

SKRIPSI

**APLIKASI AUGMENTED REALITY (AR)
PENGENALAN JENIS-JENIS BUNGA DAN STRUKTUR BUNGA
UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR (SD) BERBASIS ANDROID**



DISUSUN OLEH :

BILLY PRATAMA

DBC 114 051

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

2021

SKRIPSI

**APLIKASI AUGMENTED REALITY(AR) PENGENALAN JENIS-JENIS
BUNGA DAN STRUKTUR BUNGA UNTUK SISWA SEKOLAH
DASAR (SD) BERBASIS ANDROID**

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

OLEH :

BILLY PRATAMA

NIM. DBC 114 051

Disetujui untuk diajukan dalam Seminar Akhir Skripsi,

Palangka Raya, 08 Juni 2021

Pembimbing I



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

Pembimbing II



LICANTIK, S.Kom., M.Kom
NIP. 19760509 200812 2 001

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA**

2021

APLIKASI AUGMENTED REALITY(AR) PENGENALAN JENIS-JENIS BUNGA DAN STRUKTUR BUNGA UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR (SD) BERBASIS ANDROID

SKRIPSI

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

Oleh

BILLY PRATAMA

DBC 114 051

Telah dipertahankan didepan tim penguji, pada :

Hari/Tanggal : Selasa, 08 Juni 2021

Waktu : 11.00-12.30 WIB

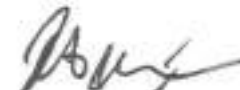
- | | |
|---|----------------------------|
| 1. FELICIA SYLVIANA, ST., MM
NIP. 19760118 200312 2 003 | :.....
:..... (Ketua) |
| 2. V. ABDI GUNAWAN, ST., M.T.
NIP. 19750505 200801 1 032 | :.....
:..... (Anggota) |
| 3. VIKTOR H. PRANATAWIJAYA ST., MT.
NIP. 19810606 200501 1 001 | :.....
:..... (Anggota) |
| 4. PUTU BAGUS A. A. P, S.T., M.Kom
NIP. 19891022 201504 1 001 | :.....
:..... (Anggota) |
| 5. LICANTIK, S.Kom., M.Kom
NIP. 19760509 200812 2 001 | :.....
:..... (Anggota) |

Mengetahui :

Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Dekan

Ir. WALUYO NUSWANTORO, M.T.
NIP. 19651119 199302 1 001

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


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 2021



BILLY PRATAMA
DBC 114 051

RIWAYAT PENYUSUN

Data Diri

Nama : BILLY PRATAMA
NIM : DBC 114 051
Fakultas : Teknik
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang : Strata 1 (S-1)
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Jepara, 03 Oktober 2021
Agama : Kristen Protestan
Status dalam Keluarga : Anak Kandung
Anak ke - : 1 (Pertama)
Alamat : Jl. Bukit Indah V No.17
No. Telpon/HP : +6285349617538



Data Orang Tua

Nama Ayah : ROBERT EDWARD
Pekerjaan Ayah : Swasta
Nama Ibu : ROHMATUN
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
Alamat Orang Tua : Jl. Bukit Indah V No.17
No. Telpon/HP : +6285252955949

Riwayat Pendidikan *)

SD : SDN 5 Palangka Raya (Tahun Lulus 2008)
SMP : SMPN 3 Palangka Raya (Tahun Lulus 2011)
SMA : SMKN 1 Palangka Raya (Tahun Lulus 2014)

Palangka Raya, Juni 2021

BILLY PRATAMA
DBC 114 051

Keterangan:

*) Nama, Tempat, Tahun Lulus

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan Skripsi ini untuk mereka yang selalu bertanya: “Kapan skripsimu selesai?”

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 Skripsi ini.
2. Kedua orang tuaku yang tidak pernah lelah memberikan dukungan penuh kepada saya agar tidak menyerah di tengah jalan dan saya dapat menyelesaikan studi saya dengan mendapatkan gelar S1 Sarjana Teknik.
3. Bapak Putu Bagus A.A.P., ST., M.Kom selaku dosen pembimbing I dan Ibu Licantik, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengajar saya dari awal hingga akhir penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Felicia Sylviana, ST., M.Kom., Bapak Viktor Handrianus P., ST., MT dan Bapak V. Abdi Gunawan, ST., MT selaku dosen penguji skripsi saya yang telah memberikan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Sherly Christina, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing akademik yang memberikan nasihat dan masukan kepada saya 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 saya selama di bangku kuliah.
7. Daniel, Agra Fadilah, Samuel Roy Christian, 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.

8. 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 2021

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Kuasa Tuhan kita Yesus Kristus sehingga saya bisa menyelesaikan Skripsi yang berjudul “aplikasi *augmented reality(ar)* pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar (sd) berbasis *android*”.

Skripsi ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar S1 Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik di Universitas Palangka Raya. Selain itu tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memberikan pengetahuan kepada pembaca mengenai pembuatan aplikasi *augmented reality* pengenalan dan struktur buga.

Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yaitu Putu Bagus A.A.P, ST., M.Kom selaku pembimbing I dan Licantik, S.Kom., M.Kom. pembimbing II yang telah membantu penulis dalam mengerjakan Skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman penulis yang juga sudah memberi kontribusi baik langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan skripsi ini. Dan juga kepada orang tua penulis yang telah membesarkan dan mendidik, serta memberikan dukungan dan doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena adanya keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, semua kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Palangka Raya, Juni 2021

Penulis

**APLIKASI AUGMENTED REALITY(AR)
PENGENALAN JENIS-JENIS BUNGA DAN STRUKTUR BUNGA
UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR (SD) BERBASIS ANDROID**

BILLY PRATAMA (DBC 114 051)

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Kampus Tanjung Nyaho Jl. Yos Sudarso Palangka Raya 73112

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis *android* pada pelajaran pengenalan dan struktur bunga untuk siswa kelas III Sekolah Dasar. Saat ini media pembelajaran untuk anak sekolah dasar banyak yang menggunakan gambar dua dimensi dan buku. *Augmented Reality* bisa digunakan sebagai media pembelajaran agar proses belajar dan mengajar menjadi lebih mudah dan efektif. Dengan teknologi *Augmented Reality* siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek bunga tiga dimensi melalui *smartphone* mereka dengan mengarahkan kamera *smartphone* pada *marker* dan dapat melihat informasi – informasi yang tersedia pada *marker* tersebut.

Penelitian ini dilakukan melalui enam tahapan yaitu : (1) tahap *concept* yang menentukan tujuan aplikasi dibuat. (2) tahap *design* yang merancang secara rinci arsitektur a aplikasi. (3) tahap *material colleting* yang mengumpulkan bahan – bahan yang akan digunakan untuk membuat aplikasi. (4) tahap *assembly* adalah tahap pembuatan aplikasi sesuai dengan rancangan arsitektur dan pengumpulan bahan yang dilakukan sebelumnya. (5) tahap *testing* adalah tahap memastikan apakah aplikasi dapat berfungsi dengan baik. (6) tahap *distribution* yang mendistribusikan aplikasi jika aplikasi telah berfungsi dengan baik.

Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi pengenalan dan struktur bunga dapat digunakan untuk media pembelajaran anak kelas III sekolah dasar untuk mengetahui jenis-jenis bunga maupun struktur bunga dalam bentuk objek tiga dimensi dan membantu orang tua dan guru dalam mengajarkan anak-anak.

Keywords – media pembelajaran, pengenalan bunga, *augmented reality*

**AUGMENTED REALITY(AR) APLICATIONS FOR
INTRODUCTION TO TYPES OF FLOWER AND FLOWER STRUCTURE
FOR ANDROID BASED ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS**

BILLY PRATAMA (DBC 114 051)

*Department of Informatics Engineering Faculty of Palangka Raya University
Tanjung Nyaho Campus Jl. Yos Sudarso Palangka Raya 73112*

ABSTRACT

This research is an android-based learning media development research in the introduction and interest structure lessons for third grade elementary school students. Currently, many learning media for elementary school children use two-dimensional images and books. Augmented Reality can be used as a learning medium so that the learning and teaching process becomes easier and more effective. With Augmented Reality technology students can interact directly with three-dimensional flower objects through their smartphones by pointing the smartphone camera at the marker and can see the information available on the marker.

This research was conducted through six stages, namely: (1) the concept stage which determines the purpose of the application. (2) the design stage which designs the detailed architecture of an application. (3) the colleting material stage which collects materials that will be used to make applications. (4) the assembly stage is the stage of making the application in accordance with the architectural design and material collection carried out previously. (5) the testing stage is the stage of ensuring whether the application can function properly. (6) the distribution stage, which distributes the application if the application is functioning properly.

The results of this study indicate that the application of the introduction and structure of flowers can be used for learning media for third grade elementary school children to find out the types of flowers and the structure of flowers in the form of three-dimensional objects and help parents and teachers in teaching children.

Keywords – learning media, introduction of flowers, augmented reality

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN RIWAYAT PENYUSUN	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	
ABSTRACK	
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
1.7 Jadwal Pelaksanaan	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Kajian Teori.....	8
2.2.1 Pengertian Bunga.....	8
2.2.2 Struktur Bunga.....	9
2.2.3. Bunga.....	10
2.2.4 <i>Augmented Reality</i>	13
2.2.5 <i>Android</i>	15
2.2.6 <i>Vuforia</i>	16
2.2.7 <i>Unity 3D</i>	16

2.2.8 Metode Pengembangan Sistem	17
2.2.9 UML (<i>Unified Modeling Language</i>)	20
2.2.10 <i>Blender 3D</i>	22
2.2.11 Aplikasi	23
2.2.12 Pengertian <i>Testing</i>	23
2.2.13 <i>Flowchart</i>	24
2.2.14 Metode Perhitungan	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Metodologi Penelitian	28
3.1.1 Waktu Penelitian	28
3.1.2 Alat dan Bahan	28
3.1.3 Tahap Pengembangan Perangkat Lunak	29
3.2 <i>Concept</i> (Konsep)	31
3.1.1 UML (<i>Unified Modeling Language</i>)	31
3.3 <i>Design</i>	33
3.1.1 <i>Storyboard</i>	33
3.1.2 Desain Antarmuka (<i>Interface</i>)	6
3.4 Desain <i>Marker</i>	38
3.5 <i>Material Colleting</i>	38
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	41
4.1 Pembuatan (<i>Assembly</i>)	41
3.1.1 Implementasi Interface	41
4.2 Pengujian (<i>Testing</i>)	66
3.1.1 Pengujian <i>Alpha</i>	66
3.1.1 Pengujian <i>Beta</i>	67
4.3 Hasil Kuisisioner	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
4.1 Kesimpulan	74
4.1 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.7 Jadwal Pelaksanaan	7
Tabel 2.1 <i>Use Case</i>	21
Tabel 2.2 <i>Activity Diagram</i>	22
Tabel 2.3 <i>Flowchart</i>	25
Tabel 2.4 Kriteria Skor Menurut Likert	27
Tabel 3.1 <i>Activity Diagram</i> Belajar dan Ujian	32
Tabel 3.2 <i>Storyboard</i> Keseluruhan Aplikasi	33
Tabel 3.3 <i>Story Splash Screen</i>	34
Tabel 3.4 <i>Storyboard</i> Menu Utama	35
Tabel 3.5 <i>Storyboard Scan</i> Objek	36
Tabel 3.6 Objek-objek yang digunakan	38
Tabel 4.1 Pengujian <i>Alpha</i>	67
Tabel 4.2 Penilaian Responden	68
Tabel 4.3 Skenario pengujian <i>black-box</i>	69
Tabel 4.4 Hasil Kusioner	71
Tabel 4.5 Kriteria Skor Menurut Sugiyono (2015).....	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Bunga	9
Gambar 2.2 Metode Perangkat Lunak Dari Luther	17
Gambar 2.3 Metode Perangkat Lunak dari Luther - Sutopo	19
Gambar 3.1 Multimedia Development <i>Life Cycle</i>	29
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Aplikasi	31
Gambar 3.3 Menu Scan Pada Aplikasi	32
Gambar 3.4 Desain <i>Splash Screen</i>	36
Gambar 3.5 Desain Menu Utama	37
Gambar 3.6 Desain Halaman <i>Scan</i>	37
Gambar 4.1 Menu Utama	41
Gambar 4.2 <i>Scan</i> Tanpa <i>Maker</i>	41
Gambar 4.3 Bunga Anggrek	42
Gambar 4.4 Daun Bunga Anggrek	42
Gambar 4.5 Putik Bunga Anggrek	43
Gambar 4.6 Mahkota Bunga Anggrek	43
Gambar 4.7 Tangkai Bunga Anggrek	44
Gambar 4.8 Bunga Pansy	44
Gambar 4.9 Mahkota Bunga Pansy	45
Gambar 4.10 Daun Bunga Pansy	45
Gambar 4.11 Tangkai Bunga Pansy	46
Gambar 4.12 Bunga Poinsettia	46
Gambar 4.13 Daun Bunga Poinsettia	47
Gambar 4.14 Mahkota Bunga Poinsettia	47
Gambar 4.15 Tangkai Bunga Poinsettia	48
Gambar 4.16 Bunga Calla Lily	48
Gambar 4.17 Mahkota Bunga Calla Lily	49
Gambar 4.18 Tangkai Bunga Calla Lily	49
Gambar 4.19 Bunga Trout Lily	50

Gambar 4.20 Daun Bunga Trout Lily	50
Gambar 4.21 Benang Sari Bunga Trout Lily	51
Gambar 4.22 Mahkota Bunga trout lily	51
Gambar 4.23 Tangkai Bunga trout lily	52
Gambar 4.24 Tanaman Hias Cordyline Fruticosa	52
Gambar 4.25 Daun Tanaman Hias Cordyline Fruticosa	53
Gambar 4.26 Tangkai Tanaman Hias Cordyline Fruticosa	53
Gambar 4.27 Tanaman Hias Chlorophytum Comosum	54
Gambar 4.28 Daun Tanaman Hias Chlorophytum Comosum	54
Gambar 4.29 <i>Scan</i> Tanpa <i>Maker</i> pada fitur Ujian	55
Gambar 4.30 <i>Scan Maker</i> pada fitur Ujian	55
Gambar 4.31 Soal pertama pada fitur Ujian	56
Gambar 4.32 Soal kedua pada fitur Ujian	56
Gambar 4.33 Soal kedua pada fitur Ujian	57
Gambar 4.34 Soal ketiga pada fitur Ujian	57
Gambar 4.35 Soal keempat pada fitur Ujian	58
Gambar 4.36 Soal kelima pada fitur Ujian	58
Gambar 4.37 Soal keenam pada fitur Ujian	59
Gambar 4.38 Soal ketujuh pada fitur Ujian	59
Gambar 4.39 Soal kedelapan pada fitur Ujian	60
Gambar 4.40 Soal kesembilan pada fitur Ujian	60
Gambar 4.41 Soal kesepuluh pada fitur Ujian	61
Gambar 4.42 Lulus dengan nilai 100	61
Gambar 4.43 Belum lulus	62
Gambar 4.44 Lulus dengan nilai 60	62
Gambar 4.45 Lulus dengan nilai 70	63
Gambar 4.46 Lulus dengan nilai 80	63
Gambar 4.47 Lulus dengan nilai 90	64
Gambar 4.48 <i>Database marker</i>	65
Gambar 4.49 <i>Import AR Camera</i>	65
Gambar 4.50 <i>Import Database Marker</i>	66

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era yang modern saat ini, perkembangan teknologi tidak mungkin dihindari lagi. Perkembangan teknologi tersebut telah memasuki segala bidang kehidupan tidak terkecuali bidang pendidikan. Perkembangan tersebut telah berpengaruh pada isi materi dan proses pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar.

Pada tahap pendidikan usia sekolah dasar, siswa cenderung tertarik pada permainan yang didalamnya terdapat objek 3 dimensi (3D) yang menarik dan mudah untuk dimainkan. Sehingga pada siswa sekolah dasar lebih mudah untuk memberikan materi pelajaran yang dirancang dalam sebuah permainan edukatif yang menarik. Dengan memberikan permainan edukatif, siswa secara tidak langsung akan menerima isi materi yang terdapat dalam permainan tersebut.

Sedangkan pada saat ini pembelajaran di sekolah dasar masih menggunakan metode pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran yang terpusat pada guru dengan beberapa media pembantu seperti buku maupun alat peraga lainnya. Seperti contoh pada pembelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) terutama pada materi pengenalan struktur bunga dan jenis-jenis bunga, guru mengandalkan buku dan gambar-gambar bunga untuk mengajar. Hal ini dirasa kurang menarik perhatian siswa dalam mengikuti pelajaran yang berlangsung.

Untuk memberikan pembelajaran yang menarik perhatian siswa, penulis mencoba untuk memecahkan masalah tersebut dengan menggunakan perkembangan teknologi *Augmented reality (AR)* yang didalamnya terdapat materi pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga beserta fungsinya dalam bentuk 3D. *Augmented reality (AR)* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi (2D) dan ataupun tiga dimensi

(3D) kedalam lingkungan nyata tiga dimensi (3D) lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (Ronald T., Azuma, 1997). Dengan teknologi tersebut dimungkinkan akan memberikan tampilan objek tiga dimensi (3D) objek bunga. Aplikasi *augmented reality* pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga ini bertujuan untuk mempermudah guru dalam menyampaikan materi pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga beserta fungsinya dan menarik minat belajar siswa dalam mata pelajaran IPA terutama pada pengenalan bunga.

Dengan melihat kondisi diatas maka aplikasi yang akan dibangun oleh penulis adalah sebuah aplikasi pengenalan objek berbasis Android dengan judul “APLIKASI *AUGMENTED REALITY*(AR) PENGENALAN JENIS-JENIS BUNGA DAN STRUKTUR BUNGA UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR (SD) BERBASIS *ANDROID*”. Diharapkan aplikasi ini dapat membantu membantu siswa Sekolah Dasar (SD) untuk mengenal berbagai jenis bunga dan struktur bunga beserta fungsinya. Aplikasi ini dibuat menggunakan aplikasi *Unity*, *3D Blender* dan *Vuforia AR*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah bagaimana cara membuat “aplikasi *augmented reality*(ar) pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar (sd) berbasis *android* ?”

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat dalam “aplikasi *augmented reality* (AR) pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar (SD) berbasis *android*” ini adalah Sebagai berikut :

- a. Aplikasi ini berbasis *Android*.
- b. Aplikasi ini hanya menampilkan objek bunga dalam bentuk 3D setelah pengguna mengarahkan kamera *smartphone* pada *marker* (gambar bunga).
- c. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *Game engine Unity*.
- d. Aplikasi ini menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

- e. Aplikasi ini ditunjukkan untuk siswa kelas 3 Sekolah Dasar (SD).
- f. Aplikasi ini menggunakan *Marker* (penanda) berdasarkan gambar.
- g. Aplikasi ini bergenre *Educational*.
- h. Pada Aplikasi ini terdapat soal-soal yang digunakan untuk mengevaluasi siswa kelas III Sekolah Dasar (SD).
- i. Pada Aplikasi setelah siswa selesai belajar maka siswa dapat melakukan ujian di dalam aplikasi.
- j. Terdapat 10 soal untuk ujian siswa yang berada di dalam fitur Ujian.
- k. Dalam fitur Ujian siswa diberikan waktu sebanyak 10 menit untuk menjawab semua soal.
- l. Siswa dinyatakan lulus ujian jika siswa bisa menjawab lebih dari 5 soal.
- m. Setiap soal yang tersedia poin untuk dikumpulkan dengan ketentuan soal yang dijawab dengan benar memberikan 10 poin dan soal yang dijawab salah tidak mendapatkan poin atau 0 poin.
- n. Siswa dinyatakan gagal ujian jika siswa salah menjawab soal sebanyak 5 kali dan saat waktu ujian telah habis.
- o. Pengguna dapat melihat struktur bunga beserta penjelasannya dengan menyentuh objek bunga pada aplikasi.
- p. Objek yang dibuat hanya sebatas 8.

1.4 Tujuan

Aplikasi ini dibuat dengan tujuan yaitu sebagai berikut :

1. Syarat kelulusan Sarjana Teknik Informatika
2. Untuk membuat aplikasi *augmented reality (ar)* pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar (sd) berbasis *android* yang bergenre *educational* dengan menggunakan *unity*, *3D Blender*, dan *Vuforia*.
3. Untuk mempermudah guru untuk menyampaikan materi pengenalan bunga beserta fungsinya dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality (AR)* agar siswa tidak merasa bosan saat proses belajar.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari Aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memahami fungsi – fungsi *game engine Unity*.
2. Dapat lebih memahami tentang fungsi dan pembuatan aplikasi berbentuk *Augmented Reality*.
3. Dapat digunakan sebagai pembelajaran tentang membuat objek 3D diaplikasi *3D Blender*.
4. Dapat meningkatkan semangat siswa dalam belajar
5. Mempermudah Guru dalam menyampaikan materi

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan skripsi ini disusun dalam lima bab dengan menggunakan sistematika berikut :

BAB I PENDAHULUAN

- 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 – masaah 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. Pengertian Bunga
 - 2.2.2. Struktur Bunga
 - 2.2.3. Bunga
 - 2.2.4. *Augmented Reality*
 - 2.2.5. *Android*
 - 2.2.6. *Vuforia*
 - 2.2.7. *Unity 3D*
 - 2.2.8. Metode Pengembangan Sistem
 - 2.2.9. UML (*Unified Modeling language*)
 - 2.2.10. *Blender 3D*
 - 2.2.11. Aplikasi
 - 2.2.12. Pengertian *Testing*
 - 2.2.13. *Flowchart*

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan perancangan proses aplikasi :

- 3.1. Metodologi Penelitian
 - 3.1.1 Waktu Penelitian
 - 3.1.2 Alat dan Bahan
 - 3.1.3 Tahap Pengembangan Perangkat Lunak
- 3.2. Konsep
 - 3.2.1. *UML (Unifed Modeling Language)*
- 3.3. Desain
 - 3.3.1. Storyboard
 - 3.3.2. Desain Antarmuka

1.7 Jadwal Pelaksanaan

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

Untuk mendukung penelitian ini, penulis merujuk pada jurnal atau hasil penelitian terdahulu yang sedikit banyak ada keterkaitannya baik langsung maupun tidak langsung. Jurnal atau hasil penelitian tersebut antara lain :

1. Penelitian Eko Dwiyanto, Mahasiswa departemen teknik informatika fakultas teknik universitas Hasanuddin yang membahas mengenai penerapan *augmented reality* pada pembelajaran kerangka manusia di tahun (2017). Penelitian ini bertujuan untuk digunakan sebagai media pembelajaran interaktif dan menarik bagi siswa sekolah menengah pertama dan dapat membantu menyampaikan informasi tentang kerangka manusia.
2. Penelitian Castaka Agus Sugianto mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Politeknik TEDC Bandung yang membahas mengenai edukasi tata surya di tahun (2016). Penelitian ini bertujuan untuk pembelajaran tata surya menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis Android untuk menunjang proses belajar siswa.
3. Penelitian Ariawan Djoko Rachmanto dan M. Sidiq Noval, Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas Nurtanio Bandung yang membahas mengenai pengenalan promosi Universitas Nurtanio dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Smartphone Android di tahun (2018). Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan Unity 3D engine untuk keperluan promosi Universitas Nurtanio Bandung dan mengimplementasikan aplikasi augmented reality untuk menampilkan gambar 3D pada brosur yang telah dipasang marker.
4. Penelitian Pungky Ary Wibowo dan Endah Sudarmilah, S.T., M.Eng, Mahasiswa Program Studi Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta yang membahas

mengenai pengenalan organ tubuh manusia dengan menggunakan *augmented reality* di tahun (2015). Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah guru dalam menyampaikan materi pengenalan organ manusia dan menarik minat belajar siswa dalam mata pelajaran IPA terutama pada pengenalan organ tubuh manusia.

2.2. Kajian Teori

2.2.1. Pengertian Bunga

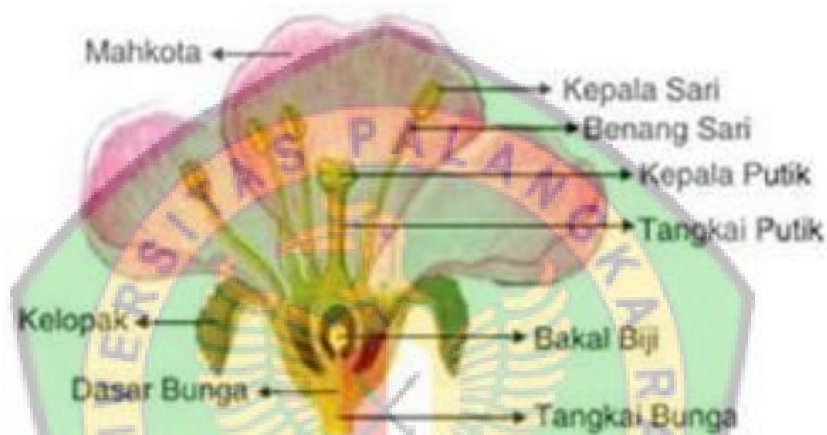
Bunga ialah sebagai alat perkembangbiakan generatif tumbuhan biji tertutup. Didalam bagian-bagian bunga mempunyai macam-macam atau juga jenis-jenis bagian dalam bunga yang setiap fungsinya pada masing-masing bagian bunga tersebut berbeda-beda juga, sehingga diperlukan suatu pembahasan yang panjang dan juga luas mengenai bagian-bagian bunga. Bunga (*flos*) atau kembang adalah struktur reproduksi seksual pada tumbuhan berbunga (divisio Magnoliophyta atau Angiospermae, “tumbuhan berbiji tertutup”). Fungsinya ialah untuk adalah untuk memediasi fusi sperma (gamet jantan) dan ovula (gamet betina) untuk produksi benih. Susunan bunga dalam tangkai disebut pembungaan. Pada bunga terdapat organ reproduksi (benang sari dan putik). Bunga secara sehari-hari juga dipakai untuk menyebut struktur yang secara botani disebut sebagai bunga majemuk atau *inflorescence*. Bunga majemuk adalah kumpulan bunga-bunga yang terkumpul dalam satu karangan. Dalam konteks ini, satuan bunga yang menyusun bunga majemuk disebut *floret*.

Bunga sebenarnya adalah modifikasi daun dan batang untuk mendukung sistem pembuahan tertutup. Sistem pembuahan tertutup, yaitu karena bakal biji terlindung di dalam bakal buah atau ovarium dan ini juga menjadi ciri khasnya yang lain. Ciri yang terakhir ini membedakannya dari kelompok tumbuhan berbiji yang lain: tumbuhan berbiji terbuka atau *Gymnospermae*. Dari kedua ciri tersebut muncullah nama *Anthophyta* (“tumbuhan bunga”) dan *Angiospermae* (“berbiji terbungkus”). Nama lain

yang juga dikenakan kepadanya adalah *Magnoliophyta* (“tumbuhan sekerabat dengan *magnolia*”).

2.2.2. Struktur Bunga

Bunga menjadi bagian dari tumbuhan. Bagian ini memiliki struktur dan fungsi tersendiri. Berikut ini penjelasan struktur dan fungsi bunga. Berdasarkan kelengkapan bagian bunga, yaitu perhiasan bunga dan alat kelamin bunga dibedakan menjadi bunga lengkap dan bunga tidak lengkap.



Gambar 2.1 Struktur Bunga

Bunga lengkap ialah bunga yang memiliki kelopak, mahkota, benang sari, serta putik. Bunga lengkap tersebut pasti mempunyai 2 (dua) macam alat kelamin, disebabkan karena itu disebut juga dengan bunga berkelamin ganda (*hermafrodit*). Namun tetapi bunga berkelamin ganda ataupun berkelamin lengkap tersebut belum tentu juga merupakan disebut bunga lengkap.

1) Tangkai bunga

Tangkai bunga merupakan bagian bunga yang berada pada bagian bawah bunga. Tangkai bunga berfungsi sebagai penopang dan penghubung antara tangkai bunga dengan ranting.

2) Dasar bunga

Dasar bunga berada pada bagian bawah yaitu di atas tangkai bunga. Dasar bunga berfungsi sebagai tempat melekatnya mahkota bunga.

3) Kelopak Bunga

Kelopak bunga merupakan bagian bunga paling luar yang menyelimuti mahkota ketika masih kuncup. Fungsi dari kelopak bunga adalah melindungi mahkota bunga ketika masih kuncup dan akan terbuka jika mahkota mekar. Kelopak bunga biasanya warna dan bentuknya menyerupai daun.

4) Mahkota bunga

Mahkota bunga merupakan bagian bunga yang paling indah dan berwarna-warni. Mahkota bunga sering disebut dengan perhiasan bunga. Keindahan mahkota bunga sangat menarik bagi serangga untuk hinggap dan membantu proses penyerbukan.

5) Benang Sari

Benang sari merupakan alat kelamin jantan sebagai alat perkembangbiakan bunga yang terdiri dari tangkai sari, kepala sari dan serbuk sari. Benang sari biasanya terletak di tengah-tengah mahkota bunga.

6) Putik

Putik merupakan alat kelamin betina. Ujung putik disebut kepala putik. Bagian putik yang panjang disebut tangkai putik. Bakal buah terdapat pada bagian bawah putik. Bakal biji terdapat di dalam buah yang mempunyai dua inti, yaitu sel telur dan calon lembaga.

2.2.3. Bunga

2.2.3.1. Bunga *Poinsettia* *Kastuba* *Euphorbia*

Tanaman hias *Poinsettia* *Kastuba* *Euphorbia* atau *Euphorbia pulcherrima* merupakan tanaman hias daun dengan corak merah yang biasanya muncul saat hari Natal. *Kastuba* mampu tumbuh hingga ketinggian 4 -5 meter dan di ujung batang dan daun yang berwarna

merah terang sering dikira bunga *Poinsettia*, padahal sesungguhnya daun-daun hanyalah kelopak bunga yang mengelilingi bunga sesungguhnya yang berukuran kecil dan berwarna kuning terletak di tengah-tengah daun merah. Nama latin *Euphorbia Pulcherrima* dalam Bahasa Indonesia artinya *Euphorbia* yang paling cantik dan di Mexico tepatnya di Suku Aztec mengenal tanaman ini sebagai *Cuetlaxochitl*. Tanaman ini dibudidayakan di suku Aztec untuk mewarnai tekstil dan kosmetik, Sedangkan getahnya dimanfaatkan untuk mengobati demam.

2.2.3.2. Bunga Anggrek

Bunga anggrek yaitu bunga yang unik, bunga anggrek memiliki berbagai tipe warna, ada bunga anggrek putih, merah muda, kuning, ungu dan terdapat beberapa lagi, bunga itu bisa termasuk juga cukup unik karena memiliki beragam tipe-tipe. Anggrek juga satu di antara dalam group tumbuhan rambat. Bunga Anggrek memiliki nama latin *Orchidaceae*, bunga ini merupakan satu suku tumbuhan berbunga dengan anggota tipe paling banyak. Tipe-jenisnya menebar luas dari daerah tropika basah hingga tempat sirkumpolar, walau sebagian besar anggotanya di kenali di daerah tropika. Biasanya anggota suku ini hidup sebagai epifit, terutama yang datang dari daerah tropika. Anggrek di daerah beriklim tengah biasanya hidup di tanah dan buat umbi sebagai langkah cocokkan pada musim dingin. Organ-organnya yang cenderung tak tidak tebal dan “berdaging” (sukulen) membuatnya tahan hadapi tekanan ketersediaan air. Anggrek epifit dapat hidup dari embun dan udara lembap.

2.2.3.3. Bunga Trout Lily

Trout lily adalah tanaman hutan asli Amerika dengan bunga kuning yang mengangguk antara bulan Maret dan Mei. Ini adalah bunga bakung-bunga-bunga kecil yang menghasilkan hanya satu bunga per tanaman, beberapa tumbuhan berbunga sama sekali, dan tidak setiap musim bunga-tetapi dedaunan berbintik-bintik, yang menyerupai tanda-tanda *trout brook* dan memberi namanya kepada tanaman, adalah menarik penutup

tanah bermusim. Pada pertengahan musim panas, *lily trout* menjadi dorman dan dedaunan mati kembali. *Trout lily* menebus bunga sporadisnya dengan tahan lama dan merebak ke koloni besar dari masa ke masa. *Trout lily* juga merupakan tambahan yang baik untuk taman pendebunga. Ia menarik lebah perlombongan (*Andrena erythronii*) yang mengepung mentol berbunga musim bunga, hiasan, pokok dan pokok renek lain, serta buah beri. Nama umum *dogtooth violet* mengelirukan kerana secara botani, *trout lily* adalah ahli keluarga *lily* (*Liliaceae*). Bentuk gigi seperti rimpang bawah tanah yang memberi nama kepada tanaman.

2.2.3.4. Palem Kuning

Palem kuning merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak dipelihara di pekarangan rumah. Umumnya, tanaman yang memiliki nama latin *Dypsis lutescens* ini digunakan sebagai elemen hidup yang bisa mempercantik bagian eksterior hunian. Ciri khas yang berupa daun hijau berbentuk menyirip ini menjadi alasan mengapa banyak orang menggemari tanaman ini. Tak ayal, palem kuning memang tepat jika tumbuh di lingkungan beriklim tropis seperti Indonesia.

2.2.3.5. Calla Lily

Calla lily adalah tanaman bunga yang berasal dari Afrika tengah dan Asia selatan. Bunga dari keluarga *Zantedeschia* dengan spesies yang paling sering disebut, *Zantedeschia aethiopica*. Tanaman tahunan ini berpotensi besar sebagai tanaman hias karena mempunyai bunga yang begitu indah. Tidak berkelopak, namun berbentuk corong yang tegak ke atas, di tengah bunga terdapat putik yang menyembul. Terlihat simple namun sangat elegan. *Calla lily* yang paling umum ditemukan adalah yang berwarna putih, namun sebenarnya masih terdapat banyak varian warna, tergantung jenisnya. Seperti *calla lily* merah, hijau, orange, ungu dan lain sebagainya. Secara etimologi, *calla lily* juga disebut sebagai terompet atau arum lily. *Calla lily* masuk dalam grup *Araceae* yang juga termasuk *philodendron*. Artinya, *calla lily* tidak ada kekerabatan kepada

bunga *calla* lainnya. Nama latin bunga ini adalah *Zantedeschia aethiopica*. Bunga ini berasal dari Afrika Selatan dan tumbuh subur di negara tersebut dan negara sekitarnya. Bunga *calla lily* secara teknis bukanlah bagian dari keluarga bunga lili. Akan tetapi bunga *calla lily* merupakan bunga jenis lain yang mekarnya mirip dengan bunga lili. Arti bunga *calla lily* yang paling umum adalah sebagai berikut:

1. Keindahan dan kecantikan tiada tara, menurut bahasa bunga *Victoria* klasik dan tradisi Yunani kuno.
2. Kebangkitan dan terlahir kembali, karena bunga ini selalu tumbuh lagi setelah musim dingin.
3. Iman dan kemurnian, terutama di agama Nasrani.
4. Mengatasi tantangan, karena bunga ini dapat tumbuh di dalam vas walaupun sudah dipetik dan tahan beku.
5. Kehidupan dan kepolosan masa muda.

Bunga *calla lily* sering digunakan pada hari besar keagamaan Nasrani, seperti Hari Raya Paskah dan Hari Natal. Bunga ini kerap dijadikan simbol kebangkitan Yesus, atau terlahir kembali dengan arti yang lebih luas. Selain itu, warnanya yang putih juga sering diartikan sebagai kesucian dan kemurnian. Anda bisa menghadihkan pot tanaman bunga ini daripada buket, dan memberikan orang tersayang untuk merawat tanaman *calla lily*.

2.2.3.6. *Chlorophytum Comosum*

Chlorophytum comosum termasuk kedalam family *Liliaceae*, biasa disebut dengan nama Lili Paris tanaman ini memiliki sebaran Geografis dari Afrika Selatan. *Chlorophytum comosum* merupakan tanaman herba yang berbentuk rumpun. Pada spesies liar daun berwarna hijau namun telah banyak dikenal yang berbentuk putih atau kuning variegata.

Daun berbentuk lancet yang panjangnya mencapai 30-35 cm dan lebarnya 2-3 cm, dengan ujung runcing. Bunga kecil tersusun dalam bentuk malai tegak ke atas, bunga berwarna putih. *Chlorophytum comosum* membutuhkan tempat teduh atau terlindung dari sinar matahari

langsung sebagai lingkungan tumbuhnya. Manfaat *Chlorophytum comosum* yaitu sebagai tanaman hias gantung, tanaman hias indoor atau penghias taman.

2.2.4. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah sebuah istilah untuk lingkungan yang menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis. Sistem ini lebih dekat kepada lingkungan nyata (*real*). Karena itu, reality lebih diutamakan pada sistem ini (Brian, 2012).

Augmented reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (*real time*) (Putra, 2012). Ronald Azuma pada tahun 1997 mendefinisikan *Augmented Reality* sebagai sistem yang memiliki karakteristik sebagai berikut (Azuma, 1997):

1. Menggabungkan lingkungan nyata dan virtual.
2. Berjalan secara interaktif dalam waktu nyata
3. Integrasi dalam tiga dimensi (3D).

AR merupakan variasi dari *Virtual Environments (VE)*, atau yang lebih dikenal dengan istilah *Virtual Reality (VR)*. Teknologi VR membuat pengguna tergabung dalam sebuah lingkungan virtual secara keseluruhan. Ketika tergabung dalam lingkungan tersebut, pengguna tidak bisa melihat lingkungan nyata di sekitarnya. Sebaliknya, AR memungkinkan pengguna untuk melihat lingkungan nyata, dengan objek virtual yang ditambahkan atau tergabung dengan lingkungan nyata. Tidak seperti VR yang sepenuhnya menggantikan lingkungan nyata, AR sekedar menambahkan atau melengkapi lingkungan nyata (Azuma, 1997).

Fungsi dan Tujuan *Augmented Reality (AR)*. *Augmented reality (AR)* bertujuan untuk mengambil dunia nyata sebagai dasar dengan menggabungkan beberapa teknologi virtual dan menambahkan data

konstektual agar pemahaman manusia sebagai penggunaanya menjadi semakin jelas. Data konstektual ini dapat berupa komentar audio, data lokasi, konteks sejarah, atau dalam bentuk lainnya (Rahmat, 2011). Dengan bantuan teknologi *Augmented Reality*, lingkungan nyata di sekitar kita akan dapat berinteraksi dalam bentuk *digital (virtual)*. Informasi-informasi tentang obyek dan lingkungan disekitar kita dapat ditambahkan ke dalam sistem *Augmented Reality* yang kemudian informasi tersebut ditampilkan diatas *layer* dunia nyata secara *real-time* seolah-olah informasi tersebut adalah nyata (Fernando, 2013). Fungsi *augmented reality (AR)* adalah untuk meningkatkan persepsi seseorang dari dunia yang ada disekitarnya dan menjadikan sebagian dunia virtual dan nyata sebagai antarmuka yang baru yang mampu menampilkan informasi yang relevan yang sangat membantu dalam bidang pendidikan, pelatihan, perbaikan atau pemeliharaan, manufaktur, militer, permainan dan segala macam hiburan. *Augmented Reality* dapat diklasifikasikan menjadi dua berdasarkan adanya tindakan pengguna marker yaitu :

1. *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.
2. *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*

2.2.5. *Android*

Android adalah sistem operasi yang memang khusus dirancang untuk smartphone dan tablet. Sistem *Android* ini memiliki basis *Linux* yang mana dijadikan sebagai pondasi dasar dari sistem operasi *Android*. *Linux* sendiri merupakan sistem operasi yang memang khusus dirancang untuk komputer. *Android* merupakan sistem operasi yang terbuka (open source) yang mana berarti jika pihak *Google* memperbolehkan dan membebaskan bagi pihak manapun untuk dapat mengembangkan sistem operasi tersebut. Sistem *Android* memiliki gudang aplikasi dan game yaitu *Google Playstore*, yang mana disini anda bisa mendownload serta menggunakan aplikasi atau game yang terdapat di *Google Play Store* sepenuhnya dengan menggunakan perangkat seluler dengan sistem *Android*.

2.2.6. *Vuforia*

Vuforia merupakan *software* untuk *augmented reality* yang dikembangkan oleh *Qualcomm*, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai *computer vision* yang fokus pada image recognition. *Vuforia* mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknis. Dengan support untuk *iOS*, *android*, dan *unity3D*, platform *vuforia* mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan hampir seluruh jenis smartphone dan tablet. Pengembang juga diberikan kebebasan untuk mendesain dan membuat aplikasi yang mempunyai kemampuan antara lain:

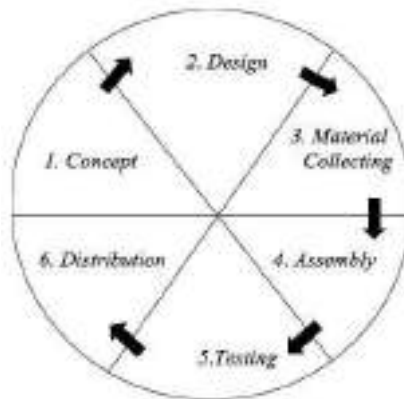
1. Teknologi *computer vision* tingkat tinggi yang mengizinkan developer untuk membuat efek khusus pada *mobile device*.
2. Terus menerus mengenali *multiple target*.
3. *Tracking dan detection* tingkat lanjut
4. Solusi pengaturan database gambar yang fleksibel.

2.2.7. *Unity 3D*

Unity merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan *game multi platform* yang didesain untuk mudah digunakan. *Unity* itu bagus dan penuh perpaduan dengan aplikasi yang profesional. *Editor* pada *Unity* dibuat dengan *user interface* yang sederhana. *Editor* ini dibuat setelah ribuan jam yang mana telah dihabiskan untuk membuatnya menjadi nomor satu dalam urutan ranking teratas untuk *editor game*. Grafis pada *unity* dibuat dengan grafis tingkat tinggi untuk *OpenGL* dan *directX*. *Unity* mendukung semua *format file*, terutamanya *format* umum seperti semua *format* dari *art applications*. *Unity* cocok dengan versi 64-bit dan dapat beroperasi pada *Mac OS x* dan *windows* dan dapat menghasilkan *game* untuk *Mac*, *Windows*, *Wii*, *iPhone*, *iPad* dan *Android*. *Unity* ini adalah sebuah aplikasi berbasis *MultiPlatform*, Aplikasi yang dapat beroperasi di banyak sistem operasi dan sanggup Mempublish ke banyak *format tipe file*, misalnya : *exe*, *apk*, dan lain-lain.

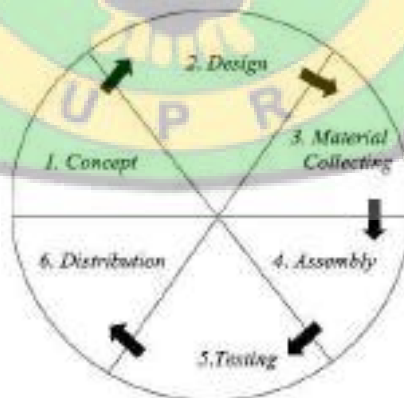
2.2.8. Metode Pengembangan Sistem

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 2.2 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 2.3 Metode Perangkat Lunak Luther – Sutopo

(Sumber : bayongbong.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 sitem 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 paralel 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 penggandaan/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.

2.2.9. *UML (Unified Modeling language)*

UML adalah sekumpulan alat yang digunakan untuk melakukan abstraksi terhadap sebuah sistem atau perangkat lunak berbasis objek. UML merupakan singkatan dari *Unified Modeling Language*. UML juga menjadi salah satu cara untuk mempermudah pengembangan aplikasi yang berkelanjutan. Aplikasi atau sistem yang tidak terdokumentasi biasanya dapat menghambat pengembangan karena developer harus melakukan penelusuran dan mempelajari kode program. UML juga dapat menjadi alat bantu untuk transfer ilmu tentang sistem atau aplikasi yang akan dikembangkan dari satu *developer* ke *developer* lainnya. Tidak hanya antar *developer* terhadap orang bisnis dan siapapun dapat memahami sebuah sistem dengan adanya UML.

A. *Use Case*

Use Case merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pengembangan sebuah software atau sistem informasi untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem yang bersangkutan, *Use Case* menjelaskan interaksi yang terjadi antara 'aktor' - inisiator dari interaksi sistem itu sendiri dengan sistem yang ada, sebuah *Use Case* direpresentasikan dengan urutan langkah yang sederhana. Perilaku sistem adalah bagaimana sistem beraksi dan bereaksi. Perilaku ini merupakan aktifitas sistem yang bisa dilihat dari luar dan bisa

diuji. Perilaku sistem ini dicapture di dalam *USE CASE*. *USE CASE* sendiri mendeskripsikan sistem, lingkungan sistem, serta hubungan antara sistem dengan lingkungannya.





Tabel 2.1 *Use Case*

Simbol	Keterangan
	Aktor : Mewakili perorangan, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan use case
	Use case : Abstraksi dari interaksi antara sistem dan aktor
	Association : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan use case
	Generalisasi : Menunjukkan spesialisasi atau umum dapat berinteraksi dengan use case
	Menunjukkan bahwa suatu use case selanjutnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya
	Menunjukkan bahwa suatu use case merupakan tambahan fungsional dari use case lainnya yang sudah terdapat

B. Activity Diagram

Activity diagram ialah sesuatu yang menjelaskan tentang alir kegiatan dalam program yang sedang dirancang, bagaimana proses alir berawal, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana sistem akan berakhir. *Activity diagram* juga dapat menjelaskan metode paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* adalah state diagram khusus, yang mana *state* ini berfungsi sebagai *action* dan sebagian besar transisi ditrigger oleh akhir *state* sebelumnya (*internal processing*). (Ansori, 2020)

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

2.2.10. 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*.

2.2.11. Aplikasi

Aplikasi berasal dari bahasa Inggris *Application* yang artinya penerapan atau penggunaan. Secara teknis *back-end* aplikasi dibuat oleh para *programmer* atau *developer* dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Setelah selesai, *front-end* aplikasi dapat digunakan oleh para user dengan menginstalnya pada perangkat elektronik agar dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti mengolah dokumen, komunikasi, desain grafis, manajemen perangkat keras, bermain game dan lain sebagainya. Aplikasi sendiri terbagi menjadi 3 jenis, yakni, Aplikasi dekstop (1) yang dijalankan pada komputer atau pc. Aplikasi *web* (2) yang dijalankan menggunakan komputer dengan koneksi internet dan Aplikasi mobile (3) yang dapat dijalankan di perangkat mobile.

2.2.12. Pengertian *testing*

Menurut Hetzel (1983) Testing adalah tiap aktivitas yang digunakan untuk dapat melakukan evaluasi suatu atribut atau kemampuan dari program atau sistem dan menentukan apakah telah memenuhi kebutuhan atau hasil yang diharapkan. Menurut standar ANSI/IEEE 1059 Testing adalah proses menganalisa suatu entitas *software* untuk mendeteksi perbedaan antara kondisi yang ada dengan kondisi yang diinginkan (*defects / error / bugs*) dan mengevaluasi fitur- fitur dari entitas *software*.

A. Pengujian *Alpha*

Pengujian *Alpha* adalah salah satu strategi pengujian yang paling umum digunakan dalam pengembangan, hal ini khusus digunakan oleh organisasi pengembangan produk dengan tujuan agar system yang dikembangkan terhindar dari cacat atau kegagalan penggunaan. Pengujian alpha berlangsung di situs pengembang oleh tim internal, sebelum rilis kepada pelanggan eksternal. Agar nantinya ketika pelanggan menggunakan system ini tidak kecewa karena masalah cacat atau kegagalan aplikasi.

B. Pengujian *Beta*


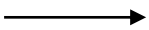

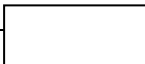
Pengujian *beta* juga dikenal sebagai pengujian pengguna berlangsung di lokasi pengguna akhir oleh pengguna akhir untuk memvalidasi kegunaan, fungsi, kompatibilitas, dan uji reliabilitas dari *software* yang dibuat. Aktifitas pengujian *beta* menambah nilai siklus hidup pengembangan produk karena memungkinkan kesempatan *user* untuk memberikan masukan ke dalam desain, fungsi, dan kegunaan dari produk. Masukan ini tidak hanya penting untuk keberhasilan produk tetapi juga investasi ke produk masa depan Hal ini juga dikenal sebagai uji lapangan. Ini terjadi di lokasi *user*. Ini mengirimkan sistem untuk pengguna yang menginstal dan menggunakannya di bawah kondisi kerja dunia nyata. Pengujian beta merupakan tahap kedua dari



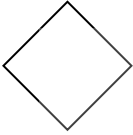
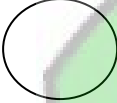
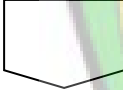
pengujian perangkat lunak di mana pengguna mencoba produk. Awalnya, pengujian *alpha* berarti tahap pertama pengujian dalam proses pengembangan produk. Tahap pertama meliputi pengujian unit, pengujian komponen, dan pengujian sistem. Pengujian beta dapat dianggap “pengujian pra-rilis artinya sebelum produk tersebut dilempar ke pasaran maka harus dipastikan dari sisi pelanggan bahwa perangkat lunak tersebut terbebas dari cacat atau kegagalan. Tujuan dari pengujian beta adalah untuk menempatkan aplikasi di tangan pengguna yang sebenarnya yang berada di luar tim teknik untuk menemukan setiap kekurangan atau masalah dari perspektif pengguna akhir

2.2.13. Flowchart

Flowchart adalah adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Dalam perancangan *flowchart* sebenarnya tidak ada rumus atau patokan yang bersifat mutlak (pasti). Hal ini didasari oleh *flowchart* (bagan alir) adalah sebuah gambaran dari hasil pemikiran dalam menganalisa suatu permasalahan dalam komputer. Karena setiap analisa akan menghasilkan hasil yang bervariasi antara satu dan lainnya. Kendati begitu secara garis besar setiap perancangan *flowchart* selalu terdiri dari tiga bagian, yaitu *input*, proses dan *output*.

Tabel 2.3 *Flowchart*

Simbol	Nama	Fungsi
	Terminator.	Permulaan atau akhir program.
	Garis Alir (Flow Line).	Arah aliran program.
	Preparation.	Proses ini sialisasi atau pemberian harga awal.
	Proses.	Proses perhitungan atau

Simbol	Nama	Fungsi
		proses pengolahan.
	Input/Output Data.	Proses input atau output data, parameter, informasi.
	Predefined Process (Sub Program).	Permulaan sub program atau proses menjalankan sub program.
	Decision.	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya.
	On Page Connector.	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman.
	Off Page Connector.	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda.

2.2.14. Metode Perhitungan

A. Skala Likert

Skala Likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur persepsi, sikap atau pendapat seseorang atau kelompok mengenai sebuah peristiwa atau fenomena sosial, berdasarkan definisi operasional yang telah ditetapkan oleh peneliti

B. 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.

C. 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.

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

1. 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 2.4 Kriteria Skor Menurut Likert

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

2. Persentase Persetujuan

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

$$Y = \frac{TS}{Skor\ Ideal} \times 100\% = \%$$

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 November 2020 sampai dengan Mei 2021

3.1.2 Alat dan Bahan

Dalam pembuatan “aplikasi augmented reality (AR) pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar (SD) berbasis android ” ini alat dan bahan meliputi hardware dan software serta bahan-bahan penunjang lainnya.

a. Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras yang digunakan adalah Personal Computer (PC) dengan spesifikasi berikut:

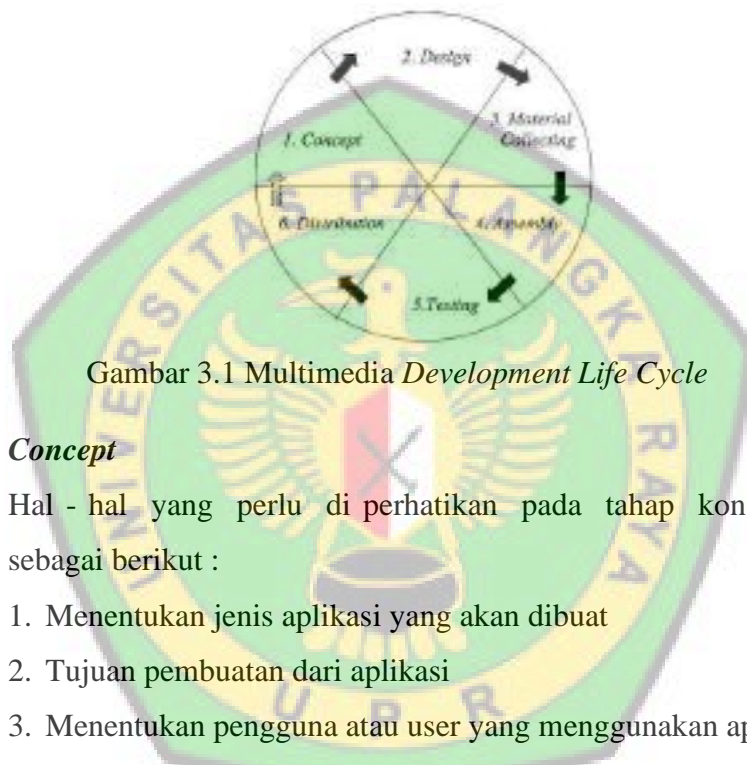
1. Processor Intel 6100
2. RAM 8 GB DDR4
3. VGA Card Nvidia 1050 ti
4. Monitor LG 20 inch

b. Software yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi : *Microsoft Windows 10 64 bit*
2. *Unity 3D*
3. *Vuforia*

3.1.3 Tahap Pengembangan Perangkat Lunak

Metode yang akan digunakan untuk mengembangkan sistem ini menggunakan metodologi MDLC (Multimedia Development Life Cycle) versi dari Luther – Sutopo 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*

Hal - hal yang perlu di perhatikan pada tahap konsep ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan jenis aplikasi yang akan dibuat
2. Tujuan pembuatan dari aplikasi
3. Menentukan pengguna atau user yang menggunakan aplikasi.

Dari beberapa hal tersebut maka ditentukan bahwa jenis aplikasi yang akan dibuat adalah aplikasi interaktif dan tujuan pembuatan aplikasi adalah sebagai media pengenalan objek pada siswa – siswa sekolah dasar.

B. *Design*

Pada tahap design dilakukan perancangan aplikasi sebagai berikut :

1. Storyboard
2. Desain interface
3. Desain marker

4. Perancangan Struktur perangkat lunak

C. Material Collecting

Di tahap material collecting ini adalah dimana penulis mengumpulkan bahan – bahan yang akan dibutuhkan sebagai referensi untuk mendukung pembuatan aplikasi ini. Bahan – bahan yang akan diperlukan untuk penelitian ini adalah beberapa gambar dan objek 3D bunga, sedangkan bahan penunjang penelitian ini berupa tutorial pembuatan objek-objek 3D dan menyusun AR pada Unity.

Komponen-komponen dalam pembuatan aplikasi ini meliputi :

1. Tombol-tombol navigasi serta menu aplikasi.
2. Membuat model 3D bunga dengan ekstensi .FBX, .OBJ, .3DS, .MAX, dan lain - lain.
3. Pembuatan marker.

D. Assembly

Tahap ini adalah dimana penulis membuat aplikasi dari bahan – bahan yang telah dikumpulkan seperti objek , gambar , Menyusun menu , dan membuat tampilan sesuai rancangan.

E. Testing

Tahap ini dimana penulis akan melakukan pengujian atau testing terhadap aplikasi yang telah dibuat. Pengujian terbagi atas pengujian alpha, yaitu dilakukan pertama kali oleh penulis kemudian baru dilakukan pengujian beta, pengujian yang akan dilakukan oleh seorang pengguna aplikasi dimana pengguna ada pihak yang paham tentang aplikasi yang bertujuan untuk menemukan adanya error atau tidak pada aplikasi yang telah dijalankan.

F. Distribution

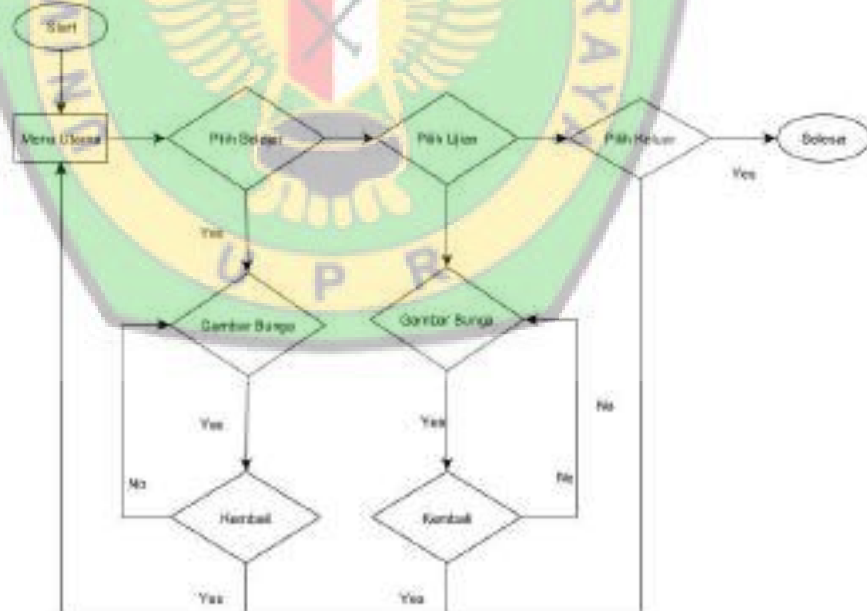
Tahap distribution adalah tahap dimana penulis akan mendistribusikan aplikasi kepada pengguna bisa melalui Google Playstore.

3.2. Concept (Konsep)

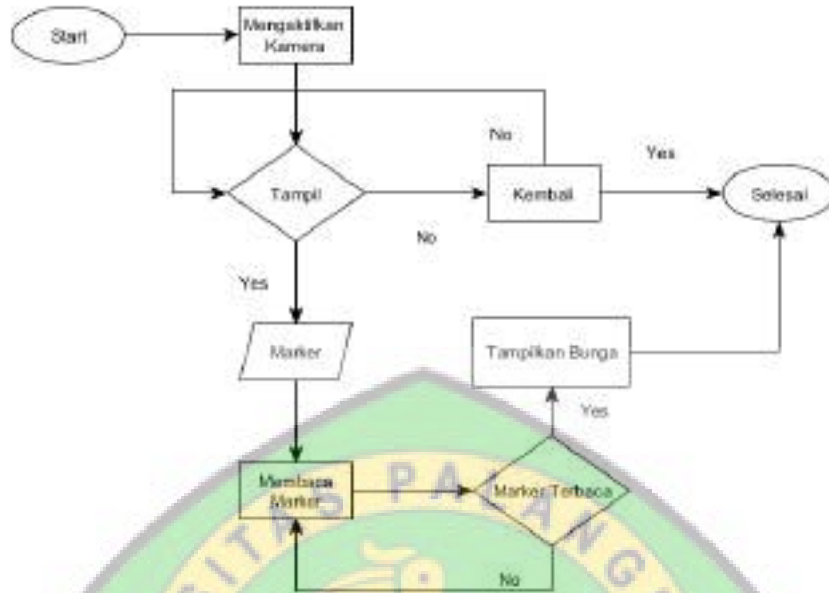
3.2.1. UML (Unified Modeling Language)

A. Flowchart

Aplikasi terdiri 3 pilihan menu utama yang akan ditunjukkan pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3 gambar ini akan menunjukkan bentuk dari alur aplikasi yang dibuat dan sistem kerja dari aplikasi tersebut. Dan gambar flowchart pada Gambar 3.2 adalah flowchart tentang keseluruhan alur aplikasi dan untuk Gambar 3.3 adalah gambar dari alur menu pindai pada aplikasi.



Gambar 3.2 Flowchart Aplikasi

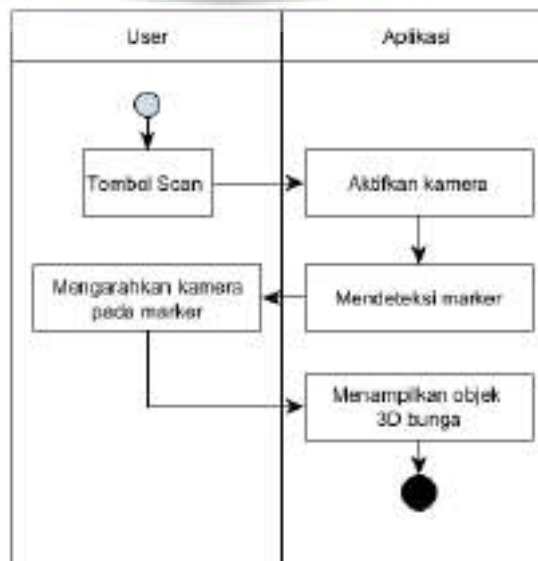


Gambar 3.3 Menu Scan Pada Aplikasi

B. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan rangkaian aliran - aliran dan aktifitas yang mendeskripsikan alur aktifitas. Berikut adalah Activity Diagram Belajar dan Ujian.

Tabel 3.1 Activity Belajar dan Ujian





3.3. Design

3.3.1. Storyboard

Desain proses yang akan digunakan oleh penulis dalam hal pembuatan aplikasi ini dapat dilihat pada table berikut.

Tabel. 3.2 *Storyboard* Aplikasi

<i>Scene</i>	<i>Sequence</i>	<i>Outline</i>	<i>Description</i>	<i>Message/Camera Subject</i>
1	2	3	4	5
		<i>Splash Screen</i>	Tampilan pembuka pada aplikasi	
2	2	Menu utama	Menampilkan daftar menu yang terdiri dari 3 menu pilihan yaitu Belajar, Ujian dan Keluar.	
3	3	Belajar	Memulai mendeteksi <i>marker</i> pada <i>image content</i> yang telah ada untuk menampilkan objek 3D bunga	Melakukan <i>tracking</i> terhadap <i>image content</i> yang telah menjadi <i>marker</i> dan 3D Bunga.

<i>Scene</i>	<i>Sequence</i>	<i>Outline</i>	<i>Description</i>	<i>Message/Camera Subject</i>
1	2	3	4	5
3	3	Ujian	Memulai mendeteksi <i>marker</i> pada <i>image content</i> yang telah ada untuk menampilkan objek 3D bunga	Melakukan <i>tracking</i> terhadap <i>image content</i> yang telah menjadi <i>marker</i> dan 3D Bunga.
2	2	Keluar	Untuk keluar dari aplikasi	

A. *Splash Screen*


Tabel 3.3 *Storyboard Splash Screen*

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

Storyboard scene splash screen yang muncul pada saat aplikasi dibuka. *Splash screen* secara otomatis akan muncul di awal aplikasi menampilkan *splash screen* Pengenalan Objek.

B. Menu Utama

Tabel 3.4 *Storyboard* Menu Utama

Visual	Sketsa
<p>Menu Utama : fitur tombol yang ada pada aplikasi</p>	 <p>The sketch shows a white rectangular area representing the menu. At the top, the word 'Background' is written in blue. Below it, there are three buttons: a blue button labeled 'Belajar', a blue button labeled 'Ujian', and a dark blue button labeled 'Keluar'.</p>

Scene menu utama merupakan *scene* utama dimana pengguna dapat memilih pilihan tombol yang tersedia, antara lain tombol belajar untuk dapat masuk ke dalam *scene* belajar dimana siswa sd dapat belajar tentang bunga, tombol ujian untuk dapat masuk *scene* ujian untuk melakukan ujian, dan tombol keluar untuk mengakhiri atau menutup aplikasi.

C. Halaman Scan

Tabel 3.5 *Storyboard Scan Objek*

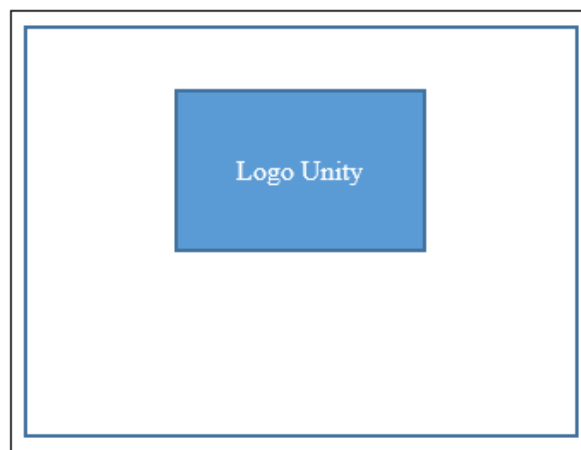
Visual	Sketsa
Menampilkan objek.	Kembali
	Mengarahkan kamera pada marker untuk menampilkan objek 3D Bunga

Scene utama dari aplikasi ini yaitu untuk menampilkan objek bunga secara 3D dengan cara mengarahkan kamera pada gambar atau *marker* yang ada.

3.3.2 Desain Antarmuka

A. Desain Splash Screen

Splash screen merupakan *scene* yang berfungsi sebagai tampilan pembuka saat aplikasi dijalankan. Pada *scene* ini pengguna tidak perlu menekan hanya menunggu sampai aplikasi memasuki tampilan menu utama.



Gambar 3.4 Gambar *Splash Screen*

B. Desain Menu Utama

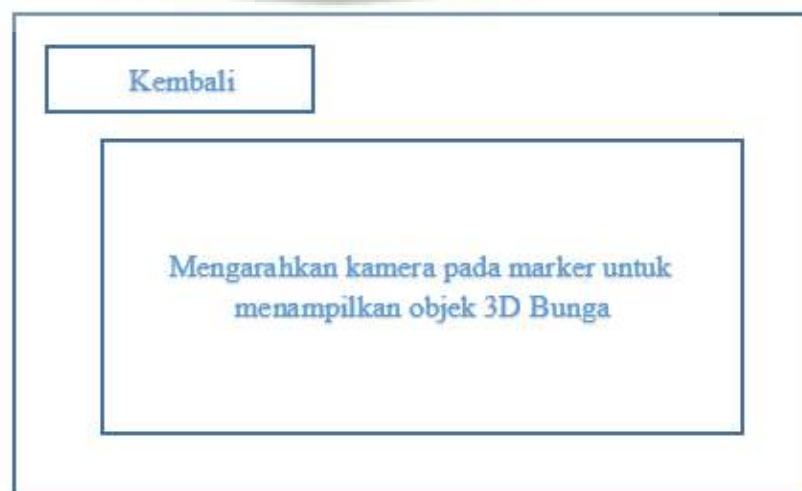
Scene menu utama merupakan scene utama dimana pengguna dapat memilih menu yang tersedia, antara lain menu scan , bantuan , tentang, dan keluar yang ada di pilihan menu utama.



Gambar 3.5 Desain Menu Utama

C. Desain Halaman *Scan*

Scene utama yang berfungsi untuk menampilkan objek 3D dengan cara mengarahkan kamera ke gambar atau marker yang sudah disediakan.



Gambar 3.6 Desain Halaman Utama

3.4. Desain Marker







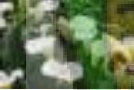



Marker digunakan sebagai target pada augmented reality camera untuk menampilkan model. Penulis membuat data marker melalui situs developer vuforia.com. File yang digunakan sebagai marker diunggah dengan ekstensi .jpg dan kualitas gambar yang akan dijadikan marker diharuskan minimal memiliki rate bintang 3 dengan maksimal rate bintang 5. Setelah file berhasil diunggah, maka marker dapat di unduh Tentang Aplikasi Kembali Arahkan kamera pada gambar Kembali46 sebagai Unityasset Unity 3D dan akan mendapatkan licence pada Vuforia SDK yang akan digunakan.


3.5. Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Objek-objek yang digunakan pada aplikasi *augmented reality* (AR) pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar.

Tabel 3.6 Objek-objek yang digunakan

Objek	Sumber	Keterangan
	https://www.99.co/ diakses pada 30 April 2021	Sebagai marker tanaman hias palem kuning
	https://www.99.co/ diakses pada 30 April 2021	Sebagai m Sebagai marker tanaman hias palem kuning
	https://www.99.co/ diakses pada 30 April 2021	Sebagai marker tanaman hias chlorophytum

Objek	Sumber	Keterangan
	https://www.99.co/ diakses pada 30 April 2021	Sebagai marker bunga trout lily
	https://www.99.co/ diakses pada 30 April 2021	Sebagai marker bunga mawar
	https://www.99.co/ diakses pada 30 April 2021	Sebagai marker bunga pansy
	https://www.99.co/ diakses pada 30 April 2021	Sebagai marker bunga anggrek
	https://www.99.co/ diakses pada 30 April 2021	Sebagai marker bunga
	https://www.99.co/ diakses pada 30 April 2021	Sebagai marker bunga
	https://www.99.co/ diakses pada 30 April 2021	Sebagai marker bunga trout lily
	https://downloadfree3d.com/ diakses pada 20 Maret 2021	Sebagai objek 3d tanaman hias palem kuning
	https://downloadfree3d.com/ diakses pada 20 Maret 2021	Sebagai objek 3d bunga anggrek
	https://downloadfree3d.com/ diakses pada 20 Maret 2021	Sebagai objek 3d bunga poinsettia

Objek	Sumber	Keterangan
	https://downloadfree3d.com/ diakses pada 20 Maret 2021	Sebagai objek 3d bunga pansy
	https://downloadfree3d.com/ diakses pada 20 Maret 2021	Sebagai objek 3d bunga poppy merah
	https://downloadfree3d.com/ diakses pada 20 Maret 2021	Sebagai objek 3d tanaman hias chlorophytum
	https://downloadfree3d.com/ diakses pada 20 Maret 2021	Sebagai objek 3d tanaman hias cordyline fruticosa
	https://downloadfree3d.com/ diakses pada 20 Maret 2021	Sebagai objek 3d bunga mawar
	https://downloadfree3d.com/ diakses pada 20 Maret 2021	Sebagai objek 3d bunga lily
	https://downloadfree3d.com/ diakses pada 20 Maret 2021	Sebagai objek 3d bunga trout lily

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Pembuatan (*Assembly*)

4.1.1 Implementasi *Interface*

Pembuatan *interface* pada aplikasi *augmented reality* (AR) pengenalan jenis- jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar ini menggunakan perangkat lunak *Unity 3D* dan *Vuforia*.

A. Implementasi Menu Utama



Gambar 4.1 Menu Utama

Pada *Main menu* atau menu utama dibuat menggunakan *Unity 3D* setelah semua material yang diperlukan di masukkan pada *Unity 3D*, dari Judul aplikasi, tombol belajar, ujian dan keluar dengan setiap fungsi tombol dapat dilihat pada *storyboard*.

B. Implementasi Fitur Belajar



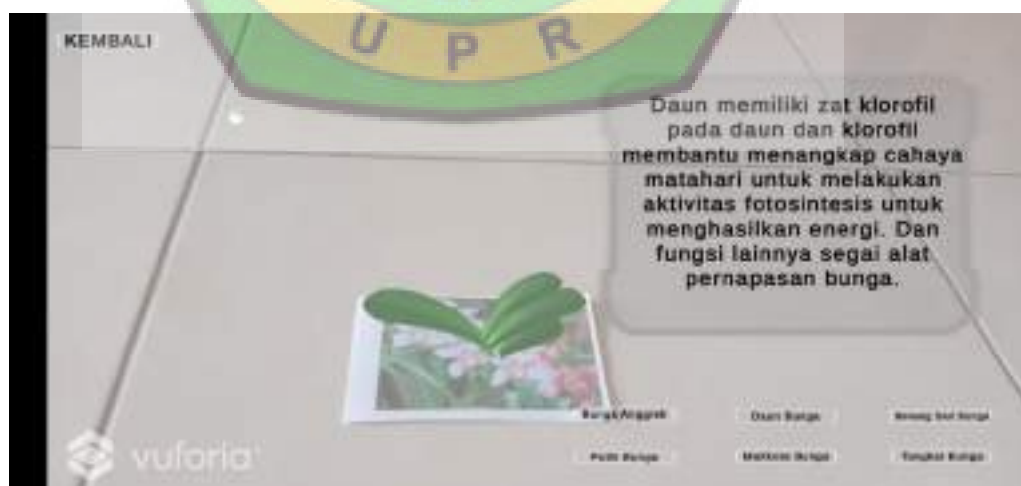
Gambar 4.2 *Scan Tanpa Maker* pada fitur Belajar

Pada halaman *scene* ini akan tampil setelah pengguna menekan tombol belajar pada menu utama. Pada tampilan *scene* ini akan menampilkan objek 3d bunga setelah sensor kamera pada *smartphone* diarahkan pada marker.



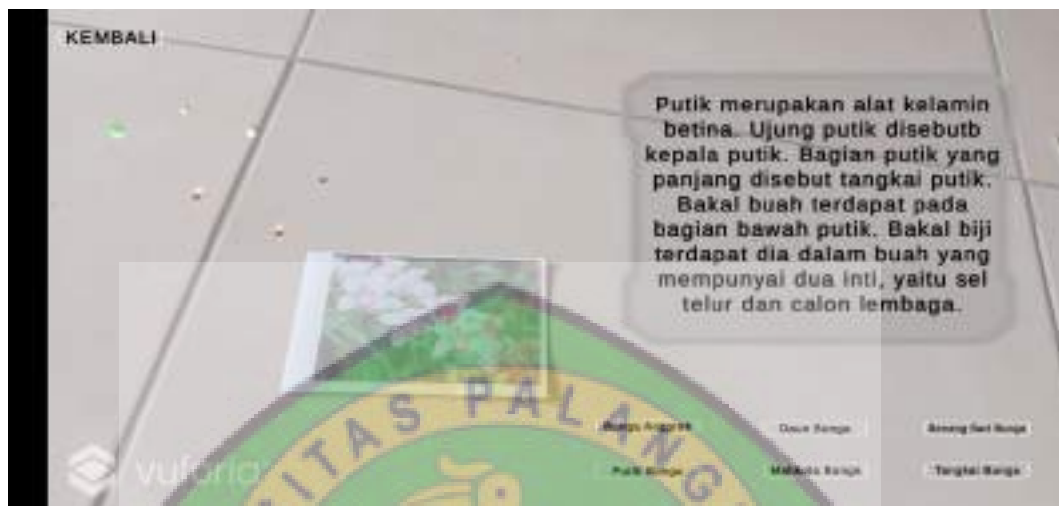
Gambar 4.3 Bunga Anggrek

Pada gambar 4.3 menampilkan *scene* saat kamera pada *smartphone* diarahkan pada marker, kemudian menampilkan objek 3d bunga anggrek dan penjelasan tentang bunga anggrek beserta tombol-tombol untuk melihat struktur bunga anggrek.



Gambar 4.4 Daun Bunga Anggrek

Pada gambar 4.4 menampilkan *scene* daun bunga anggrek setelah setelah pengguna menekan tombol daun bunga. Kemudian menampilkan objek 3d daun bunga anggrek dan penjelasan tentang daun bunga anggrek.



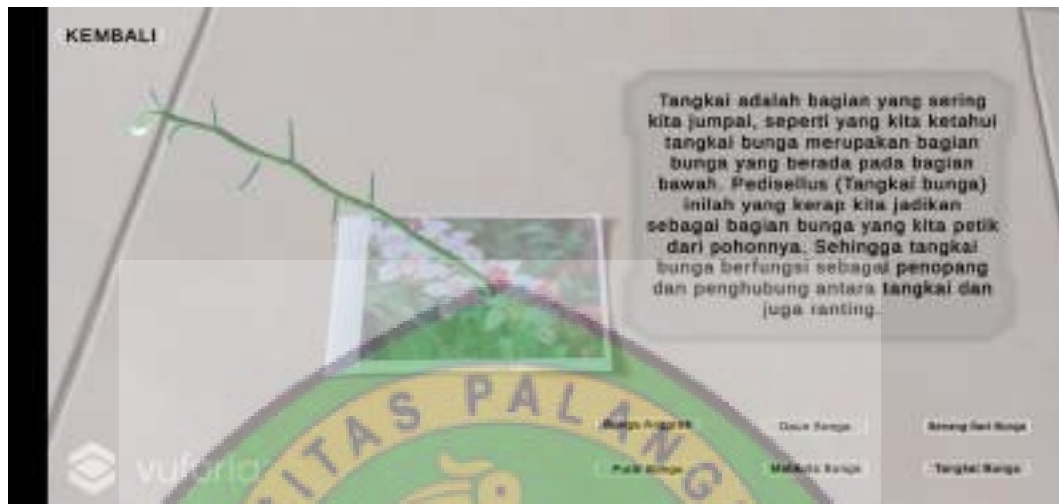
Gambar 4.5 Putik Bunga Anggrek

Pada gambar 4.5 menampilkan *scene* putik bunga anggrek setelah setelah pengguna menekan tombol putik bunga. Kemudian menampilkan objek 3d putik bunga anggrek dan penjelasan tentang putik bunga anggrek.



Gambar 4.6 Mahkota Bunga Anggrek

Pada gambar 4.6 menampilkan *scene* mahkota bunga anggrek setelah setelah pengguna menekan tombol mahkota bunga. Kemudian menampilkan objek 3d mahkota bunga anggrek dan penjelasan tentang mahkota bunga anggrek.



Gambar 4.7 Tangkai Bunga Anggrek

Pada gambar 4.7 menampilkan *scene* tangkai bunga anggrek setelah setelah pengguna menekan tombol tangkai bunga. Kemudian menampilkan objek 3d tangkai bunga anggrek dan penjelasan tentang tangkai bunga anggrek.



Gambar 4.8 Bunga Pansy

Pada gambar 4.3 menampilkan *scene* saat kamera pada smartphone diarahkan pada marker, kemudian menampilkan objek 3d bunga pansy dan penjelasan tentang bunga pansy beserta tombol-tombol untuk melihat struktur bunga pansy.



Gambar 4.9 Mahkota Bunga Pansy

Pada gambar 4.9 menampilkan *scene* mahkota bunga pansy setelah setelah pengguna menekan tombol mahkota bunga. Kemudian menampilkan objek 3d mahkota bunga pansy dan penjelasan tentang mahkota bunga pansy.



Gambar 4.10 Daun Bunga Pansy

Pada gambar 4.10 menampilkan *scene* daun bunga pansy setelah setelah pengguna menekan tombol daun bunga. Kemudian menampilkan objek 3d mahkota bunga pansy dan penjelasan tentang mahkota bunga pansy.



Gambar 4.11 Tangkai Bunga Pansy

Pada gambar 4.11 menampilkan *scene* Tangkai bunga pansy setelah setelah pengguna menekan tombol tangkai bunga. Kemudian menampilkan objek 3d tangkai bunga pansy dan penjelasan tentang tangkai bunga pansy.



Gambar 4.12 Bunga Poinsettia

Pada gambar 4.12 menampilkan *scene* saat kamera pada smartphone diarahkan pada marker, kemudian menampilkan objek 3d bunga poinsettia dan penjelasan tentang bunga poinsettia beserta tombol-tombol untuk melihat struktur bunga poinsettia.



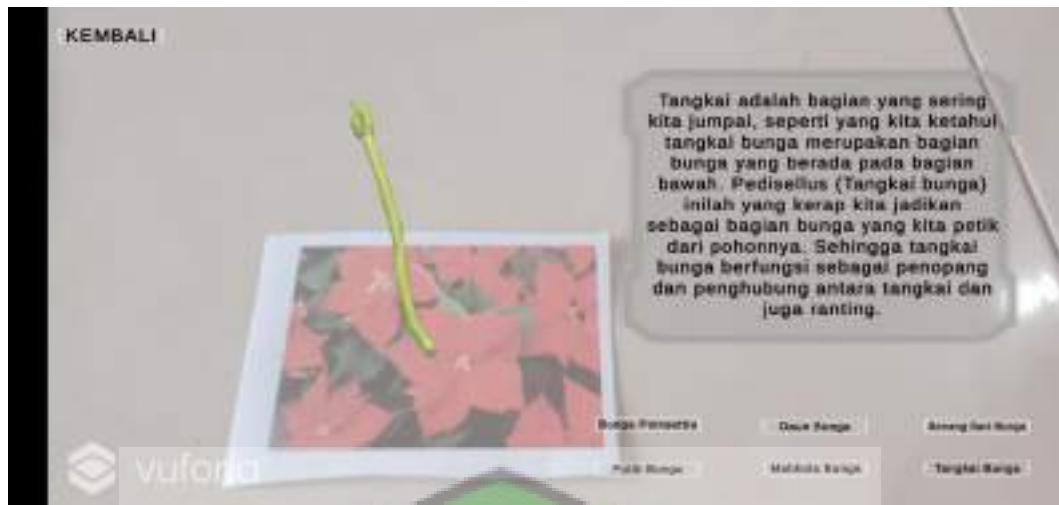
Gambar 4.13 Daun Bunga Poinsettia

Pada gambar 4.13 menampilkan *scene* daun bunga poinsettia setelah setelah pengguna menekan tombol daun bunga. Kemudian menampilkan objek 3d daun bunga poinsettia dan penjelasan tentang daun bunga poinsettia.



Gambar 4.14 Mahkota Bunga Poinsettia

Pada gambar 4.14 menampilkan *scene* mahkota bunga poinsettia setelah setelah pengguna menekan tombol mahkota bunga. Kemudian menampilkan objek 3d mahkota bunga poinsettia dan penjelasan tentang mahkota bunga poinsettia.



Gambar 4.15 Tangkai Bunga Poinsettia

Pada gambar 4.15 menampilkan *scene* tangkai bunga poinsettia setelah setelah pengguna menekan tombol tangkai bunga. Kemudian menampilkan objek 3d tangkai bunga poinsettia dan penjelasan tentang tangkai bunga poinsettia.



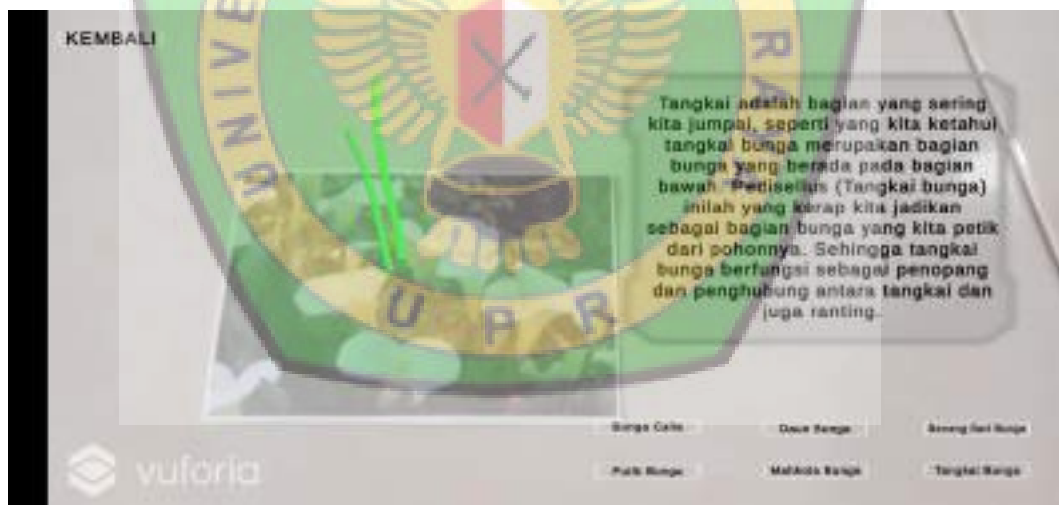
Gambar 4.16 Bunga Calla Lily

Pada gambar 4.16 menampilkan *scene* saat kamera pada smartphone diarahkan pada marker, kemudian menampilkan objek 3d bunga calla lily dan penjelasan tentang bunga calla lily beserta tombol-tombol untuk melihat struktur bunga calla lily.



Gambar 4.17 Mahkota Bunga Calla Lily

Pada gambar 4.17 menampilkan *scene* mahkota bunga calla lily setelah setelah pengguna menekan tombol mahkota bunga. Kemudian menampilkan objek 3d mahkota bunga calla lily dan penjelasan tentang mahkota bunga calla lily.



Gambar 4.18 Tangkai Bunga Calla Lily

Pada gambar 4.18 menampilkan *scene* tangkai bunga calla lily setelah setelah pengguna menekan tombol tangkai bunga. Kemudian menampilkan objek 3d tangkai bunga calla lily dan penjelasan tentang tangkai bunga calla lily.



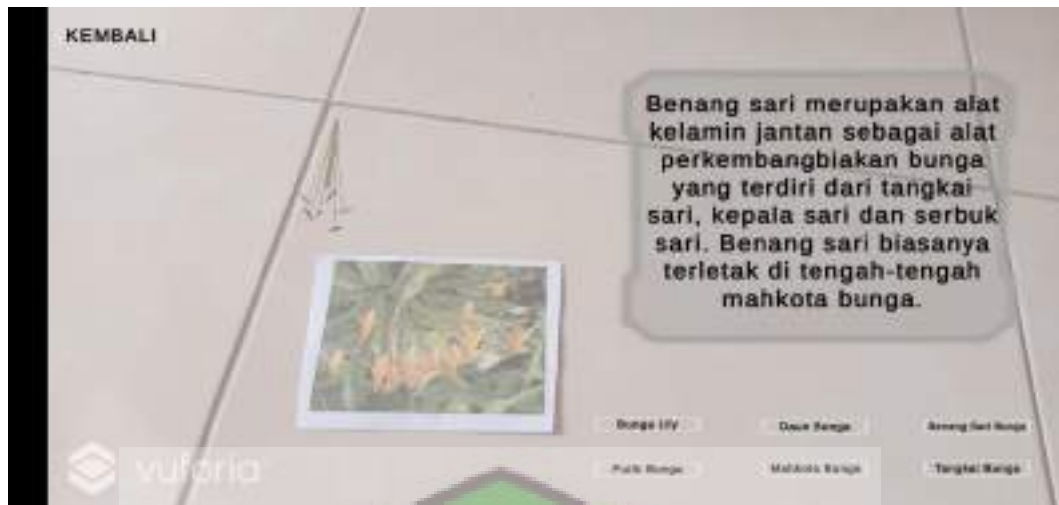
Gambar 4.19 Bunga Trout Lily

Pada gambar 4.19 menampilkan *scene* saat kamera pada smartphone diarahkan pada marker, kemudian menampilkan objek 3d bunga trout lily dan penjelasan tentang bunga trout lily beserta tombol-tombol untuk melihat struktur bunga trout lily.



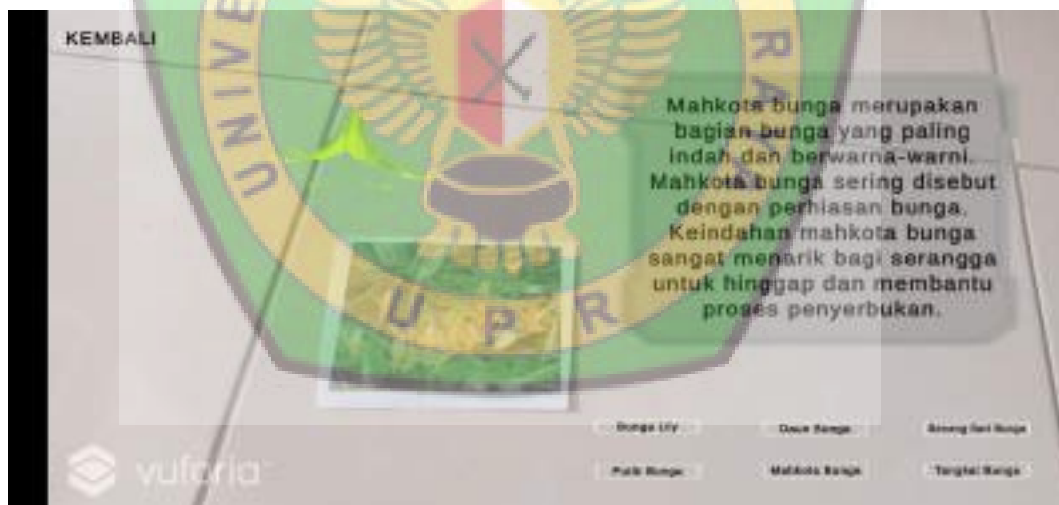
Gambar 4.20 Daun Bunga Trout Lily

Pada gambar 4.20 menampilkan *scene* daun bunga anggrek setelah setelah pengguna menekan tombol daun bunga. Kemudian menampilkan objek 3d daun bunga trout lily dan penjelasan tentang daun bunga trout lily.



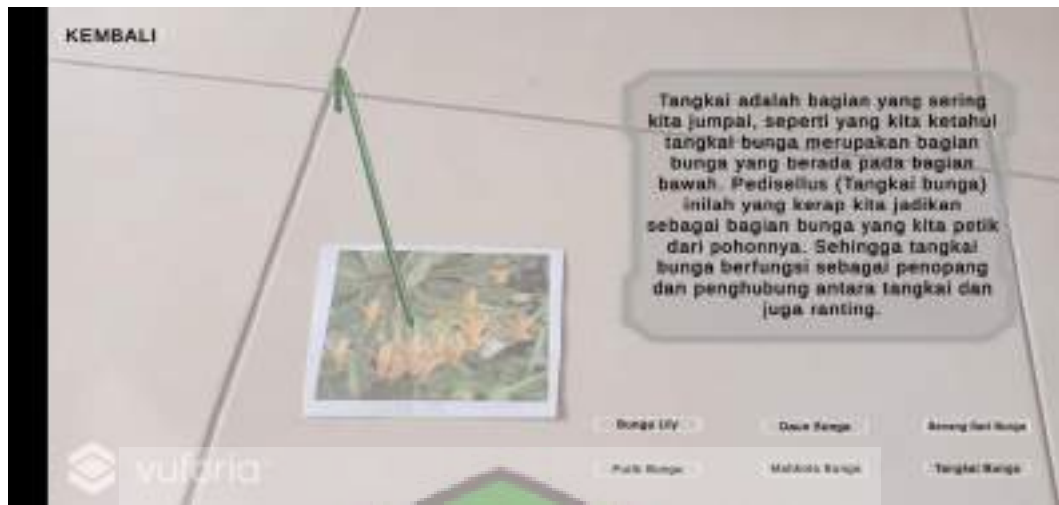
Gambar 4.21 Benang Sari Bunga Trout Lily

Pada gambar 4.21 menampilkan *scene* benang sari bunga trout lily setelah setelah pengguna menekan tombol putik bunga. Kemudian menampilkan objek 3d putik bunga trout lily dan penjelasan tentang putik bunga trout lily.



Gambar 4.22 Mahkota Bunga trout lily

Pada gambar 4.22 menampilkan *scene* mahkota bunga trout lily setelah setelah pengguna menekan tombol mahkota bunga. Kemudian menampilkan objek 3d mahkota bunga trout lily dan penjelasan tentang mahkota bunga trout lily.



Gambar 4.23 Tangkai Bunga trout lily

Pada gambar 4.23 menampilkan *scene* tangkai bunga trout lily setelah setelah pengguna menekan tombol tangkai bunga. Kemudian menampilkan objek 3d tangkai bunga trout lily dan penjelasan tentang tangkai bunga trout lily.



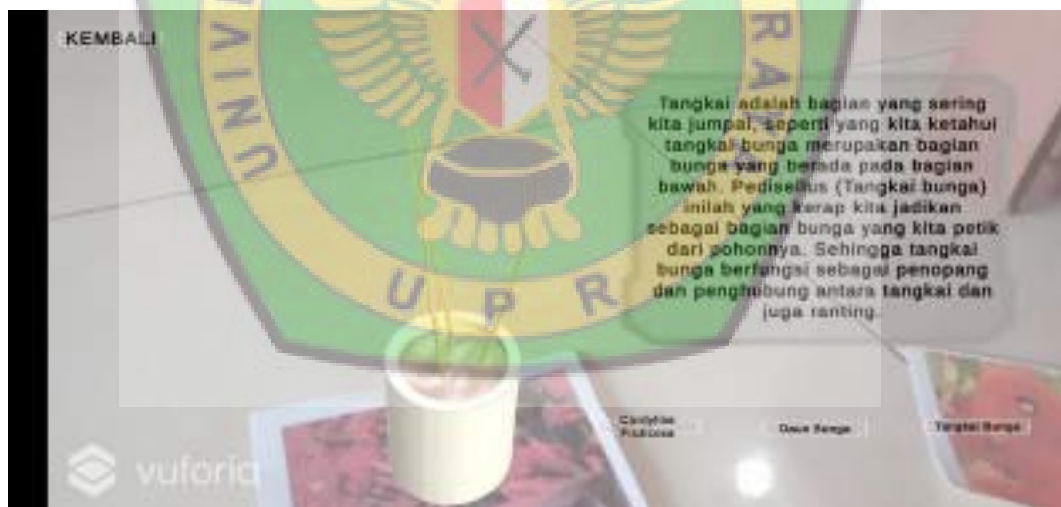
Gambar 4.24 Tanaman Hias Cordyline Fruticosa

Pada gambar 4.24 menampilkan *scene* saat kamera pada smartphone diarahkan pada marker, kemudian menampilkan objek 3d tanaman hias cordyline fruticosa dan penjelasan tentang tanaman hias cordyline fruticosa beserta tombol-tombol untuk melihat struktur tanaman hias cordyline fruticosa.



Gambar 4.25 Daun Tanaman Hias Cordyline Fruticosa

Pada gambar 4.25 menampilkan *scene* daun tanaman hias cordyline fruticosa setelah setelah pengguna menekan tombol daun bunga. Kemudian menampilkan objek 3d daun tanaman hias cordyline fruticosa dan penjelasan tentang daun tanaman hias cordyline fruticosa.



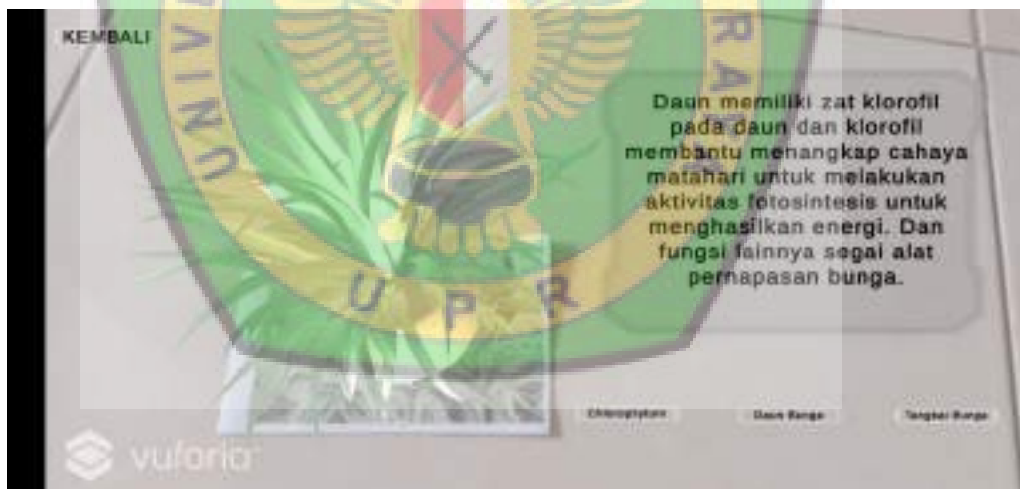
Gambar 4.26 Tangkai Tanaman Hias Cordyline Fruticosa

Pada gambar 4.26 menampilkan *scene* tangkai tanaman hias cordyline fruticosa setelah setelah pengguna menekan tombol tangkai bunga. Kemudian menampilkan objek 3d tangkai tanaman hias cordyline fruticosa dan penjelasan tentang tangkai tanaman hias cordyline fruticosa.



Gambar 4.27 Tanaman Hias Chlorophytum Comosum

Pada gambar 4.27 menampilkan *scene* saat kamera pada smartphone diarahkan pada marker, kemudian menampilkan objek 3d tanaman hias chlorophytum comosum dan penjelasan tentang tanaman hias chlorophytum comosum beserta tombol-tombol untuk melihat struktur tanaman hias chlorophytum comosum.



Gambar 4.28 Daun Tanaman Hias Chlorophytum Comosum

Pada gambar 4.28 menampilkan *scene* daun tanaman hias cordyline fruticosa setelah setelah pengguna menekan tombol daun bunga. Kemudian menampilkan objek 3d daun tanaman hias cordyline fruticosa dan penjelasan tentang daun tanaman hias cordyline fruticosa.

C. Implementasi Fitur Ujian



Gambar 4.29 *Scan Tanpa Marker* pada fitur Ujian

Pada halaman *scene* ini akan tampil setelah pengguna menekan tombol belajar pada menu utama. Pada tampilan *scene* ini akan menampilkan objek 3d bunga setelah sensor kamera pada *smartphone* diarahkan pada marker.



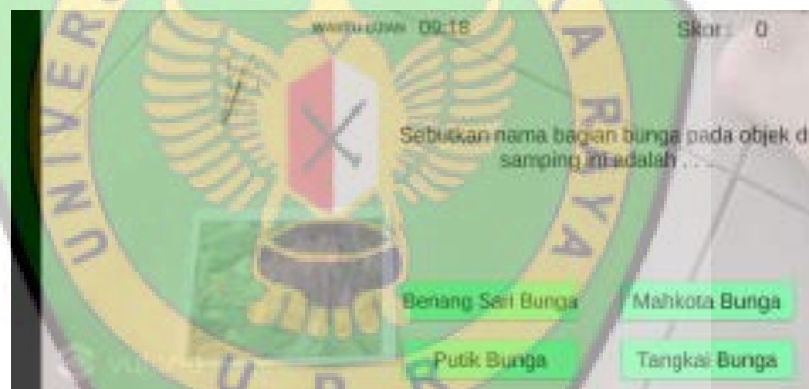
Gambar 4.30 *Scan Maker* pada fitur Ujian

Pada gambar 4.30 menampilkan *scene* Ujian untuk siswa setelah siswa selesai belajar tentang bunga sebelumnya dengan memilih fitur Ujian pada menu utama. Dan pada *scene* ujian ini siswa diharuskan menjawab 10 soal pilihan ganda yang tersedia dengan menekan tombol Mulai Ujian maka 10 soal tersebut akan muncul satu - persatu setelah siswa telah memilih salah satu jawaban yang tersedia. Siswa hanya diberikan waktu sepuluh menit untuk melakukan Ujian dan setiap soal yang dijawab dengan benar oleh siswa maka siswa mendapatkan skor sebesar 10 poin dan 0 poin untuk jawaban yang salah.



Gambar 4.31 Soal pertama pada fitur Ujian

Pada gambar 4.31 menampilkan soal pertama dengan objek bunga 3D dan siswa dapat menjawab soal yang ada dengan memilih salah satu jawaban yang tersedia. Setelah siswa telah yakin dengan jawaban pilihannya maka siswa dapat menekan tombol jawaban, lalu soal berikutnya akan muncul.



Gambar 4.32 Soal kedua pada fitur Ujian

Pada gambar 4.32 menampilkan soal kedua dengan salah satu bagian objek bunga 3D dan siswa dapat memilih jawaban mana yang benar untuk objek tersebut. Pada skor terdapat 0 poin yang didapatkan oleh siswa karena salah menjawab pada soal sebelumnya dengan waktu yang masih berjalan sampai waktu habis atau siswa telah menjawab semua soal.



Gambar 4.33 Soal kedua pada fitur Ujian

Pada gambar 4.32 menampilkan soal kedua dengan salah satu bagian objek bunga 3D dan siswa dapat memilih jawaban mana yang benar untuk objek tersebut. Pada skor terdapat 10 poin yang didapatkan siswa dengan menjawab dengan benar pada soal sebelumnya dengan waktu yang masih berjalan sampai waktu habis atau siswa telah menjawab semua soal.



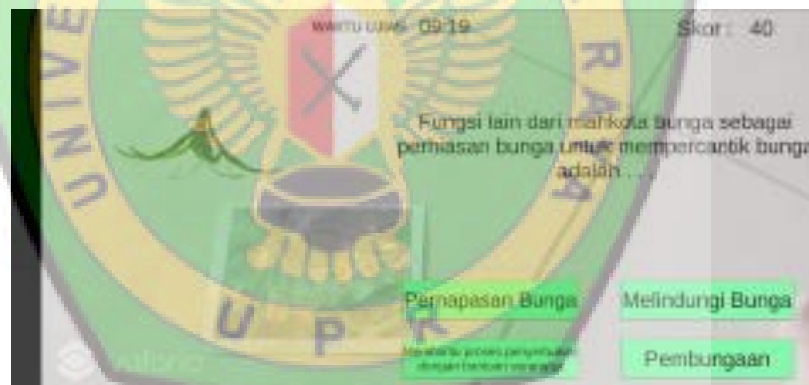
Gambar 4.34 Soal ketiga pada fitur Ujian

Pada gambar 4.33 menampilkan soal ketiga dengan salah satu bagian objek bunga 3D dan siswa dapat memilih jawaban mana yang benar untuk objek tersebut. Pada skor terdapat 20 poin yang didapatkan siswa dengan menjawab dengan benar pada soal sebelumnya dengan waktu yang masih berjalan sampai waktu habis atau siswa telah menjawab semua soal.



Gambar 4.35 Soal keempat pada fitur Ujian

Pada gambar 4.35 menampilkan soal keempat dengan salah satu bagian objek bunga 3D dan siswa dapat memilih jawaban mana yang benar untuk objek tersebut. Pada skor terdapat 30 poin yang didapatkan siswa dengan menjawab dengan benar pada soal sebelumnya dengan waktu yang masih berjalan sampai waktu habis atau siswa telah menjawab semua soal.



Gambar 4.36 Soal kelima pada fitur Ujian

Pada gambar 4.36 menampilkan soal kelima dengan salah satu bagian objek bunga 3D dan siswa dapat memilih jawaban mana yang benar untuk objek tersebut. Pada skor terdapat 40 poin yang didapatkan siswa dengan menjawab dengan benar pada soal sebelumnya dengan waktu yang masih berjalan sampai waktu habis atau siswa telah menjawab semua soal.



Gambar 4.37 Soal keenam pada fitur Ujian

Pada gambar 4.37 menampilkan soal keenam dengan salah satu bagian objek bunga 3D dan siswa dapat memilih jawaban mana yang benar untuk objek tersebut. Pada skor terdapat 50 poin yang didapatkan siswa dengan menjawab dengan benar pada soal sebelumnya dengan waktu yang masih berjalan sampai waktu habis atau siswa telah menjawab semua soal.



Gambar 4.38 Soal ketujuh pada fitur Ujian

Pada gambar 4.38 menampilkan soal ketujuh dengan salah satu bagian objek bunga 3D dan siswa dapat memilih jawaban mana yang benar untuk objek tersebut. Pada skor terdapat 60 poin yang didapatkan siswa dengan menjawab dengan benar pada soal sebelumnya dengan waktu yang masih berjalan sampai waktu habis atau siswa telah menjawab semua soal.



Gambar 4.39 Soal kedelapan pada fitur Ujian

Pada gambar 4.39 menampilkan soal kedelapan dengan salah satu bagian objek bunga 3D dan siswa dapat memilih jawaban mana yang benar untuk objek tersebut. Pada skor terdapat 70 poin yang didapatkan siswa dengan menjawab dengan benar pada soal sebelumnya dengan waktu yang masih berjalan sampai waktu habis atau siswa telah menjawab semua soal.



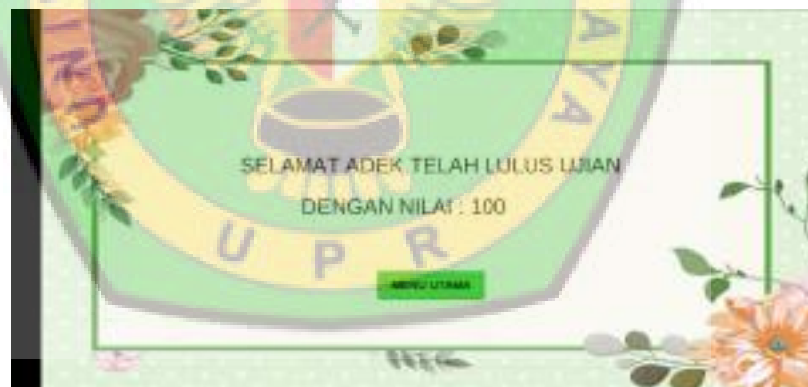
Gambar 4.40 Soal kesembilan pada fitur Ujian

Pada gambar 4.40 menampilkan soal kesembilan dengan salah satu bagian objek bunga 3D dan siswa dapat memilih jawaban mana yang benar untuk objek tersebut. Pada skor terdapat 80 poin yang didapatkan siswa dengan menjawab dengan benar pada soal sebelumnya dengan waktu yang masih berjalan sampai waktu habis atau siswa telah menjawab semua soal.



Gambar 4.41 Soal kesepuluh pada fitur Ujian

Pada gambar 4.41 menampilkan soal kesepuluh dengan salah satu bagian objek bunga 3D dan siswa dapat memilih jawaban mana yang benar untuk objek tersebut. Pada skor terdapat 90 poin yang didapatkan siswa dengan menjawab dengan benar pada soal sebelumnya dengan waktu yang masih berjalan sampai waktu habis atau siswa telah menjawab semua soal.



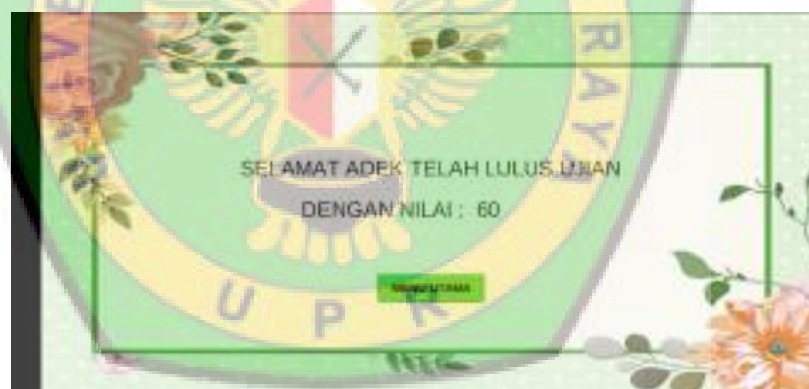
Gambar 4.42 Lulus dengan nilai 100

Pada gambar 4.42 menampilkan *scene* kelulusan siswa dalam menjawab soal-soal sebelumnya dengan nilai 100. Siswa dapat kembali menu utama untuk memilih fitur belajar lagi atau fitur ujian untuk ujian ulang.



Gambar 4.43 Belum lulus

Pada gambar 4.43 menampilkan *scene* gagal ujian karena siswa telah salah menjawab soal sebanyak lima kali atau waktu yang diberikan telah habis. Siswa dapat menekan tombol belajar lagi untuk masuk pada *scene* belajar agar dapat belajar ulang untuk lulus ujian ulang.



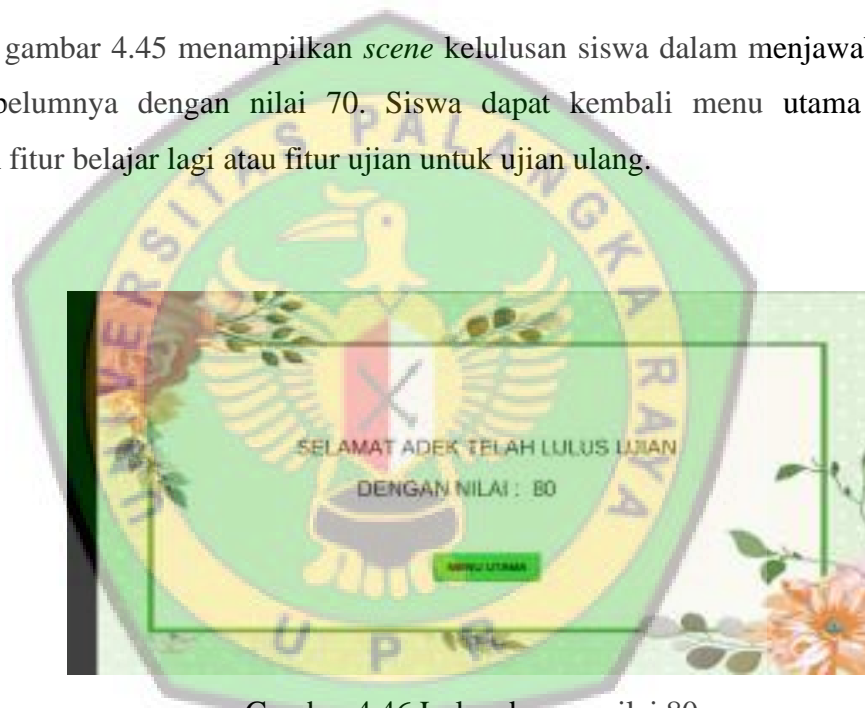
Gambar 4.44 Lulus dengan nilai 60

Pada gambar 4.44 menampilkan *scene* kelulusan siswa dalam menjawab soal-soal sebelumnya dengan nilai 60. Siswa dapat kembali menu utama untuk memilih fitur belajar lagi atau fitur ujian untuk ujian ulang.



Gambar 4.45 Lulus dengan nilai 70

Pada gambar 4.45 menampilkan *scene* kelulusan siswa dalam menjawab soal-soal sebelumnya dengan nilai 70. Siswa dapat kembali menu utama untuk memilih fitur belajar lagi atau fitur ujian untuk ujian ulang.



Gambar 4.46 Lulus dengan nilai 80

Pada gambar 4.46 menampilkan *scene* kelulusan siswa dalam menjawab soal-soal sebelumnya dengan nilai 80. Siswa dapat kembali menu utama untuk memilih fitur belajar lagi atau fitur ujian untuk ujian ulang.

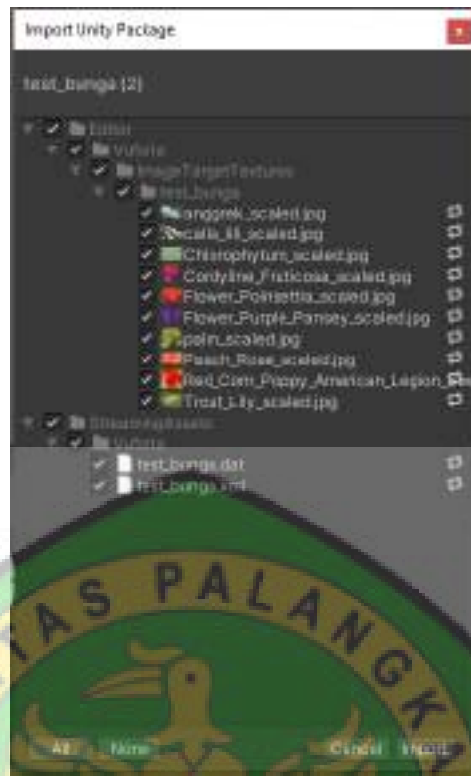


Gambar 4.47 Lulus dengan nilai 90

Pada gambar 4.47 menampilkan *scene* kelulusan siswa dalam menjawab soal-soal sebelumnya dengan nilai 90. Siswa dapat kembali menu utama untuk memilih fitur belajar lagi atau fitur ujian untuk ujian ulang.

4.1.2 Pembuatan Aplikasi Pada *Unity 3D*

Untuk pembuatan aplikasi *augmented reality* (AR) pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar ini pertama-tama kita harus membuat *marker* bunga terlebih dahulu pada *website* <https://developer.vuforia.com/targetmanager/project/targets?projectId=1b9adec3d187407fb318f9d11f0803eb&av=false>, setelah itu mendownload *database marker* yang sudah kita buat pada *website Vuforia*.



Gambar 4.50 *Import Database Marker*

Pada gambar 4.31 ini menampilkan *import database marker* yang akan digunakan sebagai target pada kamera AR untuk menampilkan objek 3d bunga.

4.2 Pengujian (*Testing*)

Aplikasi *augmented reality* (AR) pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar ini menggunakan pengujian *black-box*. Pengujian ini terbagi menjadi 2 tahap pengujian yaitu pengujian *alpha* dan pengujian *beta*.

4.2.1 Pengujian *Alpha*

Pengujian *alpha* adalah pengujian tahap pertama yang dilakukan oleh penulis pada aplikasi *augmented reality* (AR) pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar dengan tujuan dapat memastikan apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik dan benar sesuai kebutuhan dan tujuan yang diharapkan. Pada pengujian *alpha* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

Tabel 4.1 Pengujian *Alpha*

No	Interface	Input	Output	Status
1	Menu Utama		Menampilkan menu utama	Berhasil
2	Tombol Belajar	Sentuh tombol belajar	Menampilkan halaman <i>Scan</i>	Berhasil
		Mengarahkan kamera pada <i>marker</i> .	Menampilkan objek 3d bunga	Berhasil
3	Tombol Kembali	Sentuh tombol kembali	Kembali ke menu utama	Berhasil
4	Tombol Keluar	Sentuh tombol keluar	Keluar dari aplikasi	Berhasil

Dari pengujian pertama yang telah dilakukan sesuai pada table 4.1, maka dipastikan bahwa telah berjalan dengan baik dan memberikan output yang benar secara fungsional dan system telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

4.2.2 Pengujian *Beta*

Pada pengujian kedua 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 table 4.2.

Tabel 4.2 Penilaian Responden

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

Aspek yang dinyatakan dalam kuisisioner adalah :

- 1) Apakah tampilan *interface* jelas dan mudah dimengerti bagi pengguna saat dioperasikan?
- 2) Apakah objek 3d bunga yang muncul ini terlihat jelas dan menarik?
- 3) Apakah informasi yang disampaikan pada aplikasi AR ini mudah dimengerti?
- 4) Apakah aplikasi ini bermanfaat bagi pengguna?
- 5) Apakah aplikasi ini memiliki fungsi sesuai yang diharapkan?

Tahap pengujian *black-box* dilakukan dengan menjabarkan scenario pengujian. Dengan ini maka dapat diketahui jika terjadi kesalahan secara fungsional pada aplikasi. Skenario pengujian *black-box* pada aplikasi *augmented reality (AR)* pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Skenario pengujian *black-box*

Jenis Pengujian	Skenario Pengujian	Keterangan
Membuka Aplikasi dan memulai aplikasi	Saat pengguna menekan aplikasi pada smartphone yang telah diinstal aplikasi dan menampilkan menu utama aplikasi	<i>Black-box testing</i>
Pengujian terhadap tampilan belajar	Pilih tombol belajar pada halaman menu utama dan akan masuk pada halaman scan untuk mendeteksi marker	<i>Black-box testing</i>
Pengujian terhadap tampilan bunga	Saat marker terdeteksi objek 3d bunga muncul	<i>Black-box testing</i>
Pengujian terhadap tombol bunga	Saat pengguna menekan tombol bunga maka akan menampilkan informasi tentang bunga	<i>Black-box testing</i>
Pengujian terhadap tombol daun bunga	Saat pengguna menekan tombol daun bunga maka akan menampilkan informasi tentang daun bunga	<i>Black-box testing</i>
Pengujian terhadap tombol mahkota bunga	Saat pengguna menekan tombol mahkota bunga maka akan menampilkan informasi tentang mahkota bunga	<i>Black-box testing</i>
Pengujian terhadap	Saat pengguna menekan	<i>Black-box testing</i>

Jenis Pengujian	Skenario Pengujian	Keterangan
tombol putik bunga	tombol putik bunga maka akan menampilkan informasi tentang putik bunga	<i>testing</i>
Pengujian terhadap tombol benang sari bunga	Saat pengguna menekan tombol benang sari bunga maka akan menampilkan informasi tentang benang sari bunga	<i>Black-box testing</i>
Pengujian terhadap tombol tangkai bunga	Saat pengguna menekan tombol tangkai bunga maka akan menampilkan informasi tentang tangkai bunga	<i>Black-box testing</i>
Pengujian terhadap tombol kembali	Saat pengguna menekan tombol kembali maka akan kembali pada menu utama	<i>Black-box testing</i>
Pengujian terhadap tombol keluar	Saat pengguna menekan tombol keluar maka akan menutup aplikasi	<i>Black-box testing</i>

4.3 Hasil Kuisisioner

Hasil kuisisioner merupakan hasil perhitungan dari penilaian responden. Kuisisioner ini ditujukan untuk orang tua/wali murid siswa sekolah dasar yang berada di lingkungan komplek perumahan Bukit Indah. 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 4.2, data dari responden dan perhitungan persentase masing-masing jawaban dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Kusioner

No	Pernyataan	Jawaban	Skor	Responden	Jumlah
1	Apakah tampilan <i>interface</i> jelas dan mudah dimengerti bagi pengguna saat dioperasikan?	SB	5	5	25
		B	4	-	-
		C	3	-	-
		K	2	-	-
		SK	1	-	-
	Jumlah				5
2	Apakah objek 3d bunga yang muncul ini terlihat jelas dan menarik?	SB	5	0	0
		B	4	3	12
		C	3	2	6
		K	2	-	-
		SK	1	-	-
	Jumlah				5
3	Apakah informasi yang disampaikan pada aplikasi AR ini mudah dimengerti?	SB	5	4	20
		B	4	1	4
		C	3		
		K	2		
		SK	1		
	Jumlah				5
4	Apakah aplikasi ini bermanfaat bagi pengguna?	SB	5	-	-
		B	4	3	9
		C	3	2	6
		K	2	-	-
		SK	1	-	-

No	Pernyataan	Jawaban	Skor	Responden	Jumlah
	Jumlah			5	15
5	Apakah aplikasi ini memiliki fungsi sesuai yang diharapkan?	SB	5	2	10
		B	4	3	12
		C	3		
		K	2		
		SK	1		
	Jumlah			5	22

Dalam menghitung skala persentase aplikasi, penulis menggunakan perhitungan dengan menggunakan *rating scale* dengan menghitung jumlah skor kriteria sesuai dengan bobot penilaian seperti pada table 4.2, diperoleh total skor responden = 104 :

$$Y = \frac{TS}{Skor\ ideal} \times 100\% = \frac{104}{125} \times 100\% = 83,2\%$$

Keterangan :

TS = Total Skor Responden = \sum bobot x frekuensi

Skor ideal = Bobot maksimal x jumlah responden x \sum pernyataan
 $= 5 \times 5 \times 5 = 125$

Adapun untuk kriteria skor dapat dilihat pada table 4.5.

Tabel 4.5 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 kuisisioner responden dari 5 pernyataan pada tabel 4.4 maka dapat disimpulkan bahwa “aplikasi *augmented reality* (AR)

pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar” berada pada kategori Sangat Baik karena rata-rata dari persentase 5 pernyataan tersebut adalah 83,2%.

4.4 Distribusi

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 di bawah ini :

<https://drive.google.com/file/d/1EVHQQ1XYaHqb4927O-C9yr15xOM3j18p/view?usp=sharing>

Link aplikasi augmented (AR) pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, implementasi, dan pengujian pada “augmented (AR) pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar” maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi augmented (AR) pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar dapat digunakan sebagai media edukasi bagi siswa sekolah dasar untuk mengetahui jenis-jenis dan struktur bunga dalam tampilan objek 3D agar siswa-siswa tidak bosan untuk belajar sambil bermain.
2. Aplikasi ini dalam bentuk mobile ini dapat digunakan oleh orang tua, guru dan siswa sehingga aplikasi edukasi ini dapat menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan.
3. Dari hasil pengujian yang dilakukan dan data yang didapatkan dari kuisioner yang dilakukan oleh responden dapat diketahui aplikasi ini berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

5.2 Saran

Pada aplikasi augmented (AR) pengenalan jenis-jenis bunga dan struktur bunga untuk siswa sekolah dasar dapat dikembangkan lebih lanjut dengan beberapa saran berikut:

1. Pada penelitian yang selanjutnya diharapkan dapat menampilkan objek 3d bunga tanpa adanya *marker*.
2. Pada pengembangan selanjutnya diharapkan aplikasi dapat menampilkan objek 3d lebih dari satu objek 3d.
3. Pada pengembangan selanjutnya diharapkan dapat berinteraksi dengan objek 3d bunga tanpa melalui tombol-tombol yang ada sehingga aplikasi lebih interaktif dengan penggunaanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Muchlisin Riadi. 2017. Augmented Reality (AR).
<https://www.kajianpustaka.com/2017/08/augmented-reality-ar.html>.
Diakses pada 22 Oktober 2020
- Putra. 2019. Pengertian Android. <https://salamadian.com/pengertian-android/>.
Diakses pada 22 Oktober 2020
- Adhitya Wibawa Putra. 2015. Vuforia – SDK Canggih Untuk Wujudkan Aplikasi dan Game Dengan Teknologi Augmented Reality.
<https://teknajurnal.com/vuforia/>. Diakses pada 22 Oktober 2020
- Adhitya Wibawa Putra. 2014. Unity – Game Engine Tangguh Untuk Berbagai Platform. <https://teknajurnal.com/unity/>. Diakses pada 22 Oktober 2020
- Bayongbong. 2014. Metode Pengembangan Multimedia Versi Luther – Sutopo.
<https://bayongbong.wordpress.com/2014/09/15/metode-pengembangan-multimedia-versi-luther-sutopo/>. Diakses pada 22 Oktober 2020
- Ansori. 2020. Pengertian UML (Unified Modeling Language) : Jenis, Tujuan, Notasi, dan Contohnya. <https://www.ansoriweb.com/2020/03/pengertian-uml.html>. Diakses pada 22 Oktober 2020
- Mira. 2019. Aplikasi 3D Blender
<http://anggunrabbityshop.blogspot.com/2019/04/aplikasi-3d-blender.html>.
Diakses pada 22 Oktober 2020
- Vita Anggreini.(2020) Testing : Pengertian , Tujuan , Prinsip , dan Manfaat
<https://dosenpintar.com/testing-adalah/>. Diakses pada 22 Oktober 2020