

SKRIPSI

**APLIKASI PENGENALAN BUAH – BUAHAN UNTUK ANAK USIA DINI
MENGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY**



DISUSUN OLEH :

SAMUEL ROY CRISTIAN

DBC 114 142

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

2020

**APLIKASI PENGENALAN BUAH – BUAHAN UNTUK ANAK USIA DINI
MENGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1 pada Jurusan
Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

OLEH :

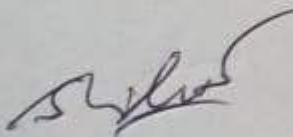
SAMUEL ROY CRISTIAN

NIM. DBC 114 142

Disetujui untuk diajukan dalam Sidang Skripsi

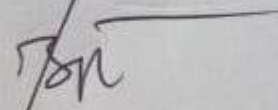
Palangka Raya, Juni 2020

Pembimbing I



VIKTOR HANDRIANUS P., ST., MT
NIP. 19810606 200501 1 001

Pembimbing II



PUTU BAGUS A.A.P., ST., M.Kom
NIP. 19891022 201504 1 001

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

2020

**APLIKASI PENGENALAN BUAH – BUAHAN UNTUK ANAK USIA DINI
MENGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1 pada Jurusan Teknik
Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh

SAMUEL ROY CRISTIAN

DBC 114 142

Telah dipertahankan didepan tim penguji, pada :

Hari/Tanggal : Kamis, 11 Juni 2020

Waktu : 09.00-10.30 WIB

1. FELICIA SYLVIANA, ST., MM
NIP. 19760118 200312 2 003 :..... (Ketua)
2. NOVA NOOR KAMALA SARI, ST., M.Kom
NIP. 19890407 201504 2 004 :..... (Anggota)
3. WIDIATRY, ST., MT
NIP. 19820717 200312 2 002 :..... (Anggota)
4. VIKTOR H. PRANATAWIJAYA, ST., MT
NIP. 19810606 200501 1 001 :..... (Anggota)
5. PUTU BAGUS A.A.P, ST., M.Kom
NIP. 19891022 201504 1 001 :..... (Anggota)

Mengetahui :

Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Dekan,

Jurusan / Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua Jurusan,



WANTORO, M.T.
NIP. 19651119 199302 1 001

ABERTUN SAGIT SAHAY, S.T., M.Eng
NIP. 19751212 200312 1 002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, serta tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam Skripsi ini dan disebutkan dalam Tinjauan Pustaka.

Palangka Raya, Juni 2020



SAMUEL ROY CRISTIAN
DBC 114 142

RIWAYAT PENYUSUN

Data Diri

Nama : SAMUEL ROY CRISTIAN
NIM : DBC 114 142
Fakultas : Teknik
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang : Strata 1 (S-1)
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palangka Raya, 03 November 1996
Agama : Kristen Protestan
Status dalam Keluarga : Anak Kandung
Anak ke - : 5 (Terakhir)
Alamat : Jl.P.Kunom Nyaho Block C No.46
No. Telp/HP : +62831 4161 7737



Data Orang Tua

Nama Ayah : PANJUNG W DJIMAT (†)
Pekerjaan Ayah : -
Nama Ibu : LISANA MUNGKAN, SE
Pekerjaan Ibu : PNS
Alamat Orang Tua : Jl.P.Kunom Nyaho Block C No.46
No. Telp/HP : +62812 5858 5956

Riwayat Pendidikan *)

SD : SDN 3 Palangka Raya (Tahun Lulus 2008)
SMP : SMP KRISTEN Palangka Raya (Tahun Lulus 2011)
SMA : SMAN 2 Palangka Raya (Tahun Lulus 2014)

Palangka Raya, Juni 2020

SAMUEL ROY CRISTIAN

DBC 114 142

Keterangan:

*) Nama, Tempat, Tahun Lulus

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ku persembahkan Skripsi ini untuk yang selalu bertanya: “Kapan Skripsimu selesai?”

Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan, bukan sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kepintaran seseorang hanya dari siapa yang paling cepat lulus. Bukankah sebaik-baik skripsi adalah skripsi yang selesai?

Baik itu selesai tepat waktu maupun tidak tepat waktu.

Puji dan Syukur saya panjatkan kehadiran Allah yang Maha Kuasa Tuhan kita Yesus Kristus sehingga saya bisa menyelesaikan Skripsi ini. Saya persembahkan skripsi ini untuk :

1. Allah yang Maha Kuasa Tuhan kita Yesus Kristus yang selalu senantiasa memberikan saya kesehatan, kekuatan, kesabaran dan kemudahan selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tuaku, yang tidak pernah berhenti mendoakan saya serta selalu memberikan kasih sayang dan dukungan penuh sehingga saya sekarang bisa mendapatkan gelar S1 Sarjana Teknik.
3. Bapak Viktor Handrianus P., ST., MT selaku Dosen pembimbing I dan Bapak Putu Bagus A.A.P., ST., M.Kom selaku Dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengajarkan saya dari awal hingga berakhirnya penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini.
4. Ibu Felicia Sylviana, ST., MM, Ibu Widiatry, ST., MT dan ibu Nova Noor Kamala Sari, ST., M.Kom selaku Dosen Penguji Tugas Akhir saya yang telah memberikan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Ibu Nahumi Nugrahaningsih, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik yang memberikan nasihat dan masukan kepada penulis selama kegiatan akademik di jurusan Teknik Informatika.

6. Seluruh Dosen Staf Pengajar Jurusan Teknik Informatika yang telah mengajarkan dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada Penulis selama di bangku kuliah.
7. Bethanya Friderika, yang telah memberi bantuan serta masukan dan menemani Penulis disaat susah dan senang dengan kesabaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Daniel, Agra Fadilah, Billy Pratama, Sonny Grimaldi, Adonis Jethro Patianom, Dean Christiano M.W dan Ronala Jukari, terima kasih telah banyak membantu selama perkuliahan dari semester pertama hingga semester akhir ini, Serta seluruh teman-teman Jurusan Teknik Informatika 2014, terimakasih atas bantuannya dan kerjasamanya selama perkuliahan.
9. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga Tugas Akhir ini selesai.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak selalu Penulis harapkan. Terakhir Penulis berharap, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan hal yang bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan khususnya bagi Penulis juga.

Palangka Raya, Juni 2020

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan pertolonganNya penulis dapat menyelesaikan Program Tugas Akhir. Meskipun banyak rintangan dan hambatan yang penulis alami dalam proses pengerjaannya, tapi penulis berhasil menyelesaikannya dengan baik.

Tak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing yaitu Viktor Handrianus P.,ST.,MT. selaku pembimbing I dan Putu Bagus A.A.P, ST., M.Kom selaku pembimbing II yang telah membantu penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada teman-teman penulis yang juga sudah memberi kontribusi baik langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan program Tugas Akhir ini. Dan juga kepada kedua orang tua penulis, yang telah membesarkan dan mendidik, serta memberikan dukungan dan doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa program Tugas Akhir ini belum sempurna, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dalam penyempurnaan program Tugas Akhir ini.

Terakhir penulis berharap, semoga program Tugas Akhir ini dapat memberikan hal yang bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan khususnya bagi penulis juga.

Palangka Raya, Juni 2020

Penulis

APLIKASI PENGENALAN BUAH – BUAHAN UNTUK ANAK USIA DINI MENGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY

SAMUEL ROY CRISTIAN (DBC 114 142)

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Kampus Tunjung Nyaho Jl. Yos Sudarso Palangka Raya 73112

ABSTRAK

Proses belajar mengajar di sekolah dapat berhasil karena berbagai faktor Pendukung yang ada dalam proses pembelajaran salah satunya media pembelajaran yang tepat. Saat ini media pembelajaran bahasa Inggris untuk anak sekolah dasar banyak menggunakan gambar dua dimensi dan buku. Augmented Reality bisa dipakai sebagai media pembelajaran yang digunakan untuk mendukung proses belajar dan mengajar agar lebih cepat dan mudah. Dengan teknologi Augmented Reality siswa bisa berinteraksi langsung dengan kamera smart phone android mereka dengan melakukan scan marker dan melihat visualisasi buah – buahan dan mendengar narasi atau membaca teks.

Aplikasi pengenalan buah - buahan untuk anak usia dini ini menggunakan teknologi Augmented Reality, dikarenakan dengan penggunaan teknologi Augmented Reality dapat memungkinkan pengguna melihat objek buah - buahan secara lebih nyata seperti buah aslinya secara tiga dimensi (3D), dibanding dengan menggunakan aplikasi lainnya. Perkembangan teknologi Augmented Reality (AR) dapat menjadi alternatif teknologi yang digunakan dalam membuat sebuah aplikasi. Teknologi Augmented Reality dapat dimanfaatkan dalam membangun aplikasi pengenalan buah, teknologi Augmented Reality ini juga dapat digabungkan kedalam suatu buku untuk mengenalkan buah - buahan secara lebih nyata untuk menghasilkan buku yang lebih menarik dalam pengenalan buah - buahan untuk anak usia dini.

Keywords - Augmented Reality, media pembelajaran, android.

**APPLICATIONS FOR INTRODUCTION OF FRUITS FOR EARLY AGE
CHILDREN USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY**

SAMUEL ROY CRISTIAN (NIM DBC 114 142)

*Informatics Engineering Department, Faculty of Engineering Palangka Raya
University Kampus Tunjung Nyaho Jl. Yos Sudarso Palangka Raya 73112*

ABSTRACK

The process of teaching and learning in schools can be successful because of various supporting factors that exist in the learning process, one of which is the right learning media. Currently the English learning media for elementary school children use a lot of two-dimensional images and books. Augmented Reality can be used as a learning medium that is used to support learning and teaching processes to make it faster and easier. With Augmented Reality technology students can interact directly with their android smart phone cameras by scanning markers and seeing fruit visualizations and listening to narratives.

Fruit recognition application for early childhood uses Augmented Reality technology, because the use of Augmented Reality technology can allow users to see fruit objects more real like the original fruit in three dimensions (3D), compared to using other applications. The development of Augmented Reality (AR) technology can be an alternative technology used in making an application. Augmented Reality technology can be utilized in building fruit recognition applications, this Augmented Reality technology can also be combined into a book to introduce fruits in a more tangible way to produce books that are more interesting in the introduction of fruits for early childhood.

Keywords - *Augmented Reality, learning media, android.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN	
HALAMAN RIWAYAT PENYUSUN	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	
ABSTRACK	
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
1.7 Jadwal Kegiatan	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Kajian Teori	12
2.2.1 Augmented Reality.....	12
2.2.2 Android	14
2.2.3 Unity 3D.....	14
2.2.4 Vuforia	15

2.2.5	Metode Pengembangan Sistem	15
2.2.6	UML (Unified Modeling Language).....	19
2.2.7	Blender 3D	22
2.2.8	Pendidikan Anak Usia Dini.....	22
2.2.9	Educational	23
2.2.10	Pengertian Buah – Buah Segar	23
2.2.11	Aplikasi	23
2.2.12	Pengertian Testing	24
2.2.13	Flowchart.....	25
2.2.14	Metode Perhitungan	29

BAB III METODE PENELITIAN 31

3.1	Metodologi Penelitian.....	31
3.1.1	Waktu Penelitian	31
3.1.2	Alat dan Bahan	31
3.1.3	Tahap Pengembangan Perangkat Lunak	31
3.1.4	Analisis Kelayakan Sistem.....	34
3.2	Concept (Konsep)	34
3.2.1	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	34
3.3	Design (Desain)	39
3.3.1	Storyboard	39
3.3.2	Desain Antar Muka	43
3.3.3	Desain Marker	45
3.3.4	Diagram.....	46
3.3.5	Metode <i>Markerless</i> Pada <i>Augmented Reality</i>	46

3.4 Pengumpulan Bahan (<i>Material Collecting</i>)	47
3.4.1 Objek Gambar	47
3.4.2 Marker	49
3.4.3 Objek 3D	50
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	52
4.1 Pembuatan (<i>Assembly</i>)	52
4.1.1 Implementasi <i>Interface</i>	52
4.1.2 Pembuatan Objek 3D Menggunakan Blender	61
4.1.3 Pembuatan Aplikasi pada <i>Unity 3D</i>	64
4.1.4 Pembuatan Marker.....	67
4.2 Pengujian (Testing).....	67
4.2.1 Pengujian Alpha (Fungsional)	67
4.2.2 Pengujian Beta	71
4.3 Distribusi (Distribution	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran	78

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan.....	7
Tabel 2.1 Use Case.....	20
Tabel 2.2 Activity Diagram.....	22
Tabel 2.3 Flow Direction Symbols	26
Tabel 2.4 Processing Symbols	26
Tabel 2.5 Processing Symbols (lanjutan).....	27
Tabel 2.6 Input / Output Symbols	28
Tabel 2.7 Input / Output Symbols (Lanjutan)	28
Tabel 2.8 Kriteria Skor Menurut (Sugiyono).....	30
Tabel 3.1 Use Case Scan.....	36
Tabel 3.2 Use Case Bantuan	37
Tabel 3.3 Use Case Tentang.....	37
Tabel 3.4 Activity Diagram <i>Pindai</i>	38
Tabel 3.5 Activity Diagram Bantuan	38
Tabel 3.6 Activity Diagram Tentang	39
Tabel 3.7 Storyboard Keseluruhan Aplikasi	39
Tabel 3.8 Storyboard Splash Screen	41
Tabel 3.9 Storyboard Menu Utama.....	41
Tabel 3.10 Storyboard Bantuan	42
Tabel 3.11 Storyboard Tentang.....	42
Tabel 3.12 Storyboard Pindai Buah	43
Tabel 3.13 Objek Gambar.....	47
Tabel 3.14 Objek 3D.....	50

Tabel 4.1 Pengujian <i>Alpha</i>	68
Tabel 4.2. Pengujian <i>Marker</i> pada Ruangan Tertutup	70
Tabel 4.3. Pengujian <i>Marker</i> pada Ruangan Terbuka.....	71
Tabel 4.4. Penilaian Responden	72
Tabel 4.5. Skenario Pengujian Black Box	73
Tabel 4.6. Hasil Kuisisioner	75
Tabel 4.7 Kriteria Skor Menurut Sugiyono (2015).....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Pengguna Smartphone di Indonesia.....	3
Gambar 2.1 Metode Perangkat Lunak dari Luther-Sutopo.....	16
Gambar 2.2 Metode Perangkat Lunak Revisi Binanto.....	16
Gambar 3.1 Multimedia Development Life Cycle.....	32
Gambar 3.2 Flowchart Aplikasi Keseluruhan.....	35
Gambar 3.3 Flowchart Menu Pindai.....	35
Gambar 3.4 Use Case Diagram Aplikasi.....	36
Gambar 3.5 Desain Splash Screen.....	43
Gambar 3.6 Desain Menu Utama.....	44
Gambar 3.7. Desain Bantuan.....	44
Gambar 3.8. Desain Tentang.....	45
Gambar 3.9. Desain Halaman <i>Scan</i>	45
Gambar 3.10. Diagram Menu Utama.....	46
Gambar 3.11 Marker pada Aplikasi Pengenalan Buah - Buah PAUD.....	49
Gambar 4.1 <i>Splash Screen</i>	52
Gambar 4.2 <i>Loading Bar</i>	53
Gambar 4.3 Menu Utama.....	53
Gambar 4.4 Bantuan.....	54
Gambar 4.5 Tentang.....	54
Gambar 4.6 <i>Scan Tanpa Marker</i>	55
Gambar 4.7 <i>Scan Dengan Marker Buah Apel</i>	56
Gambar 4.8 <i>Scan Dengan Marker Buah Ceri</i>	56
Gambar 4.9 <i>Scan Dengan Marker Buah Alpukat</i>	57

Gambar 4.10 <i>Scan Dengan Marker Buah Kiwi</i>	57
Gambar 4.11 <i>Scan Dengan Marker Buah Mangga</i>	58
Gambar 4.12 <i>Scan Dengan Marker Buah Jeruk</i>	58
Gambar 4.13 <i>Scan Dengan Marker Buah Semangka</i>	59
Gambar 4.14 <i>Scan Dengan Marker Buah Kelapa</i>	59
Gambar 4.15 <i>Scan Dengan Marker Buah Pisang</i>	60
Gambar 4.16 <i>Scan Dengan Marker Buah Lemon</i>	60
Gambar 4.17 <i>Pembuatan Objek 3D</i>	61
Gambar 4.18 <i>Buah asli yang menjadi referensi</i>	61
Gambar 4.19 <i>Objek UV Sphere</i>	62
Gambar 4.20 <i>Hasil Pembentukan Tekstur Buah</i>	62
Gambar 4.21 <i>Fitur Material</i>	63
Gambar 4.22 <i>Hasil Pewarnaan dan perhalus objek 3D buah</i>	63
Gambar 4.23 <i>Save File 3D Buah</i>	64
Gambar 4.24 <i>Download Marker</i>	65
Gambar 4.25 <i>Pergantian Main Camera menjadi AR Camera</i>	65
Gambar 4.26 <i>Import Database Vuforia</i>	66
Gambar 4.27 <i>Switch Platfrom Android</i>	66
Gambar 4.28 <i>Pembuatan Marker Vuforia</i>	67

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Augmented Reality (AR) adalah sebuah variasi dari lingkungan virtual atau lebih sering disebut dengan Virtual Reality (VR). Teknologi VR benar-benar membuat pengguna tenggelam dalam sebuah lingkungan sintetik. Ketika pengguna tenggelam dalam lingkungan tersebut, pengguna tidak bisa melihat dunia nyata. Sebaliknya, pada teknologi AR pengguna dapat melihat dunia nyata, dengan objek-objek virtual yang ditambahkan ke dunia nyata (Azuma, 1997). Jadi, pengguna melihat objek-objek virtual dan objek-objek nyata berada pada suatu tempat yang sama.

Pada saat ini Augmented Reality semakin berkembang dan mulai banyak juga aplikasi maupun library yang digunakan untuk mengembangkan Augmented Reality. Misalnya ARToolkit, Flartoolkit, Goblin, dan lain-lain. Augmented reality membutuhkan video streaming dengan kamera yang digunakan sebagai sumber masukan gambar, kemudian melacak dan mendeteksi marker (penanda). Setelah marker terdeteksi maka akan muncul model 3D dari suatu barang. Model 3D ini dibuat dengan menggunakan perangkat lunak untuk desain 3D, misalnya 3DS Max, Blender, Unity dan lain-lain.

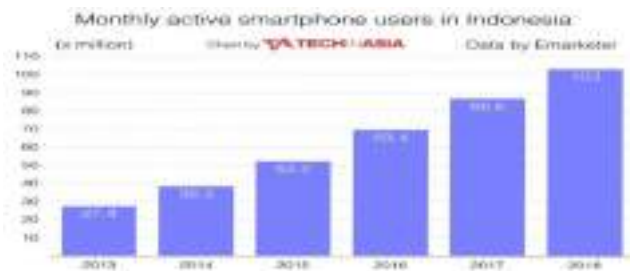
Augmented reality telah diterapkan pada berbagai bidang, seperti kedokteran, hiburan, militer, desain, robotik, dan lain-lain. Augmented reality juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan oleh banyak orang seperti pada ponsel.

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) merupakan salah satu bentuk penyelenggaraan peletakan dasar ke arah pertumbuhan dan perkembangan fisik dan kecerdasan. Banyak sekali pelajaran yang diajarkan, salah satunya

pengenalan buah - buahan. Namun, media pembelajaran yang ada hanya terbatas pada gambar saja. Hal ini menyebabkan kurangnya informasi yang didapat dalam mengenalkan buah - buahan kepada anak. Dengan berkembangnya teknologi informasi, pengenalan buah - buahan dapat dilakukan menggunakan smartphone android. Dengan adanya keadaan tersebut maka dibuatlah aplikasi pengenalan buah - buahan untuk anak usia dini berbasis Android menggunakan teknologi Augmented Reality.

Aplikasi pengenalan buah - buahan untuk anak usia dini ini menggunakan teknologi Augmented Reality, dikarenakan dengan penggunaan teknologi Augmented Reality dapat memungkinkan pengguna melihat objek buah - buahan secara lebih nyata seperti buah aslinya secara tiga dimensi (3D), dibanding dengan menggunakan aplikasi lainnya. Perkembangan teknologi Augmented Reality (AR) dapat menjadi alternatif teknologi yang digunakan dalam membuat sebuah aplikasi. Teknologi Augmented Reality dapat dimanfaatkan dalam membangun aplikasi pengenalan buah, teknologi Augmented Reality ini juga dapat digabungkan kedalam suatu buku untuk mengenalkan buah - buahan secara lebih nyata untuk menghasilkan buku yang lebih menarik dalam pengenalan buah - buahan untuk anak usia dini.

Pada saat ini teknologi berkembang sangat cepat, tidak tanggung-tanggung banyak karya yang dihasilkan dan digunakan dengan melihat kondisi dan permasalahan yang ada. Salah satunya dalam perkembangan teknologi informasi untuk perangkat bergerak (mobile) memiliki catatan tingkat penetrasi masyarakat yang paling luas. Untuk pasar Indonesia, jumlah pengguna smartphone mencapai sekitar 52.200.000 orang pengguna dan terus bertambah setiap 3 harinya mengingat harga perangkat telekomunikasi ini semakin terjangkau oleh lapisan masyarakat bawah. Berikut data statistik pengguna smartphone yang diambil dari id.techinasia.com:



Gambar 1.1 Data Pengguna Smartphone di Indonesia

Sumber: <http://id.techinasia.com>

Dengan melihat kondisi diatas maka aplikasi yang akan dibangun oleh penulis adalah sebuah aplikasi pengenalan buah berbasis Android dengan judul **“APLIKASI PENGENALAN BUAH – BUAHAN UNTUK ANAK USIA DINI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY”**. Diharapkan dengan adanya aplikasi ini lebih membantu anak – anak PAUD untuk mengenal berbagai jenis buah.

Aplikasi ini akan dibuat menggunakan aplikasi Unity, 3D Blender dan Vuforia AR.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah :
 Bagaimana cara membuat aplikasi **“APLIKASI PENGENALAN BUAH – BUAHAN UNTUK ANAK USIA DINI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY?”**

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat dalam aplikasi **“pengenalan buah - buahan”** ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi ini berbasis *Android*.

2. Aplikasi ini hanya dapat menampilkan objek buah – buahan dalam bentuk 3D
3. Aplikasi ini bergenre *Educational*.
4. Aplikasi ini menggunakan teknologi *Augmented Reality*.
5. *Marker* (penanda) berdasarkan gambar.
6. Aplikasi ini di tunjukan untuk anak usia dini dari umur 3 – 6 tahun.
7. Pada aplikasi ini memiliki 4 tombol pada halaman pertama, yaitu tombol Mulai AR, tombol Bantuan, tombol Tentang, dan tombol Keluar.
8. Kontrol aplikasi menggunakan *Touch Screen* pada *Android*.
9. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *Unity*, *3D Blender* dan *Vuforia*.
10. Objek 3D dapat berotasi dan memiliki audio.
11. Objek 3D yang dibuat hanya sebatas 10 objek buah.

1.4 Tujuan

Aplikasi ini dibuat dengan tujuan yaitu sebagai berikut :

1. Syarat kelulusan Sarjana Teknik Informatika.
2. Untuk membuat APLIKASI PENGENALAN BUAH – BUAHAN UNTUK ANAK USIA DINI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY yang bergenre *Educational* dengan menggunakan *unity*, *3D Blender* dan *vuforia*.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari *game* ini :

1. Dapat lebih memahami fungsi – fungsi pada *Unity*.
2. Dapat lebih memahami fungsi dan pembuatan aplikasi berbentuk *Augmented Reality*.
3. Dapat digunakan sebagai pembelajaran membuat *objek 3D* menggunakan *3D Blender*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Skripsi ini disusun dalam lima bab, dengan menggunakan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini, diuraikan mengenai :

- 1.1 Latar Belakang, membahas persoalan – persoalan yang ada untuk dapat dipecahkan.
- 1.2 Perumusan Masalah, membahas persoalan – persoalan yang ada dilatar belakang dijabarkan menjadi beberapa rumusan.
- 1.3 Batasan Masalah, membahas batasan – batasan yang akan mengatasi masalah – masalah tersebut.
- 1.4 Tujuan Penelitian, membahas tujuan dari memecahkan masalah yang sudah diuraikan.
- 1.5 Manfaat Penelitian, membahas manfaat dari memecahkan masalah yang sudah diuraikan.
- 1.6 Sistematika Penulisan, membahas tatacara tahap – tahap yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang diuraikan.
- 1.7 Jadwal Pelaksanaan, membahas jadwal kegiatan untuk memecahkan masalah yang diuraikan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini, menjelaskan tentang teori :

- 2.1 Tinjauan Pustaka
- 2.2 Kajian Teori
 - 2.2.1 Augmented Reality
 - 2.2.2 Android
 - 2.2.3 Unity 3D
 - 2.2.4 Vuforia
 - 2.2.5 Metode Pengembangan Sistem
 - 2.2.6 UML (Unified Modeling Language)

- 2.2.7 Blender 3D
- 2.2.8 Pendidikan Anak Usia Dini
- 2.2.9 Educational
- 2.2.10 Pengertian Buah – Buah Segar
- 2.2.11 Aplikasi
- 2.2.12 Pengertian Testing
- 2.2.13 Flowchart
- 2.2.14 Metode Perhitungan

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang perancangan proses :

- 3.1 Metodologi Penelitian, dimana membahas metodologi yang digunakan untuk memecahkan masalah tersebut dan software – hardware yang digunakan untuk membuat system.
 - 3.1.1 Waktu Penelitian
 - 3.1.2 Alat dan Bahan
 - 3.1.3 Tahap Pengembangan Perangkat Lunak
 - 3.1.4 Analisis Kelayakan Sistem
- 3.2 Concept (Konsep)
 - 3.2.1 *Unified Modeling Language* (UML)
- 3.3 Design (Desain)
 - 3.3.1 Storyboard
 - 3.3.2 Desain Antar Muka
 - 3.3.3 Desain Marker
 - 3.3.4 Diagram

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menguraikan tentang tahapan – tahapan dari :

- 4.1 Implementasi, dimana membahas screenshot dari hasil implementasi serta menampilkan error handling.

4.2 Integrasi dan Pengujian Sistem, dimana membahas bagaimana jika sistem dijalankan apakah sesuai yang diharapkan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menguraikan tentang :

5.1 Kesimpulan, dimana menguraikan jawaban solusi dari perumusan masalah yang sudah dibuat dari tahap awal hingga akhir.

5.2 Saran, dimana menguraikan solusi – solusi tambahan yang jika nanti ingin aplikasi yang dibuat ingin dikembangkan.

1.7 Jadwal Kegiatan

Adapun jadwal kegiatan dalam pembuatan program pada mata kuliah Tugas Akhir/Skripsi sebagai berikut.

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan

RENCANA KEGIATAN	BULAN DAN MINGGU																			
	BULAN I				BULAN II				BULAN III				BULAN IV				BULAN V			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Penyusunan dan Seminar Proposal																				
Pembuatan Program dan Pengumpulan Data																				
Penyusunan Tugas Akhir dan Seminar Hasil																				
Pembuatan Laporan Akhir Tugas Akhir																				
Seminar Akhir																				

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam pengembangan aplikasi ini, akan dilakukan analisis sebagai perbandingan serta pertimbangan antara penelitian yang sudah dilakukan dan yang akan dirancang oleh peneliti. Beberapa perbandingan penelitian tersebut diantaranya :

- 1. PENCARIAN TEMPAT KOS DENGAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS SMARTPHONE ANDROID (Akhmad Hanif, Fakultas Sains Dan Teknologi, 2013)** mengatakan bahwa penulis akan mengembangkan sebuah aplikasi *smartphone* yang dapat membantu para pendatang baru untuk mencari tempat tinggal sementara atau kos di Kota Yogyakarta dengan memanfaatkan Google Maps serta memadukan dengan teknologi Augmented Reality yang dikhususkan untuk pengguna *mobile phone* dengan sistem operasi Android.

a. Tujuan

Tujuan Aplikasi ini merancang dan membangun sebuah aplikasi *smartphone* Android untuk memudahkan pengguna untuk mendapatkan informasi tempat kos di Yogyakarta dengan menggunakan Google Maps dan teknologi Augmented Reality.

b. Manfaat

Manfaat Aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Pengguna dapat dengan mudah mendapatkan informasi tempat kos yang sesuai.
2. Pengguna dapat dengan mudah menemukan tempat kos yang dicari.
3. Membantu para pemilik kos untuk memasarkan tempat kos.

2. IMPLEMENTASI MEDIA AJAR BANGUN RUANG BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA SMPN 2 SELOMERTO KABUPATEN WONOSOBO (Affix Mareta, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, 2015) mengatakan bahwa pada media pembelajaran bangun ruang, teknologi AR digunakan untuk memvisualisasikan bentuk bangun ruang seperti kubus, balok, prisma, limas, bola, kerucut dan tabung dalam model 3D. Model 3D ini menggantikan media pembelajaran di sekolah - sekolah yang masih menggunakan model bangun ruang yang terbuat dari kayu maupun kertas karton. Seperti yang terdapat di SMPN 2 Selomerto, media pembelajaran bangun ruangnya masih menggunakan model yang terbuat dari kayu. Guru menjelaskan materi bangun ruang menggunakan media pembelajaran ini secara langsung. Hal tersebut membuat banyak siswa merasa bosan, karena siswa telah mengetahui bentuk - bentuk bangun ruang dari jenjang pendidikan sebelumnya (Sekolah Dasar). Padahal untuk memahami penjelasan materi unsur-unsur bangun ruang (sisi, titik 3 sudut, bidang diagonal, diagonal bidang, dan rusuk) oleh guru diperlukan konsentrasi dan imajinasi siswa serta suasana belajar yang kondusif. Sehingga diperlukan sebuah media pembelajaran yang dapat membantu pembelajaran agar terbentuk lingkungan yang kondusif dan efektif. Berdasarkan penjelasan di atas media pembelajaran AR diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam mata pelajaran Matematika khususnya dalam sub pokok bangun ruang.

a. Tujuan

Tujuan Aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat media ajar bangun ruang berbasis Augmented Reality untuk membantu proses pembelajaran mata pelajaran Matematika pada sub pokok bahasan geometri dan pengukuran mengenai bangun ruang.
2. Menguji kelayakan media ajar bangun ruang berbasis Augmented Reality untuk siswa SMP.
3. Mengimplementasikan media ajar bangun ruang berbasis Augmented Reality untuk siswa SMP.

b. Manfaat

Manfaat Aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi siswa SMP, mempermudah pemahaman mengenai materi pada sub pokok bahasan bangun ruang dan dapat menggunakan smartphone untuk media pembelajaran.
2. Bagi guru, dapat dijadikan penunjang media pembelajaran pada sub pokok bangun ruang
3. Bagi dunia pendidikan, dapat dijadikan referensi media pembelajaran berbasis Augmented Reality yang digunakan pada handphone Android.

3. **PENGENALAN HEWAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID (Prima Rosyad, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jurusan Teknik Elektro, 2014)** mengatakan bahwa pengenalan hewan kepada anak usia taman kanak - kanak (TK) sangat berpengaruh untuk membantu merangsang imajinasi dan kreatifitas. Perkembangan teknologi yang pesat akan sangat berguna jika dapat diaplikasikan pada system pengenalan hewan. Pemahaman tentang pengenalan hewan dapat lebih mudah dipahami dan dimengerti dengan media yang menarik dan menyenangkan. Teknologi Augmented Reality merupakan teknologi yang sedang berkembang dan menarik untuk mengenalkan beberapa jenis hewan kepada anak usia taman kanak-kanak. Dengan media smartphone untuk menampilkan teknologi Augmented Reality akan sangat membantu bagi guru TK atau orang tua untuk mengenalkan kepada anak.

a. Batasan Masalah

Penelitian ini akan dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Pembangunan tiga dimensi hewan dibuat dengan software Blender dengan metode markless augmented reality menggunakan vuforia SDK dan Unity 3D.
2. Aplikasi akan ditujukan untuk anak usia Taman Kanak-kanak

3. Aplikasi akan berjalan pada smartphone dengan system operasi android versi minimal Ice Cream Sandwich
4. Jumlah hewan yang akan ditampilkan adalah delapan macam
5. Fitur yang ada pada aplikasi multimedia adalah menampilkan model 3D, animasi sederhana, dan suara binatang tersebut.

b. Tujuan Penelitian

Tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk mengembangkan aplikasi AR yang dapat berjalan pada smartphone dengan system operasi android untuk membantu pengenalan hewan kepada anak usia Taman Kanak-kanak.

c. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian Tugas Akhir pengenalan hewan augmented reality berbasis android ini adalah :

1. Mempermudah Guru Taman kanak-kanak dan orangtua untuk memperkenalkan macam-macam hewan kepada anak
2. Mempermudah anak untuk mengenal macam-macam hewan dengan metode pengenalan yang menyenangkan menggunakan teknologi AR

- 4. APLIKASI PENGENALAN BUAH – BUAHAN UNTUK ANAK USIA DINI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (Samuel Roy Cristian, Universitas Palangka Raya, Jurusan Teknik Informatika, 2019)** mengatakan bahwa dengan memanfaatkan teknologi augmented reality pada aplikasi pengenalan buah – buahan dapat memungkinkan pengguna melihat objek buah - buahan secara lebih nyata seperti buah aslinya secara tiga dimensi (3D), dibanding dengan menggunakan aplikasi lainnya. Perkembangan teknologi Augmented Reality (AR) dapat menjadi alternatif teknologi yang digunakan dalam membuat sebuah aplikasi. Teknologi Augmented Reality dapat dimanfaatkan dalam membangun aplikasi pengenalan buah, teknologi Augmented Reality ini juga dapat digabungkan

kedalam suatu buku untuk mengenalkan buah - buahan secara lebih nyata untuk menghasilkan buku yang lebih menarik dalam pengenalan buah - buahan untuk anak usia dini.

a. Tujuan

Tujuan Aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Syarat kelulusan Sarjana Teknik Informatika.
2. Untuk membuat APLIKASI PENGENALAN BUAH – BUAHAN UNTUK ANAK USIA DINI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY yang bergenre *Educational* dengan menggunakan unity, 3D Blender dan vuforia.

b. Manfaat

Manfaat Aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat lebih memahami fungsi – fungsi pada *Unity*.
2. Dapat lebih memahami fungsi dan pembuatan aplikasi berbentuk *Augmented Reality*.
3. Dapat digunakan sebagai pembelajaran membuat *objek 3D* menggunakan *3D Blender*.

2.2 Kajian Teori

2.2.1 *Augmented Reality*

Augmented Reality atau biasa kita sebut dengan AR adalah teknologi yang memperbolehkan penggabungan secara real time terhadap digital content yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata *Aumented Reality* memiliki tiga kunci persyaratan yaitu :

1. Menggabungkan konten nyata dan virtual
2. Interaktif dan berjalan dalam waktu nyata atau realtime
3. Terdaftar dalam 3D

Augmented Reality bertujuan untuk menyederhanakan hidup pengguna dengan cara membawa informasi maya tidak nyata yang bisa di gunakan untuk lingkungan sekitarnya dan juga sekaligus melihat lingkungan di sekitarnya. Sejarah Augmented Reality pada tahun 1975 seorang ilmuwan bernama Myron Krueger memasukan videoplace yang bisa membuat pengguna dapat berinteraksi dengan objek virtual untuk yang pertama kalinya. Tahun 1989, Jaron Lanier memperkenalkan virtual reality dan membangun bisnis kemersial di dunia maya untuk pertama kalinya pada tahun 1992 augmented reality di kembangkan di gunakan untuk tujuan melakukan perbaikan pada pesawat boeing dan pada tahun yang sama juga LAB Roseberg mengembangkan salah satu fungsi sistem AR yang bernama Virtual Fixtuers untuk di gunakan angkatan udara Amstrong Labs dan untuk memperlihatkan manfaatnya augmented reality kepada manusia.

Augmented Reality dapat diklasifikasikan menjadi dua berdasarkan adanya tindakan pengguna marker yaitu :

- a. Marker Based Tracking Augmented Reality Sebuah metode yang memanfaatkan marker yang bisanya berupa ilustrasi hitam putih berbentuk persegi atau lainya dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Melalui posisi yang diharapkan pada sebuah kamera komputer atau smartphone, maka komputer atau smartphone akan melakukan proses menciptakan dunia virtual 2D atau 3D.
- b. Markerless Augmented Reality Dengan metode ini pengguna tidak menggunakan sebuah marker untuk menampilkan objek 3D atau yang lainnya, sekalipun dinamakan dengan markerless namun aplikasi tetap berjalan dengan melakukan pemindaian terhadap objek, namun ruang lingkup yang akan dipindai lebih luas dibandingkan dengan marker based tracking.

2.2.2 *Android*

Android merupakan sebuah sistem operasi yang biasa di gunakan oleh perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi middleware dan aplikasi. Android merupakan sebuah platform terbuka bagi para pengembang untuk membuat dan mengembangkan aplikasi ciptaan mereka. Android pada awalnya di kembangkan oleh Android, inc dengan dukungan finansial dari Google yang kemudian di beli pada tahun 2005 sistem operasi ini resmi dirilis pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan perangkat seluler dan ponsel android pertama kali dijual pada bulan Oktober 2008. Android disebut sebagai generasi terbaru dari platform mobile. Android dapat memberikan untuk para developer agar dapat melakukan pengembangan dan pengembangan aplikasi sesuai dengan yang mereka harapkan. Android juga diakui sebagai platform mobile pertama yang lengkap (Complete platform), Terbuka (Open source platform), dan Bebas (Free Platform). Sistem operasi yang mendasari android di lisensikan di bawah GNU, General Public License Versi 2 (GPLv2) yang sering di kenal sebagai istilah copyleft di mana setiap perbaikan pihak ke tiga harus jatuh di bawah terms android di distribusikan di bawah lisensi Apache Software (ASL/Apache2) yang memungkinkan untuk di distribusikan ke dua dan seterusnya.

2.2.3 **Unity 3D**

Unity 3D adalah sebuah game engine yang bisa di gunakan oleh setiap orang karena terjangkau fleksibel dan mudah untuk dipahami software ini pertama di rilis ketika acara Apple's Worldwide Developers Conference pada tahun 2005 pada saat pertama kali dirilis unity hanya bisa di gunakan pada Mac OS namun saat ini Unity bisa di gunakan pada Windows OS dan Linux OS. Ketika dalam proses pembuatan game atau aplikasi developers dapat menggunakan bahasa pemrograman seperti Javascript, C#, dan Boo Script

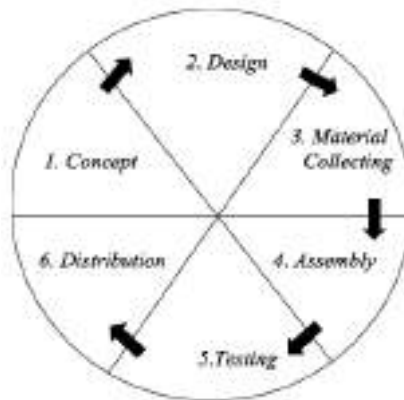
menggunakan panel coding yang telah disediakan program tersebut dapat di compile dan di jalankan pada banyak platform di antaranya Android, IOS, Windows Phone, Windows, Mac, PS4, Nintendo Wii, Xbox.

2.2.4 Vuforia

Vuforia adalah software untuk Augmented reality yang di kembangkan oleh Qualcomm dengan menggunakan sumber yang konsisten mengenai computer vision yang focus pada image recognition software ini memiliki lebih dari 300.000 developer yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi. Perusahaan Parametric Technology pemilik dari Vuforia mengumumkan kerja samanya dengan Unity untuk mengintegrasikan Vuforia ke dalam platform dengan pengembangan dari game unity dengan melakukan kerja sama ini Vuforia dapat memilik support untuk berbagai platform agar para developer mendapat kemudahan untuk mengembangkan aplikasi yang bisa digunakan di hampir seluruh jenis smart phone dan tablet.

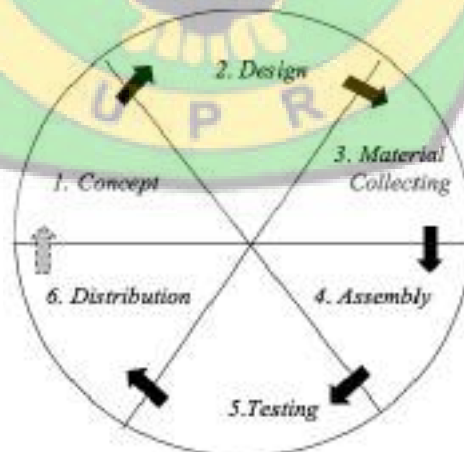
2.2.5 Metode Pengembangan Sistem

Banyak metode Pengembangan Perangkat Lunak (*Software Engineering*), tetapi tidak pas diterapkan pada pengembangan perangkat lunak berbasis Multimedia. Saya melihat banyak metode di luar metode PPL biasa yang dapat digunakan untuk pengembangan PL berbasis multimedia. Salah satunya dari Sutopo (2003), yang memodifikasi metode Luther. Beliau berpendapat bahwa metode Pengembangan perangkat lunak multimedia terdiri dari 6 tahapan, yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing* dan *distribution* seperti gambar di bawah ini :



Gambar 2.1 Metode Perangkat Lunak dari Luther yang di kembangkan oleh Sutopo

Dari gambar tersebut terlihat bahwa tahapan berhenti sampai tahap *Distribution* saja, seolah-olah perangkat lunak sudah selesai dibuat padahal setelah tahap *Distribution* akan muncul masalah-masalah baru sebagai bahan masukan untuk pembaruan perangkat lunak tersebut. Oleh karena itu, Binanto menambahkan satu tahapan lagi yang menghubungkan tahap *Distribution* dengan tahap *Concept* agar jika ada pembaruan dapat segera di atasi. Hasilnya seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.2 Metode Perangkat Lunak Luther – Sutopo yang sudah direvisi oleh Binanto (Sumber : iwanbinanto.wordpress.commetode-pengembangan-multimedia)

a. *Concept*

Tahap *concept* yaitu menentukan tujuan, termasuk identifikasi, macam aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain), tujuan aplikasi (informasi, hiburan, pelatihan, dan lain-lain) dan spesifikasi umum. Dasar aturan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini, seperti ukuran aplikasi, target, dan lain-lain.

Dalam tahap *concept*, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah :

- 1) Menentukan tujuan. Pada tahap ini ditentukan tujuan dari multimedia, serta sasaran pengguna nya.
- 2) Memahami karakter pengguna. Karakter sasaran pengguna akan mempengaruhi pembuatan desain. Sehingga desain dapat dikatakan komunikatif.

Output dari tahapan *concept* biasanya dokumen dengan penulisan yang bersifat naratif untuk mengungkapkan tujuan proyek.

b. *Design*

Maksud dari tahap *design* (perancangan) adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, gaya, dan kebutuhan material untuk proyek. Spesifikasi dibuat cukup rinci sehingga pada tahap berikutnya, yaitu *material collecting* dan *assembly* tidak diperlukan keputusan baru, tetapi mengikuti apa yang sudah ditentukan pada tahap *design*.

Authoring system bermanfaat pada tahap *design* dan dengan mudah menempati parameter ke dalam sistem seperti yang telah ditentukan. Bentuk *authoring* yang sering digunakan dalam pengembangan multimedia adalah *outling*, *storyboarding*, *flowcharting*, *modelling*, dan *scripting*. Berbagai macam perancangan dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu :

1. Desain berbasis multimedia. Metode desain ini dikembangkan dari metode perancangan pembuatan film menggunakan *storyboard*. Dalam perkembangannya multimedia memerlukan aspek interaktif, sehingga dilengkapi dengan *flowchard view*.

2. Desain struktur navigasi. Struktur navigasi memberikan gambaran *link* dari halaman ke halaman lainnya. Struktur navigasi digunakan pada multimedia *non-linier* dan di adaptasi dengan *flowchart view*.
 3. Desain berorientasi objek. Metode desain berorientasi objek adalah metode perancangan dimana komponen multimedia dinyatakan sebagai objek. Desain berorientasi objek juga digunakan pada banyak sistem yang terdiri dari objek seperti sistem informasi geografis, dan lain-lain.
- Perancangan dapat menggunakan gabungan dari metode-metode tersebut untuk mendapat gambaran dan pemahaman yang lengkap.

c. Material Collecting

Material collecting (pengumpulan material) bahan dapat dikerjakan *pararel* dengan tahap *assembly*. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti *clip art image*, *animasi*, *audio*, berikut pembuatan grafik, foto dan lain-lain yang diperlukan untuk tahap berikutnya. Bahan yang diperlukan dalam pembuatan multimedia dapat diperoleh dari sumber-sumber seperti *library*, bahkan yang sudah ada dari pihak lain, atau pembuatan khusus yang dilakukan oleh pihak luar.

d. Assembly

Tahap *assembly* (pembuatan) merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi berdasarkan *storyboard*, *flowchart*, *view*, *navigation structure*, atau diagram objek yang berasal dari tahapan desain. Contohnya pada pembuatan presentasi, pembuatan dilakukan dengan memasukkan data yang digunakan untuk berbagai tampilan, serta menentukan *screen* dengan urutannya.

e. Testing

Testing dilakukan setelah setiap tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukkan. Pertama-tama dilakukan *testing* secara *modular* untuk memastikan apakah hasilnya seperti apa yang diinginkan. Beberapa sistem

mempunyai fitur yang dapat memberikan informasi bila terjadi kesalahan pada program.

f. Distribution

Tahap ini merupakan tahap pengandaan/penyebaran aplikasi. Tahap ini juga merupakan tahap di mana evaluasi terhadap suatu produk multimedia dilakukan. Dengan melakukan evaluasi, akan dapat dikembangkan menjadi sistem yang lebih baik sesuai kebutuhan pengguna.




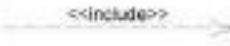
2.2.6 UML (*Unified Modeling Language*)

UML adalah bahasa untuk menspesifikasi, memvisualisasi, membangun dan mendokumentasikan *artifacts* (bagian dari informasi yang digunakan untuk dihasilkan oleh proses pembuatan perangkat lunak, *artifact* tersebut dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak) dari sistem perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non perangkat lunak lainnya. Selain itu UML adalah bahasa pemodelan yang menggunakan konsep orientasi *object*. UML dibuat oleh Grady Booch, James Rumbaugh, dan Ivar Jacobson di bawah bendera *Rational Software Corps*. UML menyediakan notasi-notasi yang membantu memodelkan sistem dari berbagai perspektif. UML tidak hanya digunakan dalam pemodelan perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang membutuhkan pemodelan (Aditya R. P., 2019).

A. Use Case

Menggambarkan sejumlah external actors dan hubungannya ke use case yang diberikan oleh sistem. Use case adalah deskripsi fungsi yang disediakan oleh sistem dalam bentuk teks sebagai dokumentasi dari use case symbol namun dapat juga dilakukan dalam activity diagrams. Use case digambarkan hanya yang dilihat dari luar oleh actor (keadaan lingkungan sistem yang dilihat user) dan bukan bagaimana fungsi yang ada di dalam sistem.

Tabel 2.1 Use Case

Nama	Simbol	Deskripsi
Use case		<p>Use case adalah fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau actor. biasanya use case diberikan penamaan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama use case</p>
Aktor		<p>Aktor adalah orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat, jadi meskipun simbol dari aktor ialah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang. biasanya penamaan aktor dinamakan menggunakan kata benda di awal frase nama actor</p>
Asosiasi		<p>Asosiasi adalah komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case diagram atau use case yang memiliki interaksi dengan aktor. Asosiasi merupakan simbol yang digunakan untuk menghubungkan link antar element.</p>
Ekstend		<p>Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri meski tanpa use case tambahan itu. arah panah mengarah pada use case yang ditambahkan.</p>
Include		<p>Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan membutuhkan use case ini untuk</p>

Nama	Simbol	Deskripsi
		menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan use case ini. arah panah include mengarah pada use case yang dipakai (dibutuhkan) atau mengarah pada use case tambahan.
Generalisasi		Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum - khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu merupakan fungsi yang lebih umum dari lainnya arah panah mengarah pada use case yang menjadi generalisasinya (umum)

B. Activity Diagram

Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktifitas lainnya seperti use case atau interaksi.

Tabel 2.2 Activity Diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		Activity	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		Action	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		Initial Node	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		Activity Final Node	Bagaimana objek dibentuk dan diakhiri
5		Decision	Digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan / tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu
6		Line Connector	Digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya

2.2.7 Blender 3D

Blender merupakan salah satu program *modelling* 3D dan *animation*. Salah satu kelebihan yang dimiliki *Blender* adalah penggunaannya dapat membuat game tanpa menggunakan program tambahan lainnya. Hal ini disebabkan karena *Blender* mempunyai *game engine* tersendiri yang menggunakan bahasa *Python* sebagai bahasa pemrograman yang lebih mudah. *Blender* menggunakan *OpenGL* sebagai render grafiknya yang dapat digunakan pada berbagai macam sistem operasi *Microsoft Windows*, *Mac OS*, dan *Linux* (Isnaeni A, 2011).

2.2.8 Pendidikan Anak Usia Dini

Pengertian PAUD adalah sebuah pendidikan yang diberikan terhadap anak yang mempunyai usia 3 tahun atau lebih sampai 6 tahun. Mengingat hal ini ditunjukkan terhadap usia anak yang rata – rata dibawah 6 tahun maka program PAUD akan memberikan suatu rangsangan pendidikan didalam pertumbuhan serta perkembangan anak.

2.2.9 Educational

Educational adalah pendidikan, pendidikan dalam arti luas adalah cara dimana tujuan dan kebiasaan sekelompok orang hidup dari generasi ke generasi berikutnya. Salah satu fungsinya adalah untuk mengembangkan bakat perseorangan demi kepuasan pribadi dan bagi kepentingan masyarakat.

2.2.10 Pengertian Buah – Buah Segar

Pengertian buah segar adalah buah yang baru dipetik dari pohonnya dan tanpa adanya proses pematangan kecuali pematangan alami. Contohnya seperti buah ceri, jambu biji, menggis, leci, kesemek, jeruk lemon, alpukat, kiwi, buah naga, nanas, blimbing, apel, mangga, jeruk, persik, semangka, rambutan, pisang, kelapa, dan durian.

2.2.11 Aplikasi

Menurut Nazrudin Safaat H (2012 : 9) perangkat lunak aplikasi adalah suatu subclass perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer, tetapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna. Contoh utama perangkat lunak aplikasi adalah pengolahan kata, lembar kerja, dan pemutar media.

Beberapa aplikasi yang digabung bersama menjadi suatu paket kadang disebut sebagai suatu paket atau suit aplikasi (application suit). Contohnya adalah Microsoft Office dan Open Office.org, yang menggabungkan suatu aplikasi pengolah kata, lembar kerja, serta beberapa aplikasi lainnya. Aplikasi – aplikasi dalam suatu paket biasanya memiliki antarmuka pengguna yang memiliki kesamaan sehingga memudahkan pengguna untuk mempelajari dan menggunakan setiap aplikasi. Seringkali, aplikasi ini memiliki kemampuan untuk saling berinteraksi satu sama lain sehingga menguntungkan pengguna.

2.2.12 Pengertian Testing

Menurut Singh dan Khan (2012), testing adalah proses untuk memeriksa atau mengevaluasi sistem atau komponen sistem secara manual atau terotomatisasi yang bertujuan untuk melakukan verifikasi bahwa sistem tersebut memenuhi persyaratan tertentu atau untuk mengidentifikasi perbedaan Antara *expected result* dan *actual result*.

Menurut Lewis (2009), software testing adalah aktivitas menjalankan serangkaian eksekusi yang dinamis pada program software setelah source code software tersebut telah dikembangkan. Software testing dilakukan untuk menemukan dan memperbaiki sebanyak mungkin potensi kesalahan sebelum software tersebut digunakan oleh pelanggan atau *end user* (Saprianto, 2015)

A. Pengujian *Alpha*

Pengujian Alpha merupakan pengujian yang dilakukan dilingkungan pembuatnya sendiri dan pengujian fungsional yang digunakan untuk menguji sistem yang telah dibuat dengan metode pengujian black box. Pengujian black box terfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

Tujuan dari pengujian alpha yaitu untuk identifikasi dan menghilangkan sebanyak mungkin masalah sebelum akhirnya sampai ke user, dilakukan setelah software jadi oleh orang-orang yang tidak terlibat dalam pengembangan dan memang ahli dibidangnya.

B. Pengujian *Beta*

Pengujian beta adalah pengujian yang dilakukan secara objektif dengan kata lain pengujian ini adalah pengujian secara langsung di lapangan atau tempat dimana aplikasi yang dibuat diimplementasikan. Evaluasi sepenuhnya oleh pengguna.

Tujuan dilakukannya pengujian beta adalah agar aplikasi yang dibuat mendapatkan kritik dan saran secara langsung dari pengguna sehingga pihak pembuat atau pengembang dapat mengevaluasi kesalahan – kesalahan dan memenuhi keinginan pengguna sebelum aplikasi diserahkan kepada pengguna.

2.2.13 Flowchart

Flowchart adalah representasi grafis dari langkah – langkah yang harus diikuti dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang terdiri atas sekumpulan simbol, dimana masing – masing simbol merepresentasikan kegiatan tertentu. *Flowchart* diawali dengan penerimaan input dan diakhiri dengan penampilan *output*. Bagan alir program (*program flowchart*) merupakan bagian yang menjelaskan secara rinci langkah-langkah dari proses program. (Ema Utami dan Sukrisno, 2005)

a. Pedoman pembuatan *Flowchart*

Menurut Antonius Rachmat C (2010 :17) pedoman dalam pembuatan *flowchart* adalah sebagai berikut:





1. *Flowchart* digambarkan dari halaman atas ke bawah dan dari kiri ke kanan.
2. Kegiatan di dalam *flowchart* harus ditunjukkan dengan jelas.
3. Harus ditunjukkan dari mana kegiatan dimulai dan dimana akan berakhir.
4. Masing-masing kegiatan di dalam *flowchart* sebaiknya menggunakan suatu kata yang mewakili suatu pekerjaan.
5. Masing-masing kegiatan didalam *flowchart* harus didalam urutan yang tepat.
6. Kegiatan yang terpotong dan akan disambungkan ke tempat lain harus ditunjukkan dengan jelas menggunakan simbol penghubung yang benar.
7. Gunakan simbol-simbol *flowchart* yang standar.

b. Simbol-simbol *Flowchart*

Simbol-simbol yang di pakai dalam *flowchart* dibagi menjadi 3 kelompok :



1. *Flow direction Symbols*, digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain. Simbol ini disebut juga *connecting line*. Simbol-simbol tersebut adalah sebagai berikut :


Tabel 2.3 Flow Direction Symbols

Simbol	Keterangan
	Simbol arus / <i>flow</i> , yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses
	Simbol <i>communication link</i> , yaitu menyatakan transmisi data atau informasi dari satu lokasi ke lokasi lain
	Simbol <i>connector</i> , berfungsi menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman atau lembar yang sama
	Simbol <i>offline connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman atau lembar yang Berbeda





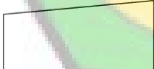
2. *Processing Symbols*, menunjukan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses atau prosedur.

Tabel 2.4 Processing Symbols

Simbol	Keterangan
	Simbol <i>process</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
	Simbol <i>manual</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer (manual)




	<p>Simbol <i>decision</i>, yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak</p>
---	---

Tabel 2.5 Processing Symbols (lanjutan)


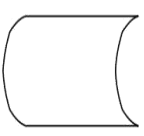
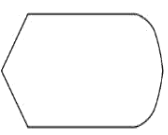
	<p>Simbol predefined process, yaitu menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.</p>
	<p>Simbol <i>terminal</i>, yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program</p>
	<p>Simbol <i>keying operation</i>, Menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i></p>
	<p>Simbol <i>offline-storage</i>, menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu</p>
	<p>Simbol <i>manual input</i>, memasukkan data secara manual dengan menggunakan online keyboard</p>

3. *Input / Output Symbols*, menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media input atau output.

Tabel 2.6 Input / Output Symbols

Simbol	Keterangan
	Simbol <i>input/output</i> , menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya
	Simbol <i>punched card</i> , menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
	Simbol <i>magnetic tape</i> , menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke pita magnetis
	Simbol <i>magnetic disk</i> , menyatakan input berasal dari disk magnetis atau output disimpan ke disk magnetis

Tabel 2.7 Input / Output Symbols (Lanjutan)

	Simbol <i>document</i> , mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)
	Simbol <i>disk storage</i> , menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk
	Simbol <i>display</i> , mencetak keluaran dalam layar monitor

2.2.14 Metode Perhitungan

1. Skala Likert

Skala likert merupakan metode perhitungan kuisisioner yang dibagikan kepada responden untuk mengetahui skala sikap suatu objek tertentu.

2. Penentuan Skor Jawaban

Skor jawaban merupakan nilai jawaban yang akan diberikan oleh responden, menurut Sugiono dijelaskan pada bukunya bahwa hal pertama yang harus kita lakukan adalah menentukan skor dari tiap jawaban yang akan diberikan. Contohnya, sikap yang akan kita pakai yaitu "setuju". Selanjutnya kita menentukan banyaknya jawaban pada tiap pertanyaan yang akan kita berikan. Misalnya 5 skala, berarti sangat tidak setuju, kurang setuju, cukup. Jika pertanyaan yang diberikan bersifat susah untuk diberikan jawaban, otomatis responden cenderung statik oleh karena itu kita dapat memberikan pilihan jawaban yang banyak, misal 7 atau 9 jawaban dari tiap pertanyaan. Hal ini bertujuan agar responden dapat memberikan penilaian sesuai dengan kriteria mereka berdasarkan pilihan yang ada.

3. Skor Ideal

Skor ideal merupakan skor yang digunakan untuk menghitung skor untuk menentukan rating scale dan jumlah seluruh jawaban. Untuk menghitung jumlah skor ideal (kriterium) dari seluruh item, digunakan rumus berikut, yaitu.

$$\text{Skor Kriterium} = \text{Nilai skala} \times \text{Jumlah responden}$$

4. Rating Scale

Rating scale berfungsi untuk mengetahui hasil data angket (kuisisioner) dan wawancara secara umum dan keseluruhan yang didapat dari penilaian angket (kuisisioner) dan wawancara. Dengan ketentuan sebagai berikut :

Tabel 2.8 Kriteria Skor Menurut (Sugiyono)

Kategori Jawaban	Keterangan
0% - 20%	Tidak Baik
21% - 40%	Kurang Baik
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

5. Persentase Persetujuan

Sedangkan untuk mengetahui jumlah jawaban dari para responden melalui persentase, yaitu digunakan rumus sebagai berikut:

$$Y = \frac{TS}{SkorIdeal} \times 100\% = \%$$

Keterangan :

TS = Total Skor responden = Σ bobot x frekuensi

Skor Ideal = Bobot maks x jumlah responden x Σ pernyataan

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari 2020 sampai dengan April 2020.

3.1.2 Alat dan Bahan

Dalam pembuatan Aplikasi “Pengenalan Buah – buahan Untuk Anak Usia Dini” ini, alat dan bahan meliputi *hardware* dan *software* serta bahan-bahan penunjang lainnya.

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan adalah *Laptop ASUS X441U* dengan spesifikasi berikut:

1. Intel® Core(TM) i3-7020U CPU @ 2.30GHz
2. RAM 4 GB
3. Intel HD 620
4. Hardisk 1 TB

b. Perangkat Lunak

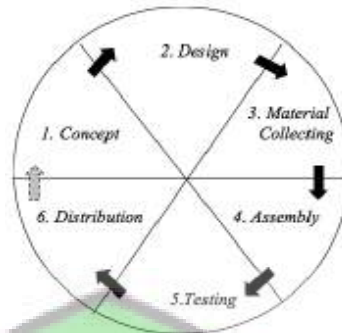
Perangkat lunak yang digunakan meliputi :

1. Microsoft Windows 10 Profesional
2. Unity
3. 3D Blender
4. Vuforia

3.1.3 Tahap Pengembangan Perangkat Lunak

Metode yang digunakan untuk mengembangkan sistem ini adalah metodologi MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) versi Luther – Sutopo yang telah di revisi oleh Binanto yang terdiri dari 6 tahapan, yaitu konsep (*concept*), desain (*design*), pengumpulan materi

(*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*), dan pendistribusian (*distribution*).



Gambar 3.1 Multimedia Development Life Cycle

A. **Concept (konsep)**

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam tahap konsep adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan jenis aplikasi yang akan dibuat.
- 2) Menentukan tujuan pembuatan aplikasi.
- 3) Menentukan pengguna aplikasi.

Dari beberapa hal tersebut maka ditentukan bahwa jenis aplikasi yang akan dibuat adalah aplikasi interaktif dan tujuan pembuatan aplikasi adalah sebagai media pengenalan buah – buahan segar pada anak usia dini.

B. **Design (desain)**

Pada tahap *design* dilakukan desain rancangan aplikasi berupa :

1. *Storyboard*
2. *Desain Interface*
3. *Desain Marker*
4. *Perancangan Struktur Perangkat Lunak.*

C. *Material Collecting* (pengumpulan bahan)

Tahapan *material collecting* merupakan tahapan dimana penulis mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan sebagai referensi yang mendukung aplikasi ini. Adapun pengumpulan bahan utama yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini adalah bentuk dari objek-objek makanan dan juga deskripsi. Sedangkan bahan penunjang penelitian ini berupa tutorial pembuatan objek-objek 3D dan menyusun AR pada Unity.

Komponen-komponen dalam pembuatan aplikasi ini meliputi :

1. Menentukan tombol-tombol navigasi serta menu aplikasi.
2. Membuat model 3D buah - buahan dengan ekstensi .FBX.
3. Pembuatan *marker*.

D. *Assembly* (pembuatan)

Pada tahap ini penulis mulai membuat aplikasi AR, memasukan objek, gambar, serta menyusun menu-menu dan membuat tampilan sesuai dengan yang di rancang pada tahap desain.

E. *Testing* (pengujian)

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian pada aplikasi yang dibuat. Pengujian terbagi atas pengujian *alpha*, yaitu dilakukan pertama kali oleh penulis kemudian baru dilakukan pengujian *beta*, yaitu dilakukan oleh pengguna aplikasi dan pihak yang mengerti tentang aplikasi dengan tujuan untuk menemukan adanya *error* atau tidak pada aplikasi.

F. *Distribution* (distribusi)

Pada tahap ini, penulis akan melakukan distribusi aplikasi kepada pengguna melalui *Goole Playstore*.

3.1.4 Analisis Kelayakan Sistem

A. Kelayakan Teknologi

Augmented reality merupakan teknologi yang memadukan benda nyata dan maya secara real time untuk ditampilkan ke pengguna nya. Penggunaan *augmented reality* ini tidak memerlukan spesifikasi *smartphone* yang tinggi, sehingga dapat dijalankan dengan baik oleh sistem operasi pada *smartphone*. Dengan berkembangnya *smartphone* dengan sistem operasi *android* yang banyak digunakan, maka aplikasi ini diharapkan layak dan dapat dimanfaatkan pengguna nya.

B. Kelayakan Hukum

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi ini adalah perangkat lunak yang bersifat *open source* dan *free license*. Unity 3D yang digunakan adalah tipe yang digunakan bagi *student* yang berlisensi gratis. Blender yang digunakan dalam pembuatan model 3D aplikasi ini juga bersifat *freeware*.

C. Kelayakan Operasional

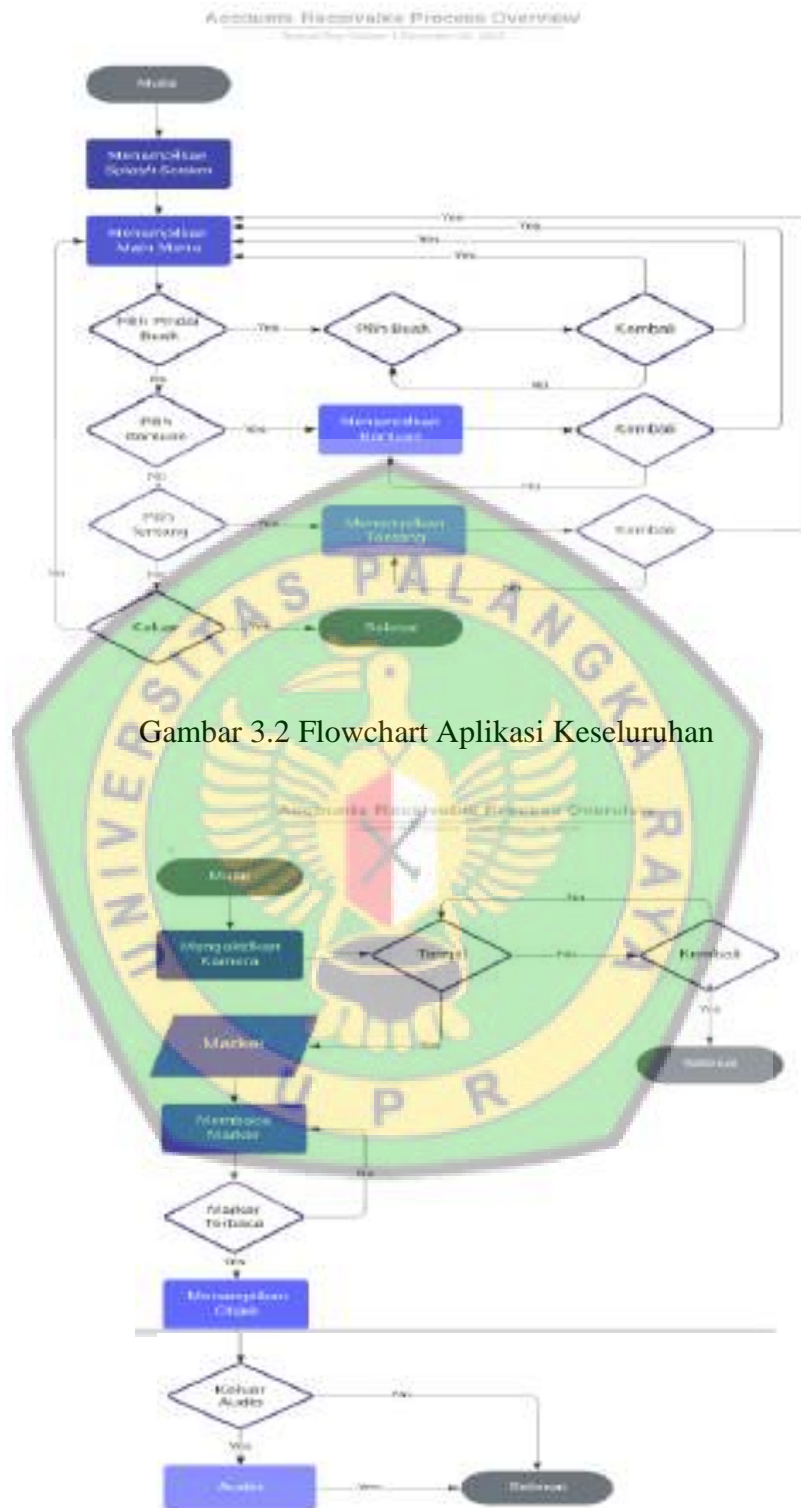
Mengenai kelayakan operasional aplikasi yang dibangun, dirancang dengan sederhana agar pengguna mudah memahami pengoperasian saat menggunakan aplikasi.

3.2 Concept (Konsep)

3.2.1 Unified Modeling Language (UML)

A. Flowchart

Aplikasi ini terdiri dari 4 pilihan menu utama seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2. Pada Gambar 3.3 menunjukkan *flowchart* yang menggambarkan tentang alur kerja pilihan Pindai.

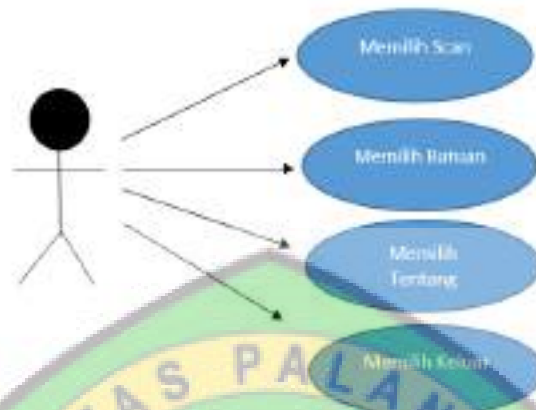


Gambar 3.2 Flowchart Aplikasi Keseluruhan

Gambar 3.3 Flowchart Menu Pindai

B. Use Case

Diagram *use case* digunakan untuk menggambarkan *user* yang menggunakan sistem dan perilaku *user* terhadap aplikasi.



Gambar 3.4 Use Case Diagram Aplikasi

Pada Gambar 3.4 menjelaskan bahwa user berasosiasi dengan *case* Pindai Buah sehingga user melakukan Deteksi *marker* dengan kamera dan kamera melakukan proses *rendering*. Bila berhasil, maka *marker* akan menampilkan objek yang di *include* termasuk *case* Buah 3D kemudian buah 3D dapat menampilkan objek yang di *include* yaitu *case* Audio, untuk Bantuan penggunaan aplikasi pilih menu Bantuan, untuk melihat profil penulis pilih menu Tentang, dan untuk keluar aplikasi pilih menu (x).

Tabel 3.1 Use Case Scan

Nama Use Case	<i>Scan</i>	
Aktor	Pengguna	
Deskripsi	Proses memilih menu <i>Scan</i>	
Normal	Kegiatan Aktor	Respon

	Memilih menu <i>Scan</i>	Menampilkan tampilan kamera untuk mendeteksi marker
--	--------------------------	---

Tabel 3.2 Use Case Bantuan

Nama Use Case	Bantuan	
Aktor	Pengguna	
Deskripsi	Proses memilih menu Bantuan	
Normal	Kegiatan Aktor	Respon
	Memilih menu Bantuan	Masuk ke halaman bantuan cara menggunakan aplikasi

Tabel 3.3 Use Case Tentang

Nama Use Case	Tentang	
Aktor	Pengguna	
Deskripsi	Proses memilih menu Tentang	
Normal	Kegiatan Aktor	Respon
	Memilih menu Tentang	Menampilkan profil pembuat dan aplikasi

C. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan rangkaian aliran dari aktifitas yang digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas lainnya seperti use case. Berikut ini *Activity Diagram* Menu Pindai Buah, Bantuan, dan *Activity Diagram* Tentang.

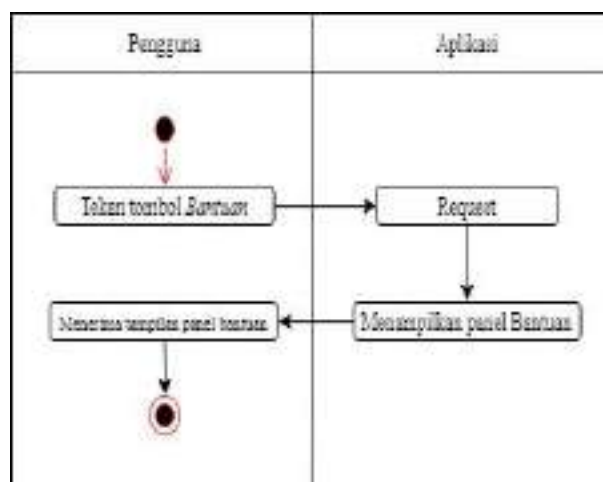
1. Activity Diagram Scan/Pindai

Tabel 3.4 Activity Diagram *Pindai*



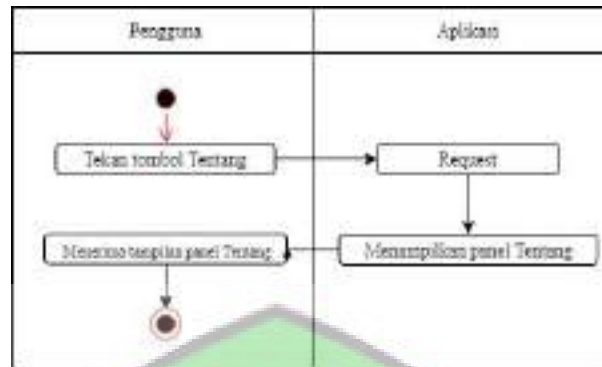
2. Activity Diagram Bantuan

Tabel 3.5 Activity Diagram Bantuan



3. Activity Diagram Tentang

Tabel 3.6 Activity Diagram Tentang



3.3 Design (Desain)

3.3.1 Storyboard

Desain proses yang digunakan penulis dalam pembuatan aplikasi ini adalah pemodelan sistem *storyboard* seperti pada Tabel 3.7.

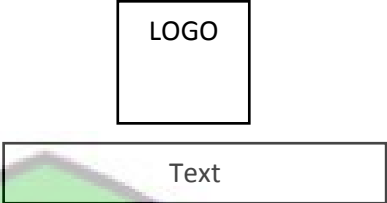
Tabel 3.7 Storyboard Keseluruhan Aplikasi

<i>Scene</i>	<i>Sequence</i>	<i>Outline</i>	<i>Description</i>	<i>Message/Camera Subject</i>
1	2	3	4	5
1	1	<i>Splash Screen</i>	Tampilan pembukaan pada aplikasi Pengenalan Buah – buahan	
2	2	Menu utama	Menampilkan daftar menu yang terdiri dari 4 menu pilihan yaitu	

<i>Scene</i>	<i>Sequence</i>	<i>Outline</i>	<i>Description</i>	<i>Message/Camera Subject</i>
			pindai buah, Bantuan, Tentang, dan Keluar.	
3	3	Mulai Scan	Memulai pembacaan <i>marker</i> pada <i>image content</i> yang ada untuk menampilkan objek buah	Melakukan <i>tracking</i> terhadap <i>image content</i> yang menjadi <i>marker</i> dan 3D buah.
2	2	Bantuan	Penjelasan mengenai cara menggunakan aplikasi.	
2	2	Tentang	Penjelasan tertulis mengenai profil penulis	
2	2	Keluar	Untuk keluar dari aplikasi	

A. *Splash Screen*

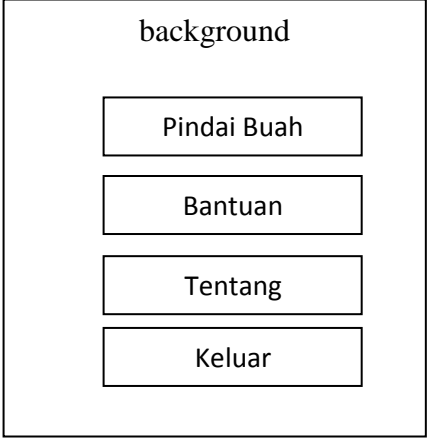
Tabel 3.8 Storyboard *Splash Screen*

Visual	Sketsa
Menampilkan <i>splash screen</i> dari Aplikasi sebagai tampilan pembuka.	

Merupakan *storyboard scene splash screen* yang muncul pada saat aplikasi dibuka. *Splash screen* ini otomatis akan muncul di awal aplikasi menampilkan tampilan *splash screen* Pengenalan Buah.

B. Menu Utama

Tabel 3.9 Storyboard Menu Utama

Visual	Sketsa
Menu Utama : disertai tombol fitur pada aplikasi.	

Merupakan *storyboard* menu utama yang memiliki 4 pilihan menu, yaitu tombol pindai buah yang akan menjalankan tampilan AR, tombol bantuan berisi tentang cara penggunaan aplikasi, tombol tentang yang akan menampilkan halaman yang berisi profil penulis dan tombol keluar untuk keluar dari aplikasi.

C. Halaman Bantuan

Tabel 3.10 Storyboard Bantuan

Visual	Sketsa
Berisi tentang petunjuk penggunaan aplikasi.	Bantuan

Tabel 3.10 merupakan *storyboard* yang isinya merupakan petunjuk cara penggunaan aplikasi.

D. Halaman Tentang

Tabel 3.11 Storyboard Tentang

Visual	Sketsa
Berisi tentang profil penulis dan aplikasi	Tentang

Tabel 3.11 merupakan *storyboard* yang isinya penjelasan tertulis mengenai profil penulis dan aplikasi.

E. Halaman Scan

Tabel 3.12 Storyboard Pindai Buah

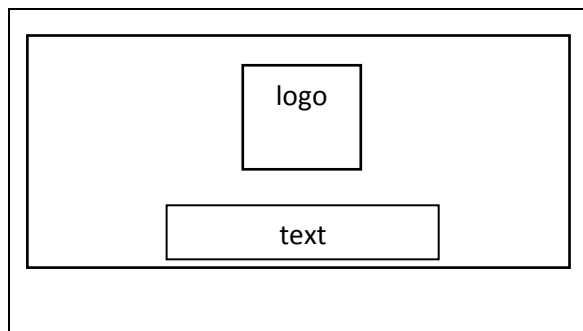
Visual	Sketsa
Menampilkan objek buah.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Arahkan kamera pada gambar</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto; background-color: #4a86e8; color: white; text-align: center;">Kembali</div>

Tabel 3.12 merupakan *storyboard* dari *scene* utama dari aplikasi ini yaitu untuk menampilkan objek 3D buah dengan cara mengarahkan kamera pada gambar yang sudah disediakan.

3.3.2 Desain Antarmuka (*Interface*)

A. Desain *Splash Screen*

Splash screen merupakan *scene* yang berfungsi sebagai tampilan pembuka saat aplikasi dijalankan. Pada *scene* ini pengguna tidak perlu menekan ataupun tidak perlu melakukan apa - apa dan hanya menunggu sampai aplikasi memasuki tampilan menu utama. Gambaran *splash screen* aplikasi seperti pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Desain *Splash Screen*

B. Desain Menu Utama

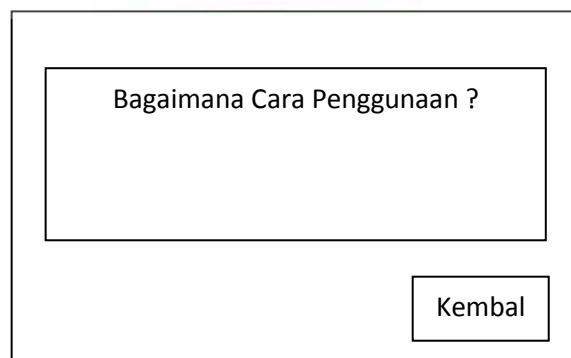
Scene menu utama merupakan *scene* utama dimana pengguna dapat memilih menu yang tersedia, antara lain menu pindai buah, bantuan, tentang, dan keluar yang ada di pilihan menu utama. Tampilan desain menu utama dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Desain Menu Utama

C. Desain Halaman Bantuan

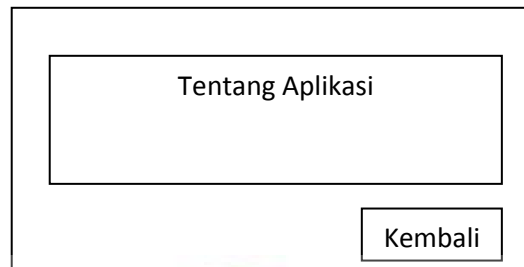
Pada halaman petunjuk ini pengguna bisa melihat petunjuk penggunaan aplikasi dan apa saja fungsi dari tombol-tombol yang terdapat pada aplikasi. Desain tampilan halaman petunjuk dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Desain Bantuan

D. Desain Halaman Tentang

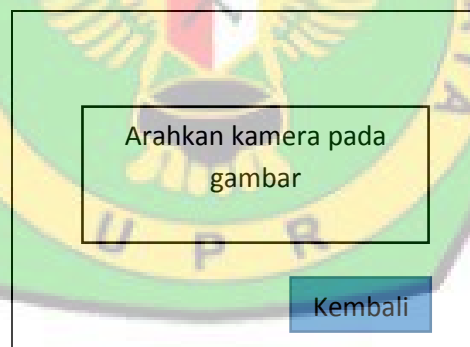
Pada halaman tentang akan menampilkan profil penulis. Desain tampilan halaman tentang dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Desain Tentang

E. Desain Halaman Scan

Scene ini utama yang fungsinya untuk menampilkan objek 3D dengan cara mengarahkan kamera ke marker yang sudah disediakan. Desain tampilan halaman *marker* dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Desain Halaman Scan

3.3.3 Desain Marker

Marker digunakan sebagai target pada *augmented reality camera* untuk menampilkan model. Penulis membuat data *marker* melalui situs *developer vuforia.com*. File yang digunakan sebagai *marker* diunggah dengan ekstensi *.jpg* dan kualitas gambar yang akan dijadikan *marker* diharuskan minimal memiliki *rate* bintang 3 dengan maksimal *rate* bintang 5. Setelah file berhasil diunggah, maka *marker* dapat di unduh

sebagai *Unityasset* Unity 3D dan akan mendapatkan *licence* pada Vuforia SDK yang akan digunakan.

3.3.4 Diagram

Agar mempermudah pemahaman cara penggunaan aplikasi maka diperlukan perancangan diagram menu utama pada aplikasi yang akan dibangun. Penerapan aplikasi yang akan dibangun dengan menggunakan struktur hirarki yang ditunjukkan pada gambar 3.10 menunjukkan bahwa menu utama memiliki 4 buah sub menu yaitu menu Pindai Buah, menu Bantuan, menu Tentang, dan menu Keluar.



Gambar 3.10 Diagram Menu Utama

3.3.5 Metode *Markerless* Pada *Augmented Reality*

Metode yang dikembangkan pada *Augmented Reality* saat ini terbagi menjadi dua metode, yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markerless Augmented Reality*. Pada usulan tugas akhir ini, penulis menggunakan metode *Markerless Augmented Reality*. *Markerless Augmented Reality* merupakan salah satu metode *Augmented Reality* tanpa menggunakan *frame marker* sebagai obyek yang dideteksi dan di dukung teknik *Pattern Recognition* (pengenalan pola), maka penggunaan *marker* sebagai *tracking object* tergantikan dengan permukaan suatu objek penanda sebagai *tracking object* (objek yang dilacak).

Markerless Augmented Reality Menurut Madden [2], *Markerless* adalah “AR yang digunakan untuk melacak objek yang ada didunia nyata tanpa marker yang special”. Untuk melakukan pelacakan objek, sistem AR

markerless bergantung pada naturalfeature-tracking. Markerless Augmented Reality merupakan salah satu metode Augmented Reality tanpa menggunakan frame marker sebagai obyek yang dideteksi dan didukung teknik Pattern Recognition (Pengenalan Pola), maka penggunaan marker sebagai tracking object tergantikan dengan permukaan suatu objek penanda sebagai tracking object (obyek yang dilacak). Pada pelacakan markerless dilakukan dengan menghitung posisi antara kamera/pengguna dan dunia nyata tanpa referensi apapun, hanya menggunakan titik-titik fitur alami (edge, corner, garis atau model 3D). Metode Markerless memerlukan langkah priori manual, serta model atau gambar referensi untuk inisialisasi, maka keakuratan informasi yang didapat dari object yang di tracking akan lebih baik.



3.4 Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Tahap material collecting merupakan tahap pengumpulan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pembangunan aplikasi yang berhubungan dengan penelitian.


3.4.1 Objek Gambar

Objek gambar yang digunakan pada aplikasi AR Pengenalan Buah – Buah.

Tabel 3.13 Objek Gambar

Objek Gambar	Nama File & Ukuran file	Keterangan
	Nama : logo upr.png Ukuran File : 65,8 KB	Digunakan pada tampilan <i>Splash Screen</i> dan Main Menu
	Nama : background hitam.JPG Ukuran File : 3,35 KB	<i>Background</i> tampilan pada <i>spash screen</i>

Objek Gambar	Nama File & Ukuran file	Keterangan
	Nama : Bar Loading Ukuran File : 4,06 KB	Digunakan untuk membuat tampilan loading menuju Menu Utama
	Nama : Gambar Menu.JPG Ukuran File :2,22 MB	Background bar loading dan Menu Utama
	Nama : Btn Pindai.JPG Ukuran File : 106 KB	Tombol Pindai Buah digunakan untuk memulai pemindaian <i>marker</i>
	Nama : BTN Bantuan.JPG Ukuran File : 85,5 KB	Tombol Bantuan digunakan untuk memulai Slide Bantuan
	Nama : btn Tentang.JPG Ukuran File : 81,9 KB	Tombol Tentang digunakan untuk memulai Slide Tentang
	Nama : btn Keluar.JPG Ukuran File : 79,4 KB	Tombol Keluar digunakan untuk keluar aplikasi
	Nama : back to menu.PNG Ukuran File : 56,3 KB	Tombol Back To Menu berfungsi untuk kembali ke menu utama
	Nama : next.png Ukuran File : 50,9 KB	Tombol Next berfungsi untuk melanjutkan slide pada slide tentang dan bantuan
	Nama : Back.png Ukuran File : 6,56 KB	Tombol Back berfungsi untuk kembali ke slide pada slide tentang dan bantuan
	Nama : Sound on.png Ukuran File : 41,6 KB	Tombol Sound On berfungsi untuk menghidupkan music

Objek Gambar	Nama File & Ukuran file	Keterangan
	Nama : Sound off.png Ukuran File : 79,9 KB	Tombol Sound Off berfungsi untuk mematikan music

3.4.2 Marker

Marker yang digunakan pada aplikasi Pengenalan Buah – Buah Pada Anak Usia Dini adalah gambar buah yang ada di poster seperti gambar dibawah ini :



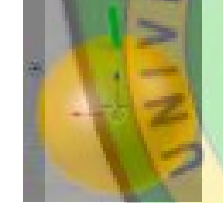



Gambar 3.11 Marker yang Digunakan pada Aplikasi Pengenalan Buah – Buah Pada Anak Usia Dini


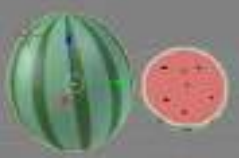

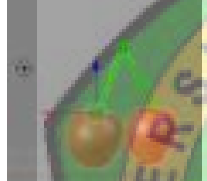


3.4.3 Objek 3D

Objek 3D yang digunakan pada aplikasi Pengenalan Buah – Buahhan Pada Anak Usia Dini.

Tabel 3.14 Objek 3D

Objek 3D	Nama File & Ukuran file	Keterangan
	Nama File : Apel.blend Ukuran File : 477 KB	Objek ini digunakan untuk animasi Buah berbentuk 3D
	Nama File : Alpukat.blend Ukuran File : 537 KB	Objek ini digunakan untuk animasi Buah berbentuk 3D
	Nama File : Jeruk.blend Ukuran File : 496 KB	Objek ini digunakan untuk animasi Buah berbentuk 3D
	Nama File : Kelapa.blend Ukuran File : 472 KB	Objek ini digunakan untuk animasi Buah berbentuk 3D
	Nama File : Lemon.blend Ukuran File : 422 KB	Objek ini digunakan untuk animasi Buah berbentuk 3D
	Nama File : Mangga.blend Ukuran File : 471 KB	Objek ini digunakan untuk animasi Buah berbentuk 3D

Objek 3D	Nama File & Ukuran file	Keterangan
	Nama File : Pisang.blend Ukuran File : 488 KB	Objek ini digunakan untuk animasi Buah berbentuk 3D
	Nama File : Semangka.blend Ukuran File : 822 KB	Objek ini digunakan untuk animasi Buah berbentuk 3D
	Nama File : Kiwi.blend Ukuran File : 833 KB	Objek ini digunakan untuk animasi Buah berbentuk 3D
	Nama File : Cerry.blend Ukuran File : 582KB	Objek ini digunakan untuk animasi Buah berbentuk 3D



BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Pembuatan (*Assembly*)

4.1.1. Implementasi *Interface*

Pembuatan *interface* pada aplikasi Pengenalan Buah – Buah Pada Anak Usia Dini ini menggunakan perangkat lunak *Unity3D*

A. Implementasi *Splash Screen*



Gambar 4.1 *Splash Screen*

Pembuatan *splash screen* dilakukan setelah semua material yang diperlukan untuk membuat aplikasi telah terpenuhi. *Splash screen* yang menjadi pembuka tampilan awal aplikasi merupakan tampilan logo UPR. Tampilan *splash screen* tersebut memiliki tampilan seperti pada Gambar 4.1.

B. Implementasi Loading Bar



Gambar 4.2 Loading Bar

Pembuatan Loading Bar dilakukan setelah semua material yang diperlukan untuk membuat aplikasi telah terpenuhi. Loading Bar ini berfungsi untuk memberikan informasi mengenai proses transfer data, proses aktivitas, atau yang sering kita sebut dengan tampilan loading data.

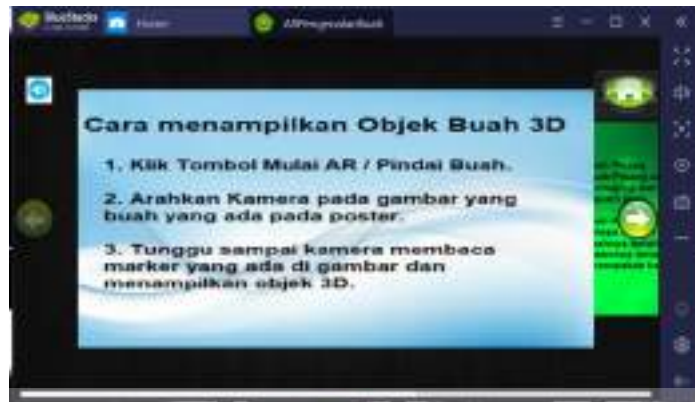
C. Implementasi Menu Utama



Gambar 4.3 Menu Utama

Pembuatan Menu Utama dilakukan setelah semua material yang diperlukan untuk membuat aplikasi telah terpenuhi. Menu utama ini memiliki 5 buah *button*, dan setiap fungsi *button* tersebut dapat dilihat pada *Storyboard*.

D. Implementasi Halaman Bantuan



Gambar 4.4 Bantuan

Pembuatan halaman Bantuan pada *scene* menu utama aplikasi, halaman Bantuan ini merupakan sebuah panel yang akan berada pada menu utama. Pada tampilan menu Bantuan berisikan petunjuk singkat penggunaan aplikasi. Pada menu ini terdapat sebuah *button next*, *previous*, *sound on/off* dan kembali ke menu utama yang jika dipilih, maka tampilan akan kembali ke halaman menu utama.

E. Implementasi Halaman Tentang

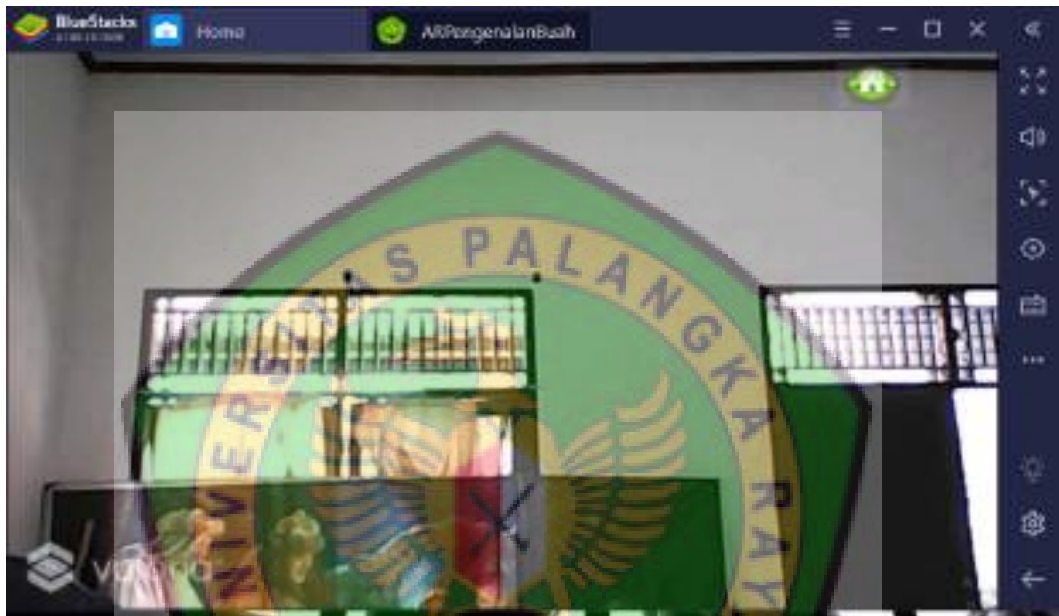


Gambar 4.5 Tentang

Pembuatan halaman Tentang pada *scene* menu utama aplikasi, halaman Tentang ini merupakan sebuah panel yang akan berada pada menu utama. Pada

tampilan menu Tentang dapat dilihat pada Gambar berisikan data singkat tentang penulis. Pada menu ini terdapat sebuah *button next*, *previous*, *sound on/off* dan kembali ke menu utama yang jika dipilih, maka tampilan akan kembali ke halaman menu utama.

F. Implementasi Halaman *Scan*



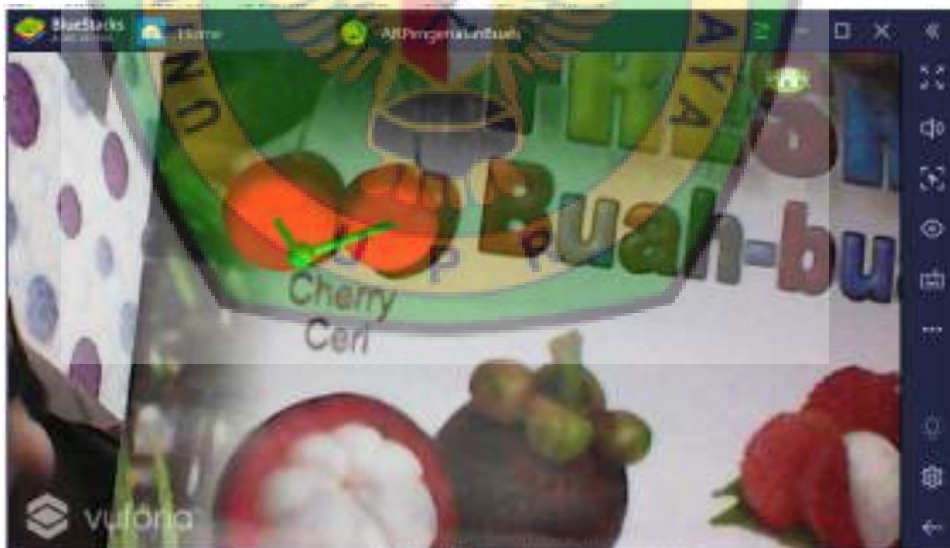
Gambar 4.6 *Scan Tanpa Marker*

Pembuatan *scene* halaman *Scan* dilakukan penulis setelah menu utama aplikasi telah dibuat. Tampilan *scene* halaman *Scan* memiliki tampilan beberapa objek 3D buah - buahan. Tampilan halaman *Scan* akan menampilkan objek 3D buah - buahan hanya saat sensor kamera mendeteksi adanya *marker*. Saat *marker* diletakkan di depan kamera maka objek 3D buah - buahan akan muncul.



Gambar 4.7 Scan Dengan Marker Buah Apel

Gambar 4.7 menunjukkan tampilan halaman *Scan* saat kamera mendeteksi adanya *marker* Apel. Halaman *Scan* kemudian menampilkan objek 3D Apel beserta Audio.



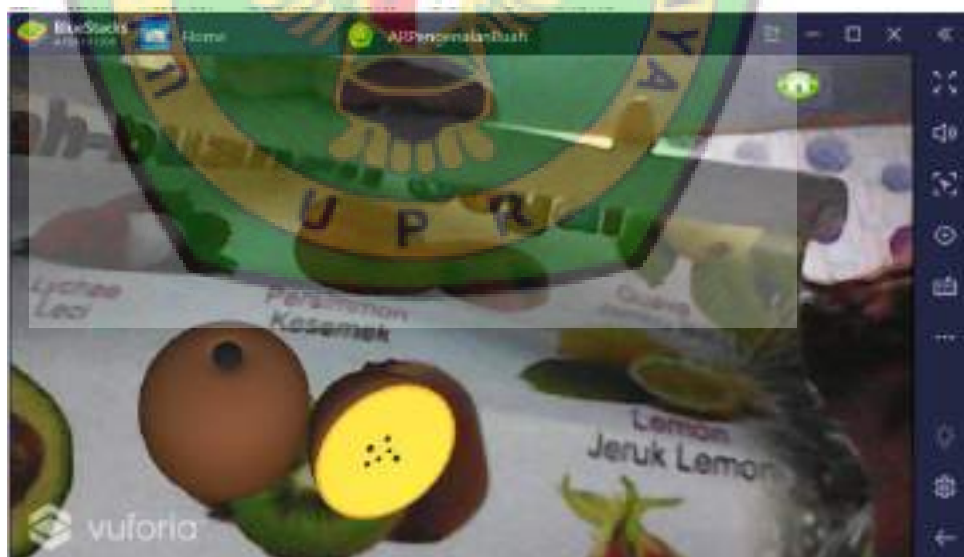
Gambar 4.8 Scan Dengan Marker Buah Ceri

Gambar 4.8 menunjukkan tampilan halaman *Scan* saat kamera mendeteksi adanya *marker* Ceri. Halaman *Scan* kemudian menampilkan objek 3D Ceri beserta Audio.



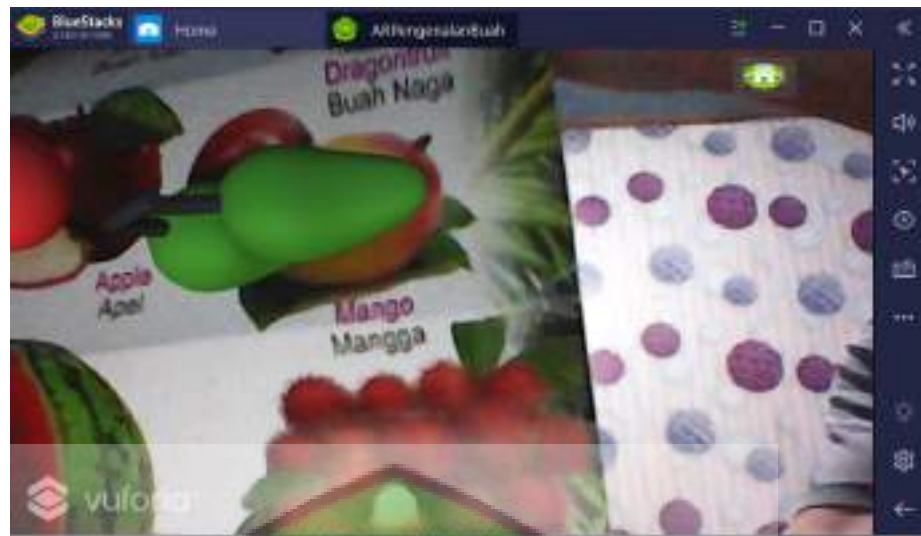
Gambar 4.9 Scan Dengan Marker Buah Alpukat

Gambar 4.9 menunjukkan tampilan halaman *Scan* saat kamera mendeteksi adanya *marker* Alpukat. Halaman *Scan* kemudian menampilkan objek 3D Alpukat beserta Audio.



Gambar 4.10 Scan Dengan Marker Buah Kiwi

Gambar 4.10 menunjukkan tampilan halaman *Scan* saat kamera mendeteksi adanya *marker* Kiwi. Halaman *Scan* kemudian menampilkan objek 3D Kiwi beserta Audio.



Gambar 4.11 *Scan Dengan Marker Buah Mangga*

Gambar 4.11 menunjukkan tampilan halaman *Scan* saat kamera mendeteksi adanya *marker* Mangga. Halaman *Scan* kemudian menampilkan objek 3D Mangga beserta Audio.



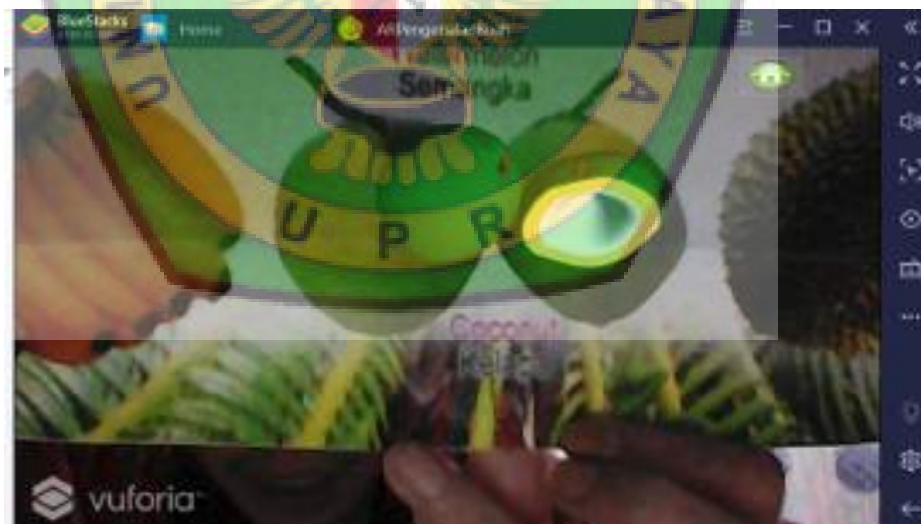
Gambar 4.12 *Scan Dengan Marker Buah Jeruk*

Gambar 4.12 menunjukkan tampilan halaman *Scan* saat kamera mendeteksi adanya *marker* Jeruk. Halaman *Scan* kemudian menampilkan objek 3D Jeruk beserta Audio.



Gambar 4.13 *Scan Dengan Marker Buah Semangka*

Gambar 4.13 menunjukkan tampilan halaman *Scan* saat kamera mendeteksi adanya *marker* Semangka. Halaman *Scan* kemudian menampilkan objek 3D Semangka beserta Audio.



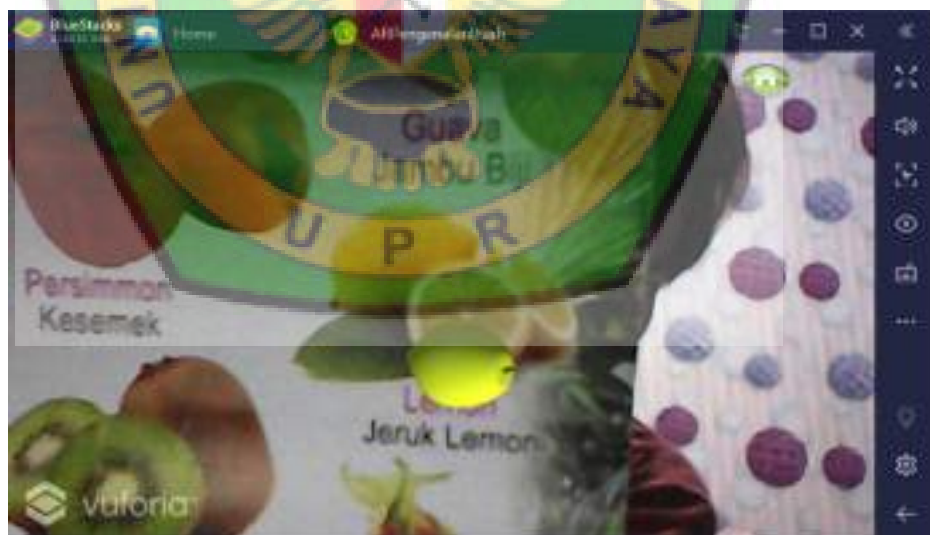
Gambar 4.14 *Scan Dengan Marker Buah Kelapa*

Gambar 4.14 menunjukkan tampilan halaman *Scan* saat kamera mendeteksi adanya *marker* Kelapa. Halaman *Scan* kemudian menampilkan objek 3D Kelapa beserta Audio.



Gambar 4.15 *Scan Dengan Marker Buah Pisang*

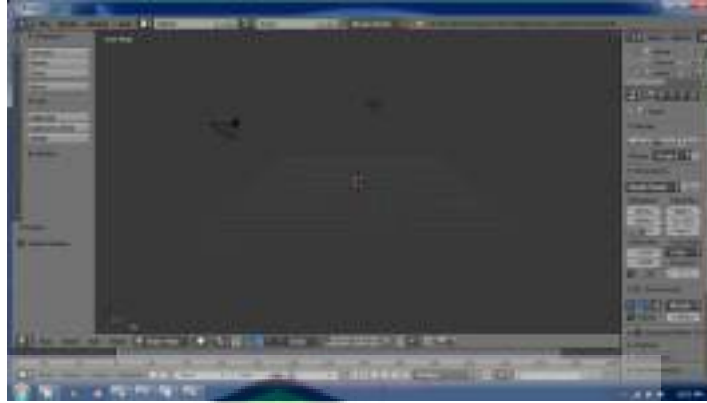
Gambar 4.15 menunjukkan tampilan halaman *Scan* saat kamera mendeteksi adanya *marker* Pisang. Halaman *Scan* kemudian menampilkan objek 3D Pisang beserta Audio.




Gambar 4.16 *Scan Dengan Marker Buah Lemon*

Gambar 4.16 menunjukkan tampilan halaman *Scan* saat kamera mendeteksi adanya *marker* Lemon. Halaman *Scan* kemudian menampilkan objek 3D Lemon beserta Audio.

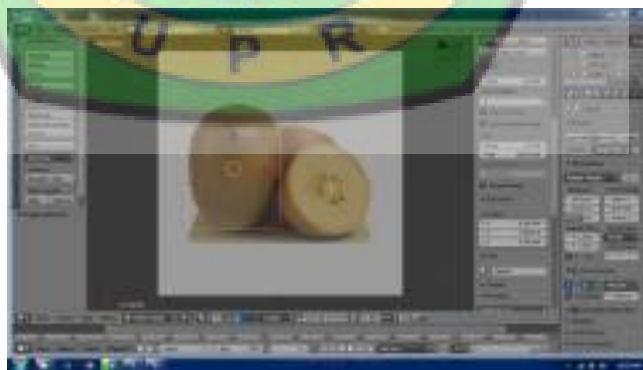
4.1.2. Pembuatan Objek 3D Menggunakan Blender



Gambar 4.17 Pembuatan Objek 3D

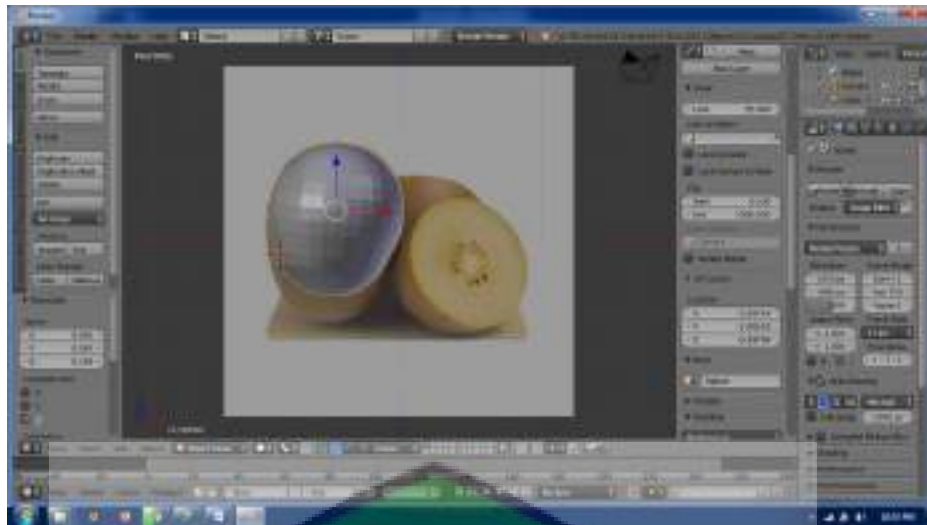
Untuk membuat Proyek 3DSOM baru, pilih **File** > **New item** atau tekan tombol  Proyek baru ... Dialog file akan muncul bagi Anda untuk memilih gambar untuk ditambahkan ke proyek baru.

Untuk membuat objek 3D buah, penulis mengambil gambar buah asli dari google untuk referensi dalam pembuatan objek 3D dan setelah itu memasukkannya kedalam aplikasi Blender 3D dengan cara *add image* pada fitur *Background image* yang terdapat pada blender.



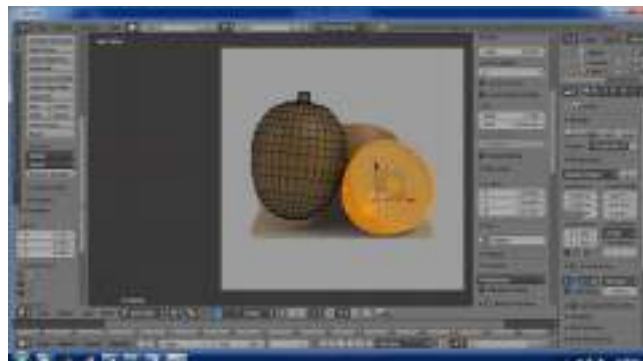
Gambar 4.18 Buah asli yang menjadi referensi

Setelah memasukkan gambar tersebut kita masukkan objek 3D *UV Sphere* yang dengan cara mengklik fitur **Add** > tombol *Mesh* yang ada pada *Blender*.



Gambar 4.19 Objek *UV Sphere*

Setelah itu bentuk objek tersebut dengan cara klik tombol  *Object Mode* rubah menjadi *Edit Mode* lalu ikuti tekstur buah asli yang menjadi *background*.



Gambar 4.20 Hasil Pembentukan Tekstur Buah

Selanjutnya jika sudah membentuk tekstur 3D buah tersebut, klik tombol *Material* yang ada pada aplikasi Blender3D untuk mewarnai objek tersebut. Setelah itu klik tombol *Smooth* untuk memperhalus objek 3D yang dibuat.



Gambar 4.21 Fitur *Material*



Gambar 4.22 Hasil Pewarnaan dan perhalus objek 3D buah

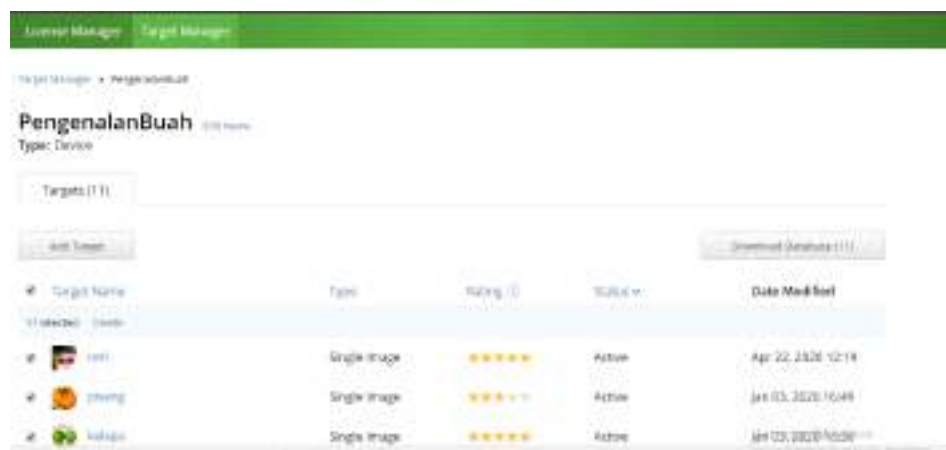
Selanjutnya hasil dari 3D buah yang kita buat tadi kita simpan dengan cara klik menu *File > Save*. Tulis nama file dan save ke folder yang kita inginkan.



Gambar 4.23 Save File 3D Buah

4.1.3. Pembuatan Aplikasi pada *Unity 3D*

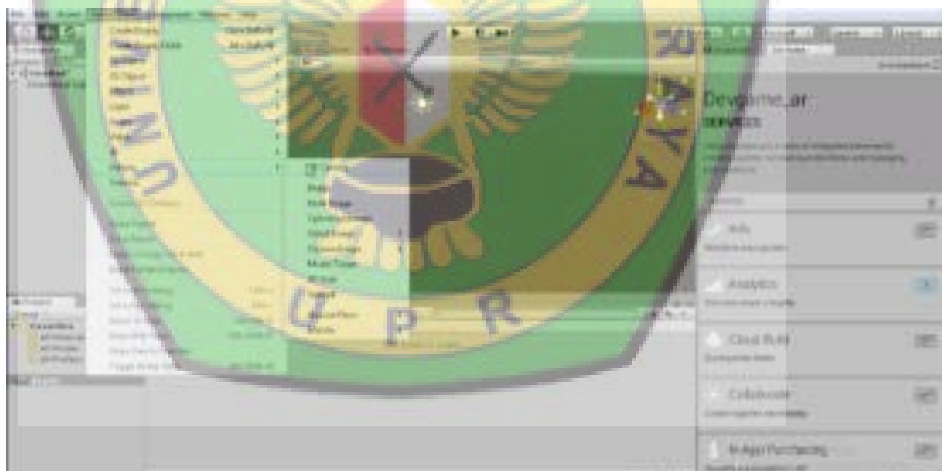
Untuk membuat Aplikasi Pengenalan Buah – Buahhan pada anak usia dini ini pertama – tama kita harus membuat Marker pada website <https://developer.vuforia.com/vui/develop>, setelah itu kita download database AR (Database Marker) yang sudah kita buat dengan cara kita klik tanda ✓ pada kotak targer name. Jika sudah kita klik tombol download database dan pilih *Unity Editor* dan klik tombol download.





Gambar 4.24 *Download Marker*

Selanjutnya setelah database di download kita tinggal membuka aplikasi *Unity 3D*. Jika sudah membuat halaman project, pertama – tama kita hapus dulu *Main Camera* yang ada pada unity dan kita gantikan dengan *AR Camera* dengan cara klik tombol *Game Object* → *Vuforia* → *AR Camera* lalu tekan *import*.



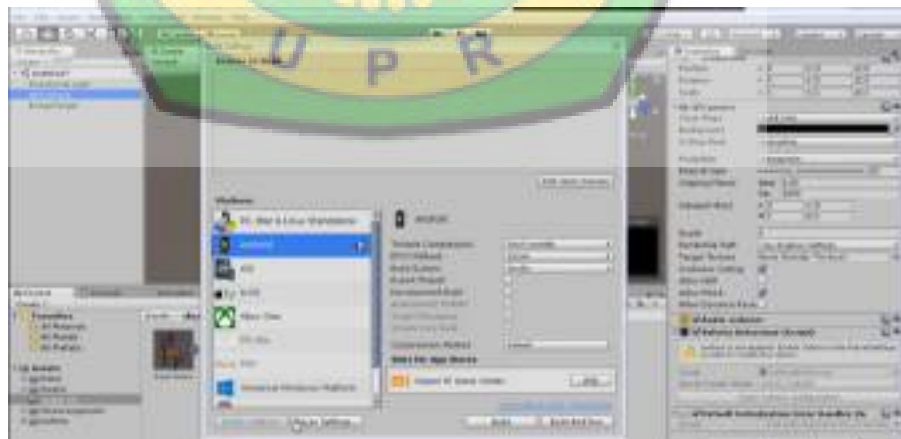
Gambar 4.25 Pergantian *Main Camera* menjadi *AR Camera*

Selanjutnya *Marker* yang sudah kita buat dan kita *download* dalam bentuk *Database* tadi kita masukkan kedalam *Unity 3D* dengan cara *drag Database* ke halaman *Unity 3D* setelah itu klik *import*.



Gambar 4.26 Import Database Vuforia

Langkah selanjutnya kita klik *Game Object* → *Vuforia* → *Image Target*, setelah itu kita masuk ke bagian *File* → *Build Setting* dan ganti *Platformnya* menjadi *Android Platform*.



Gambar 4.27 Switch Platform Android

yang diharapkan. Pada pengujian *alpha* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

Tabel 4.1 Pengujian *Alpha*

No.	Interface	Input	Output	Status
1	2	3	4	5
1	<i>Splash Screen</i>		Tampilan <i>splash screen</i> muncul	Berhasil
2	<i>Loading Bar</i>		Tampilan <i>Loading Bar</i> muncul	Berhasil
3	Menu Utama		Tampilan menu utama muncul	Berhasil
4	Tombol <i>Scan</i>	Sentuh tombol <i>Scan</i>	Menampilkan halaman <i>Scan</i>	Berhasil
		Arahkan kamera ke <i>marker</i> .	Menampilkan objek 3D buah beserta <i>Audio</i>	Berhasil
5	Tombol Bantuan	Sentuh tombol bantuan	Menampilkan halaman <i>panel</i> bantuan	Berhasil

No.	Interface	Input	Output	Status
6	Tombol Tentang	Sentuh tombol tentang	Menampilkan halaman <i>panel</i> tentang	Berhasil
7	Tombol Keluar	Sentuh tombol keluar	Keluar dari Aplikasi AR <i>Pengenalan Buah – Buah</i>	Berhasil
8	Tombol Kembali	Sentuh tombol kembali	Kembali dari <i>scene Scan, scene Bantuan, dan Scene Tentang</i> ke halaman menu utama	Berhasil
9	Tombol <i>Sound On/Off</i>	Sentuh tombol <i>Sound On/Off</i>	Mematikan dan menghidupkan <i>backsound</i>	Berhasil
10	Tombol <i>Next</i> dan <i>Previous</i>	Sentuh tombol <i>Next</i> dan <i>Previous</i>	Melanjutkan dan memundurkan <i>slide</i> pada halaman <i>scene</i> bantuan dan tentang	Berhasil

Dari pengujian awal yang telah dilakukan penulis sesuai Tabel 4.1, maka dapat diketahui bahwa aplikasi telah berjalan dengan baik dan memberikan *output* yang benar secara fungsional dan sistem telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian ini dilakukan di 2 tempat berbeda dengan intensitas cahaya yang berbeda. Selain itu juga terdapat pengujian jarak antara kamera perangkat dengan sudut 0° (Vertikal) terhadap *marker*. Pada pengujian ini terdapat indikator keberhasilan deteksi *marker* yaitu berhasil dan gagal, dimana ketika *marker* terdeteksi dan tampil objek 3D berarti pengujian berhasil dan sebaliknya jika *marker* dan objek 3D tidak muncul maka pengujian yang dilakukan gagal.

Tabel 4.2 Pengujian *Marker* pada Ruang Tertutup

Cahaya	Jarak	Keterangan
Tanpa Cahaya	0 cm – 10 cm	Gagal
	11 cm – 20 cm	Gagal
	21 cm – 30 cm	Gagal
	31 cm – 40 cm	Gagal
	41 cm – 50 cm	Gagal
Cahaya Matahari	0 cm – 10 cm	Berhasil
	11 cm – 20 cm	Berhasil
	21 cm – 30 cm	Berhasil
	31 cm – 40 cm	Berhasil
	41 cm – 50 cm	Berhasil
Cahaya Lampu	0 cm – 10 cm	Berhasil
	11 cm – 20 cm	Berhasil
	21 cm – 30 cm	Berhasil
	31 cm – 40 cm	Berhasil

	41 cm – 50 cm	Berhasil
--	---------------	----------

Tabel 4.3 Pengujian *Marker* pada Ruang Terbuka

Cahaya	Jarak	Keterangan
Cahaya Matahari	0 cm – 10 cm	Berhasil
	11 cm – 20 cm	Berhasil
	21 cm – 30 cm	Berhasil
	31 cm – 40 cm	Berhasil
	41 cm – 50 cm	Berhasil
Cahaya Lampu	0 cm – 10 cm	Berhasil
	11 cm – 20 cm	Berhasil
	21 cm – 30 cm	Berhasil
	31 cm – 40 cm	Berhasil
	41 cm – 50 cm	Berhasil

Dari pengujian diatas yang telah dilakukan penulis, maka dapat diketahui bahwa marker dapat berfungsi dengan baik secara pada ruangan yang bercahaya dengan jarak pemindaian 10cm – 50cm.

4.2.2. Pengujian *Beta*

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan cara merancang kuisisioner dan melakukan *black-box testing*. Kuisisioner terdiri dari beberapa pertanyaan yang akan diberikan kepada beberapa responden dengan penilaian jawaban seperti pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Penilaian Responden

No.	Keterangan	Bobot Nilai
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup Baik	3
4	Kurang Baik	2
5	Tidak Baik	1

Aspek yang dinyatakan dalam kuesioner adalah :

- 1) Apakah tampilan menu jelas dan mudah dimengerti bagi pengguna saat di operasikan?
- 2) Apakah setiap fitur pada aplikasi AR ini dapat berfungsi dengan benar dan mudah dimengerti penggunanya?
- 3) Objek 3D yang muncul dalam menu halaman AR pada aplikasi ini terlihat jelas dan menarik?
- 4) Apakah informasi yang disediakan oleh aplikasi ini mudah dimengerti?
- 5) Apakah aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan?
- 6) Apakah aplikasi ini bermanfaat bagi pengguna?
- 7) Apakah aplikasi mempunyai kemampuan dan fungsi sesuai yang diharapkan?

Tahap pengujian *black box* dilakukan dengan menjabarkan skenario pengujian. Dengan pengujian ini maka dapat diketahui jika terjadi kesalahan secara fungsional pada aplikasi. Skenario pengujian *black box* Aplikasi Pengenalan Buah – Buahhan Untuk Anak Usia Dini dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Skenario Pengujian Black Box

Jenis Uji	Skenario Pengujian	Keterangan
Membuka dan memulai aplikasi	Saat pengguna menyentuh logo aplikasi pada <i>smartphone</i> yang telah di <i>install</i> aplikasi AR Pengenalan Buah maka aplikasi akan terbuka dan menampilkan <i>splash screen</i> kemudian masuk ke menu utama.	<i>Black Box Testing</i>
Menutup aplikasi	Saat pengguna menyentuh tombol Keluar pada aplikasi maka aplikasi akan menutup sendirinya.	<i>Black Box Testing</i>
Pengujian terhadap menu <i>Scan</i>	Pilih tombol <i>Scan</i> pada halaman menu utama dan akan masuk pada halaman <i>Scan</i> untuk deteksi <i>marker AR</i> .	<i>Black Box Testing</i>
Pengujian terhadap menu Bantuan	Pilih tombol bantuan pada halaman menu utama dan akan menampilkan panel bantuan penggunaan aplikasi.	<i>Black Box Testing</i>
Pengujian terhadap menu Tentang	Pilih menu Tentang pada halaman menu utama dan akan masuk pada halaman tentang Aplikasi.	<i>Black Box Testing</i>
Pengujian menu kembali	Pilih menu kembali pada panel menu bantuan maka maka	<i>Black Box Testing</i>

Jenis Uji	Skenario Pengujian	Keterangan
pada panel menu bantuan	tampilan aplikasi akan kembali ke halaman menu utama.	
Pengujian menu kembali pada panel menu Tentang	Pilih menu kembali pada panel menu tentang maka maka tampilan aplikasi akan kembali ke halaman menu utama.	<i>Black Box Testing</i>
Pengujian menu kembali pada halaman menu Scan	Pilih menu kembali pada halaman menu <i>Scan</i> maka maka tampilan aplikasi akan kembali ke halaman menu utama.	<i>Black Box Testing</i>
Pengujian halaman AR dengan fungsi deteksi <i>marker</i> Buah	Mengarahkan kamera <i>smartphone</i> pada <i>marker</i> buah maka akan menampilkan objek 3D buah dan Audio.	<i>Black Box Testing</i>

1. Hasil Kuisisioner

Hasil kuisisioner merupakan hasil perhitungan dari penilaian responden. Kuisisioner ini ditunjukkan untuk orang tua/wali murid dan Guru PAUD di TK NANDA. Berdasarkan data spesifikasi *smartphone* yang digunakan responden pada kuisisioner, minimal spesifikasinya sudah menggunakan *OS Android* versi 5.1. Hasil kuisisioner menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik pada setiap *smartphone* responden. Perbedaan layar tidak berpengaruh terhadap proses pembacaan *marker* dan menampilkan objek 3D. Setiap pernyataan pada kuisisioner tersebut juga memiliki bobot penilaian sesuai Tabel 4.4, data dari responden dan perhitungan persentase masing-masing jawaban dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Kuisisioner

No.	Pernyataan	Jawaban	Skor	Responden	Jumlah
1	Apakah tampilan menu jelas dan mudah dimengerti bagi pengguna saat dioperasikan?	SB	5	4	20
		B	4	1	4
		C	3	-	-
		K	2	-	-
		SK	1	-	-
Jumlah				5	24
2	Apakah setiap fitur pada aplikasi AR ini dapat berfungsi dengan benar dan mudah dimengerti pengguna?	SB	5	3	15
		B	4	1	4
		C	3	1	3
		K	2	-	-
		SK	1	-	-
Jumlah				5	22
3	Objek 3D yang muncul dalam menu halaman AR pada aplikasi ini terlihat jelas dan menarik?	SB	5	1	5
		B	4	1	4
		C	3	3	9
		K	2	-	-
		SK	1	-	-
Jumlah				5	18
4	Apakah informasi yang disediakan oleh aplikasi ini mudah dimengerti?	SB	5	2	10
		B	4	3	12
		C	3	-	-
		K	2	-	-
		SK	1	-	-
Jumlah				5	22
5	Apakah aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan?	SB	5	2	10
		B	4	2	8
		C	3	1	3

No.	Pernyataan	Jawaban	Skor	Responden	Jumlah
		K	2	-	-
		SK	1	-	-
		Jumlah			5
6	Apakah aplikasi ini bermanfaat bagi pengguna?	SB	5	3	15
		B	4	2	8
		C	3	-	-
		K	2	-	-
		SK	1	-	-
		Jumlah			5
7	Apakah aplikasi mempunyai kemampuan dan fungsi sesuai yang diharapkan?	SB	5	3	15
		B	4	2	8
		C	3	-	-
		K	2	-	-
		SK	1	-	-
		Jumlah			5

Dalam menghitung skala persentase aplikasi, penulis menggunakan perhitungan dengan menggunakan *rating scale* dengan menghitung jumlah skor kriteria sesuai bobot penilaian seperti pada Tabel 4.4, diperoleh total skor responden = 153 :

$$Y = \frac{TS}{SkorIdeal} \times 100\% = \frac{153}{175} \times 100\% = 87\%.$$

Keterangan :

TS = Total Skor responden = Σ bobot x frekuensi

Skor Ideal = Bobot maks x jumlah responden x Σ pernyataan

$$= 5 \times 5 \times 7 = 175$$

Adapun untuk kriteria skor dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Kriteria Skor Menurut Sugiyono (2015)

Kategori Jawaban	Keterangan
0% - 20%	Tidak Baik
21% - 40%	Kurang Baik
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil perhitungan hasil kuisioner responden dari 7 pernyataan pada Tabel 4.6 maka dapat disimpulkan bahwa “Aplikasi Pengenalan Buah – Buahhan Untuk Anak Usia Dini Menggunakan Teknologi Augmented Reality” berada pada kategori **Sangat Baik** karena rata-rata dari persentase 7 pernyataan tersebut adalah 87% (secara lengkap perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.7).

4.3 Distribusi (*Distribution*)

Pada tahap ini dilakukan proses distribusi aplikasi kepada pelanggan/pengguna dan mengevaluasi aplikasi yang telah dibuat dioperasikan oleh pengguna. Proses distribusi dilakukan melalui *Google Drive* dengan melalui link dibawah ini :

<https://drive.google.com/file/d/1jBUclZbfauNSyIImG-zrMwT5fuKgEpz/view?usp=sharing>

Link Aplikasi Pengenalan Buah - Buahhan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, implementasi, dan pengujian pada “Aplikasi Pengenalan Buah – Buahhan Untuk Anak Usia Dini Menggunakan Teknologi Augmented Reality” maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi Augmented Pengenalan Buah - Buahhan dibuat sebagai media *edukasi* bagi anak usia dini yang akan sangat membantu pengguna untuk dapat mempelajari nama dari buah – buahan dalam bahasa inggris dengan tampilan objek 3D dan Audio dari masing - masing buah yang disediakan beserta marker yang berfungsi sebagai penanda untuk memunculkan objek3D.
2. Aplikasi ini dikembangkan pada *platform Android* menggunakan teknologi *Augmented Reality* yang dapat dijalankan pada versi *android 4.1 (Jelly Bean)* keatas. *Tools* yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah *Unity3D, Vuforia, dan Blender3D* yang dioperasikan menggunakan sistem informasi *Windows 10 Profesional 64Bit*.
3. Dari hasil pengujian *Alpha* menggunakan metode *black-box* yang dilakukan oleh pengembang, dan pada pengujian *Beta* pengujian secara objektif yang dilakukan oleh pengguna menggunakan kuisisioner, diketahui aplikasi telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, dan pada hasil kuisisioner aplikasi ini mendapatkan kategori Sangat Baik karena berada pada persentase 87% dari tujuh pertanyaan dan tidak mengalami masalah saat dijalankan.

5.2. SARAN

Pada “Aplikasi Pengenalan Buah – Buahhan Untuk Anak Usia Dini Menggunakan Teknologi Augmented Reality” dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut. Adapun di bawah ini merupakan saran dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan melakukan pengujian terhadap spesifikasi kamera yang digunakan sebagai pembacaan *marker* pada teknologi *Augmented Reality*.
2. Pada pengembangan selanjutnya diharapkan *marker* dapat didownload dengan sendirinya dan dapat memperbanyak objek buah – buahan agar tidak terpatok hanya pada poster yang disediakan.



DAFTAR PUSTAKA

KajianPustaka.com. Aug 6, 2017. Augmented Reality (AR) [online]

<https://www.kajianpustaka.com/2017/08/augmented-reality-ar.html>.

Diakses pada 07 Januari 2020

Digilib, uin-suka.ac.id. Pencarian Tempat Kos Dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Smartphone Android [online]

<http://digilib.uin-suka.ac.id/7212/1/BAB%20I%2C%20VII%2C%20DAFTAR%20PUS-TAKA.pdf>. Diakses pada 07 Januari 2020

Iwan, binanto. 2009. Metode Pengembangan Perangkat Lunak Multimedia versi Luther-Sutopo [online]

<https://iwanbinanto.wordpress.com/2009/01/19/metode-pengembangan-multimedia/>. Diakses 07 Januari 2020

Lib.unnes.ac.id. 2015. Implementasi Media Ajar Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality Pada SMPN 2 Selomerto Kabupaten Wonosobo [online]

<http://lib.unnes.ac.id/22623/>. Diakses 07 Januari 2020

M Alvado, e-journal. 2011. Latar Belakang Augmented Reality [online]

<http://e-journal.uajy.ac.id/2143/2/1TF05308.pdf>. Diakses 08 Januari 2020

Techinasia. Data Pengguna Smartphone di Indonesia

<https://id.techinasia.com/>. Diakses 08 Januari 2020

3dsom.com(2019). Introduction to 3DSOM Pro and this guide [online]

<http://www.3dsom.com/userguide/> . Diakses 08 Januari 2020

Aditya,R.,P.(2019). Belajar Unified Modeling Language (UML) – Pengenalan

<https://www.codepolitan.com/unified-modeling-language-uml> .

Diakses 08 Januari 2020

Gun Gun, M.(2016). Penerapan *Augmented Reality* untuk Pemasaran Produk Menggunakan *Software* Unity 3D dan Vuforia. Jurnal Teknik Mesin

<http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jtm/article/view/1184>.

Diakses 11 Januari 2020

- Isnaeni, A.(2019). Simulasi Digital : Makalah Aplikasi Blender https://www.academia.edu/12120254/Simulasi_Digital_Makalah_Aplikasi_Blender . Diakses 11 Januari 2020
- Junianto.(2017) MDLC serta tahapannya menurut para ahli <https://id.scribd.com/document/354038778/MDLC-BESERTA-TAHAPANNYA> .Diakses 11 Januari 2020
- Nasruddin,S.(2011). Pengertian *android* http://www.academia.edu/6916905/Menurut_Safaat_Nazruddin. Diakses 12 Januari 2020
- Prayoga, C.(2017). Membuat *Augmented Reality* Menggunakan *Unity* dan *Vuforia* <https://www.codepolitan.com/membuat-augment-reality-dengan-unity-dan-vuforia-5997f91b167f5>. Diakses 12 Januari 2020
- Rolahengki. (2013). Skala Likert (Metode Perhitungan, Persentase, dan Interval) <https://www.slideshare.net/wijayaraden/skala-likert-metode-perhitungan-persentase-dan-interval> . Diakses 12 Januari 2020
- Saprianto.(2015). Makalah Pengujian *Alpha* dan *Beta* <https://www.slideshare.net/wijayaraden/skala-likert-metode-perhitungan-persentase-dan-interval>. Diakses 15 Januari 2020
- Wahyu, P(2018). Apa itu Unity3D <https://eventkampus.com/blog/detail/1474/apa-itu-unity-3d> . Diakses 15 Januari 2020