melihatnya sebab yang mereka lihat yaitu hanya satu atau dua warna saja. Kemudian sebuah *smartphone* berbasis *Android* yang telah diinstall *Aplikasi AR*.

Adapun cara pengujiannya adalah pertama penguji (masyarakat normal dan penderita buta warna) harus menyebutkan warna yang telah disiapkan dan menyebutkan sesuai yang dilihatnya setelah itu penguji disuruh untuk melakukan test dengan mendekatkan *smartphone* ke *marker*, dan memberikan tanggapan ke peneliti.

### 4.2 Kesimpulan Pengujian

Kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian ini yaitu:

1. Setiap penguji menyebutkan warna cenderung warna biru salah disebutkan, karena apa benar atau tidak dia buta warna atau tidak, sebab orang buta warna sering keliru terhadap warna biru ini.
2. Hasil pengujian ini sangat memuaskan walau hanya menggunakan tiga warna saja yang diuji.













3. Hasil pengujian ini sama – sama terbantu dari peneliti maupun terhadap penderita buta warna, karena peneliti bisa mengetahui si penguji apa dia buta warna atau tidak dan memberikannya sebuah *aplikasi* untuk mengetahui warna yang dilihatnya dalam bentuk teks 3D.

#### 4.3 Tabel Marker

Di tabel *marker* ini peneliti membuat beberapa *marker* yang terdiri *marker* hitam putih, *marker* berwarna, dan tampilan AR-nya, yang terlihat pada tabel 5 dibawah ini.

**Tabel 5.** Tabel *Marker*

Nama Marker	Gambar Marker	Tampilan AR
markerxample 01.jpg		
markerxample 02.jpg		
markerxample 03.jpg		
markerxample 04.jpg		
Images.jpg		

Images02.jpg		
Images03.jpg		
Images04.jpg		
Images05.jpg		

## 5. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan penelitian mengenai perancangan aplikasi *Augmented Reality* ini peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut berikut:

1. Aplikasi AR ini akan mempermudah bagi penderita buta warna untuk mengenali warna melalui sebuah teks melalui *marker* yang telah dibuat oleh peneliti.
2. Aplikasi tersebut dapat dijalankan pada *Android* versi minimal *Android 4.4 (Kit-Kat)* dengan API minimal 19 dan *compatible* dengan versi *Android* terbaru.
3. Aplikasi ini dapat dijalankan tanpa terkoneksi internet atau dalam bentuk *offline*.
4. Pengujian dilakukan menggunakan sebuah *smartphone* minimal berbasis *Android* versi 4.4 (*Kit-Kat*) dan telah menginstall aplikasi AR yang telah dirancang menggunakan aplikasi *Unity 3D* dan sebuah *marker* yang juga sudah dirancang sebelumnya.

## 5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka peneliti menyarankan yaitu:

1. Aplikasi nantinya dapat dikembangkan menjadi aplikasi yang dapat digunakan untuk seluruh masyarakat umum bukan hanya bagi penderita buta warna saja.
2. Aplikasi ini diharapkan bisa berguna untuk kedepannya mengenai warna dalam bentuk teks dengan menggunakan *marker* yang telah dirancang.

## Daftar Pustaka

- Abdul. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi
- Aulya Ellanda, Suci Aulia, Yuli Sun Hariyani (2014) “*Perancangan Aplikasi Pembaca Warna Sebagai Alat Bantu Penderita Buta Warna Berbasis Android*”
- Azuma, Ronald T. 1997. *A Survey of Augmented Reality*. Hughes Research Laboratories. Malibu.
- Fadlisyah, Asrianda. 2008. *Pemrograman database konsep dan implementasi*. Graha Ilmu
- Fathansyah, Ir. 1999. *Sistem Basis Data, Informasi Bandung*
- HM, Jogiyanjo. 2005. *Kosep Dasar Informasi*. Jakarta : Penerbit Andi Offset. Kadir,
- Leitch, A., Robert, 2005. *Sistem Informasi*. Jakarta : Penerbit Graha Ilmu
- Meyti Eka Apriyani, Miftakhul Huda, Sandi Prasetyaningsih (2016) “*Analisis Penggunaan Marker Tracking Pada Augmented Reality Huruf Hijaiyah*”
- Nugroho, Taufan. 2013. *Buta Warna dan Strabismus (Mata Juling)*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Pamoedji, Andre Kurniawan, Maryuni dan Ridwan Sanjaya. 2017. *Mudah Membuat Game Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) dengan Unity 3D*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Ratri Widianingsih, Awang Harsa Kridalaksana, Ahmad Rofiq Hakim (2010) “*Aplikasi Tes Buta Warna Dengan Metode Ishihara Berbasis Komputer*”
- Riana Indriani, Bayu Sugiarto, Agus Purwanto (2016) “*Pembuatan Augmented Reality Tentang Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android Menggunakan Metode Image Tracking Vuforia*”
- Risyan Arief Setyawan, Afdhol Dzikri (2016) “*Analisis Penggunaan Metode Marker Tracking Pada Augmented Reality Alat Musik Tradisional Jawa Tengah*”
- Suarga (2009). *Dasar Pemrograman Komputer Dalam Bahasa Java*. Makasar. Penerbit Andi Offset.
- Wahana. 2009. *Shortcourse Series PHP Programming*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Yanuarita, Andri. 2011. *Tes Buta Warna*. Yogyakarta: Rona Publishing.
- Zenny. 2012. *Tes Buta Warna*. Jakarta: Papas Sinar Sinanti.