

**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM DAERAH RIAU  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
FAKULTAS TEKNIK**

---

**Pengenalan Alat Keselamatan dan Kesehatan Kerja  
Menggunakan *AUGMENTED REALITY*  
(Studi Kasus : PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang)**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik  
Universitas Islam Riau



OLEH:

BUDI AKBAR  
143510544

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU  
2020

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga saya dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “PENGENALAN ALAT KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY (Studi Kasus : PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang)”. Laporan proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau, Pekanbaru.

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak, semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan Karunia-Nya serta membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan proposal skripsi ini.

Saya menyadari proposal skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik sehingga akhirnya laporan proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat.

Wassalamua'alaikumWr.Wb..

**Pengenalan Alat Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Augmented Reality (Studi Kasus : PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang)”**

Budi Akbar

Jurusan Teknik Informatika

Universitas Islam Riau

Email : [budiakbar@student.uir.ac.id](mailto:budiakbar@student.uir.ac.id)

**ABSTRAK**

Kurangnya pemahaman seseorang dalam mengenali berbagai macam alat pelindung diri tempat kerja, sangat berdampak buruk terhadap keselamatan mereka saat bekerja, hal ini yang menyebabkan seseorang mengalami kecelakaan kerja. Aplikasi ini dapat mengatasi segala permasalahan tersebut dengan memanfaatkan teknologi augmented reality markerless untuk menampilkan macam-macam alat keselamatan dan kesehatan kerja di beberapa area kerja. Aplikasi ini menggunakan library kudan dan unity engine serta dapat di jalankan diperangkat mobile dengan sistem operasi android lollipop hingga android ten, aplikasi ini dapat bekerja di dalam maupun luar ruangan dengan intensitas cahaya di atas 0 lux serta dapat bekerja optimal di sudut 10 hingga 90 derajat.

**Kata Kunci:** *Augmented Reality, Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja, markerless, Library Kudan*

**INTRODUCTION OF OCCUPATIONAL SAFETY AND  
HEALTH TOOLS USING AUGMENTED REALITY (Case  
Study : PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang)”**

Budi Akbar

Jurusan Teknik Informatika

Universitas Islam Riau

Email : [budiakbar@student.uir.ac.id](mailto:budiakbar@student.uir.ac.id)

**ABSTRACT**

*A person's lack of understanding in recognizing various kinds of personal protective equipment in the workplace has a very bad impact on their safety at work, this is what causes a person to have a work accident. This application can overcome all these problems by utilizing markerless augmented reality technology to display various kinds of occupational safety and health tools in several work areas. This application uses the horse library and unity engine and can be run on mobile devices with the android lollipop operating system to android ten, this application can work indoors and outdoors with light intensity above 0 lux and can work optimally at an angle of 10 to 90 degrees.*

***Keywords: Augmented Reality, Occupational Safety and Health Tools, markerless, Kudan Library***



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>I</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>II</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>III</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>IV</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>VI</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>IX</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG .....	1
1.2. IDENTIFIKASI MASALAH.....	2
1.3. RUMUSAN MASALAH.....	3
1.4. BATASAN MASALAH.....	3
1.5. TUJUAN PENEITIAN.....	3
1.6. MANFAAT PENELITIAN .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1. STUDI KEPUSTAKAAN.....	5
2.2. DASAR TEORI .....	7
2.2.1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	7
2.2.2. Augmented Reality .....	17
2.2.3. Android .....	20
2.2.4. Unity 3D .....	21
2.2.5. Kudan SDK (Software Development Kit).....	22
2.2.6. Blender 3D.....	23
2.2.7. C# (C Sharp) .....	23
2.2.8. Adobe Ilustrator .....	24
2.2.9. Flow Chart .....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1. ALAT DAN BAHAN PENELITIAN YANG DIGUNAKAN .....	26
3.1.1. Alat Penelitian.....	26
3.1.2. Bahan Penelitian .....	28
3.2. PERANCANGAN APLIKASI .....	29
3.2.1. Tahap Perancangan Objek 3D .....	30
3.2.2. Tahap Perancangan Aplikasi .....	31
3.2.3. Desain Tampilan .....	34

3.2.4. Cara Kerja Aplikasi .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1. HASIL PENELITIAN.....	40
4.1.1. Tampilan splash Screen .....	40
4.1.2. Tampilan Halaman Utama .....	41
4.1.3. Tampilan Halaman Augmented .....	42
4.1.4. Alat keselamatan kerja di tempat ketinggian .....	44
4.1.5. Alat keselamatan kerja dilaboratorium .....	45
4.1.6. Alat keselamatan kerja diworkshop .....	46
4.1.7. Alat keselamatan kerja dilapangan .....	46
4.1.8. Tampilan Halaman Kuis .....	47
4.2. PEMBAHASAN .....	48
4.2.1. Pengujian Black Box .....	48
4.2.2. Pengujian Intensitas Cahaya .....	53
4.2.3. Pengujian Jarak dan Sudut .....	56
4.2.4. Pengujian Jenis Objek Tracking .....	62
4.3. PENGUJIAN BETA (END USER) .....	66
4.4. IMPLEMENTASI SISTEM .....	67
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
5.1. KESIMPULAN .....	69
5.2. SARAN .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Alat Pelindung Diri.....	8
<b>Gambar 2. 2</b> Android.....	20
<b>Gambar 2. 3</b> Unity.....	21
<b>Gambar 2. 4</b> Kudan SDK.....	22
<b>Gambar 2. 5</b> Blender 3D.....	23
<b>Gambar 2. 6</b> Adobe Illustrator.....	24
<b>Gambar 3. 1</b> Cara Kerja Augmented Reality Markerless.....	29
<b>Gambar 3. 2</b> Flowchart Alur Perancangan Objek 3D.....	31
<b>Gambar 3. 3</b> Flowchart Perancangan Aplikasi Argumented Reality.....	33
<b>Gambar 3. 4</b> Desain Splash Screen.....	34
<b>Gambar 3. 5</b> Desain Halaman Utama.....	35
<b>Gambar 3. 6</b> Desain Tampilan Halaman Augmented.....	35
<b>Gambar 3. 7</b> Desain Tampilan Kuis.....	36
<b>Gambar 3. 8</b> Desain Tampilan Halaman Keluar.....	37
<b>Gambar 3. 9</b> Flowchart Cara Kerja Aplikasi.....	38
<b>Gambar 4. 1</b> Tampilan Splash Screen Aplikasi.....	40
<b>Gambar 4. 2</b> Tampilan Halaman Utama Aplikasi.....	41
<b>Gambar 4. 3</b> Button Augmented.....	41
<b>Gambar 4. 4</b> Button Kuis.....	41
<b>Gambar 4. 5</b> Button Keluar.....	42
<b>Gambar 4. 6</b> Tampilan Halaman Augmented.....	42
<b>Gambar 4. 7</b> Button Tampilkan.....	43
<b>Gambar 4. 8</b> Button <i>next</i> dan <i>back</i> .....	43
<b>Gambar 4. 9</b> <i>Button</i> Informasi dan Tampilan Informasi.....	43
<b>Gambar 4. 10</b> <i>Button close</i> .....	44
<b>Gambar 4. 11</b> <i>Augmented reality</i> alat keselamatan kerja ditempat ketinggian....	44
<b>Gambar 4. 12</b> <i>Augmented reaity</i> alat keselamatan kerja dilaboratorium.....	45
<b>Gambar 4. 13</b> <i>Augmented reality</i> alat keselamatan kerja di workshop.....	46
<b>Gambar 4. 14</b> <i>Augmented reality</i> alat keselamatan kerja dilapangan.....	46
<b>Gambar 4. 15</b> Tampilan Halaman Kuis.....	47
<b>Gambar 4. 16</b> Pengujian <i>Outdoor</i> siang hari.....	53
<b>Gambar 4. 17</b> Pengujian <i>outdoor</i> Malam Hari.....	54
<b>Gambar 4. 18</b> Pengujian <i>Indoor</i> 88-110 lux.....	54
<b>Gambar 4. 19</b> Pengujian <i>Indoor</i> 34-48 lux.....	55
<b>Gambar 4. 20</b> Pengujian <i>indoor</i> 0 lux.....	55
<b>Gambar 4. 21</b> Pengujian Jarak 10 cm dengan sudut 10°.....	57
<b>Gambar 4. 22</b> Pengujian Jarak 10 cm dengan sudut 45°.....	57
<b>Gambar 4. 23</b> Pengujian Jarak 10 cm dengan sudut 90°.....	58
<b>Gambar 4. 24</b> Pengujian Jarak 50 cm dengan sudut 90°.....	58

<b>Gambar 4. 26</b> Pengujian Jarak 50 cm dengan sudut 45° .....	59
<b>Gambar 4. 27</b> Pengujian Jarak 50 cm dengan sudut 10° .....	59
<b>Gambar 4. 28</b> Pengujian Jarak 1 m dengan sudut 90° .....	60
<b>Gambar 4. 29</b> Pengujian Jarak 1 m dengan sudut 45° .....	60
<b>Gambar 4. 30</b> Pengujian Jarak 1 m dengan sudut 10° .....	61
<b>Gambar 4. 31</b> Pengujian <i>Tracker</i> Kontras Hitam Putih.....	62
<b>Gambar 4. 32</b> Pengujian <i>Tracker</i> Ketas Putih Polos.....	63
<b>Gambar 4. 33</b> Pengujian <i>Tracker</i> Buku Beragam Warna.....	63
<b>Gambar 4. 34</b> Pengujian <i>Tracker</i> Permukaan Tidak Rata.....	64
<b>Gambar 4. 35</b> Pengujian <i>tracker</i> Objek Cahaya.....	65





## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Standar APD PT.Indah Kiat .....	8
<b>Tabel 2.2</b> Alat Pelindung Diri di Tempat Ketinggian.....	11
<b>Tabel 2.3</b> Alat Pelindung Diri di Laboratorium.....	12
<b>Tabel 2.4</b> Alat Pelindung Diri di Workshop.....	14
<b>Tabel 2.5</b> Alat Pelindung Diri di Lapangan.....	16
<b>Tabel 3. 1</b> Spesifikasi Perangkat Perancang.....	26
<b>Tabel 3. 2</b> Spesifikasi Perangkat Penguji .....	27
<b>Tabel 4. 1</b> Pengujian Black Box Menu Utama.....	48
<b>Tabel 4. 2</b> Pengujian Black Box Halaman Augmented.....	49
<b>Tabel 4. 3</b> Pengujian Black Box Augmented alat K3 diketinggian.....	50
<b>Tabel 4. 4</b> Pengujian Black Box Augmented alat K3 di laboratorium.....	50
<b>Tabel 4. 5</b> Pengujian Black Box Augmented Reality alat K3 diworkshop .....	51
<b>Tabel 4. 6</b> Pengujian Black Box Augmented Reality alat K3 dilapangan.....	51
<b>Tabel 4. 7</b> Pengujian Black Box Tampilan halaman kuis .....	52
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil Pengujian Intensitas Terhadap Intensitas Cahaya.....	56
<b>Tabel 4. 12</b> Hasil Pengujian Jarak dan Sudut.....	61
<b>Tabel 4. 13</b> Hasil Pengujian Tracking Objek .....	65
<b>Tabel 4. 14</b> Hasil Pengujian Beta (End User) .....	66
<b>Tabel 4. 15</b> Hasil Implementasi Sistem.....	68

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Kuisisioner Beta Tester
2. Kuisisioner Penelitian



Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
Perpustakaan Universitas Islam Riau

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah kegiatan yang menjamin terciptanya kondisi kerja yang aman, terhindar dari gangguan fisik dan mental melalui pembinaan dan pelatihan, pengarahan, dan kontrol terhadap pelaksanaan tugas dari para karyawan dan pemberian bantuan sesuai dengan aturan yang berlaku, baik dari lembaga pemerintah maupun perusahaan dimana mereka bekerja (Yuli, 205:211).

Cara yang terbaik untuk mencegah kecelakaan kerja adalah dengan menghilangkan risikonya atau mengendalikan sumber bahayanya secara teknis dan apabila mungkin, perusahaan perlu menyediakan alat pelindung diri yang sesuai bagi pekerja yang berisiko dan mewajibkan penggunaannya, sesuai dengan UU No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja pasal 13 yang menyatakan barang siapa akan memasuki suatu tempat kerja diwajibkan mentaati semua petunjuk Keselamatan Kerja dan memakai alat pelindung diri yang diwajibkan, dan kebanyakan dari mereka lebih memilih mencari tahu sendiri tentang penggunaan dan jenis alat K3 melalui smartphone mereka.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat khususnya perkembangan smartphone membuat produsen berlomba-lomba dalam menciptakan smartphone yang canggih dan murah sehingga masyarakat Indonesia saat ini mayoritas telah memiliki smartphone yang mendukung berjalannya aplikasi berbasis Augmented Reality (AR), sehingga implementasi AR dalam dunia nyata bisa lebih mudah

dilakukan dengan baik, seperti pembuatan AR edukasi atau AR pendukung bisnis bagi masyarakat.

Permasalahan diatas dapat diselesaikan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yang sedang berkembang dengan pesat saat ini. Salah satu teknologi yang akhir-akhir ini mendapat sorotan adalah Augmented reality (AR). Augmented reality (AR) merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang sangat pesat hampir di seluruh dunia. Augmented Reality (AR) adalah suatu lingkungan yang memasukkan objek virtual 3D ke dalam lingkungan nyata (Gorbala dan Hariadi, 2010).

Dari beberapa uraian diatas penulis membuat pengenalan alat keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menggunakan Augmented Reality (AR) agar dapat dipahami oleh seseorang yang baru memasuki dunia kerja terutama di dunia industri.

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang terjadi ada beberapa faktor sebagai berikut :

1. Kurangnya pemahaman yang dijelaskan oleh petugas safety kepada para pekerja baru saat melakukan training safety induction.
2. Pekerja yang baru memasuki dunia kerja sama sekali belum mengenal tentang alat pelindung diri.



### 1.3. Rumusan Masalah

Permasalahan yang muncul dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat aplikasi *Augmented Reality* K3 berbasis android?
2. Bagaimana membuat *Augmented Reality* alat K3 untuk membantu pekerja baru yang mengikuti pelatihan safety induction agar para pekerja baru mengenali fungsi dan cara kerja masing-masing alat pelindung diri?

### 1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menimbulkan perluasan pada pembahasannya nanti, maka diberi batasan ruang lingkup pembahasan yang dibahas. Batasan masalah yang dimaksud adalah :

1. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan software Unity3D yang berbasis pada Android.
2. Jenis alat K3 yang akan dibuat animasinya yaitu alat keselamatan saat bekerja di ketinggian, laboratorium, lapangan dan workshop.
3. Aplikasi ini dilengkapi dengan suara sebagai penjelasan tiap-tiap animasi.

Selain dari pembahasan batasan masalah diatas tidak akan dibahas pada penelitian ini.

### 1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini yaitu agar para pekerja yang baru memasuki lingkungan kerja mengenali lebih jelas kegunaan dari alat K3 sebelum memasuki dunia kerja dan mengurangi tingkat kecelakaan kerja.

## 1.6. Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah manfaat dilaksanakannya perancangan aplikasi sebagai berikut:

1. Mengurangi resiko kecelakaan kerja.
2. Membantu pekerja yang baru memasuki dunia kerja dalam mengenali jenis dan kegunaan alat pelindung diri sesuai standar keselamatan dan kesehatan kerja.
3. Aplikasi dapat digunakan saat pihak humas Indah Kiat melakukan sosialisasi ke sekolah sebagai edukasi pada pembelajaran APD.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

### **2.1. Studi Kepustakaan**

Penelitian pertama yang menjadi rujukan ialah penelitian yang dilakukan oleh Ause Labellapansa dan Mega Restu Asringin Ratri (2017). Mengenai “Augmented Reality Bangunan Bersejarah Berbasis Android (Studi Kasus : Istana Siak Sri Indrapura)”. Sistem Augmented Reality yang dibangun bekerja berdasarkan deteksi citra dan citra yang digunakan adalah marker. Cara kerjanya secara sederhana adalah sebagai berikut : kamera akan mendeteksi marker yang diberikan, kemudian setelah mengenali dan menandai pola marker, webcam akan melakukan perbandingan dengan database yang dimiliki. Bila database tidak tersedia, maka informasi marker tidak akan diolah, tetapi jika database sesuai maka informasi marker akan digunakan untuk me-render dan menampilkan objek 3D atau animasi yang telah dibuat sebelumnya. Dengan adanya aplikasi ini Masyarakat dapat mengenal bentuk Istana Siak secara realtime serta menarik minat masyarakat terhadap bangunan bersejarah dan memudahkan masyarakat untuk mendapatkan informasi tentang Istana Siak.

Dari uraian diatas perbedaan yang mendasar dari penelitian yang akan dilakukan terdapat pada teknik tracking marker yang digunakan dan tools untuk membangun aplikasi tersebut.

Penelitian kedua oleh Eric Nur Romadhon, dkk, (2017), membuat aplikasi Augmented Reality berbasis android “Penerapan Augmented Reality berbasis android sebagai media pembelajaran sel penyusun jaringan pada sistem gerak

dalam mata pelajaran biologi (studi kasus : SMA Negeri 7 Pontianak)”. Aplikasi ini ditujukan untuk siswa SMA Negeri 7 Pontianak yang bertujuan untuk membantu siswa dalam belajar tentang materi sel penyusun jaringan pada sistem gerak yang ada di mata pelajaran biologi. Aplikasi ini menggunakan library vuforia sebagai pendukung dalam pembuatan marker. Total marker yang digunakan di aplikasi ini adalah 14, namun dari hasil tes pengujian yang berhasil menampilkan animasi hanya 10 marker.

Dari uraian diatas perbedaan yang mendasar dari penelitian yang akan dilakukan terdapat pada teknik tracking marker yang digunakan dan tools untuk membangun aplikasi tersebut.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Remo Prabowo, Tri Listyorini, dan Ahmad Jazuli (2015), dengan judul “Pengenalan Rumah Adat Indonesia Berbasis Augmented Reality Dengan Memanfaatkan KTP Sebagai Marker”. Mereka menggunakan aplikasi Unity 3D untuk membuat Augmented Reality dan memanfaatkan library vuforia. Penelitian tersebut bertujuan sebagai media pengenalan rumah adat yang ada di Indonesia dan juga menggunakan suara sebagai latar belakang menjadikan aplikasi tersebut menarik. Aplikasi tersebut dibangun menggunakan Unity 3D dan library vuforia sebagai pendukung dalam pembuatan marker, dari hasil uji sistem dengan jarak 30 cm pada siang atau malam membutuhkan waktu yang cukup cepat dalam menampilkan objek 3D dibanding pada jarak 10 cm-20 cm, hal tersebut dikarenakan sulitnya kamera untuk mendeteksi seluruh permukaan marker yang lebar dan warna yang tidak kompleks sehingga sulit dideteksi.



Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian tersebut terletak pada objek penelitian, tools dan teknik pendeteksian yang digunakan dimana pada penelitian sebelumnya menggunakan marker sebagai tempat untuk objek 3D sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan teknik markerless untuk menampilkan objek 3D.

Dari beberapa literature penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pembuatan Augmented Reality pengenalan alat K3 menggunakan teknik markerless dan kudan SDK sebagai library pendukung belum pernah dilakukan, teknik markerless yang dimaksud yaitu marker yang digunakan untuk menampilkan animasi tidak didaftarkan terlebih dahulu pada saat pembuatan aplikasi, melainkan saat aplikasi dijalankan maka aplikasi akan mencari titik objek yang berada di area kamera, kemudian setelah titik objek tersebut di setujui oleh pengguna untuk dijadikan marker, maka saat itu juga objek yang berada di area kamera didaftarkan sebagai marker kedalam aplikasi selanjutnya animasi pengenalan alat K3 ditampilkan pada area tersebut.

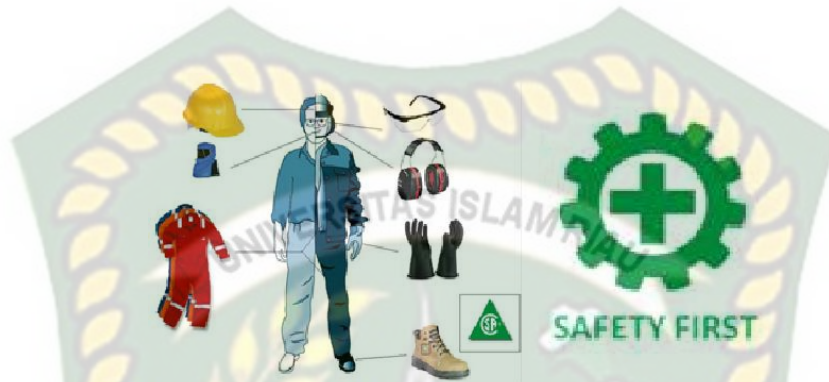
## **2.2. Dasar Teori**

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari teori-teori yang sudah ada, dasar teori diperlukan untuk mengetahui sumber dari teori yang dikemukakan pada penelitian ini.

### **2.2.1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah suatu upaya perlindungan yang ditujukan agar tenaga kerja dan orang lain di tempat kerja selalu dalam keadaan

selamat dan sehat sehingga setiap sumber produksi bisa digunakan secara aman dan efisien. Didalam dunia kerja sangat dibutuhkan sekali alat pelindung diri guna agar pekerja terhindar dari bahaya tempat kerja.



**Gambar 2. 1** Alat Pelindung Diri

beberapa jenis Alat Pelindung Diri (APD) yang umumnya dipakai didunia kerja seperti sepatu, helm, sarung tangan, penutup telinga, masker, body harness dan lain lain. Berikut beberapa alat pelindung diri yang ada di PT.Indah Kiat.

**Tabel 2.1** Standar APD PT.Indah Kiat

No	<u>Alat Pelindung Diri</u>	<u>Standard</u>	<u>Aktivitas</u>	<u>Masa Pakai</u>
1	Safety Helmet	ANSI Z89.1 atau EN 397	Pekerjaan diluar/dalam ruangan yang berpotensi bahaya kejatuhan benda dari ketinggian (Biru : Kontraktor, Kuning : Karyawan, Putih : Visitor)	2 Tahun
2	Safety Googles - Chemical	OSHA 29 CFR 1910.134 atau ANSI Z87.1 atau EN 166 atau AS/NZS 1337	Pekerjaan terkontaminasi dengan bahan kimia	1 Tahun

3	Safety Goggles - Dust	OSHA 29 CFR 1910.134 atau ANSI Z87.1 atau EN 166 atau AS/NZS 1337	Pekerjaan dengan intensitas Debu Tinggi	1 Tahun
4	Face Mask	SNI atau ASTM F2101-14	Kegiatan Medis & pekerjaan dengan paparan partikel halus, seperti debu & mikrobiology	8 Jam
5	Reusable Respirator (6200) + Catridge (6002)	NIOSH/MSHA atau EN 136	Pekerjaan dengan paparan uap organik dan bahan kimia jenis ClO <sub>2</sub> & SiO <sub>2</sub>	1 Tahun
6	Mikro Fiber Short - Maskr	ANSI/ASSE Z88.2 atau NIOSH 42 CFR 84 atau EN 149	Pekerjaan pada area dengan bau tak sedap dan terpapar debu halus	3 Bulan
7	Face Shield & Welding Cup	OSHA 29 CFR 1910.134 atau ANSI Z87.1 atau EN 166 atau AS/NZS 1337	Pekerjaan, Pengelasan, Penggerindaan, pemotongan besi dan pekerjaan dengan paparan bunga api	1 Tahun
8	Reusable Ear Plug	ANSI S3-1931974 atau EN 352.2	Pekerjaan dengan tingkat kebisingan lebih dari > 90 dB	1 Bulan
9	Hand Gloves - Rubber	ANSI/ISEA 105 atau OSHA 29 CFR 1910.138 atau EN 374.1 atau EN 407	Pekerjaan penanganan bahan kimia	2 Bulan
10	Hand Gloves -Clotch	ANSI/ISEA 105 atau OSHA 29 CFR 1910.138 atau EN 388 atau EN 420 atau AS/NZS 5812	Pekerjaan pengangkatan material secara manual dengan potensi menyebabkan luka gores, tersayat dan lecet (tidak untuk pada area yang selalu basah)	1 Minggu

11	Hand Gloves - Leather	ANSI/ISEA 105 atau OSHA 29  CFR 1910.138 or EN 12477	Dipakai oleh welder & pitter pada saat pengelasan dan pemotongan besi.	6 Bulan
12	Full Body Harness	EN 361 PPE against Falls from Height – full body harness atau ANSI Z359.1 atau AS/NZ 1891.1	Bekerja pada ketinggian	5 Tahun
13	Body Apron	ASTM 6413 atau OSHA 29  CFR 1910.13 atau EN 470-1	Pekerjaan Pengelasan oleh welder	1 Tahun
14	Rompi Reflector	ANSI/ISEA 107 atau EN 471	Seluruh Area Mill (Non-Office)	6 Bulan
15	Safety Shoes - General	ANSI Z41.1 atau SNI 7079- 2009	Seluruh Area Mill (Non-Office)	1 Tahun
16	Safety Shoes - Rubber	ANSI Z41 (1967, Rev 1991) ,BS 1870/1989, SII 0645,  1992) DIN 4843	Pekerjaan di area basah & licin	1 Tahun



### 1. Alat pelindung diri ditempat ketinggian

Peralatan safety yang wajib digunakan saat kita bekerja di ketinggian diantaranya safety helmet, body harness, hand gloves - cloth, dan safety shoes - general. yang bertujuan agar terhindar dari bahaya apabila akan jatuh dari ketinggian. Dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Alat Pelindung Diri di Tempat Ketinggian



NO	Alat Pelindung Diri	Gambar	Cara Pemakaian
1	<b>Safety Helmet</b> Head Protection		
2	<b>Body Harness</b> Working at Height		
3	<b>Hand Gloves - Cloth</b> All Activity to material handling		








4	<p><b>Safety Shoes - General</b> Anti slip and Joules steels toe cap for impact and compression resistant</p>		
---	---	--	---

## 2. Alat pelindung diri dilaboratorium

Untuk menghindari diri dari bahaya bahan bahan atau zat kimia berbahaya saat dilaboratorium sangat diperlukan peralatan safety seperti Safety Googles - Chemical, Reusable Respirator, Hand Gloves - Rubber, jas lab dan Safety Shoes - Rubber. Seperti pada tabel 2.3

**Tabel 2.3** Alat Pelindung Diri di Laboratorium

NO	Alat Pelindung Diri	Gambar	Cara Pemakaian
1	<p><b>Reusable Respirator</b> (6200) + Catridge (6002) Acid Gas</p>		

2	<p><b>Safety Googles - Chemical</b></p> <p>Impact and splash protection, anti fog coating to reduce fogging and ensures</p>		
3	<p><b>Hand Gloves - Rubber</b></p> <p>Chemical Handling</p>		
4	<p><b>Jas laboratorium</b></p>		
5	<p><b>Safety Shoes - Rubber</b></p> <p>Resistant to oil and acid/alkalis, anti slip .Joul steels toe cap for impact and compression resistant</p>		

Dokumen ini adalah Arsip Miilik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau



### 3. Alat pelindung diri di workshop

Biasanya workshop pabrik merupakan tempat perbaikan dan pemeliharaan peralatan pabrik beberapa pekerjaan seperti pengelasan, pemotongan besi dan lain sebagainya untuk menghindari diri dari bahaya di tempat ini saat bekerja diperlukan peralatan safety seperti Face Shield & Welding Cup, Mikro Fiber Short, Body Apron, Hand Gloves Leather, Safety Shoes - General. Seperti pada tabel 2.4

**Tabel 2.4** Alat Pelindung Diri di Workshop

NO	Alat Pelindung Diri	Gambar	Cara Pemakaian
1	<b>Mikro Fiber Short-</b> Dust & Micro Particel		
2	<b>Face Shield &amp; Welding Cup</b> Hotwork & Mechanical		



3	<b>Body Apron Hotwork &amp; Mechanical</b>		
4	<b>Hand Gloves Leather Hot Work &amp; Mechanical</b>		
5	Safety Shoes - General Anti slip and Joules steels toe cap for impact and compression resistant		



#### 4. Alat pelindung diri di lapangan

Alat pelindung diri yang umum dipakai dilokasi kerja yaitu Safety Helmet, Face Mask, Reusable Ear Plug, Reflector Vest dan Safety Shoes - General Biasanya diperlukan saat melakukan kunjungan atau mentoring

tempat kerja guna agar terhindar dari debu maupun jatuhnya benda dari atas. Dapat dilihat pada tabel 2.5

**Tabel 2.5** Alat Pelindung Diri di Lapangan

NO	Alat Pelindung Diri	Gambar	Cara Pemakaian
1	<b>Safety Helmet</b> Head Protection		
2	<b>Reusable Ear Plug</b> Exposure Up To 90 dB		
3	<b>Reflector Vest</b> All Area		

4	<p><b>Face Mask</b> Medid, Bad Smell &amp; Micro Particel</p>		
5	<p><b>Safety Shoes - General</b> Anti slip and Joules steels toe cap for impact and compression resistant</p>		

### 2.2.2. Augmented Reality

*Augmented Reality* adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya baik dua dimensi maupun tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Dapat disimpulkan bahwa *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual dan objek nyata yang bisa disentuh dan dilihat sehingga pengguna dapat berinteraksi secara langsung dengan objek tersebut.

Menurut Yoga (2014) mendefinisikan *Augmented Reality* (AR) adalah sebuah istilah untuk lingkungan yang menggabungkan dunia nyata dan dunia *virtual* yang dibuat oleh komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis, secara sederhana AR bisa didefinisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambahkan



objek *virtual*. Penggabungan objek nyata dan *virtual* dimungkinkan dengan teknologi display yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu. Maka dalam hal ini diperlukan webcam atau kamera *handphone* untuk menangkap suatu pola atau gambar sehingga dapat ditampilkan informasinya. Terdapat beberapa metode yang digunakan pada Augmented Reality diantaranya *marker based tracking* dan *markerless*.

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

*Markerless* merupakan sebuah metode yang pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. Tetapi elemen digital dapat dideteksi dengan posisi perangkat, arah dan lokasi.

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*.

### 1. *Face Tracking*

*Face Tracking* atau pengenalan wajah merupakan salah satu metode dalam *Augmented Reality*, algoritma pada komputer yang terus dikembangkan oleh ilmuwan menjadikan komputer saat ini telah dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan



mulut, yang kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan lain-lain.

## 2. *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.

## 3. *Motion Tracking*

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

## 4. *GPS Based Tracking*

Teknik *GPS Based Tracking* saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi smartphone, 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.

Pada dasarnya prinsip kerja *marker* dan *markerless* tidak jauh berbeda, sistem tetap memerlukan berbagai persyaratan agar dapat menampilkan animasi *Augmented Reality* secara *realtime*.

### 2.2.3. Android

Android adalah sistem operasi berbasis linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari google, yang kemudian membelinya tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007 (Jubilee Enterprise, 2015).



**Gambar 2. 2** Android

Hingga saat ini Android telah melalui beberapa revisi yang ditawarkan oleh platform Android. Adapun versi-versi API (Application Programming Interface) yang pernah dirilis oleh Android adalah sebagai berikut.

1. Android versi 1.1 (Bender)
2. Android versi 1.5 (Cupcake)
3. Android versi 1.6 (Donut)
4. Android versi 2.0/2.1 (Eclair)
5. Android versi 2.2 (Froyo)
6. Android versi 2.3 (Gingerbread)
7. Android versi 3.0/3.1/3.2 (Honeycomb)
8. Android versi 4.0 (Ice Cream Sandwich)

9. Android versi 4.1 – 4.3 (Jelly Bean)
10. Android versi 4.4 (Kitkat)
11. Android versi 5.0 – 5.1 (Lollipop)
12. Android versi 6.0 (Marshmallow)
13. Android versi 7.0 (Nougat)
14. Android versi 8.0 – 8.1 (Oreo)

Tingkat API sangat penting bagi pengembang aplikasi, setiap versi platform menyimpan pengenalan level API secara internal. Android terdiri dari satu set core libraries yang menyediakan sebagian besar fungsi didalam core libraries dari bahasa pemrograman Java.

#### **2.2.4. Unity 3D**

Unity 3D adalah sebuah game engine yang memungkinkan pengguna untuk membuat sebuah game 3D dengan mudah dan cepat. Unity dapat mengimpor model dan animasi dari hampir semua aplikasi 3D seperti 3ds Max, Sketchup, Maya, Cinema 4D, Blender dan lain-lain. Unity mendukung pengembangan aplikasi android.



**Gambar 2. 3** Unity

Unity tidak dirancang untuk proses desain atau modelling, dikarenakan unity bukan tool untuk mendesain. Jika ingin mendesain, maka harus mempergunakan

3D editor lain seperti Maya atau Blender. Banyak hal yang bisa dilakukan dengan unity, ada fitur audio reverb zone, particle effect, dan sky box untuk menambahkan animasi langit.

#### 2.2.5. Kudan SDK (Software Development Kit)

Kudan berasal dari UK-Japanese, salah satu pengembang dari Technology Computer Vision yang menghubungkan antara kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence (AI) dan Internet. Technology Computer Vision adalah kemampuan komputer untuk secara visual memetakan dan menafsirkan dunia disekitar mereka.



**Gambar 2. 4**Kudan SDK

Kudan mengembangkan Compute Vision dan ARVR (Augmented Reality Virtual Reality), dan menjadi salah satu platform ARVR independen terkemuka.

Produk Kudan mendukung sebagian besar platform dari low-end hingga aplikasi embedded paling maju, seperti robotika dan perangkat mobile. Rutvik (2013) menyatakan bahwa kudan SDK identik dengan markerless dimana setiap permukaan benda dapat dijadikan marker untuk menjalankan AR, pendekatan ini disebut dengan Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) sebagai teknologi pelacak didalam ARVR.



### 2.2.6. Blender 3D

Blender 3D adalah perangkat lunak untuk membuat grafis 3 dimensi yang bersifat gratis dan *open source*. Lembar kerja blender dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2. 5 Blender 3D

Blender memiliki beberapa fitur termasuk pemodelan 3D, penteksturan, penyunting gambar bitmap, penulangan, simulasi cairan dan asap, simulasi partikel, animasi, penyunting video, pemahat digital, dan rendering.

### 2.2.7. C# (C Sharp)

C# atau yang dibaca C sharp adalah bahasa pemrograman sederhana yang digunakan untuk tujuan umum, dalam artian bahasa pemrograman ini dapat digunakan untuk berbagai fungsi misalnya untuk pemrograman server-side pada website, membangun aplikasi desktop ataupun mobile, pemrograman game dan sebagainya. Selain itu C# juga bahasa pemrograman yang berorientasi objek, jadi C# juga mengukung konsep objek seperti inheritance, class, polymorphism dan encapsulation.

### 2.2.8. Adobe Illustrator





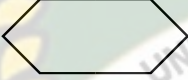
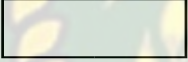
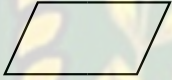
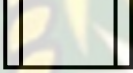


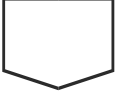
**Gambar 2. 6** Adobe Illustrator

Adobe Illustrator merupakan salah satu perangkat lunak yang dikembangkan di bawah naungan Adobe Inc. Adobe Illustrator merupakan *tools* pengolahan grafis vektor. Adobe Illustrator dapat digunakan untuk keperluan untuk membuat desain-desain diantaranya seperti desain logo, gambar, animasi, poster, animasi dan interface aplikasi.

### 2.2.9. Flow Chart

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart merupakan cara penyajian dari suatu algoritma. Simbol flowchart dan fungsinya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut (Ladjamudin, 2006:265) :

Tabel 2. 6 Simbol dan Fungsi Flowchart

No	Simbol	Nama	Fungsi
1		<i>Terminator</i>	Permulaan /pengakhiran program
2		<i>Flow Line</i>	Arah aliran program
3		<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi/ pemberian nilai awal
4		<i>Process</i>	Proses pengolahan data
5		<i>Input/Output Data</i>	Proses <i>input/output</i> data,parameter, informasi
6		<i>Predefined Process</i>	Permulaan sub program / proses menjalankan sub program
7		<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan, menyeleksi data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya.
8		<i>On Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada suatu halaman
9		<i>Off Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada halaman berbeda

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Alat dan Bahan Penelitian Yang Digunakan

#### 3.1.1. Alat Penelitian

Penelitian ini membutuhkan alat-alat penelitian sebagai pendukung proses pembuatan system dimana alat-alat tersebut berupa perangkat keras dan perangkat lunak.

##### 1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang di gunakan dalam perancangan adalah laptop Asus X452E dengan spesifikasi dapat di lihat pada table 3.1

**Tabel 3. 1** Spesifikasi Perangkat Perancang

Type/ Model	Asus X452E
<i>Processor</i>	AMD® APU E1-2500P Processor
RAM	DDR3L 4 GB
Ruang Penyimpanan	500GB HDD 5400/7200 RPM
Ukuran Layar	14 inch
Kamera	HD Web Camera
Audio	ASUS Sonic Master
Grafis	AMD Radeon® R5 M230
Konektivitas	Bluetooth V 4.0, Wifi, Ethernet

Selain perangkat untuk merancang sistem penelitian ini juga memerlukan perangkat untuk menguji sistem, perangkat yang digunakan untuk pengujian



sistem dalam penelitian ini adalah smartphone android Asus Zenfone Selfie ZD551KL 3/32GB, yang spesifikasinya dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut.

**Tabel 3. 2** Spesifikasi Perangkat Penguji

DISPLAY	Type	IPS LCD
	Size	5.5 Inch
	Resolution	1280 x 1920
	Multitouch	Yes
PLATFORM	OS	Android 5.0 (lollipop)
	Chipset	Qualcomm MSM8939 Snapdragon 615
	CPU	Octa-core 1.4 GHz
	GPU	Adreno 405
BODY	Dimension	156.5 x 77.2 x 10.8 mm
	Weighth	170 gram
	SIM	Dual SIM hybrid slot
MEMORY	Card slot	microSD up to 256 GB
	Internal	32 GB
	RAM	3 GB
CAMERA	Primary	13 MP (belakang), 13 MP (depan)
	Features	Geo-tagging, touch focus, face detection, HDR, panorama
	Video	1080p@30fps

## 2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak atau software pendukung dalam pembangunan aplikasi Augmented Reality pada penelitian ini yaitu:

1. Sistem Operasi Windows 10
2. Aplikasi Unity 3D Versi 5.4.6f3 (*Personal Edition*)
3. Aplikasi Blender Versi 2.79
4. Library Kudan SDK
5. Adobe Illustrator CC 2019
6. Visual Studio 2015

Perancangan dan pembangunan aplikasi *Augmented Reality* tidak terbatas pada beberapa software diatas, melainkan juga dapat menggunakan software atau Library lainnya seperti Android Studio, ARToolkit, Vuforia SDK. Perancangan model animasi juga dapat menggunakan software lainnya seperti 3D Max, Autodesk Maya atau software sejenis lainnya.

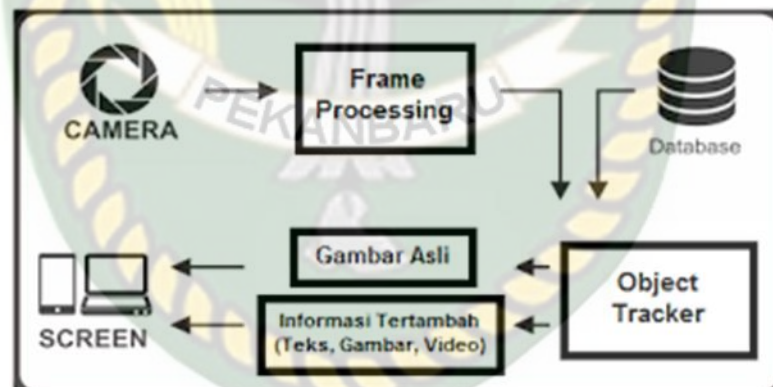
### 3.1.2. Bahan Penelitian

Adapun teknik pengumpulan data yang di perlukan dalam pembuatan aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja dengan *Augmented Reality* adalah dengan cara mengamati langsung kelapangan dan bertanya kepada pihak yang terkait terutama pihak Safety Indah Kiat serta mengambil beberapa foto untuk keperluan penelitian ini.

### 3.2. Perancangan Aplikasi

Aplikasi yang akan dibangun digambarkan secara detail melalui flowchart, dengan bantuan flowchart aliran data pada sistem akan tergambar secara jelas dan mudah dipahami. Adapun aplikasi ini dapat menampilkan model-model alat keselamatan dan kesehatan kerja 3D.

Aplikasi ini dibangun menggunakan teknik *markerless*, sehingga tidak memerlukan *marker* yang dicetak sejak awal pembuatan aplikasi. Adapun *markerless* yang dimaksud adalah penandaan lokasi sebagai *marker* untuk menampilkan objek animasi 3D. Penandaan lokasi sebagai *marker* menggunakan kamera smartphone. Berikut cara kerja aplikasi *markerless* pada Pengalasan Alat Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan *Augmented Reality* pada gambar 3.1.



**Gambar 3. 1** Cara Kerja *Augmented Reality* *Markerless*

Aplikasi *Augmented Reality* yang akan dirancang hanya dapat digunakan pada smartphone Android dengan minimal versi 4.4 atau kitkat. Dalam merancang aplikasi *Augmented Reality*, ada beberapa tahap yang harus dilakukan yaitu, tahap perancangan objek 3D dan tahap perancangan aplikasi *Augmented Reality* *markerless*.

Berikut tahap-tahap dalam perancangan aplikasi *Augmented Reality markerless*.

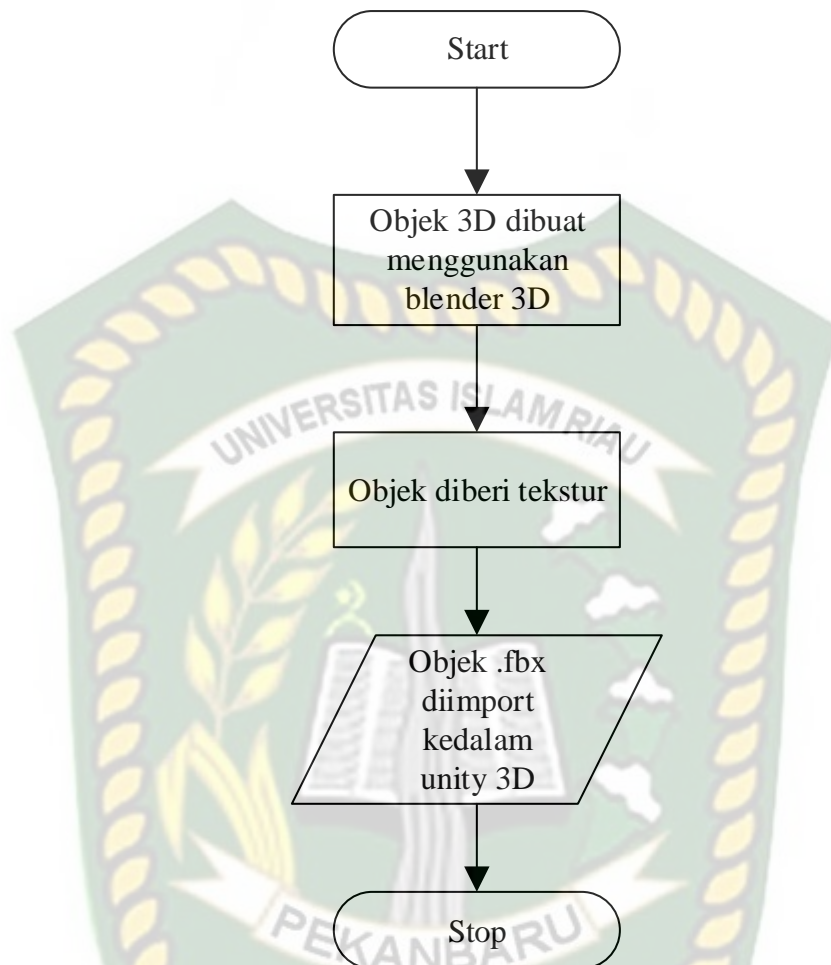
### 3.2.1. Tahap Perancangan Objek 3D

Dalam tahap perancangan Objek 3D ada 2 tahapan yaitu pembuatan objek dan menambahkan tekstur atau warna.

1. Membuat Objek 3D sesuai dengan data alat keselamatan dan kesehatan kerja, pembuatan objek 3D dilakukan pada software blender 3D.
2. Objek yang sudah jadi diberi tekstur atau warna agar lebih menarik dan menyerupai bentuk aslinya.
3. Setelah pembuatan objek dan pemberian tekstur selesai, objek 3D tadi disimpan dalam format .blend lalu di export dalam format .fbx agar kemudian objek 3D dapat diimpor kedalam software unity 3D.

Berikut *flowchart* perancangan animasi dan objek 3D dapat dilihat pada gambar 3.2.





**Gambar 3. 2** Flowchart Alur Perancangan Objek 3D

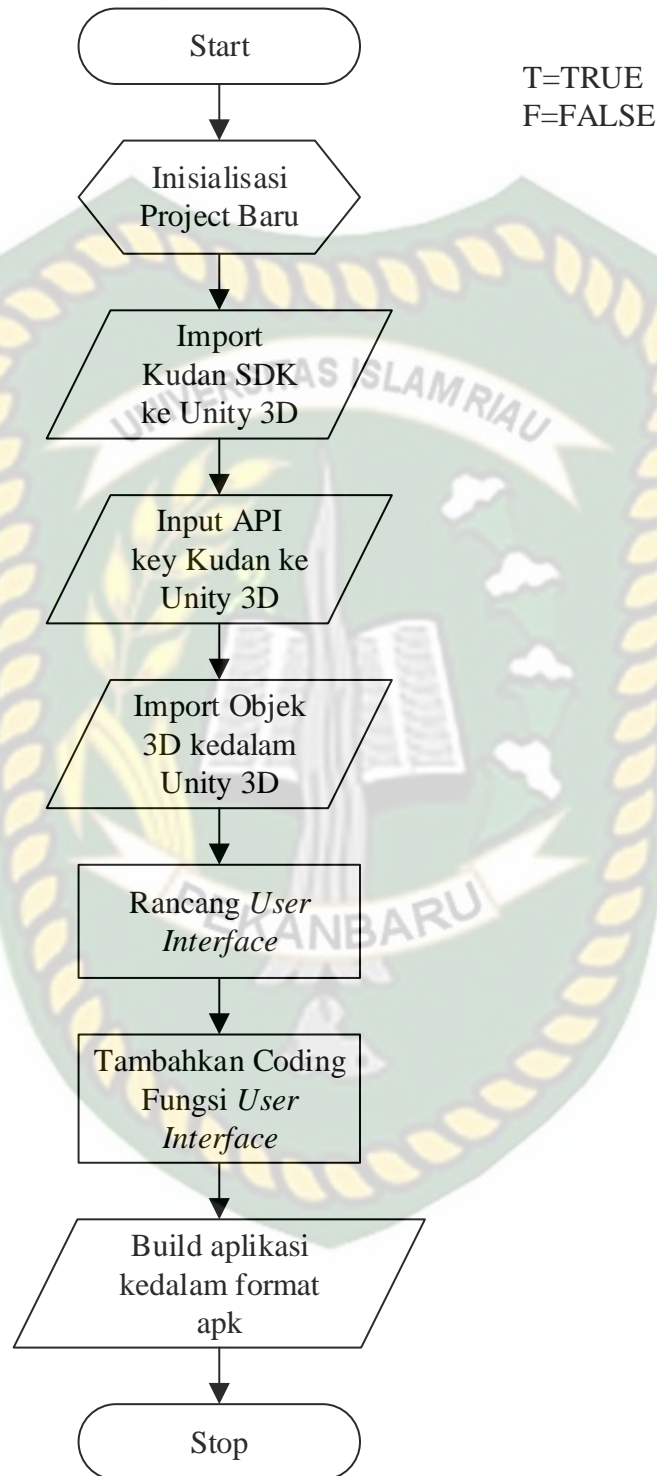
### 3.2.2. Tahap Perancangan Aplikasi

Perancangan Aplikasi melewati beberapa tahap dalam proses pembuatannya, diantaranya adalah sebagai berikut

1. Download unity 3D dan lakukan instalasi sesuai petunjuk instalasi.
2. Download library Kudan SDK yang nantinya akan digunakan dalam pembuatan aplikasi Augmented Reality.

3. Jalankan unity yang telah terinstal lakukan login dan klik icon new pada unity dan isi form yang tersedia pada aplikasi. Selanjutnya klik *button* create project.
4. Setelah new scene dari Unity3D tampil, maka selanjutnya adalah mengimpor Kudan SDK yang telah didownload sebelumnya. Drag library kudan kebagian folder Asset.
5. Import model objek 3D yang akan dijadikan augmented reality kedalam folder asset. Import dapat dilakukan dengan melakukan drag model kedalam folder asset.
6. Tempatkan model 3D kedalam folder markerless didalam folder Drivers.
7. Setelah Objek 3D selesai di import kemudian dilakukan pembuatan User Interface aplikasi seperti *button*, label dan dropdown. Setelah selesai, aplikasi AR siap untuk di build dalam format .apk supaya dapat dijalankan pada os Android.

Berikut ini flowchart perancangan aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Augmented Reality pada gambar 3.3.



**Gambar 3. 3** Flowchart Perancangan Aplikasi Argumented Reality

### 3.2.3. Desain Tampilan

Desain tampilan dari aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja dengan *Augmented Reality* ini berupa desain tampilan splash screen, desain halaman utama aplikasi, desain tampilan halaman Augmented, desain tampilan halaman Kuis dan desain tampilan halaman Keluar.

#### 1. Desain Tampilan Splash Screen

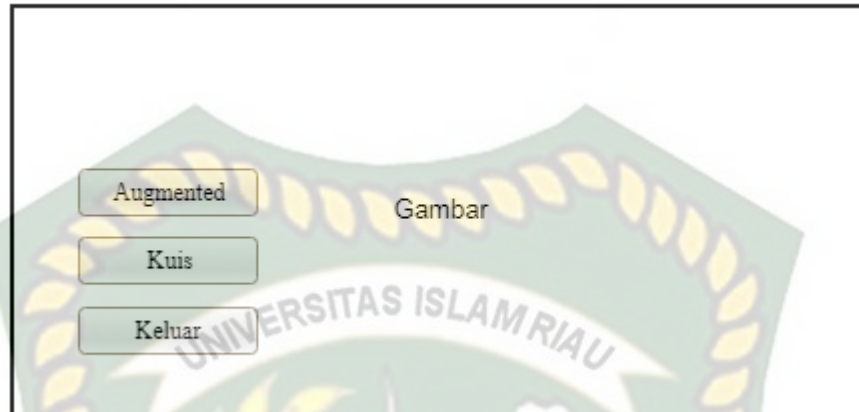


**Gambar 3. 4** Desain Splash Screen

Pada Halaman Spash Screen akan menampilkan gambar pada saat aplikasi pertama kali dibuka. Fungsi Splash Screen adalah sebagai feedback bahwa aplikasi siap untuk dijalankan.



## 2. Desain Tampilan Halaman Utama



**Gambar 3. 5** Desain Halaman Utama

Pada halaman utama aplikasi akan ditampilkan berupa gambar Alat keselamatan kerja . *Button* Augmented untuk menuju menu Tampilan Alat keselamatan dan Kesehatan kerja. *Button* Kuis berisi soal-soal evaluasi pembelajaran tentang keselamatan dan kesehatan kerja. *Button* keluar untuk keluar aplikasi.

## 3. Desain Tampilan Halaman Augmented



**Gambar 3. 6** Desain Tampilan Halaman Augmented

Pada tampilan ini terdapat beberapa tombol diantaranya. Tombol untuk menampilkan animasi, tombol ini berada di tengah bawah layar. Kemudian tombol panah yang berada di kanan dan kiri layar, yang berfungsi untuk menampilkan halaman selanjutnya. Setelah itu ada tombol tentang yang berada dipojok kanan atas, yang bertujuan untuk menampilkan penjelasan tentang animasi berupa suara dalam bahasa indonesia dan bahasa inggris. Dan yang terakhir adalah tombol close yang berada di pojok kiri atas, berfungsi untuk kembali ke halaman utama aplikasi.

#### 4. Desain Tampilan Halaman Kuis



**Gambar 3. 7** Desain Tampilan Kuis

Pada halaman kuis ini terdapat beberapa soal evaluasi dimana tiap soal diberikan waktu selama 10 detik untuk menjawab, apabila tidak menjawab soal otomatis akan lanjut ke soal berikutnya sebanyak 7 soal, soal kuis ditampilkan secara random dan tidak ada soal yang sama, lalu pada akhir kuis terdapat penilaian mengenai hasil kuis yang telah diisi oleh user.

## 5. Desain Tampilan Halaman Keluar

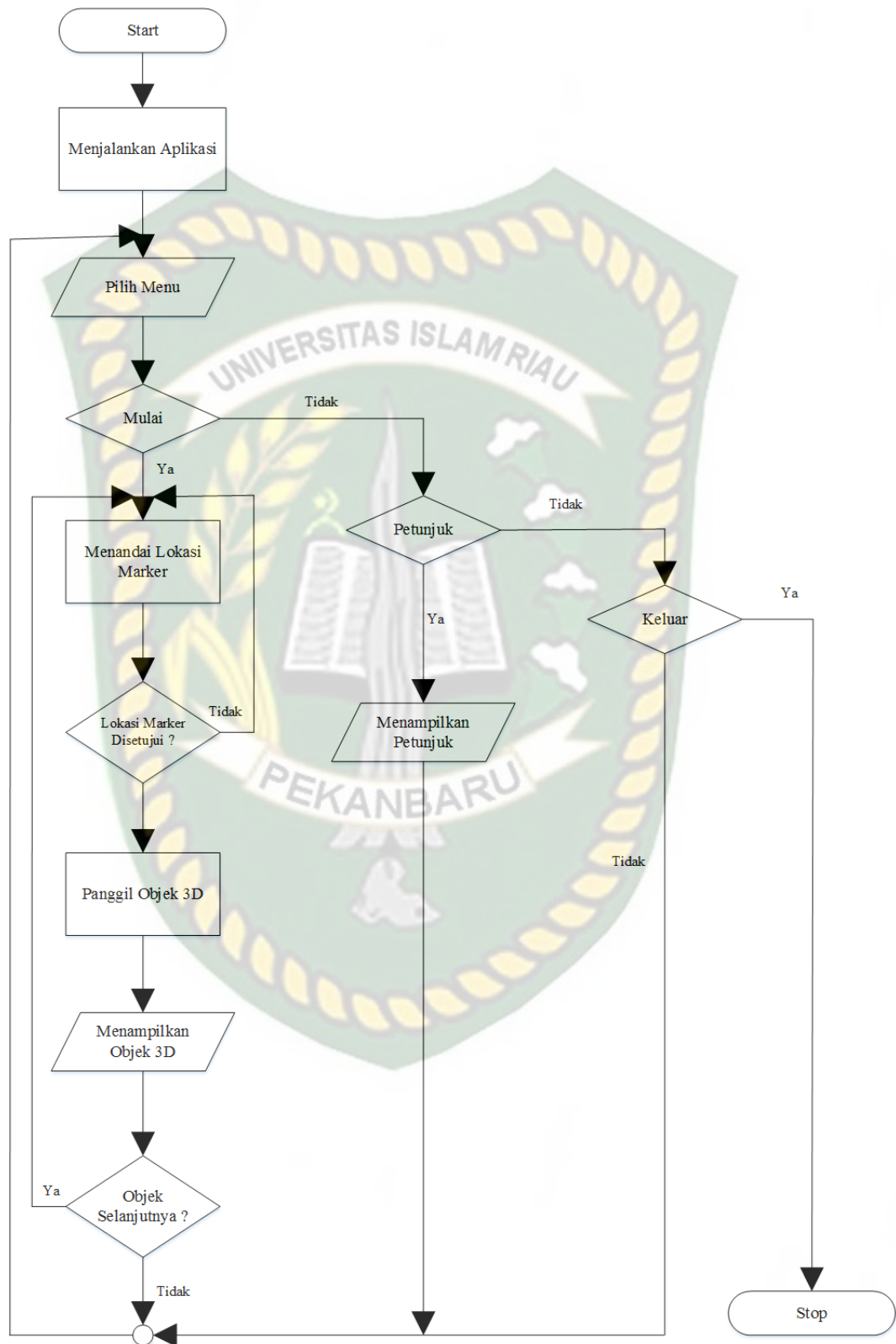


**Gambar 3. 8** Desain Tampilan Halaman Keluar

Tampilan halaman keluar menampilkan pertanyaan “Apakah Anda Yakin?” dan terdapat dua *button* yaitu ya dan batal. Jika *button* ya di pilih maka akan keluar aplikasi dan jika *button* batal di pilih maka akan kembali ke Halaman Utama.

### 3.2.4. Cara Kerja Aplikasi

Aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan dan Kesehatan Kerja menggunakan *Augmented Reality* ini menggunakan teknik *markerless*, dimana teknik *markerless* yang dimaksud adalah marker yang digunakan untuk menampilkan animasi 3D tidak didaftarkan sejak pembuatan aplikasi tersebut, melainkan aplikasi tersebut akan mencari dan menandai lokasi pada area kamera sebagai marker dan lokasi tersebut didaftarkan sebagai marker untuk menampilkan model animasi 3D. Gambaran cara kerja aplikasi dan *flowchart* aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.9.



**Gambar 3. 9** Flowchart Cara Kerja Aplikasi



Pada gambar 3.9 digambarkan bagaimana cara kerja Aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan dan Kesehatan Kerja menggunakan *Augmented Reality*. Sebelum mulai menampilkan *Augmented Reality* K3, user akan melihat *splash screen* yang menunjukkan bahwa aplikasi sedang dalam proses memulai kemudian user dihadapkan pada menu utama yang dimana pada menu utama ini terdapat *button* Mulai, Petunjuk, dan Keluar. Jika *user* ingin melihat cara penggunaan aplikasi, *user* dapat menekan tombol petunjuk terlebih dahulu sebelum memulai menggunakan Aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan dan Kesehatan Kerja menggunakan *Augmented Reality*.

Setelah user melihat petunjuk, *user* dapat mulai tampilan *Augmented reality* Alat K3 dengan menekan *button* mulai, setelah menekan *button* mulai, user akan dihadapkan pada tampilan AR *Camera* yang dimana user dapat menentukan lokasi dimana objek 3D akan ditampilkan. Setelah lokasi ditentukan, *user* dapat menampilkan objek 3D dengan menekan *button* tampilkan, maka objek 3D akan tampil.

*User* dapat mengganti objek 3D yang lain dengan menekan *button next* dan *previous*, jika *user* menekan *button next* maka akan dilanjutkan Objek 3D selanjutnya yang dimana jika ingin menampilkan objek 3D nya lagi, user harus menekan *button* tampilkan, dan juga *button previous* untuk menampilkan Objek 3D sebelumnya. *User* dapat merotasi objek 3D dengan *button* rotasi untuk melihat objek 3D dari segala sisi. Setelah selesai menggunakan AR *camera*, *user* dapat menekan *button* kembali untuk keluar dari tampilan AR *camera* ke tampilan menu utama.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian akan membahas *Interface* dari seluruh aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *Augmented Reality*.

#### 4.1.1. Tampilan *splash Screen*



**Gambar 4. 1** Tampilan *Splash Screen* Aplikasi

Tampilan *splash Screen* merupakan tampilan yang pertama kali muncul ketika aplikasi dijalankan, tampilan *splash screen* berupa background yang digunakan untuk membuat aplikasi *splash screen* berlangsung berkisar satu detik hingga akhirnya *user* dialihkan otomatis menuju halaman utama.

#### 4.1.2. Tampilan Halaman Utama



**Gambar 4. 2** Tampilan Halaman Utama Aplikasi

Halaman Utama adalah tampilan yang muncul setelah *user* melewati *splash screen*. pada halaman utama terdapat tiga *button* sebagai berikut :

1. *Button* Augmented



**Gambar 4. 3** Button Augmented

*Button* Augmented memiliki fungsi yaitu menampilkan halaman animasi alat keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

2. *Button* Kuis



**Gambar 4. 4** Button Kuis

*Button* Kuis berfungsi untuk menampilkan halaman kuis yang berupa soal-soal evaluasi tentang pembelajaran K3.

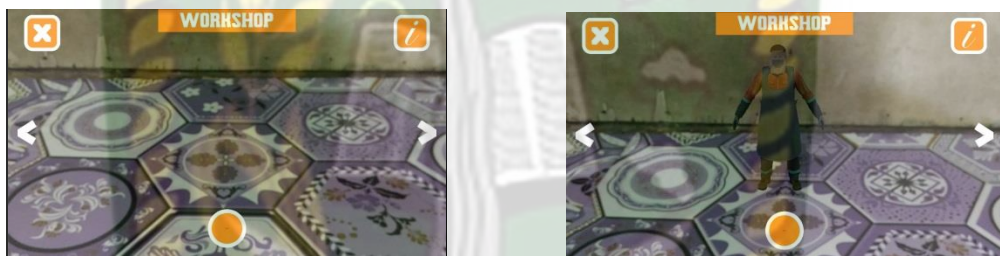
### 3. Keluar



**Gambar 4. 5** Button Keluar

Button Keluar berfungsi untuk keluar dari aplikasi.

#### 4.1.3. Tampilan Halaman Augmented



a. Sebelum

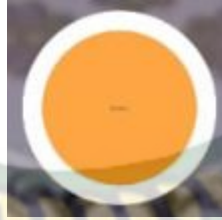
b. Sesudah

**Gambar 4. 6** Tampilan Halaman Augmented

Tampilan Halaman Augmented, merupakan halaman yang menampilkan animasi pengenalan alat keselamatan dan kesehatan kerja. Gambar (a) merupakan tampilan halaman sebelum *button* tampilan ditekan dan pada gambar (b) merupakan tampilan halaman sesudah *button* tampilan ditekan. pada Halaman ini memiliki 4 *button* dengan fungsi sebagai berikut :

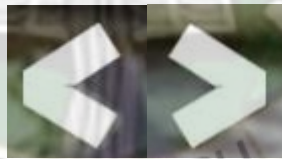


## 1. Tampilkan



**Gambar 4. 7** Button Tampilkan

*Button* tampilkan berfungsi untuk menampilkan *augmented Reality* Objek 3D dari alat keselamatan kerja yang dipilih *user* pada menu augmented.

2. *Next* dan *back*

**Gambar 4. 8** Button *next* dan *back*

*Button next* dan *back* memiliki fungsi untuk kembali ke menu pilih Augmented.

## 3. Informasi



a. *Button* Informasi

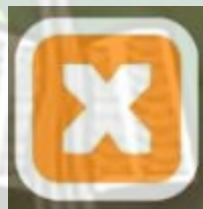


b. Tampilan Informasi

**Gambar 4. 9** *Button* Informasi dan Tampilan Informasi

Gambar (a) *button* informasi berfungsi untuk menampilkan informasi alat keselamatan kerja yang sedang *user* tampilkan, pada gambar (b) merupakan tampilan informasi yang muncul apabila *button* informasi ditekan. Terdapat dua penjelasan informasi berupa suara dalam bahasa inggris dan bahasa indonesia, dengan menekan nama alat yang muncul maka secara otomatis penjelasan suara akan keluar.

#### 4. Close



**Gambar 4. 10** *Button close*

*Button close* berfungsi untuk kembali ke halaman utama aplikasi pengenalan alat keselamatan dan kesehatan kerja.

#### 4.1.4. Alat keselamatan kerja di tempat ketinggian



**Gambar 4. 11** *Augmented reality* alat keselamatan kerja ditempat ketinggian

Alat keselamatan kerja ditempat ketinggian merupakan objek 3D *augmented reality* yang tampil apabila *user* menekan *button* tampilan pada menu Ketinggian. Peralatan safety yang wajib digunakan saat kita bekerja di ketinggian diantaranya safety helmet, body harness, hand gloves - cloth, dan safety shoes - general. yang bertujuan agar terhindar dari bahaya apabila akan jatuh dari tempat ketinggian.

#### 4.1.5. Alat keselamatan kerja dilaboratorium



**Gambar 4. 12** *Augmented reaity* alat keselamatan kerja dilaboratorium

Alat keselamatan kerja dilaboratorium merupakan objek 3D *augmented reality* yang tampil apabila *user* menekan *button* tampilan pada menu Laboratorium. Untuk menghindari diri dari bahaya bahan-bahan atau zat kimia berbahaya saat dilaboratorium sangat diperlukan peralatan safety seperti Safety Googgles - Chemical, Reusable Respirator, Hand Gloves - Rubber, jas lab dan Safety Shoes - Rubber.



#### 4.1.6. Alat keselamatan kerja diworkshop



**Gambar 4. 13** *Augmented reality* alat keselamatan kerja di workshop

Alat keselamatan kerja di workshop merupakan objek 3D *augmented reality* yang tampil apabila *user* menekan *button* tampilan pada menu workhsop. Biasanya workshop pabrik merupakan tempat perbaikan dan pemeliharaan peralatan pabrik beberapa pekerjaan seperti pengelasan, pemotongan besi dan lain sebagainya untuk menghindari diri dari bahaya di tempat ini saat bekerja diperlukan peralatan safety seperti Face Shield & Welding Cup, Mikro Fiber Short, Body Apron, Hand Gloves Leather, Safety Shoes - General.

#### 4.1.7. Alat keselamatan kerja dilapangan

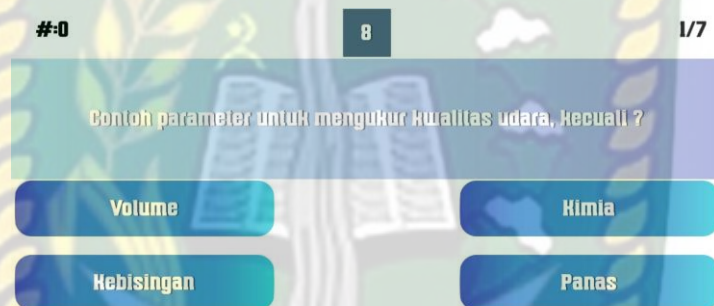


**Gambar 4. 14** *Augmented reality* alat keselamatan kerja dilapangan



Alat keselamatan kerja dilapangan merupakan objek 3D *augmented reality* yang tampil apabila *user* menekan *button* tampilkan pada menu lapangan. Alat pelindung diri yang umum dipakai dilokasi kerja yaitu Safety Helmet, Face Mask, Reusable Ear Plug, Reflector Vest dan Safety Shoes - General Biasanya diperlukan saat melakukan kunjungan atau mentoring tempat kerja guna agar terhindar dari debu maupun jatuhnya benda dari atas.

#### 4.1.8. Tampilan Halaman Kuis



**Gambar 4. 15** Tampilan Halaman Kuis

Pada halaman utama terdapat *button* kuis, tampilan yang tampil apabila user menekan *button* kuis dihalaman utama. Menu ini merupakan evaluasi dari pengenalan alat keselamatan dan kesehatan kerja. Terdapat beberapa soal evaluasi dimana tiap soal diberikan waktu selama 10 detik untuk menjawab, apabila tidak menjawab soal otomatis akan lanjut ke soal berikutnya sebanyak 7 soal, soal kuis ditampilkan secara random dan tidak ada soal yang sama, lalu pada akhir kuis terdapat penilaian mengenai hasil kuis yang telah diisi oleh user.

## 4.2. Pembahasan

Pada sub bab ini akan membahas hasil pengujian dari aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *Augmented Reality*, yang bertujuan untuk mengetahui kelebihan maupun kekurangan dari aplikasi yang sudah dibuat. Beberapa pengujian yang telah dilakukan penulis meliputi pengujian intensitas cahaya, pengujian sudut, pengujian jarak, pengujian markerless, pengujian black box, dan pengujian end user.

### 4.2.1. Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* terhadap aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *Augmented Reality* dilakukan dengan tujuan untuk menguji setiap fungsi *button* yang ada apakah berjalan dengan baik atau tidak, serta untuk mengetahui apakah *button* yang di buat sudah menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Pengujian *black box* terhadap aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *Augmented Reality* dapat di lihat sebagai berikut :

#### 1. Pengujian *Black Box* Menu Utama

Menu utama merupakan halaman pertama yang muncul setelah *splash screen* pada aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *Augmented Reality*. Hasil pengujian dari halaman menu utama dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

**Tabel 4. 1** Pengujian Black Box Menu Utama

Skenario	Tindakan	Fungsi	<i>Output Diharapkan</i>	Hasil
<i>Button Augmented</i>	Klik <i>button Augmented</i>	Membuka halaman	Menampilkan halaman <i>Augmented</i>	Berhasil

		Augmented		
<i>Button</i> Kuis	Klik <i>button</i> Kuis	Membuka halaman kuis	Menampilkan Halaman kuis	Berhasil
<i>Button</i> Keluar	Klik <i>button</i> Keluar	Keluar aplikasi	Menutup dan keluar aplikasi	Berhasil

## 2. Pengujian *Black Box* Tampilan Halaman Augmented

Halaman Augmented adalah halaman yang tampil apabila *user* menekan *button* Augmented pada menu utama. Hasil pengujian dari halaman Augmented dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

**Tabel 4. 2** Pengujian Black Box Halaman Augmented

Skenario	Tindakan	Fungsi	<i>Output</i> Diharapkan	Hasil
<i>Button</i> Tampilkan	Klik <i>button</i> Tampilkan	Menampilkan objek 3D	Tampilan Objek 3D	Berhasil
<i>Button</i> next dan back	Klik <i>button</i> next atau back	Berpindah halaman	Menampilkan halaman selanjutnya	Berhasil
<i>Button</i> informasi	Klik <i>button</i> informasi	Menampilkan informasi	Menampilkan informasi berupa suara	Berhasil
<i>Button</i> close	Klik <i>button</i> close	Keluar halaman <i>augmented</i>	Kembali ke halaman utama	Berhasil

## 3. Pengujian *Black Box* Tampilan *Augmented Reality* alat K3 diketinggian

Tampilan *Augmented Reality* alat keselamatan dan kesehatan kerja di tempat ketinggian adalah halaman yang terbuka apabila *user* menekan *button augmented* pada halaman utama, hasil pengujian Tampilan *Augmented Reality* alat keselamatan dan kesehatan kerja diketinggian dapat di lihat pada tabel 4.3 berikut.

**Tabel 4. 3** Pengujian Black Box Augmented alat K3 diketinggian

Skenario	Tindakan	Fungsi	<i>Output</i> Diharapkan	Hasil
<i>Button</i> next dan back	Klik <i>button</i> next atau back	Berpindah ke halaman ketinggian	Menampilkan halaman Ketinggian	Berhasil
<i>Button</i> Tampilkan	Klik <i>button</i> Tampilkan	Menandai dan menampilkan objek 3D	Menampilkan objek 3D K3 ketinggian	Berhasil
<i>Button</i> Informasi	Klik <i>button</i> Informasi	Menampilkan Informasi alat K3 diketinggian	Menampilkan informasi berupa suara	Berhasil
<i>Button</i> close	Klik <i>button</i> close	Keluar halaman <i>augmented</i>	Kembali ke halaman utama	Berhasil

#### 4. Pengujian *Black Box* Tampilan *Augmented Reality* alat K3 dilaboratorium

Tampilan *Augmented Reality* alat keselamatan dan kesehatan kerja dilaboratorium adalah halaman yang terbuka apabila *user* menekan *button augmented* pada halaman utama, hasil pengujian Tampilan *Augmented Reality* alat keselamatan dan kesehatan kerja dilaboratorium dapat di lihat pada tabel 4.4 berikut.

**Tabel 4. 4** Pengujian Black Box Augmented alat K3 di laboratorium

Skenario	Tindakan	Fungsi	<i>Output</i> Diharapkan	Hasil
<i>Button</i> next dan back	Klik <i>button</i> next atau back	Berpindah ke halaman laboratorium	Menampilkan halaman laboratorium	Berhasil
<i>Button</i> Tampilkan	Klik <i>button</i> Tampilkan	Menandai dan menampilkan objek 3D	Menampilkan objek 3D K3 laboratorium	Berhasil
<i>Button</i> Informasi	Klik <i>button</i> Informasi	Menampilkan Informasi alat K3 dilaboratorium	Menampilkan informasi berupa suara	Berhasil
<i>Button</i> close	Klik <i>button</i> close	Keluar halaman <i>augmented</i>	Kembali ke halaman utama	Berhasil



### 5. Pengujian *Black Box* Tampilan *Augmented Reality* alat K3 diworkshop

Tampilan *Augmented Reality* alat keselamatan dan kesehatan kerja diworkshop adalah halaman yang terbuka apabila *user* menekan *button augmented* pada halaman utama, hasil pengujian Tampilan *Augmented Reality* alat keselamatan dan kesehatan kerja diworkshop dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

**Tabel 4. 5** Pengujian Black Box *Augmented Reality* alat K3 diworkshop

Skenario	Tindakan	Fungsi	<i>Output</i> Diharapkan	Hasil
<i>Button</i> next dan back	Klik <i>button</i> next atau back	Berpindah ke halaman workshop	Menampilkan halaman workshop	Berhasil
<i>Button</i> Tampilkan	Klik <i>button</i> Tampilkan	Menandai dan menampilkan objek 3D	Menampilkan objek 3D K3 workshop	Berhasil
<i>Button</i> Informasi	Klik <i>button</i> Informasi	Menampilkan Informasi alat K3 workshop	Menampilkan informasi berupa suara	Berhasil
<i>Button</i> close	Klik <i>button</i> close	Keluar halaman <i>augmented</i>	Kembali ke halaman utama	Berhasil

### 6. Pengujian *Black Box* Tampilan *Augmented Reality* alat K3 dilapangan

Tampilan *Augmented Reality* alat keselamatan dan kesehatan kerja dilapangan adalah halaman yang terbuka apabila *user* menekan *button augmented* pada halaman utama, hasil pengujian Tampilan *Augmented Reality* alat keselamatan dan kesehatan kerja dilapangan dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut.

**Tabel 4. 6** Pengujian Black Box *Augmented Reality* alat K3 dilapangan

Skenario	Tindakan	Fungsi	<i>Output</i> Diharapkan	Hasil
<i>Button</i> next dan back	Klik <i>button</i> next atau	Berpindah ke halaman	Menampilkan halaman lapangan	Berhasil

	back	lapangan		
<i>Button</i> Tampilkan	Klik <i>button</i> Tampilkan	Menandai dan menampilkan objek 3D	Menampilkan objek 3D K3 lapangan	Berhasil
<i>Button</i> Informasi	Klik <i>button</i> Informasi	Menampilkan Informasi alat K3 lapangan	Menampilkan informasi berupa suara	Berhasil
<i>Button</i> close	Klik <i>button</i> close	Keluar halaman <i>augmented</i>	Kembali ke halaman utama	Berhasil

#### 7. Pengujian *Black Box* Tampilan halaman kuis

Tampilan halaman kuis adalah halaman yang terbuka apabila *user* menekan *button* kuis pada halaman utama, hasil pengujian tampilan halaman kuis dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

**Tabel 4. 7** Pengujian Black Box Tampilan halaman kuis

Skenario	Tindakan	Fungsi	<i>Output</i> Diharapkan	Hasil
<i>Button</i> Kuis	Klik <i>button</i> Kuis	Membuka halaman kuis	Menampilkan Halaman kuis	Berhasil
<i>Button</i> jawaban	Klik <i>button</i> jawaban	Memilih jawaban kuis	Menampilkan jawaban kuis yang benar	Berhasil
<i>Button</i> selanjutnya	Klik <i>button</i> selanjutnya	Menampilkan soal kuis selanjutnya	Menampilkan halaman kuis berikutnya	Berhasil
<i>Button</i> Rotasi mulai lagi	Klik <i>button</i> mulai lagi	Memulai tampilan kuis yang baru	Menampilkan halaman kuis	Berhasil

#### 4.2.2. Pengujian Intensitas Cahaya

Pengujian intensitas cahaya di lakukan diluar dan didalam ruangan dengan tingkat intensitas cahaya berbeda beda, pengujian ini dilakukan guna mengetahui apakah aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan dan Kesehatan Kerja menggunakan *augmented reality* dapat melakukan proses markless dan menampilkan objek 3D pada intensitas cahaya berbeda.

##### 1. Pengujian *outdoor* siang hari

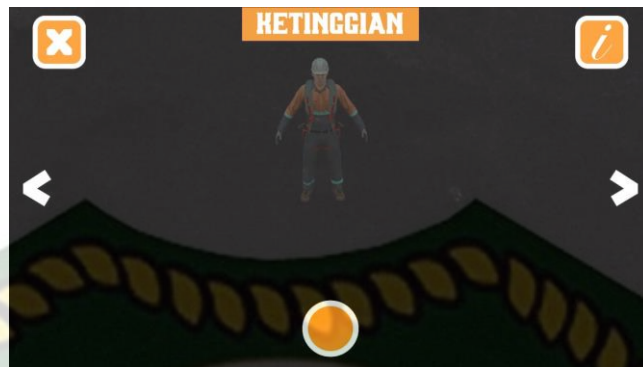
Pengujian ini dilakukan di bawah cahaya matahari dengan intensitas cahaya berkisar 700-800 lux dihasilkan hasil yang baik dengan rentan waktu tunggu kurang dari 1 detik, gambar hasil pengujian ini dapat dilihat pada gambar 4.16



**Gambar 4. 16** Pengujian *Outdoor* siang hari

##### 2. Pengujian *outdoor malam* hari

Pengujian ini dilakukan di bawah cahaya rembulan dan cahaya lampu area sekitar pengujian dengan intensitas cahaya berkisar 8-12 lux dihasilkan hasil yang baik dengan rentan waktu tunggu kurang dari 1 detik, gambar hasil pengujian ini dapat dilihat pada gambar 4.17



**Gambar 4. 17** Pengujian *outdoor* Malam Hari

3. Pengujian *indoor* intensitas (88-110 lux)

Pengujian ini dilakukan di dalam ruangan intensitas cahaya berkisar 88-110 lux dihasilkan hasil yang baik dengan rentan waktu tunggu kurang dari 1 detik, gambar hasil pengujian ini dapat dilihat pada gambar 4.18



**Gambar 4. 18** Pengujian *Indoor* 88-110 lux

4. Pengujian *indoor* intensitas (34-48 lux)

Pengujian ini dilakukan di dalam ruangan intensitas cahaya berkisar 88-110 lux dihasilkan hasil yang baik dengan rentan waktu tunggu kurang dari 1 detik, gambar hasil pengujian ini dapat dilihat pada gambar 4.19.

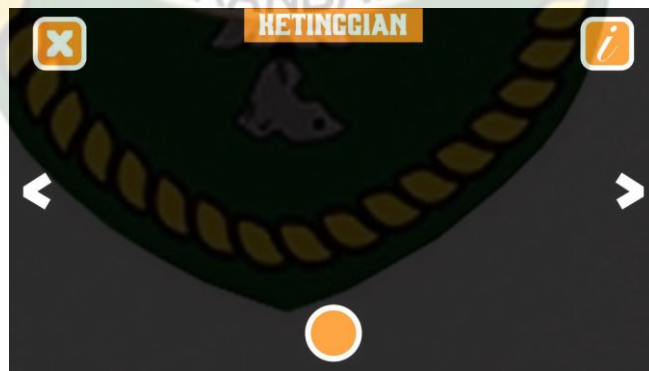




**Gambar 4. 19** Pengujian *Indoor* 34-48 lux

5. Pengujian *indoor* intensitas (0 lux)

Pengujian ini dilakukan di dalam ruangan intensitas cahaya berkisar 0 lux dihasilkan hasil berupa objek 3D tidak muncul dikarenakan aplikasi tidak dapat melakukan proses markless tanpa adanya cahaya. gambar hasil pengujian ini dapat dilihat pada gambar 4.20.



**Gambar 4. 20** Pengujian *indoor* 0 lux

Kesimpulan pengujian aplikasi terhadap intensitas cahaya yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut.

**Tabel 4. 8** Hasil Pengujian Intensitas Terhadap Intensitas Cahaya

Skenario	Kasus	Intensitas Cahaya	Waktu	Output yang didapat	hasil
Pencahayaann	<i>Outdoor</i> Siang hari	700-800 lux	Kurang 1 Detik	Objek 3D Tampil di karnakan proses markless berjalan dengan adanya cahaya	Berhasil
	<i>Outdoor</i> malam hari	8-12 lux	Kurang 1 Detik	Objek 3D Tampil di karnakan proses markless berjalan dengan adanya cahaya	Berhasil
	<i>Indoor</i>	88-110 lux	Kurang 1 Detik	Objek 3D Tampil di karnakan proses markless berjalan dengan adanya cahaya	Berhasil
	<i>Indoor</i>	34-48 lux	Kurang 1 Detik	Objek 3D Tampil di karnakan proses markless berjalan dengan adanya cahaya	Berhasil
	<i>Indoor</i>	0 lux	-	Objek 3D tidak tampil di karnakan proses markless tidak dapat berjalan tanpa adanya cahaya	Tidak Berhasil

Berdasarkan hasil yang didapatkan dapat di simpulkan bahwa aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja menggunakan *augmented reality* membutuhkan cahaya untuk dapat melakukan proses *tracking* atau *markerless*, aplikasi tidak dapat melakukan proses *tracking* atau *markerless* tanpa adanya sumber cahaya sedikitpun.

#### 4.2.3. Pengujian Jarak dan Sudut

Pengujian jarak dan sudut dilakukan untuk mengetahui jarak dan pada sudut berapa Kudan SDK yang terdapat di dalam aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan

Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality* dapat meklakukan proses *tracking markless*. Pengujian di lakukan dengan jarak minimal 10 cm, 50 cm dan 1 m serta sudut minimal  $10^\circ$ ,  $45^\circ$  dan  $90^\circ$ .

1. Pengujian Jarak 10 cm Dengan Sudut  $10^\circ$ ,  $45^\circ$  dan  $90^\circ$ .

Pengujian pertama berupa pengujian dengan jarak 10 cm dengan sudut  $90^\circ$  dapat dililhat pada gambar 4.21.



**Gambar 4. 21** Pengujian Jarak 10 cm dengan sudut  $10^\circ$

Pengujian kedua berupa pengujian dengan jarak 10 cm dengan sudut  $45^\circ$  dapat dililhat pada gambar 4.22.



**Gambar 4. 22** Pengujian Jarak 10 cm dengan sudut  $45^\circ$



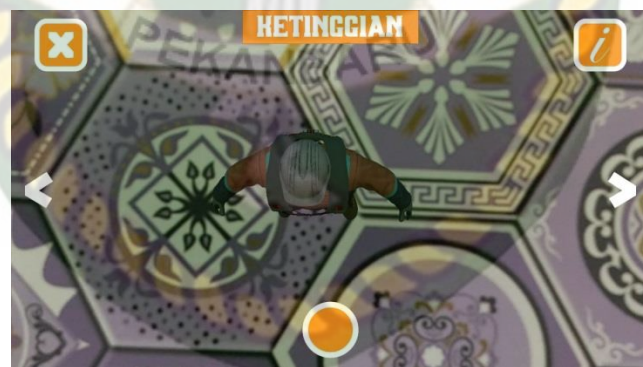
Pengujian ketiga berupa pengujian dengan jarak 10 cm dengan sudut  $10^\circ$  dapat dilihat pada gambar 4.23.



**Gambar 4. 23** Pengujian Jarak 10 cm dengan sudut  $90^\circ$

2. Pengujian Jarak 50 cm Dengan Sudut  $10^\circ$ ,  $45^\circ$  dan  $90^\circ$ .

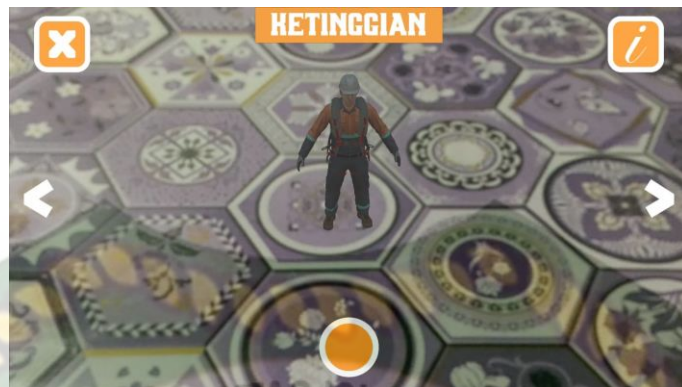
Pengujian pertama berupa pengujian dengan jarak 50 cm dengan sudut  $90^\circ$  dapat dilihat pada gambar 4.24.



**Gambar 4. 24** Pengujian Jarak 50 cm dengan sudut  $90^\circ$

Pengujian kedua berupa pengujian dengan jarak 50 cm dengan sudut  $45^\circ$  dapat dilihat pada gambar 4.25.





**Gambar 4. 26** Pengujian Jarak 50 cm dengan sudut  $45^\circ$

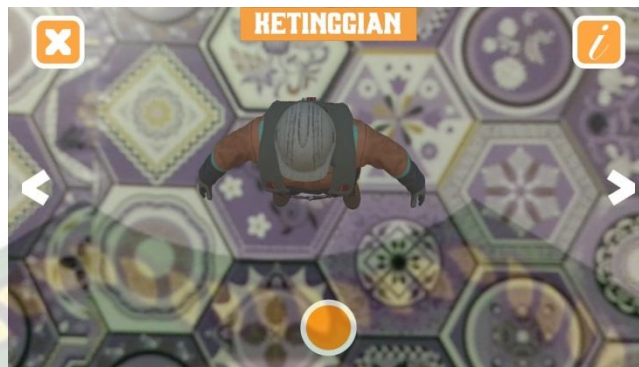
Pengujian ketiga berupa pengujian dengan jarak 50 cm dengan sudut  $10^\circ$  dapat dilihat pada gambar 4.27.



**Gambar 4. 27** Pengujian Jarak 50 cm dengan sudut  $10^\circ$

3. Pengujian Jarak 1 m Dengan Sudut  $10^\circ$ ,  $45^\circ$  dan  $90^\circ$ .

Pengujian pertama berupa pengujian dengan jarak 1 m dengan sudut  $90^\circ$  dapat dilihat pada gambar 4.28.



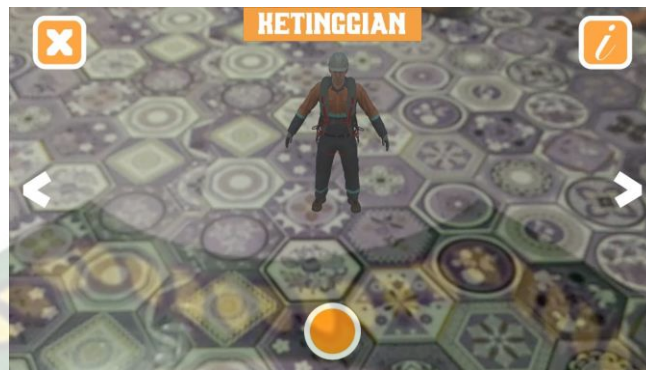
**Gambar 4. 28** Pengujian Jarak 1 m dengan sudut  $90^{\circ}$

Pengujian kedua berupa pengujian dengan jarak 1 m dengan sudut  $45^{\circ}$  dapat dilihat pada gambar 4.29.



**Gambar 4. 29** Pengujian Jarak 1 m dengan sudut  $45^{\circ}$

Pengujian ketiga berupa pengujian dengan jarak 1 m dengan sudut  $10^{\circ}$  dapat dilihat pada gambar 4.30.



**Gambar 4. 30** Pengujian Jarak 1 m dengan sudut  $10^\circ$

Hasil pengujian aplikasi berdasarkan jarak dan sudut yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4.12

**Tabel 4. 9** Hasil Pengujian Jarak dan Sudut

Skenario	Tindakan		Output Yang di dapat	Hasil
	Jarak	Sudut		
Jarak dan Sudut	10 cm	$10^\circ$	Objek 3D Tampil	Berhasil
		$45^\circ$	Objek 3D Tampil	Berhasil
		$90^\circ$	Objek 3D Tampil	Berhasil
	50 cm	$10^\circ$	Objek 3D Tampil	Berhasil
		$45^\circ$	Objek 3D Tampil	Berhasil
		$90^\circ$	Objek 3D Tampil	Berhasil
	1 m	$10^\circ$	Objek 3D Tampil	Berhasil
		$45^\circ$	Objek 3D Tampil	Berhasil
		$90^\circ$	Objek 3D Tampil	Berhasil

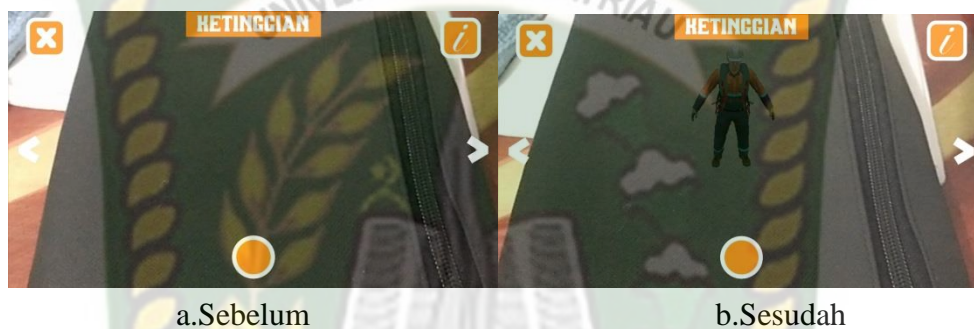
Berdasarkan hasil yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja menggunakan *augmented reality* dapat berkerja secara optimal di segala jarak dan sudut pengujian.



#### 4.2.4. Pengujian Jenis Objek Tracking

Pengujian jenis objek tracking dengan metode *markerless* dilakukan untuk mengetahui kemampuan *tracker* aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality* dalam segala bidang dan objek.

##### 1. Objek Kontras Hitam Putih

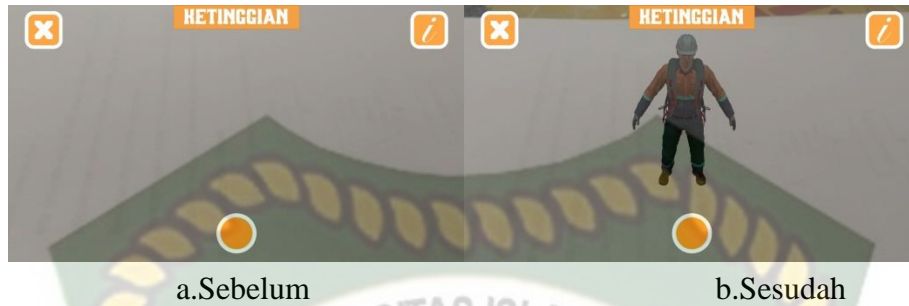


**Gambar 4. 31** Pengujian *Tracker* Kontras Hitam Putih

Pengujian ini dilakukan menggunakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah proses *markerless* menampilkan objek 3D dengan lokasi atau objek yang hanya memiliki dua warna yaitu hitam dan putih. Dari hasil pengujian dari jenis *tracker* kontras hitam putih didapatkan hasil optimal. Objek 3D bahkan akan pindah mengikuti *tracker* apabila *tracker* dipindahkan.



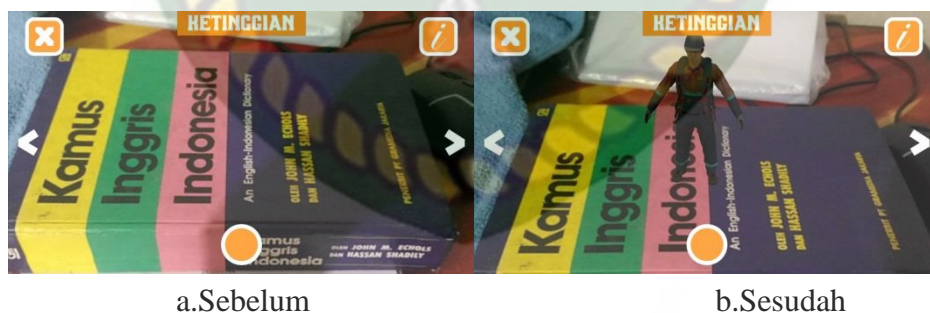
## 2. Objek Kertas Putih Polos



**Gambar 4. 32** Pengujian *Tracker* Ketas Putih Polos

Pengujian ini dilakukan menggunakan kertas putih HVS A4 dengan tujuan untuk mengetahui apakah proses *markerless* menampilkan objek 3D dengan lokasi atau objek yang cerah tanpa corak atau motif. Dari hasil pengujian terhadap jenis *tracker* kertas putih polos didapatkan hasil yang cukup baik namun objek 3D akan sedikit berpindah pindah apabila kamera digerakan.

## 3. Objek Buku Beragam Corak Warna



**Gambar 4. 33** Pengujian *Tracker* Buku Beragam Warna

Pengujian ini dilakukan menggunakan buku Kamus Bahasa beragam warna dengan tujuan untuk mengetahui apakah proses *markerless* menampilkan objek 3D dengan lokasi atau objek yang memiliki banyak warna. Dari hasil pengujian

dari jenis *tracker* buku beragam corak warna didapatkan hasil optimal. Objek 3D bahkan akan pindah mengikuti *tracker* apabila *tracker* dipindahkan.

#### 4. Objek Permukaan Tidak Rata



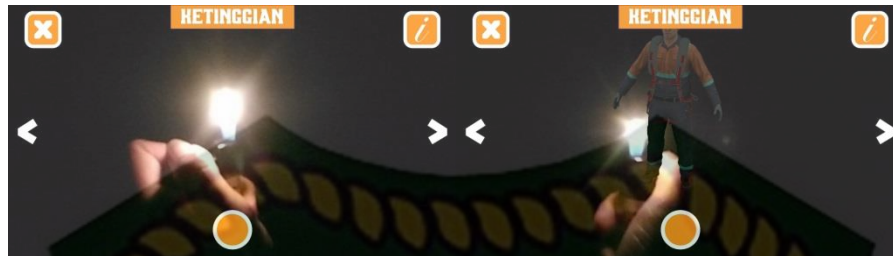
a. Sebelum

b. Sesudah

**Gambar 4. 34** Pengujian *Tracker* Permukaan Tidak Rata

Pengujian ini dilakukan menggunakan alat makan yang disusun secara *abstract* dengan tujuan untuk mengetahui apakah proses *markerless* menampilkan objek 3D dengan lokasi atau objek yang tidak rata. Dari hasil pengujian dari jenis *tracker* Objek permukaan tidak rata didapatkan hasil baik. Objek 3D bahkan akan tetap berada ditempat apabila kamera di arahkan ke area lain lalu dikembalikan pada posisi semula.

## 5. Objek Cahaya



a. Sebelum

b. Sesudah

**Gambar 4. 35** Pengujian *tracker* Objek Cahaya

Pengujian ini dilakukan pada malam hari dengan kondisi mematikan seluruh sumber cahaya lampu kecuali sebuah *tracker* berupa korek api dengan tujuan untuk mengetahui dapatkah proses *markerless* menampilkan objek 3D dengan keadaan gelap gulita dengan sumber cahaya sebagai *trackernya*. Dari hasil pengujian *tracker* objek cahaya didapatkan hasil optimal objek 3D akan mengikuti *tracker* apa bila *tracker* di pindahkan.

Hasil pengujian aplikasi berdasarkan jenis objek *tracking* dapat di lihat pada tabel 4.13

**Tabel 4. 10** Hasil Pengujian Tracking Objek

Skenario	Objek Pengujian	Output yang Didapat	Hasil
Objek <i>Tracking Markerless</i>	Objek Kontras Hitam Putih	Objek 3D Tampil	Berhasil
	Objek Kertas Putih Polos	Objek 3D Tampil	Berhasil
	Objek Buku Beragam Corak Warna	Objek 3D Tampil	Berhasil
	Objek Permukaan Tidak Rata	Objek 3D Tampil	Berhasil
	Objek Cahaya	Objek 3D Tampil	Berhasil

Berdasarkan Pengujian yang dilakukan aplikasi mampu melakukan proses *tracking markerless* disegala objek yang diujikan, namun untuk mengoptimalkan kinerja aplikasi dianjurkan untuk menghindari dominasi warna polos tanpa adanya corak sebagai objek *tracker*.

#### 4.3. Pengujian Beta (*End User*)

Pengujian beta tester dilakukan dengan memberikan kendali penuh terhadap *user taster* untuk mengoprasikan aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality*, setelah dilakukan pengujian beta terhadap aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality*, maka didapatkan beberapa saran dan kritik. Data hasil pengujian dari *user tester* dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut.

**Tabel 4. 11** Hasil Pengujian Beta (*End User*)

Skenario	Penguji	Nilai	Saran	Kritik
Interface	Rahmat Rizki	A	1. Ditambahkan lagi penjelasan berupa kalimat 2. Waktu kuis ditambah	Hp cepat panas
	Rudi Rusandi	B	Lebih detai pada gambar seperti alat safety.	Kurang detail animasinya
	Achmad Giat	A	Tambahkan penjelasan cara kerja aplikasi	Dibagian scene seharusnya ada penjelasan
	Tasmi	A	Kalau bias aplikasinya diberi gerak pada mata	1. Loading lama 2. HP cepat panas
	Ahmad Muhdori	A	1. Ditambahkan tombol untuk melihat semua animasi secara otomatis 2. Tampilan dibuat	1. Loading lama 2. HP cepat panas 3. Sulit untuk meihat arah yang berbeda



			lebih menarik dan lebih berwarna	
	Syafrudin	A	Kalau bias aplikasinya diringankan	Aplikasi terlalu berat saat di jalankan
	Agus Sujarman	A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurangnya animasi gedung pabrik</li> <li>2. Akan lebih bagus ditambahkan animasi tempat kerja</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplikasi terlalu berat ketika dijalankan pada android</li> <li>2. Tombol back pada handphone tidak berfungsi saat aplikasi ini berjalan</li> </ol>
	Eddy Putra S	A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suara pada bahasa indonesianya diperjelas</li> <li>2. Aplikasi seharusnya bias dibuka di system oprasi IOS</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplikasinya terlalu berat sehingga saat dijalankan membuat HP cepat panas</li> <li>2. Aplikasi hanya bisa dibuka di android OS</li> </ol>
	Iswan Nasution	B	Perbaiki aplikasinya lagi	Kadang-kadang terjadi bug
	Pantun Batubara	A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Waktu kuis ditambah agar bisa santai dalam menjawab</li> <li>2. Tampilan info aplikasi agar lebih menarik</li> </ol>	Waktu kuis terlalu cepat

#### 4.4. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan memberikan kuisisioner kepada 10 orang dengan tujuan untuk mengetahui tanggapan dari pengguna tentang aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality*. Hasil implementasi dengan memberikan kuisisioner kepada 10 orang dapat dilihat pada tabel 4.15 berikut.

**Tabel 4. 12** Hasil Implementasi Sistem

No	Pertanyaan	Jumlah Persentase Koresponden			
		Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
1.	Apakah informasi yang disediakan aplikasi mudah dimengerti?	6	4	0	0
2.	Apakah penggunaan menu dan fitur aplikasi mudah digunakan?	7	3	0	0
3.	Apakah kemiripan objek 3D gedung sesuai gedung sebenarnya?	7	3	0	0
4.	Apakah tampilan menu dalam aplikasi mudah dikenali?	6	4	0	0
5.	Apakah aplikasi ini bermanfaat bagi pengguna ?	6	4	0	0
6.	Seberapa inginkah anda merekomendasikan aplikasi keorang sekitar anda?	5	5	0	0
Total		37	23	0	0

Secara keseluruhan hasil kuisisioner dapat dihitung menggunakan rumus tabulasi untuk mendapatkan hasil persentase dari setiap jawaban kuisisioner, masing-masing persentase tersebut adalah sebagai berikut :

1. Sangat Baik :  $37/60 \times 100\% = 61,66\%$
2. Baik :  $23/60 \times 100\% = 38,33\%$
3. Kurang Baik :  $0/50 \times 100\% = 0\%$
4. Tidak Baik :  $0/50 \times 100\% = 0\%$

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Penelitian dan pembuatan aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality* telah berhasil dilaksanakan dan telah dilakukan serangkaian pengujian untuk menguji aplikasi tersebut dan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality* dapat di gunakan sebagai media promosi dan pengenalan pada saat tim humas PT. Indah Kiat melakukan training safety induction terhadap pekerja yang baru memasuki dunia kerja.
2. Minimal jarak *tracking* terhadap lokasi objek agar mendapatkan hasil yang baik dan optimal adalah 10 cm.
3. Aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality* dapat digunakan didalam dan diluar ruangan dengan syarat memiliki insentitas cahaya diatas 0 lux.
4. Aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality* dapat digunakan diberbagai sudut pandang kamera.
5. Aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality* bekerja optimal dipermukaan berwarna putih dengan objek hitam sebagai *marker*, ataupun sebaliknya.

6. Aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality* memudahkan pengguna melihat dan memahami tentang alat-alat keselamatan dan kesehatan kerja.
7. Aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality* memudahkan pengguna melihat bentuk alat keselamatan dan kesehatan kerja dalam bentuk aslinya.

### 5.2. Saran

Aplikasi Pengenalan Alat Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan *augmented reality* masih memerlukan beberapa pengembangan yang lebih baik, maka oleh sebab itu berikut adalah beberapa saran yang dapat dijadikan acuan dalam pengembangan selanjutnya :

1. Menambahkan penjelasan mengenai cara kerja aplikasi.
2. Menambahkan waktu pada soal-soal kuis
3. Menambahkan penjelasan berupa kalimat di tiap scene.



## DAFTAR PUSTAKA

- Asai K, Kobayashi H, Kondo T ; Augmented Instructions - A Fusion of Augmented Reality and Printed Learning Materials, Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05),2005.
- Fransiska, Ellinda Dwi, dkk., 2017. *Implementasi Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Informatif Dan Interaktif Untuk Pengenalan Hewan*, Skripsi, STMIK Pradya Parmita Malang.
- Indrawaty, Youllia., M. Ichawan., dan Wahyu Putra. 2013. Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Anatomi Manusia Menggunakan Metode Augmented Reality(AR). Jurnal Itena Library, Vol.4-4 h.8, Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung.Fernando, Mario., 2013, *Membuat Aplikasi Augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity*, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika: Universitas Klabat, Manado.
- Labellapansa Ause., Ratri, Mega Restu Asringin., 2017. Augmented Reality Bangunan Berserjarah Berbasis Android (Studi Kasus : Istana Siak Sri Indrapura), IT Jurnal Research and Development (ITJRD) Vol.1, No.2, 2017.
- Laksono, Galih, Eko Fachtur Rohman, 2014. *Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality Markerless Sebagai Media Pengenalan Gedung Universitas Kanjuruhan Malang Berbasis Android*, Skripsi, Universitas Kanjuruhan Malang.
- Nasution, Faisal Riski, 2019. Departmental Operating Procedure (DOP), *Prosedur dan Ketentuan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)* Vol.2 (2019).
- Noviandry, Ilham. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Pekerja Dalam Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Pada Industry Pengelasan Informal DiKelurahan Gondrong, Kecamatan Ciponoh, Kota Tangerang Tahun 2013.Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2013.
- Pamoedji, Andre Kurniawan, Maryuni, dan Sanjaya Ridwan, 2017, *Mudah Membuat Game Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) dengan Unity 3D*, Elex Media Komputindo, Jakarta
- Prihantono, Dika, 2013, *Aplikasi Peraga Tata Surya berbasis Teknologi Augmented Reality*, Skripsi, STMIK Sinar Nusantara, Surakarta.
- Romadhon Eric Nur, Hengky Anra, Helen Sasty Pratiw, 2017, Penerapan Augmented Reality berbasis android sebagai media pembelajaran sel penyusun jaringan pada sistem gerak dalam mata pelajaran biologi (studi kasus : SMA Negeri 7 Pontianak), Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN) Vol. 1, No. 2, (2017)
- Wiradarma, I Gusti Gede Raka., Darmawiguna, I Gede Mahendra., dan Sunarya, I Made Gede., 2017, *Pengembangan Aplikasi Markerless Augmented Reality Balinese Story "I Gede Basur"*, Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika, Vol.6