

LAPORAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN APLIKASI EDUKASI TANAMAN PORANG
MELALUI TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR)



Disusun oleh :
Achmat Fajri
V3920001

Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Memperoleh Gelar Ahli
Madya (A.Md) dalam Bidang Teknik Informatika

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
TAHUN 2023

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN APLIKASI EDUKASI TANAMAN PORANG MELALUI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (AR)

Disusun oleh :

ACHMAT FAJRI

V3920001

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan di hadapan
dewan penguji pada tanggal

Pembimbing Tugas Akhir,



(Fendi Aji Purnomo S.Si., M.Eng.)

NIP. 1984092620160901

PENGESAHAN
“RANCANG BANGUN APLIKASI EDUKASI TANAMAN PORANG
MELALUI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (AR)”

Tugas Akhir ini telah diuji dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Informatika
Sekolah Vokasi
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari :

Tanggal :

Disusun Oleh :
ACHMAT FAJRI
V3920001

Panitia Ujian Tugas Akhir	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	Yusuf Fadlila Rachman, S.Kom., M.Kom. NIP. 1994062420210701
2. Penguji 1	Nur Azizul Haqimi, S. Kom., M.Cs. NIP. 1991091420200801
3. Penguji 2	Fendi Aji Purnomo S.Si., M.Eng. NIP. 1993010520210701

Mengetahui,

Dekan
Sekolah Vokasi

Plt. Kepala Program Studi
D3 Teknik Informatika

Drs. Santoso Tri Hananto, M.Acc., Ak..
NIP. 196909241994021001

Eko Harry Pratisto, S.T., M.Info.Tech., Ph.D.
NIP. 1981112420130201

ABSTRAK

ACHMAT FAJRI, 2023. RANCANG BANGUN APLIKASI EDUKASI TANAMAN PORANG MELALUI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (AR), Program Studi Diploma III Teknik Informatika Fakultas Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Perkembangan teknologi AR (Augmented Reality) telah membawa perubahan signifikan di berbagai bidang, termasuk bidang pertanian dan edukasi. Salah satu tanaman yang tengah menjadi perhatian adalah porang yang memiliki banyak manfaat tetapi masih kurang dikenal oleh masyarakat. Melihat potensi besar ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi Augmented Reality (AR) tentang tanaman porang sebagai sarana edukasi bagi seluruh masyarakat. Aplikasi ini dirancang untuk memberikan informasi mengenai manfaat dan cara pengelolaan tanaman porang, sehingga dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang tanaman ini dan berpotensi menjadi bisnis yang menjanjikan di masa depan. Dalam tugas akhir berjudul 'Rancang Bangun Aplikasi Edukasi Tanaman Porang Melalui Teknologi Augmented Reality (AR),' penulis berhasil mengembangkan aplikasi edukasi yang memanfaatkan teknologi AR untuk mempelajari tanaman porang dengan menggunakan metode pengembangan sistem Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang meliputi tahap concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh 30 responden, mayoritas sangat setuju dengan penggunaan aplikasi edukasi dan pengenalan Tanaman Porang menggunakan teknologi Augmented Reality. Diharapkan aplikasi ini dapat membantu meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya budidaya tanaman porang sebagai tanaman komersial yang berpotensi menghasilkan pendapatan.

Kata kunci : Augmented Reality (AR), Edukasi, Tanaman Porang, Manfaat, Masyarakat.

ABSTRACT

ACHMAT FAJRI, 2023. DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL APPLICATION FOR PORANG PLANTS THROUGH AUGMENTED REALITY (AR) TECHNOLOGY, Diploma III Program of Informatics Engineering, Faculty of Vocational Schools, Sebelas Maret University, Surakarta.

The advancement of AR (Augmented Reality) technology has brought about significant changes in various fields, including agriculture and education. One plant that is currently gaining attention is the porang, which has many benefits but is still largely unknown to the public. Seeing this immense potential, this research aims to design and develop an Augmented Reality (AR) application about the porang plant as an educational tool for the entire community. This application is designed to provide information about the benefits and management of porang plants, thus it can increase public knowledge about this plant and has the potential to become a promising business in the future. In the final project titled 'Design and Development of Porang Plant Education Application through Augmented Reality (AR) Technology,' the author successfully developed an educational application that utilizes AR technology to study the porang plant using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) system development method which includes the concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution stages. Based on the questionnaire filled out by 30 respondents, the majority strongly agreed with the use of educational applications and the introduction of Porang plants using Augmented Reality technology. It is hoped that this application can help increase public awareness of the importance of cultivating porang plants as commercial crops that have the potential to generate income.

Keywords: Augmented Reality (AR), Education, Porang Plant, Benefits, Community.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Peningkatan Minat Masyarakat Kabupaten Madiun terhadap Tanaman Porang melalui Aplikasi Augmented Reality (AR)" ini tepat pada waktunya.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) dalam Bidang Teknik Informatika dari Universitas Sebelas Maret. Dalam penulisan tugas akhir ini, saya berusaha untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem manajemen training dan pelatihan TI yang dapat digunakan oleh perusahaan atau industri yang membutuhkan solusi manajemen training dan pelatihan TI.

Penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Santoso Tri Hananto, M.Acc., Ak., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di lingkungan Universitas Sebelas Maret.
2. Bapak Eko Harry Pratisto, S.T., M.Info.Tech., Ph.D., selaku plt. Kepala Program Studi D3 Teknik Informatika Universitas Sebelas Maret, yang telah memberikan arahan, motivasi, serta bimbingan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Fendi Aji Purnomo, S.Si., M.Eng., selaku Koordinator Program Studi D3 Teknik Informatika Universitas Sebelas Maret kampus Madiun dan juga Dosen Pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, serta dukungan yang sangat berarti selama proses penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Teman-teman seperjuangan dalam Program Studi D3 Teknik Informatika Universitas Sebelas Maret, yang telah memberikan dukungan, kerjasama, dan semangat selama masa perkuliahan serta dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, saya sangat mengharapkan masukan dan saran yang membangun demi perbaikan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi masyarakat khususnya dalam mengenal dan memanfaatkan porang dalam berbagai bahan pangan.

Caruban, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

BAB 1 PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.	3
1.5 Manfaat Penelitian.	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB 2 LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Klasifikasi, Ciri, Manfaat dan Cara Budidaya Porang	10
2.2.2 Augmented Reality (AR)	18
2.2.3 Unity 3D.....	18
2.2.4 Blender	18
2.2.5 Vuforia SDK	19
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	20
3.1 Analisis Masalah.....	20
3.2 Strategi Pemecahan Masalah	20
3.3 Analisa Kebutuhan Sistem	20
3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	21
3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	21
3.3.3 Storyboard Aplikasi	21
3.3.4 Objek 3D Augmented Reality	23
3.3.5 AR Book	24
3.3.6 Pembuatan Marker	25
3.3.7 Proses Pembuatan Database Marker Vuforia	26
3.4 Perancangan Sistem	27
3.4.1 Use Case Diagram.....	27
3.4.2 Activity Diagram.....	28
3.5 User Interface.....	31
3.5.1 Tampilan Membuka Aplikasi.....	31

3.5.2	Tampilan Menu Awal	31
3.5.3	Tampilan Menu Utama	32
3.5.4	Tampilan Halaman Ciri-ciri Morfologi Porang	32
3.5.5	Tampilan Halaman Manfaat Tanaman Porang	33
3.5.6	Tampilan Halaman Cara Budidaya Tanaman Porang	34
3.5.7	Tampilan Kamera AR	34
3.5.8	Tampilan Halaman Informasi	35
3.5.9	Tampilan Halaman Credit.....	35
3.5.10	Tampilan Halaman Quiz	36
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....		37
4.1	Hasil Implementasi	37
4.1.1	Tampilan Splash Screen.....	37
4.1.2	Tampilan Welcome	37
4.1.3	Tampilan Halaman Tujuan.....	38
4.1.4	Tampilan Main Menu.....	38
4.1.5	Tampilan Porang Menu.....	39
4.1.6	Tampilan Ciri-ciri Morfologi Porang.....	39
4.1.7	Tampilan Kamera AR Ciri-ciri Morfologi Porang.....	40
4.1.8	Tampilan Manfaat Tanaman Porang.....	40
4.1.9	Tampilan Kamera AR Manfaat Tanaman Porang.....	41
4.1.10	Tampilan Halaman Budidaya Tanaman Porang	41
4.1.11	Tampilan Kamera AR Cara Budidaya Tanaman Porang	42
4.1.12	Tampilan Halaman Quiz	43
4.1.13	Tampilan Halaman Petunjuk Penggunaan	43
4.1.14	Tampilan Halaman Credit.....	44
4.1.15	Tampilan Cover AR Book	44
4.1.16	Tampilan Bagian Ciri-ciri Tanaman Porang	45
4.1.17	Tampilan Bagian Manfaat Tanaman Porang.....	45
4.1.18	Tampilan Budidaya Tanaman Porang	46
4.2	Pembahasan.....	46
4.2.1	Pengujian Black Box.....	46
4.2.2	Pengujian User Responden	53
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		59

5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Literature Review.....	9
Tabel 2. 2 Klasifikasi dan Taksonomi Tanaman Porang	10
Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	21
Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	21
Tabel 3. 3 Storyboard Aplikasi	22
Tabel 3. 4 Objek Tanaman Porang 3D.....	24
Tabel 4. 1 Pengujian Black Box Halaman Welcome.....	47
Tabel 4. 2 Pengujian Black Box Halaman Tujuan	47
Tabel 4. 3 Pengujian Black Box Halaman Main Menu	47
Tabel 4. 4 Pengujian Black Box Halaman Porang Menu.....	48
Tabel 4. 5 Pengujian Black Box Halaman Ciri-ciri Morfologi Porang.....	49
Tabel 4. 6 Pengujian Black Box Halaman Manfaat Tanaman Porang.....	49
Tabel 4. 7 Pengujian Black Box Halaman Cara Budidaya Tanaman Porang	50
Tabel 4. 8 Pengujian Black Box Halaman Quiz	50
Tabel 4. 9 Pengujian Black Box Halaman Detail Batang	50
Tabel 4. 10 Pengujian Black Box Halaman Detail Daun.....	51
Tabel 4. 11 Pengujian Black Box Halaman Detail Bunga.....	51
Tabel 4. 12 Pengujian Black Box Halaman Detail Katak.....	51
Tabel 4. 13 Pengujian Black Box Halaman Detail Biji	52
Tabel 4. 14 Pengujian Black Box Halaman Detail Umbi	52
Tabel 4. 15 Pengujian Black Box Halaman Detail Akar	52
Tabel 4. 16 Pengujian Black Box Kamera AR	53
Tabel 4. 17 Bobot Nilai.....	53
Tabel 4. 18 Hasil Bobot Nilai	54
Tabel 4. 19 Interval Penilaian	55
Tabel 4. 20 Hasil Rata-rata dan Presentase.....	57
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian User.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)	6
Gambar 2. 1 Daun dan Katak Porang.....	12
Gambar 2. 2 Umbi Porang	13
Gambar 3. 1 AR Book.....	25
Gambar 3. 2 Marker Umbi Porang.....	26
Gambar 3. 3 Menu Target Manager Vuforia	26
Gambar 3. 4 Field Add New Target Vuforia	27
Gambar 3. 5 Database Image Target Vuforia	27
Gambar 3. 6 Usecase AplikasiAR Edukasi Tanaman Porang.....	28
Gambar 3. 7 Activity Diagram Memulai Aplikasi.....	29
Gambar 3. 8 Activity Diagram Menu Utama.....	29
Gambar 3. 9 Activity Diagram Deteksi Marker	29
Gambar 3. 10 Activity Diagram Menu Informasi	30
Gambar 3. 11 Activity Diagram Menu Credit	30
Gambar 3. 12 Activity Diagram Exit	30
Gambar 3. 13 Mockup Tampilan Membuka Aplikasi	31
Gambar 3. 14 Mockup Tampilan Menu Awal	32
Gambar 3. 15 Mockup Tampilan Menu Utama	32
Gambar 3. 16 Mockup Tampilan Halaman Ciri-ciri Morfologi Porang	33
Gambar 3. 17 Mockup Tampilan Halaman Manfaat Tanaman Porang	33
Gambar 3. 18 Mockup Tampilan Halaman Cara Budidaya Tanaman Porang.....	34
Gambar 3. 19 Mockup Tampilan Kamera AR	34
Gambar 3. 20 Mockup Tampilan Halaman Informasi Petunjuk	35
Gambar 3. 21 Mockup Tampilan Halaman Credit.....	35
Gambar 3. 22 Mockup Tampilan Halaman Quiz	36
Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Splash Screen	37
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Welcome.....	38
Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Tujuan.....	38
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Main Menu	38
Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Porang Menu	39
Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Ciri-ciri Morfologi Porang	39
Gambar 4. 7 Tampilan Kamera AR Ciri-ciri Morfologi Porang.....	40
Gambar 4. 8 Tampilan Halaman Manfaat Tanaman Porang.....	40
Gambar 4. 9 Tampilan Kamera AR Manfaat Tanaman Porang.....	41
Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Budidaya Tanaman Porang.....	42
Gambar 4. 11 Tampilan Kamera AR Cara Budidaya Tanaman Porang	42
Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Quiz	43
Gambar 4. 13 Tampilan Halaman Petunjuk Penggunaan	43
Gambar 4. 14 Tampilan Halaman Credit	44
Gambar 4. 15 Tampilan Cover AR Book.....	44
Gambar 4. 16 Tampilan Buku Halaman Ciri-ciri Tanaman Porang	45

Gambar 4. 17 Tampilan Buku Halaman Manfaat Tanaman Porang	45
Gambar 4. 18 Tampilan Buku Halaman Budidaya Tanaman Porang	46
Gambar 4. 19 User Responden.....	58

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telah membawa banyak perubahan dalam berbagai bidang. Salah satu teknologi yang sedang mengalami peningkatan adalah teknologi AR (Augmented Reality). Perkembangan teknologi AR (Augmented Reality) dapat digunakan untuk meningkatkan pembelajaran dalam berbagai bidang salah satunya pertanian, khususnya dalam edukasi tanaman. Dengan menggunakan teknologi ini, para petani dan pelajar dapat belajar cara menanam, mengolah, dan mengevaluasi tanaman dengan cara yang lebih menyenangkan dan efektif.

Salah satu tanaman yang sedang tren di kalangan petani saat ini yaitu porang. Porang adalah tanaman umbi-umbian dengan nama latin *Amorphopallus muelleri*. Di beberapa daerah di Jawa, tanaman ini dikenal dengan nama iles-iles. Porang biasanya dimanfaatkan dengan diolah menjadi tepung yang dipakai untuk bahan baku industri untuk kosmetik, pengental, lem, mie ramen, dan campuran makanan. Namun, masih banyak masyarakat yang belum mengetahui manfaat dan cara pemanfaatan tanaman porang, walaupun tanaman porang merupakan salah satu sumber karbohidrat yang banyak ditemukan di Asia, termasuk Indonesia. Salah satu daerah yang terkenal dengan budidaya tanaman porang adalah di Kabupaten Madiun, Jawa Timur. Bahkan Bapak Presiden Jokowi sempat mengunjungi daerah ini untuk meninjau perkembangan budidaya porang pada 19 Agustus 2021.

Studi literatur sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi Augmented Reality (AR) telah digunakan dalam hal edukasi untuk meningkatkan pemahaman dan interaksi kita dengan materi pelajaran apapun, termasuk pengenalan tumbuhan. Namun, belum ada penelitian yang memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR) dalam edukasi tentang tanaman porang. Hal ini menunjukkan bahwa ada peluang besar untuk mengembangkan aplikasi AR yang dapat memberikan informasi dan edukasi lebih mendalam tentang tanaman porang secara interaktif dan menarik. Jadi melalui aplikasi ini

diharapkan dapat memberikan solusi dalam meningkatkan literasi pangan masyarakat tentang tanaman porang dengan menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) sebagai media edukasi yang efektif. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam bidang pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) dapat meningkatkan pemanfaatan tanaman porang dalam berbagai bidang.

1.2 Rumusan Masalah

Mengenai latar belakang yang sudah dijelaskan tadi, tentu saja ada rumusan masalah yang harus ditentukan, yaitu bagaimana merancang dan membangun sebuah aplikasi Augmented Reality tentang tanaman porang bagi masyarakat khususnya dalam mengenal porang.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi Augmented Reality (AR) yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya digunakan untuk edukasi tentang tanaman porang, tidak termasuk aplikasi lain.
2. Penelitian ini dilakukan hanya di daerah Kabupaten Madiun, tidak termasuk wilayah lain di Indonesia.
3. Sasaran pada project atau aplikasi ini yaitu seluruh masyarakat mulai dari anak-anak hingga dewasa, baik dari kelompok mahasiswa, dosen, ataupun orang-orang yang masih awam atau bahkan tidak mengetahui tentang tanaman porang.
4. Jarak antara kamera dan target marker yang ideal adalah 30cm – 60cm atau ketika seluruh wajah marker terlihat dengan jelas.
5. Aplikasi Augmented Reality (AR) ini masih hanya berjalan pada perangkat android saja.

1.4 Tujuan Penelitian.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi Augmented Reality tentang tanaman porang.

Sasaran pada project atau aplikasi ini yaitu seluruh masyarakat mulai dari anak-anak hingga dewasa, baik dari kelompok mahasiswa, dosen, ataupun orang-orang yang masih awam atau bahkan tidak mengetahui tentang tanaman porang. Adapun target aplikasi ini yaitu diharapkan agar melalui aplikasi ini, tanaman porang bisa dikenal lebih luas lagi di lingkungan masyarakat dan masyarakat bisa tahu manfaat serta cara pengelolaan tanaman porang ini sehingga tanaman porang pun bisa dijadikan bisnis yang menjanjikan di masa depan.

1.5 Manfaat Penelitian.

1. Manfaat Teoritis: Penelitian ini akan memberikan kontribusi baru dalam bidang pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) dan dapat menjadi referensi bagi penelitian sejenis di masa depan.
2. Manfaat Praktis:
 - a. Penelitian ini akan menghasilkan aplikasi Augmented Reality (AR) yang dapat digunakan untuk meningkatkan literasi pangan masyarakat tentang tanaman porang dan meningkatkan minat masyarakat terhadap tanaman porang di daerah Madiun.
 - b. Dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan pemanfaatan tanaman porang sebagai sumber pangan yang berkualitas di daerah Madiun.
 - c. Dapat digunakan sebagai solusi dalam upaya pengembangan budidaya tanaman porang yang lebih baik di daerah Madiun.

1.6 Metode Penelitian

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metodologi Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Dalam (Sintaro et al., 2020), menurut Sutopo yang memodifikasi method Luther, berpendapat bahwa metode pengembangan perangkat lunak multimedia terdiri atas 6 tahapan, yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution.

1. Concept (Konsep)

Tahap concept (konsep) adalah tahapan untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi audience). Selain itu menentukan

macam aplikasi (presentasi, interaktif, dain lain-lain) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dan lain-lain).

2. Design (Perancangan)

Design (perancangan) adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan material atau bahan untuk program. Pada tahapan ini, membuat desain perancangan aplikasi dan desain storyboard

3. Material Collecting (Pengumpulan Materi)

Material collecting adalah tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dilakukan. Tahap ini dikerjakan paralel dengan tahap assembly.

4. Assembly (Pembuatan)

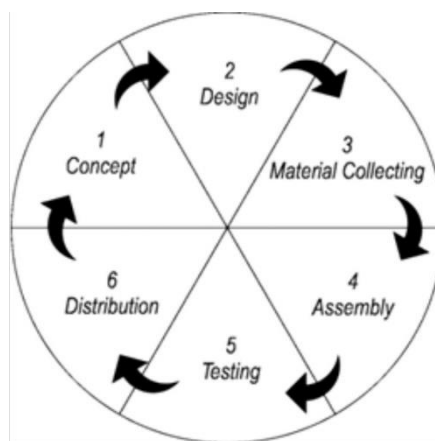
Tahap assembly (pembuatan) adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap design. Tahap pembuatan (assembly) adalah tahap pembuatan semua obyek atau bahan multimedia yang dibuat.

5. Testing (Pengujian)

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

6. Distribution (Distribusi)

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



Gambar 1. 1 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah melihat dan mengetahui pembahasan yang ada pada tugas akhir secara menyeluruh, maka perlu dikemukakan sistematika yang merupakan kerangka dan pedoman penulisan tugas akhir. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat tentang tinjauan pustaka yang berhubungan dengan sistem atau produk Tugas Akhir yang akan dibuat. Khususnya landasan teori dari permasalahan yang diambil dan juga teori dari perangkat lunak yang digunakan.

3. BAB III ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini memuat uraian yang berisi sistem yang sedang berjalan, kebutuhan fungsional sistem, perancangan sistem, perancangan database dan perancangan userinterface.

4. BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini memuat uraian yang berisi mengenai bagian dari implementasi yang penting untuk dilaporkan, hasil implementasi sistem serta hasil pengujian.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini memuat uraian yang berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan hasil pemikiran secara induktif dari suatu penelitian/observasi/pengamatan yang dikemukakan secara singkat dan padat sesuai dengan rumusan masalah, dan pembahasan. Sedangkan saran merupakan masukan sesuai dengan analisis dari pembahasan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian pertama dilakukan oleh Sritrusta Sukaridhoto, Hestiasari Rante, Muhammad Agus Zainuddin, dan Rizqi Putri Nourma Budiarti (2020), mengenai “Pengenalan Teknologi Virtual Reality dan Augmented Reality Sebagai Pendukung Edukasi Untuk Sekolah Menengah di Gresik”. Penelitian ini mengangkat teknologi Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) sebagai pendukung kegiatan edukasi pada sekolah terutamanya oleh siswa menengah dalam membantu siswa untuk belajar dan mencari pengetahuan. Untuk menjawab permasalahan tersebut mereka mengadakan kegiatan pengabdian masyarakat. Dimana dalam kegiatan tersebut mereka menjelaskan cara kerja teknologi Augmented Reality (AR), implementasi penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) beserta contoh-contoh aplikasi yang dapat digunakan untuk edukasi dan penjelasan tentang aplikasi Augmented Reality (AR) yang tidak baik untuk siswa. Dari hasil pengamatan didapatkan bahwa 80% penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) mudah dan berguna untuk edukasi, namun untuk imlementasinya masih membutuhkan biaya.

Penelitian kedua dilakukan oleh Michelle Chintya Millenia dan Handinoto (2022), mengenai “Edukasi Wisata Tanaman Porang di Gianyar Bali”. Penelitian ini bertujuan untuk membangkitkan perekonomian dan membangun kemakmuran para petani di Bali untuk mengenal komoditas tanaman Porang yang memiliki nilai jual yang tinggi kedepannya. Karena selama ini Bali selalu mengandalkan sumber pendapatan dari Pariwisata, padahal Bali memiliki wilayah yang sangat luas dan sumber daya alam yang melimpah dalam sektor pertanian. Namun karena kurangnya edukasi banyak petani yang sering kali dimanfaatkan oleh pedagang. Jadi pada output penelitian ini petani diberi pengajaran, bimbingan, ilmu untuk budidaya tanaman Porang. Proyek ini berharap dapat bermanfaat bagi visi pemerintahan untuk mendukung devisa negara. Demikian dengan hal tersebut juga berguna untuk daya tarik wisata meningkat dan akan meningkatkan perekonomian sumber pendapatan kota Bali.

Penelitian ketiga dilakukan oleh Diana Agustina, Anis Mardianti, dan Rizqi Fahmi Farid Aziz, mengenai “Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Jenis-Jenis Tanaman Herbal Berbasis Android”. Penelitian ini memanfaatkan Augmented Reality sebagai alat bantu media pembelajaran diantaranya dalam pengenalan tanaman herbal. Mahasiswa kesulitan memahami materi karena sulitnya dalam merepresentasikan objek, khususnya pada tanaman herbal. Materi tanaman herbal lebih mudah untuk dipahami apabila mahasiswa turun langsung ke lapangan untuk mencari tanaman tersebut. Hal ini tentunya tidak dapat dilakukan pada saat jam kuliah di kelas. Proses pembelajaran pada umumnya dapat lebih mudah diterapkan dengan menggunakan bantuan teknologi yaitu merancang media pembelajaran interaktif augmented reality, karena mahasiswa akan lebih tertarik dan lebih mudah memahami materi tanaman herbal yang dilengkapi dengan sebuah objek 2D melalui aplikasi berbasis android. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan software unity, vuforia sdk, coreldraw x7.

No	Nama Peneliti	Tujuan	Hasil Penelitian
1.	Sritrusta Sukaridhoto, Hestiasari Rante, Muhammad Agus Zainuddin, dan Rizqi Putri Nourma Budiarti (2020)	Mengangkat teknologi Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) sebagai pendukung kegiatan edukasi pada sekolah terutamanya oleh siswa menengah dalam membantu siswa untuk belajar dan mencari pengetahuan.	hasil pengamatan didapatkan bahwa 80% penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) mudah dan berguna untuk edukasi, namun untuk imlementasinya masih membutuhkan biaya.
2.	Michelle Chintya Millenia dan Handinoto (2022)	Membangkitkan perekonomian dan membangun kemakmuran para petani di Bali untuk mengenal komoditas tanaman Porang yang memiliki nilai jual yang tinggi kedepannya. Karena selama ini Bali selalu mengandalkan sumber pendapatan dari Pariwisata, padahal Bali memiliki wilayah	Petani diberi penngajaran, bimbingan, ilmu untuk budidaya tanaman porang dan dapat bermanfaat bagi visi pemerintahan untuk mendukung devisa negara.

		yang sangat luas dan sumber daya alam yang melimpah dalam sektor pertanian.	
3.	Diana Agustina, Anis Mardianti, dan Rizqi Fahmi Farid Aziz	Merancang sebuah aplikasi Augmented Reality (AR) berbasis Android yang dapat membantu mahasiswa dalam pengenalan jenis-jenis tanaman herbal. Aplikasi ini bertujuan untuk memfasilitasi pembelajaran dengan menyediakan media pembelajaran interaktif berupa objek 2D melalui teknologi Augmented Reality.	Berhasil menghasilkan sebuah aplikasi Augmented Reality (AR) berbasis Android yang membantu mahasiswa dalam mengenali jenis-jenis tanaman herbal melalui media pembelajaran interaktif. Aplikasi ini menggunakan teknologi AR untuk menampilkan objek 2D tanaman herbal yang memudahkan mahasiswa dalam memahami ciri-ciri dan karakteristik masing-masing tanaman. Dengan aplikasi ini, keterbatasan lapangan dalam mencari tanaman herbal dapat teratasi, dan pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif bagi mahasiswa.

Tabel 2. 1 Literature Review

Berdasarkan literature review penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pembuatan Augmented Reality (AR) untuk edukasi dan pengenalan pada tanaman pernah dilakukan. Namun pengenalan dan edukasi pemanfaatan tanaman porang belum pernah dilakukan. Maka dari itu penelitian ini bermaksud mengembangkan teknologi Augmented Reality (AR) untuk memperkenalkan dan mengedukasi masyarakat tentang pemanfaatan tanaman porang karena tanaman porang adalah komoditas yang berpotensi, namun masih kurang dikenal oleh masyarakat luas. Teknologi Augmented Reality (AR) dapat membantu dalam memperkenalkan tanaman porang kepada masyarakat yang belum mengetahuinya, sekaligus memberikan informasi tentang cara mengolah tanaman porang dengan baik, sehingga dapat meningkatkan penerimaan masyarakat terhadap tanaman porang. Selain itu, Kabupaten

Madiun merupakan salah satu daerah terbesar produksi tanaman porang di Indonesia, sehingga penelitian ini dapat meningkatkan pemanfaatan dan pengembangan potensi tanaman porang di daerah tersebut.

2.2 Dasar Teori

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari teori-teori yang sudah ada, dasar teori diperlukan untuk mengetahui sumber dari teori yang dikemukakan pada penelitian ini. Teori dari penelitian ini diambil dari blog *lindungihutan.com* “Tanaman Porang : Klasifikasi, Ciri, Manfaat dan Cara Budidaya” yang diterbitkan pada 20 September 2021.

2.2.1 Klasifikasi, Ciri, Manfaat dan Cara Budidaya Porang

1. Klasifikasi dan Taksonomi Tanaman Porang

Tanaman porang atau yang memiliki nama latin *Amorphophallus oncophyllus* adalah salah satu jenis tumbuhan umbi-umbian yang ada di Indonesia.

Kingdom	Plantae
Divisi	Spermatophyta
Sub-divisi	Angiospermae
Kelas	Monocotyledonae
Ordo	Alismatales
Famili	Araceae
Genus	<i>Amorphophallus</i>
Spesies	<i>Amorphophallus oncophyllus</i>

Tabel 2. 2 Klasifikasi dan Taksonomi Tanaman Porang

Umbi-umbian ini termasuk ke dalam divisi Spermatophyta, subdivisi Angiospermae, kelas Monocotyledonae, ordo Areaceales, famili Areaceae, dan genus *Amorphophallus*. Tanaman Porang memiliki beberapa sebutan di berbagai daerah di tanah air yaitu iles-iles, badur, acung, acoan, atau kerubut.

2. Ciri-ciri Morfologi Porang

a. Akar

Porang memiliki akar yang mulai tumbuh ketika tanaman berumur 7 sampai 14 hari. Tidak lama setelah masa pertumbuhan akan, tunas daun baru akan muncul. Akar porang tidak memiliki akar tunggang dan hanya berupa akar primer. Akar-akar ini akan tumbuh pada bagian pangkal batang. Tapi sebagian lainnya akan terus muncul dan menyelimuti umbinya. Jenis akar seperti ini mempunyai fungsi menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman. Terlebih lagi, akar porang juga berperan untuk memperkuat dan menegakkan batang tanaman. Apabila kita perhatikan, akar porang terlihat sangat unik. Sebab, akar tanaman ini akan terlihat kering dan seakan mati ketika memasuki dormansi atau masa istirahat.

b. Batang

Pada porang, batang termasuk jenis batang tunggal dan dapat memecah menjadi tiga batang sekunder. Batang tanaman porang tumbuh tegak, lunak, dan halus berwarna hijau atau hitam dengan belang-belang putih. Tinggi porang dapat mencapai 1,5 meter tergantung tingkat kesuburan lahan dan iklim. Pada musim kemarau, batang tanaman porang akan mulai layu dan rebah di atas tanah sebagai tanda dorman (istirahat). Lalu, di musim hujan tanaman tersebut akan tumbuh kembali. Setiap pertemuan batang tanaman porang terdapat bulbil atau katak, yaitu umbi generatif yang dapat digunakan sebagai bibit. Bulbil pada porang berwarna kuning kecoklatan hingga coklat kehitaman dengan diameter 10 – 45 mm tergantung dari umur tanaman. Selain itu, batang porang tidak memiliki

cabang dan tidak berkayu. Umumnya batang ini berwarna hijau disertai bercak-bercak putih.

c. Daun

Daun porang termasuk kategori daun majemuk dengan bentuk menjari. Hampir di setiap batangnya terdapat 4 daun majemuk. Jika proses pertumbuhan tanaman normal, maka daun yang tumbuh dapat mencapai 10 helai dengan tepian rata. Daun tanaman porang memiliki warna hijau agak kebiruan. Ketika tanaman memasuki usia sekitar dua bulan, maka di bagian daun dan pangkalnya akan dipenuhi katak atau bulbil. Inilah yang membedakan porang dengan berbagai jenis tanaman lainnya.



Gambar 2. 1 Daun dan Katak Porang

d. Bunga

Bakal bunga porang akan muncul dari umbi ketika usia tanaman telah menginjak 4 tahun. Bunga porang tumbuh saat musim hujan telah tiba. Bunga ini akan tumbuh di bagian umbi yang belum mengalami pertumbuhan daun. Ketika masa kuncup, mahkota bunga belum terlihat. Namun jika bunga tersebut telah mekar sepenuhnya, maka akan terlihat mahkota bunga yang sempurna dan menawan. Bunga porang berwarna merah jambu dengan bentuk seperti terompet. Perlu diketahui, setiap umbi porang memiliki satu bunga yang ditopang oleh tangkai dan

mampu tumbuh vertikal seperti batang kecil dengan tinggi sekitar 20 sampai 30 cm.

e. Umbi Porang

Umbi tanaman porang berwarna kuning kecoklatan dengan bentuk bulat agak lonjong, berserabut akar, dan daging umbi berwarna kekuningan. Pada 1 pohon porang hanya terdapat 1 umbi. Karena tanaman porang memiliki umbi tunggal.



Gambar 2. 2 Umbi Porang

f. Buah dan Biji

Tanaman porang juga memiliki bunga dan buah. Bagian bunga terdiri dari seludang bunga (daun pelindung), benang sari, dan putik. Bagian bawah bunga porang berwarna hijau keunguan dengan bercak putih dan bagian atas bunga berwarna jingga dengan bercak putih. Bunga ini akan muncul dari umbi yang tidak tumbuh daun pada musim hujan. Buah tanaman porang berwarna hijau muda yang berubah menjadi warna merah-jingga pada saat buah masak, berdaging, dan merupakan buah majemuk. Tandan buah porang berbentuk lonjong meruncing ke pangkal dan pada 1 tandan rata-rata terdapat 300 biji yang mana dalam 1 buah porang terdapat 2 biji.

3. Manfaat Tanaman Porang

a. Mengatasi Sembelit

Kandungan serat dalam umbi porang ini ternyata sangat efektif untuk membantu melunakkan feses dan melancarkan pergerakan usus. Dengan begitu, kotoran dalam tubuh lebih mudah dikeluarkan. Gizi dalam umbi porang mencakup pati sebesar 76,5%, protein 9,20%, dan kandungan serat sebesar 25%.

b. Mengendalikan Kadar Kolesterol dalam Darah

Glukomanan pada tanaman porang memiliki berbagai manfaat dari bidang kesehatan hingga ke berbagai industri. Umbi porang memiliki manfaat seperti mengurangi kadar kolesterol dalam darah, mempercepat rasa kenyang dan memperlambat pengosongan perut sehingga cocok untuk diet bagi penderita diabetes, memiliki kandungan vitamin A dan B yang lebih tinggi dari kentang. Terlebih lagi, porang memiliki kandungan karbohidrat sebanyak 80%.

c. Membantu Menjaga Kesehatan Kulit

Selain membantu mengontrol kadar kolesterol dalam darah, glukomanan juga mampu menjaga kesehatan kulit kita. Glukomanan dipercaya dapat mengurangi jerawat dan merawat kulit agar lebih sehat.

d. Beragam Manfaat Porang untuk Makanan

Umbi tanaman porang dan tepung porang ternyata sering dimanfaatkan dalam industri makanan dan kuliner. Beberapa bentuk pemanfaatan porang yaitu bahan pengental alami pada sirup dan sari buah; bahan campuran atau tambahan pada roti, es krim, kue, permen, selai, dan lainnya; bahan baku pembuatan mie (shirataki) dan konnyaku; serta pengganti agar-agar atau gelatin.

e. Beragam Manfaat Tanaman Porang di berbagai Industri

Umbi porang juga dapat digunakan sebagai bahan perekat (lem dan cat tembok), pelapis kedap air, media pertumbuhan mikroba, penjernih air, pengikat formulasi tablet, isolator listrik, serta bahan pembuatan kertas agar kuat dan lemas. Selain itu, tanaman porang juga dapat berfungsi untuk mencegah erosi tanaman (run off).

4. Cara Budidaya Tanaman Porang

a. Syarat Tumbuh

Pada umumnya, tanaman porang dapat tumbuh di mana saja. Tetapi, pertumbuhannya akan optimal apabila ditanam di ketinggian 100 – 600 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan tanah yang bertekstur ringan hingga sedang, subur, gembur, memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dengan pH 6–7 atau netral. Intensitas cahaya yang dibutuhkan adalah 60% – 70% dengan suhu 25°C – 35°C dan curah hujan antara 1000–1500 mm.

b. Persiapan Lahan

Terdapat dua cara dalam persiapan lahan untuk penanaman. Jika bibit yang akan ditanam berasal dari umbi, maka perlu dibuat lubang sebesar 60 x 60 x 45 cm dengan jarak antara lubang tanam sebesar 90 x 90 cm. Sebelum ditanam, masukkan lapisan tanah atas (top soil) dan pupuk organik ke dalam lubang tanam. Apabila bibit porang yang akan ditanam berasal dari bulbil atau katak, buat petak tanah yang digemburkan (guludan), lalu tanam bulbil ke dalam guludan dengan jarak antar guludan 90 cm.

c. Persiapan Bibit

Tanaman porang dapat dikembangbiakkan dengan cara vegetatif dan generatif. Cara vegetatif dapat dilakukan dengan menggunakan bagian umbi dan bulbil.

Berikut merupakan cara penyiapan bibit porang dari umbi:

- 1) Menentukan anakan tanaman Porang yang sudah berumur ± 1 tahun.
- 2) Membongkar tanaman tersebut dan membersihkan umbi dari akar-akar dan tanah yang masih menempel.
- 3) Mengumpulkan bibit tersebut di tempat yang teduh dan mudah untuk proses selanjutnya yaitu penanaman.

Berikut merupakan tata cara penyiapan bibit porang dari bulbil.

- 1) Bulbil didapatkan di sekitar rumpun tanaman yang sudah cukup tua dan dipilih yang sehat.
- 2) Bulbil tersebut dikumpulkan dalam suatu wadah dan disimpan di tempat yang kering untuk dilakukan penanaman.
- 3) Dari tanaman Porang yang cukup besar dan tua dapat menghasilkan sampai 15 bulbil.

Adapun cara penyiapan bibit dari biji, yaitu:

- 1) Cuci biji untuk menghilangkan lendir.
- 2) Setelah dicuci, biji direndam di dalam air. Buang biji yang mengapung di permukaan air.
- 3) Sebelum ditanam, biji disemai terlebih dahulu pada media pasir di tempat yang teduh.

d. Tahap Penanaman

Tanaman porang sangat baik ditanam pada musim hujan, yaitu pada bulan November–Desember.

Tahapan-tahapan dalam penanaman porang, yaitu:

- 1) Masukkan bibit Porang ke dalam lubang tanam.
- 2) Masing-masing lubang tanam hanya diisi 1 bibit Porang dengan bakal tunas menghadap ke atas.
- 3) Berikan jarak sesuai kebutuhan antar bibit.
- 4) Tutup bibit tersebut dengan tanah halus atau tanah olahan setebal ± 3 cm.

e. Pemeliharaan Tanaman Porang

Pemberian pupuk kandang dilakukan untuk memenuhi unsur hara tanaman porang dan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Penyiangan dilakukan dengan membersihkan gulma yang dilakukan pada awal pertumbuhan Porang, yaitu sebulan setelah tanaman porang ditanam. Selanjutnya, penyiangan dapat dilakukan kapan saja jika gulma muncul. Tanaman porang membutuhkan air untuk proses pertumbuhannya. Pengairan yang dilakukan secara sering dan teratur dapat menghasilkan daun yang besar dan masa hidup yang lebih lama dibandingkan dengan pengairan terbatas. Tanaman porang merupakan tanaman naungan sehingga sangat penting untuk melakukan perawatan tanaman pelindung agar porang mendapat sinar matahari yang cukup, yaitu tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit.

f. Panen dan Pasca Panen

Tanaman porang dapat dipanen setelah 3 tahun sejak awal ditanam. Setelahnya, tanaman porang dapat dipanen satu tahun sekali tanpa perlu menanam umbi lagi. Satu pohon porang dapat menghasilkan umbi seberat 0,5 hingga 3 kg. Tanaman Porang dapat dipanen ketika daun yang sudah mengering dan jatuh ke tanah. Waktu panen tanaman Porang biasanya dilakukan pada musim kemarau atau dalam rentang bulan Mei-Juni. Setelah dipanen, umbi porang dibersihkan dan disimpan dalam ruangan berventilasi baik dengan suhu $\pm 10^{\circ}\text{C}$. Dengan cara seperti ini, umbi porang dapat bertahan selama berbulan-bulan. Umbi Porang tidak dapat dikonsumsi secara langsung karena memiliki sifat gatal. Umbi porang harus diolah terlebih dahulu. Hasil olahan umbi porang umumnya yaitu berupa keripik kering (chips) dan tepung.

2.2.2 Augmented Reality (AR)

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).

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).

2.2.3 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 (Rafarendra, 2020).

2.2.4 Blender

Blender merupakan sebuah perangkat lunak grafika 3D yang digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif, dan permainan video. Umumnya Blender dikenal luas oleh masyarakat sebagai paket pembuatan 3D gratis dengan sumber terbuka.

Blender sangat cocok untuk individu atau studio kecil yang ingin mendapatkan keuntungan dari pipeline terpadu dan proses pengembangan yang responsif (Wahyu Setia Bintara, 2023).

2.2.5 Vuforia SDK

Vuforia adalah Software Development Kit (SDK) untuk membantu mempermudah para developer aplikasi untuk membuat Aplikasi Augmented Reality. Tentunya teman-teman sudah tidak asing lagi dengan apa itu augmented reality, yaitu sebuah teknologi untuk menampilkan sebuah visual/objek dalam bentuk 3D maupun 2D melalui sebuah kamera dengan mendeteksi marker, bidang datar, ataupun wajah, dll.

Karena vuforia adalah sebuah SDK, tentunya akan memerlukan tools yang akan kita gunakan untuk membuat aplikasi augmented reality. Ada dua tools yang di dukung oleh vuforia yaitu Android Studio dan Unity3D. Akan tetapi yang paling populer adalah membuat nya menggunakan Unity3D. Sedangkan untuk platform yang didukung oleh vuforia hanya untuk iOS dan Android Mobile (Akbar, 2021).

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Masalah

Augmented Reality adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata.

Analisis masalah merupakan tahapan awal dari proses analisis sistem. Langkah ini bertujuan untuk mengetahui masalah yang terjadi dalam sistem yang sedang berjalan. Analisis masalah yang ada pada penelitian meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Literasi pangan masyarakat di daerah Madiun masih rendah, sehingga kurangnya pengetahuan tentang manfaat dan khasiat tanaman porang membuat masyarakat enggan untuk mengonsumsi produk ini.
2. Minat masyarakat terhadap tanaman porang di daerah Madiun juga rendah, karena kurangnya promosi dan edukasi tentang produk ini.

3.2 Strategi Pemecahan Masalah

Sistem yang akan dikembangkan menggunakan platform Android dan teknologi Augmented Reality. Ini membuat aplikasi mudah diakses dimanapun dan kapanpun, serta sangat cocok dengan perkembangan teknologi saat ini. Keuntungan dari teknologi augmented reality juga sangat terlihat dalam menampilkan informasi secara real-time, sehingga dapat digunakan untuk memberikan solusi dari masalah yang ada. Dengan menggabungkan platform android dan teknologi augmented reality, diharapkan aplikasi ini dapat membantu meningkatkan literasi pangan masyarakat dan minat terhadap tanaman porang di daerah Madiun dengan cara yang menyenangkan dan interaktif.

3.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem adalah proses yang mengidentifikasi properti yang diperlukan oleh sistem, termasuk kebutuhan perangkat keras, perangkat lunak, dan user. Hal ini digunakan sebagai bahan analisis untuk mengidentifikasi kekurangan dan kebutuhan yang harus dipenuhi dalam proses perancangan sistem yang akan digunakan.

3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Pada pembangunan aplikasi Augmented Reality, perangkat keras yang digunakan untuk membangun aplikasi adalah sebagai berikut :

Type/Model	Asus TUF Gaming FX505GE
Processor	Intel(R) Core(TM) i5-8300H CPU @ 2.30GHz 2.30 GHz
RAM	16,0 GB
Harddisk	1 TB + 256 GB
Ukuran Layar	15.6" (16:9) FHD (1920x1080) 60Hz
Kamera	Webcam Logitech C270
Audio	Stereo Speakers DTS
Grafis	Intel UHD Grapchis 630 / NVIDIA GeForce GTX1050Ti 4GB DDR5 128Bit

Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras

3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam membangun aplikasi Augmented Reality pada aplikasi ini adalah sebagai berikut :

Sistem Operasi Windows 10 Pro 64 bit
Unity 2021.3
Blender 3.4.1
Vuforia SDK

Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak

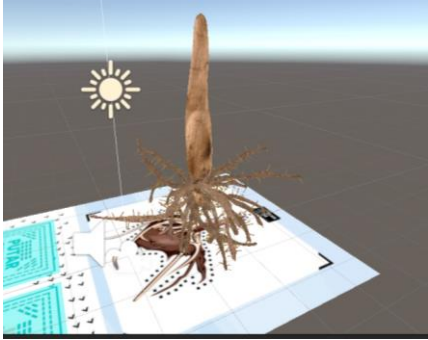
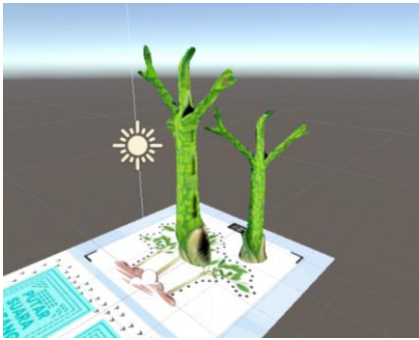
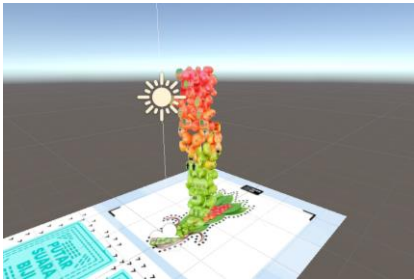
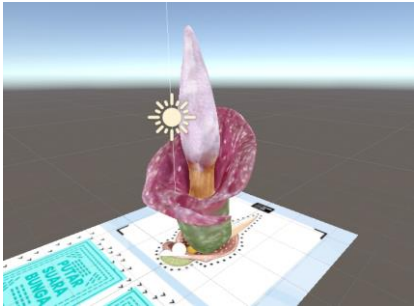
3.3.3 Storyboard Aplikasi

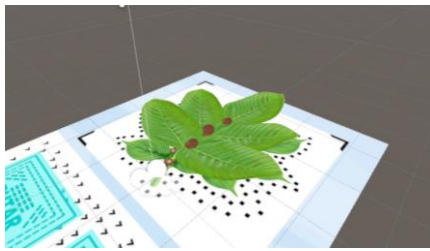
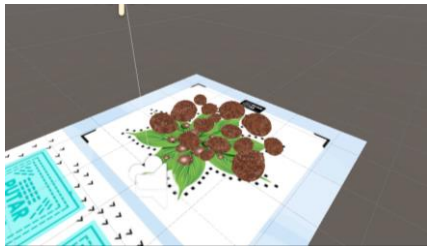
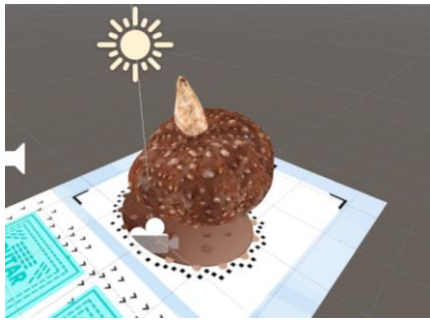
Membuat rangkaian scene yang bertujuan untuk mempermudah proses yang dilakukan untuk membuat perancangan alur aplikasi secara menyeluruh.

Nama	Keterangan
Splash screen	Ini adalah halaman pertama yang muncul sebagai tampilan awal ketika aplikasi mobile dibuka.
Main Menu	Pada scene ini, aplikasi akan menampilkan layar menu utama kepada pengguna, dan pada scene ini terdapat beberapa pilihan menu yang dapat dipilih oleh pengguna aplikasi antara lain Mulai, Informasi, Credit dan Exit.
Informasi	Pada scene ini, aplikasi akan menampilkan gambar petunjuk cara penggunaan aplikasi dan kamera AR.
Credit	Pada scene ini, aplikasi akan menampilkan halaman yang berisi informasi pembuat aplikasi.
Ciri-ciri Morfologi Porang	Pada scene ini, aplikasi akan menampilkan halaman yang berisi bagian-bagian pada porang seperti umbi porang, akar, batang, bunga, dan lain-lain.
Manfaat Tanaman Porang	Pada scene ini, aplikasi akan menampilkan halaman yang berisi gambar serta penjelasan mengenai manfaat-manfaat pada umbi porang.
Cara Budidaya Tanaman Porang	Pada scene ini, aplikasi akan menampilkan halaman yang berisi informasi mengenai pembudidayaan porang.
Kamera Augmented Reality	Scene Kamera Augmented Reality merupakan sebuah scene yang digunakan untuk mendeteksi marker yang telah tersedia. Selanjutnya aplikasi akan menampilkan objek 3D sesuai dengan marker yang telah terdeteksi.
Quiz	Pada scene ini, aplikasi akan menampilkan halaman quiz yang berisi beberapa pertanyaan mengenai tanaman porang untuk menguji seberapa pemahaman kita terhadap tanaman porang yang sudah dipelajari

Tabel 3. 3 Storyboard Aplikasi

3.3.4 Objek 3D Augmented Reality

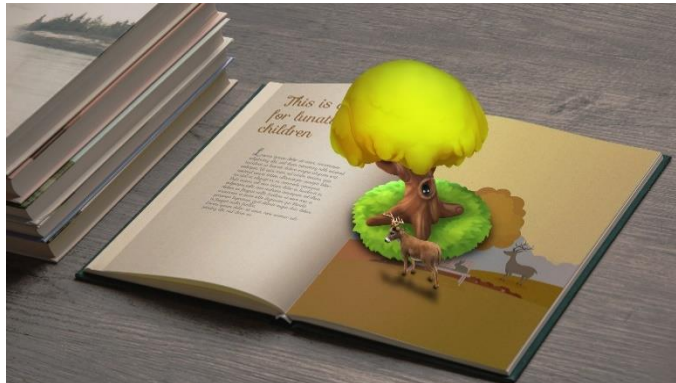
No	Nama	Gambar
1.	Akar	
2.	Batang	
3.	Biji	
4.	Bunga	

5.	Daun	
6.	Katak	
7.	Umbi	

Tabel 3. 4 Objek Tanaman Porang 3D

3.3.5 AR Book

AR Book (Augmented Reality Book) adalah buku yang dilengkapi dengan teknologi Augmented Reality (AR) untuk memberikan pengalaman membaca yang lebih interaktif dan menarik. Saat pembaca mengarahkan kamera perangkat mereka ke halaman-halaman dalam buku, aplikasi AR yang terinstal pada perangkat akan memproyeksikan gambar, video, atau animasi 3D yang terkait dengan isi buku pada layar perangkat. Jadi bisa disimpulkan AR Book inilah yang akan menjadi marker atau target untuk memunculkan sebuah objek 3D diatas halaman buku tersebut.



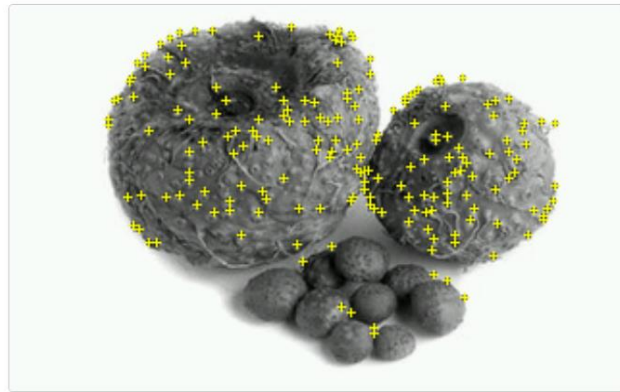
Gambar 3. 1 AR Book

Maka dari itu untuk memunculkan objek-objek 3D pada tanaman porang ini, saya akan membuat AR Booknya yang berisi halaman-halaman sebagai berikut.

1. Karakter tanaman porang (batang, daun, bunga, katak/bulbil, biji, umbi, akar).
2. Persiapan penanaman dan syarat tumbuh tanaman porang yang mencakup keadaan iklim, keadaan tanah, kondisi lingkungan, pemilihan bibit, metode penanaman, pemupukan, penyiraman, dan pengendalian hama dan penyakit,
3. Pengolahan umbi porang mulai dari pencucian, pengupasan, perendaman, pemanasan, penggilingan dan pengemasan
4. Pasca pengolahan berupa produk-produk yang dihasilkan dari umbi porang
5. Manfaat-manfaat tanaman porang

3.3.6 Pembuatan Marker

Pembuatan marker dilakukan dengan mendesain gambar objek bagian-bagian porang pada aplikasi pengolah gambar, kemudian gambar akan dijadikan sebagai image tracking. Image hasil editan akan di upload ke website Vuforia Developer. File yang telah di upload tersebut yang akan dijadikan sebagai database. Semua marker yang telah di upload melalui vuforia akan diintegrasikan ke Unity menggunakan SDK Vuforia.

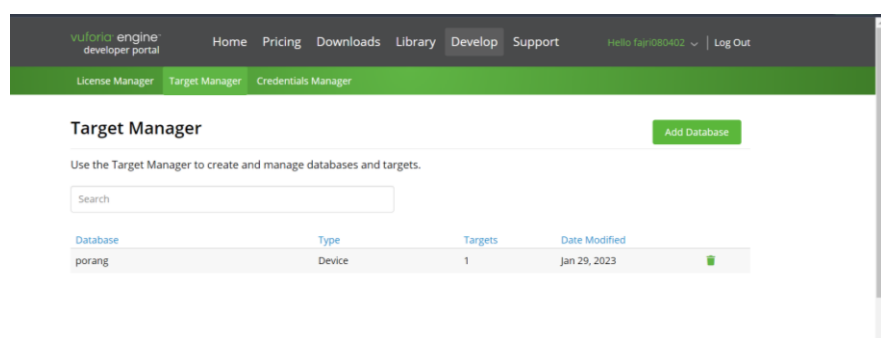


Gambar 3. 2 Marker Umbi Porang

3.3.7 Proses Pembuatan Database Marker Vuforia

Untuk membuat marker pada vuforia, kita harus mendaftarkan terlebih dahulu objek yang akan dijadikan sebagai marker ke website vuforia. Hal ini dilakukan karena belum tersedia tool untuk membuat marker sendiri pada Unity Engine. Adapun langkah-langkah pendaftaran marker adalah sebagai berikut :

1. Login ke situs vuforia developer <https://developer.vuforia.com/>
2. Klik “Develope” lalu klik “Target Manager”.
3. Pada halaman target manager disini saya sudah membuat database dengan mengklik “Add Database”. Setelah itu klik database yang sudah dibuat. Dalam hal ini nama database saya adalah porang.



Gambar 3. 3 Menu Target Manager Vuforia

4. Lalu pada halaman database porang, klik “Add Target” untuk mengupload gambar yang akan dijadikan marker. Pilih gambar dan klik “Add”.

Gambar 3. 4 Field Add New Target Vuforia

5. Pendaftaran gambar target selesai, tampilan form untuk objek yang telah berhasil didaftarkan adalah sesuai dengan gambar berikut ini.

Gambar 3. 5 Database Image Target Vuforia

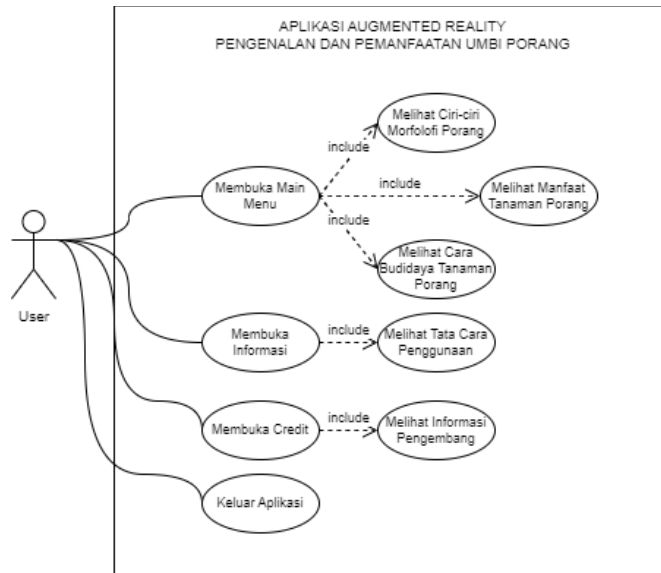
3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem bertujuan untuk memvisualisasikan bagaimana user berinteraksi dengan sistem yang diciptakan. Dalam hal ini, beberapa teknik perancangan sistem digunakan, yaitu use case diagram dan activity diagram.

3.4.1 Use Case Diagram

Use case diagram adalah satu dari berbagai jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. *Use Case* dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pengguna sistem dengan sistemnya.

Tentunya, use case diagram merupakan sesuatu yang mudah dipelajari. Langkah awal untuk melakukan pemodelan, tentu perlunya suatu diagram yang mampu menjabarkan aksi aktor dengan aksi sistem itu sendiri, seperti yang terdapat pada use case diagram.

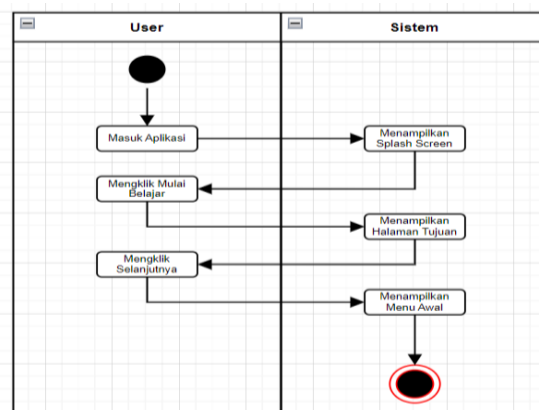


Gambar 3. 6 Usecase AplikasiAR Edukasi Tanaman Porang

3.4.2 Activity Diagram

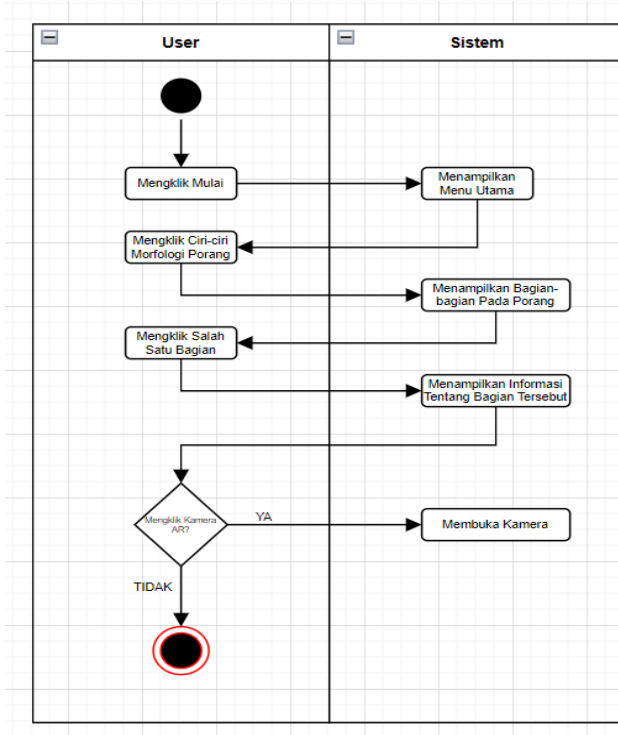
Activity Diagram atau Diagram aktivitas adalah bentuk visual dari alur kerja yang berisi aktivitas dan tindakan, yang juga dapat berisi pilihan, atau pengulangan. Dalam *Unified Modeling Language* (UML), diagram aktivitas dibuat untuk menjelaskan aktivitas komputer maupun alur aktivitas dalam organisasi. Selain itu diagram aktivitas juga menggambarkan alur kontrol secara garis besar. Adapun diagram aktivitas pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Activity Diagram Memulai Aplikasi



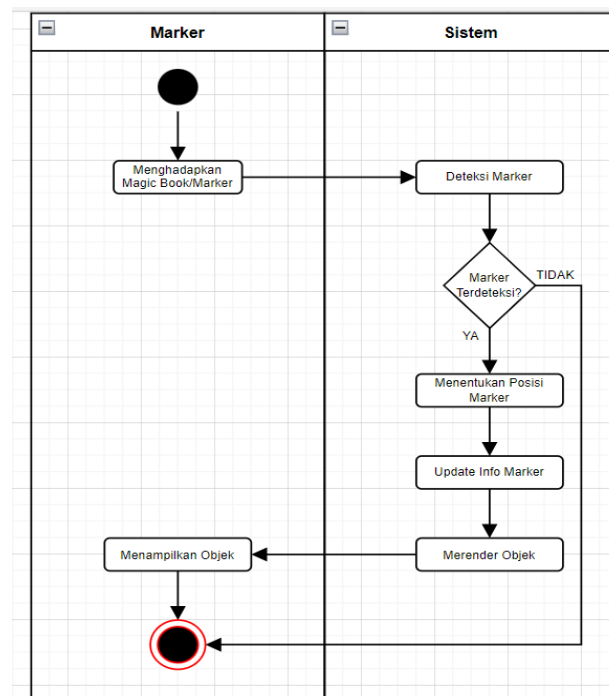
Gambar 3. 7 Activity Diagram Memulai Aplikasi

2. Activity Diagram Menu Utama



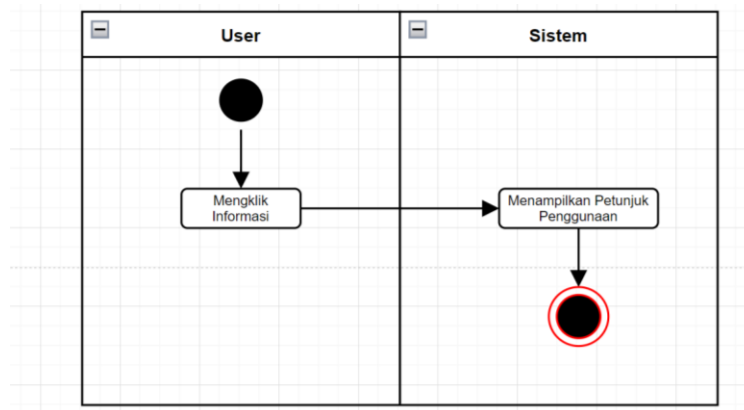
Gambar 3. 8 Activity Diagram Menu Utama

3. Activity Diagram Deteksi Marker



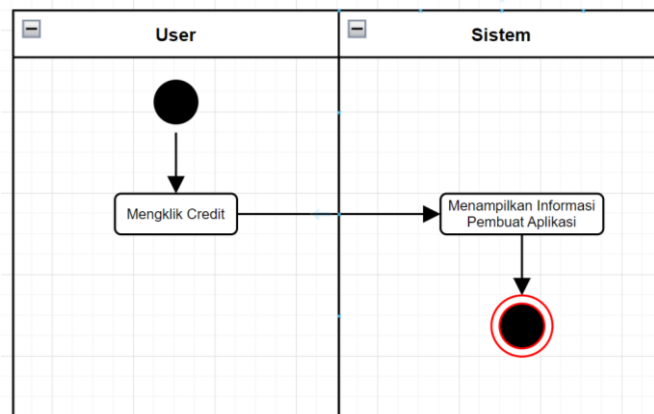
Gambar 3. 9 Activity Diagram Deteksi Marker

4. Activity Diagram Menu Informasi



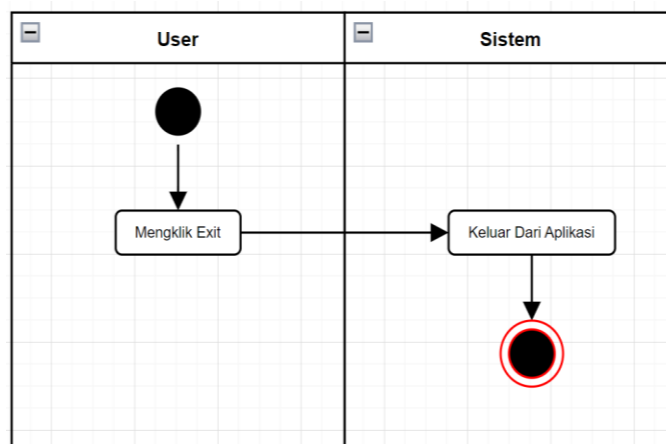
Gambar 3. 10 Activity Diagram Menu Informasi

5. Activity Diagram Menu Credit



Gambar 3. 11 Activity Diagram Menu Credit

6. Activity Diagram Exit



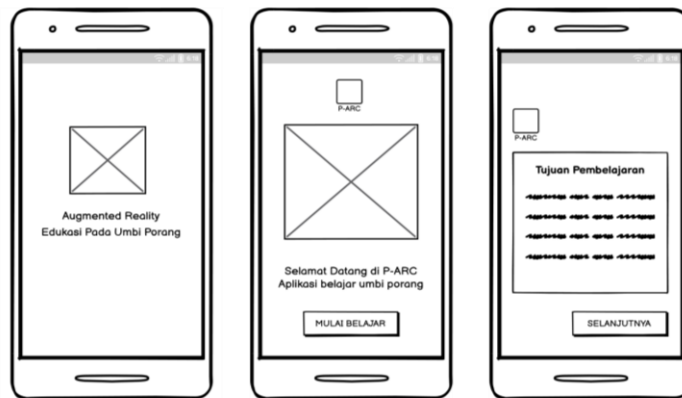
Gambar 3. 12 Activity Diagram Exit

3.5 User Interface

Desain sistem detail dari Aplikasi Pengenalan dan Pemanfaatan Umbi Porang adalah sebagai berikut.

3.5.1 Tampilan Membuka Aplikasi

Tampilan pada saat awal membuka aplikasi dapat dilihat pada gambar berikut.

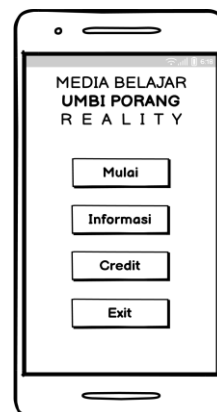


Gambar 3. 13 Mockup Tampilan Membuka Aplikasi

1. Saat pertama kali membuka aplikasi, akan muncul splash screen berisi logo dan nama aplikasi.
2. Sebuah tombol “Mulai Belajar” yang ketika diklik user maka akan menampilkan halaman Tujuan Pembelajaran.
3. Sebuah tombol “Selanjutnya” yang akan mengarahkan user ke Menu Awal

3.5.2 Tampilan Menu Awal

Tampilan Menu Awal Aplikasi dapat dilihat pada gambar berikut.

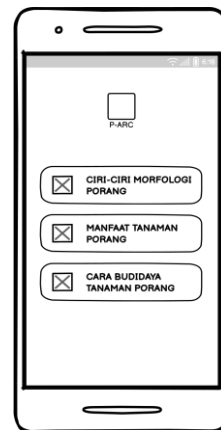


Gambar 3. 14 Mockup Tampilan Menu Awal

1. Sebuah tombol “Mulai” yang ketika diklik user maka akan menampilkan Menu Utama.
2. Sebuah tombol “Informasi” yang ketika diklik user maka akan menampilkan halaman petunjuk aplikasi.
3. Sebuah tombol “Credit” yang ketika diklik user maka akan menampilkan halaman informasi pembuat aplikasi.
4. Sebuah tombol “Exit” yang ketika diklik user maka akan keluar dari aplikasi.

3.5.3 Tampilan Menu Utama

Tampilan Menu Utama dapat dilihat pada gambar berikut.

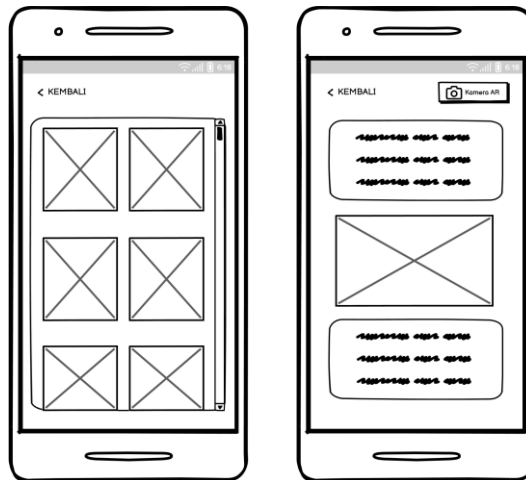


Gambar 3. 15 Mockup Tampilan Menu Utama

1. Sebuah tombol “Ciri-ciri Morfologi Porang” yang ketika diklik user maka akan menampilkan halaman yang berisi bagian-bagian pada tanaman porang.
2. Sebuah tombol “Manfaat Tanaman Porang” yang ketika diklik user maka akan menampilkan halaman yang berisi informasi manfaat-manfaat tanaman porang.
3. Sebuah tombol “Cara Budidaya Tanaman Porang” yang ketika diklik user maka akan menampilkan halaman yang berisi informasi budidaya tanaman porang.

3.5.4 Tampilan Halaman Ciri-ciri Morfologi Porang

Tampilan halaman ciri-ciri morfologi porang dapat dilihat pada gambar berikut.

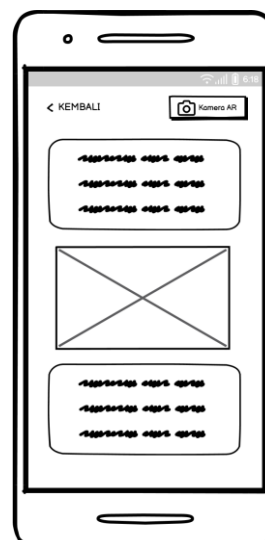


Gambar 3. 16 Mockup Tampilan Halaman Ciri-ciri Morfologi Porang

1. Halaman pertama berisi bagian-bagian apa saja yang terdapat pada tanaman porang meliputi gambar dan namanya. Lalu ketika salah satunya diklik maka akan menuju ke halaman kedua.
2. Halaman kedua berisi informasi lengkap mengenai bagian tanaman porang yang dipilih

3.5.5 Tampilan Halaman Manfaat Tanaman Porang

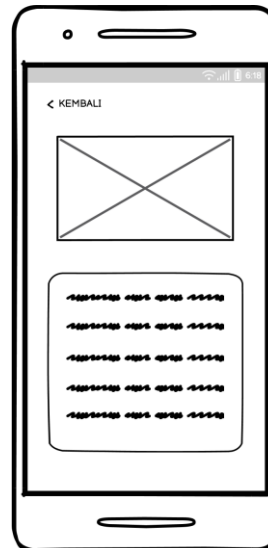
Tampilan halaman ini berisi informasi lengkap mengenai manfaat-manfaat yang ada pada tanaman porang



Gambar 3. 17 Mockup Tampilan Halaman Manfaat Tanaman Porang

3.5.6 Tampilan Halaman Cara Budidaya Tanaman Porang

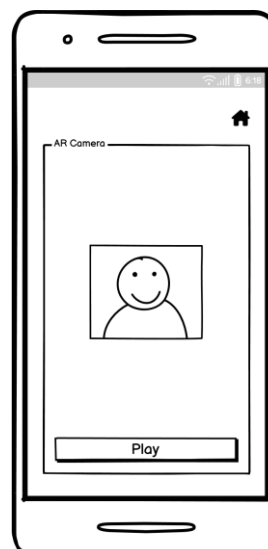
Tampilan halaman ini berisi informasi lengkap mengenai pembudidayaan tanaman porang.



Gambar 3. 18 Mockup Tampilan Halaman Cara Budidaya Tanaman Porang

3.5.7 Tampilan Kamera AR

Saat tombol “Kamera AR diklik”, maka handphone akan otomatis membuka kamera untuk diarahkan ke magic book/marker yang sudah dibuat dan akan menghasilkan objek 3D.

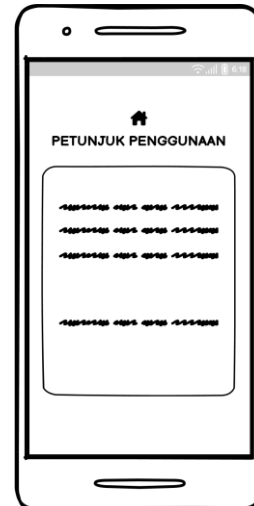


Gambar 3. 19 Mockup Tampilan Kamera AR

1. Sebuah tombol “play” yang ketika diklik user maka akan memunculkan suara atau video terkait objek yang dituju
2. Sebuah ikon “home” yang ketika diklik user maka akan kembali ke halaman sebelumnya.

3.5.8 Tampilan Halaman Informasi

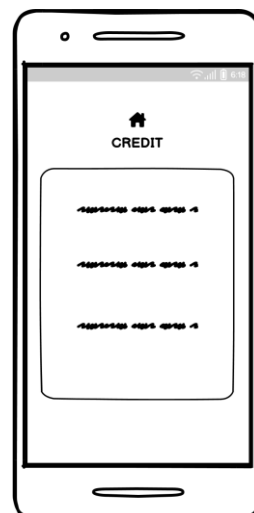
Tampilan ini berisi informasi petunjuk cara penggunaan aplikasi.



Gambar 3. 20 Mockup Tampilan Halaman Informasi Petunjuk

3.5.9 Tampilan Halaman Credit

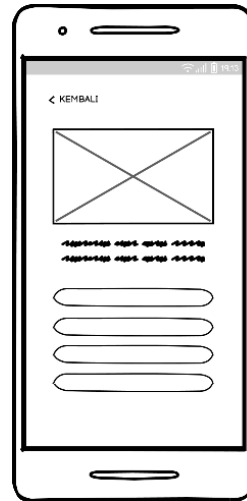
Tampilan ini berisi informasi pembuat aplikasi.



Gambar 3. 21 Mockup Tampilan Halaman Credit

3.5.10 Tampilan Halaman Quiz

Tampilan ini berisi quiz-quiz pilihan ganda mengenai tanaman porang.



Gambar 3. 22 Mockup Tampilan Halaman Quiz

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Hasil Implementasi

Pengembangan aplikasi edukasi dan pengenalan tanaman porang berbasis AR ini telah dilakukan dengan melalui beberapa tahap. Pada bab ini akan dijelaskan secara keseluruhan hasil implementasi aplikasi edukasi dan pengenalan tanaman porang berbasis AR.

4.1.1 Tampilan Splash Screen



Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Splash Screen

Pada tampilan *splash screen* dilengkapi dengan animasi dan audio pembuka.

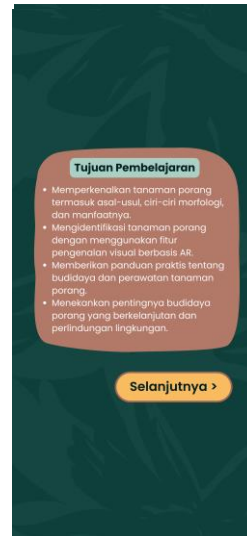
4.1.2 Tampilan Welcome



Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Welcome

Pada tampilan *halaman welcome* terdapat tombol untuk melanjutkan ke halaman selanjutnya.

4.1.3 Tampilan Halaman Tujuan



Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Tujuan

Pada tampilan *halaman tujuan* dilengkapi dengan beberapa ringkasan tentang tujuan pembelajaran ini dan terdapat tombol juga untuk melanjutkan ke halaman selanjutnya.

4.1.4 Tampilan Main Menu



Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Main Menu

Ini adalah tampilan awal aplikasi yang terdapat beberapa tombol yaitu mulai, petunjuk, credit dan exit.

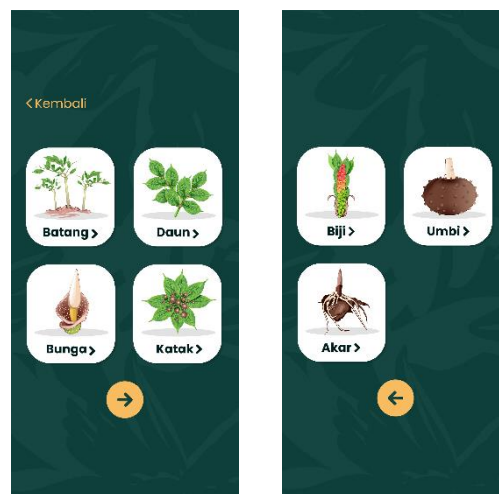
4.1.5 Tampilan Porang Menu



Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Porang Menu

Pada tampilan *porang menu* inilah kita bisa melihat materi-materi seputar porang seperti ciri-cirinya, manfaat dan budidaya disertai quiz yang akan menguji atau mengasah sejauh mana pemahaman kita mengenai tanaman porang.

4.1.6 Tampilan Ciri-ciri Morfologi Porang



Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Ciri-ciri Morfologi Porang

Pada tampilan *ciri-ciri morfologi porang* terdapat beberapa card button seperti batang, daun, bunga, katak, biji, umbi dan akar yang akan mengarahkan kita ke detail masing-masing.

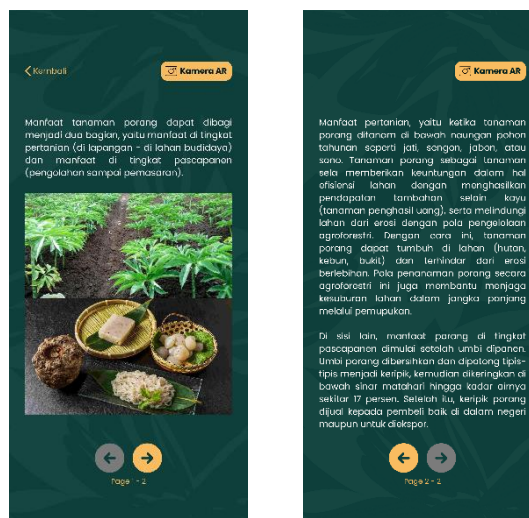
4.1.7 Tampilan Kamera AR Ciri-ciri Morfologi Porang



Gambar 4. 7 Tampilan Kamera AR Ciri-ciri Morfologi Porang

Pada tampilan kamera AR ini, kita bisa mengarahkan kamera langsung ke target marker bagian-bagian tanaman porang yang kita inginkan. Setelah itu objek akan muncul dengan animasi berputar dan pada target marker terdapat tombol virtual untuk memutar audio terkait dengan bagian tersebut dan tombol kembali.

4.1.8 Tampilan Manfaat Tanaman Porang



Gambar 4. 8 Tampilan Halaman Manfaat Tanaman Porang

Pada tampilan halaman *manfaat tanaman porang* ini berisi penjelasan singkat serta gambar yang menjelaskan tentang manfaat-manfaat tanaman porang dan disertai tombol untuk beralih ke kamera AR-nya.

4.1.9 Tampilan Kamera AR Manfaat Tanaman Porang



Gambar 4. 9 Tampilan Kamera AR Manfaat Tanaman Porang

Pada tampilan kamera AR ini, kita bisa mengarahkan langsung kamera ke target markernya lalu akan memunculkan suatu bagan yang merupakan manfaat-manfaat umbi porang yang telah diolah disertai penjelasan yang bisa discroll dibawahnya.

4.1.10 Tampilan Halaman Budidaya Tanaman Porang

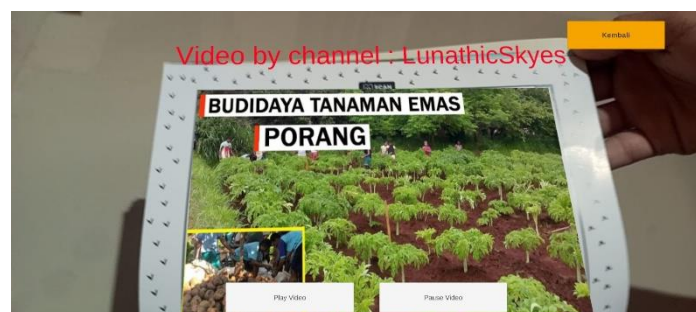




Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Budidaya Tanaman Porang

Pada halaman ini diberikan penjelasan mengenai cara budidaya tanaman porang yang ada 6 tahap yaitu persiapan lahan tanam, persiapan bibit porang, penanaman porang, pemeliharaan tanaman porang, panen dan pasca panen dan pemasaran.

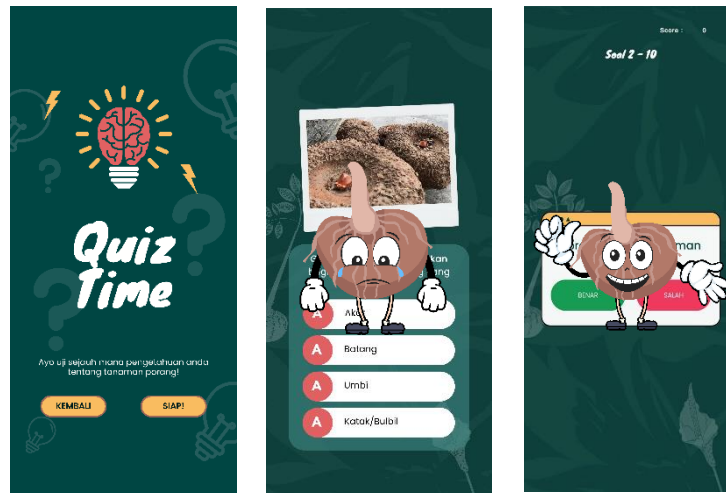
4.1.11 Tampilan Kamera AR Cara Budidaya Tanaman Porang



Gambar 4. 11 Tampilan Kamera AR Cara Budidaya Tanaman Porang

Pada tampilan kamera AR ini, kita bisa mengarahkan langsung kamera ke target markernya lalu akan memunculkan dua video yang berbeda disertai tombol untuk memutar dan menjeda videonya dan tombol kembali.

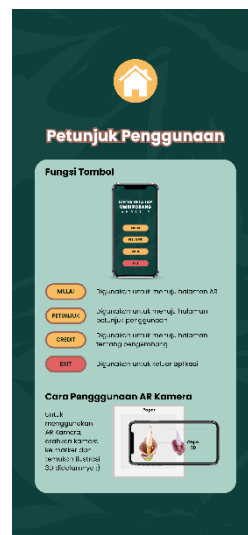
4.1.12 Tampilan Halaman Quiz



Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Quiz

Pada tampilan kamera halaman *quiz* ini terdapat 10 soal yang akan memunculkan animasi masing-masing jika jawaban benar atau salah. Pada tampilan akhir pun terdapat total skor yang akan kita dapatkan dalam masing-masing soal yang berisi 10 skor.

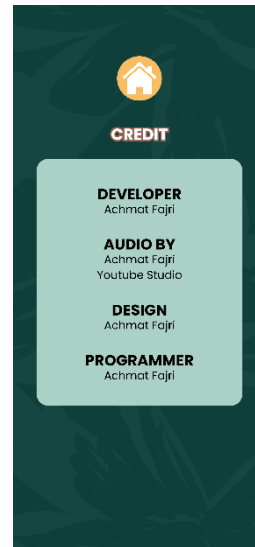
4.1.13 Tampilan Halaman Petunjuk Penggunaan



Gambar 4. 13 Tampilan Halaman Petunjuk Penggunaan

Pada tampilan halaman *petunjuk penggunaan* ini, terdapat rangkaian petunjuk penggunaan aplikasi.

4.1.14 Tampilan Halaman Credit



Gambar 4. 14 Tampilan Halaman Credit

Pada tampilan halaman *credit* ini berisi tentang pengembang atau pembuat aplikasi ini.

4.1.15 Tampilan Cover AR Book



Gambar 4. 15 Tampilan Cover AR Book

Buku yang dibuat dengan judul “Mengungkap Tanaman Porang” berukuran A5 dengan 33 halaman ini berisikan 3 bagian penting yaitu ciri-ciri atau bagian-bagian tanaman porang, manfaat tanaman porang dan budidaya tanaman porang dengan tiap bagian terdapat interaksi AR didalamnya.

4.1.16 Tampilan Bagian Ciri-ciri Tanaman Porang



Gambar 4. 16 Tampilan Buku Halaman Ciri-ciri Tanaman Porang

Bagian pertama adalah ciri-ciri morfologi tanaman porang yang mencakup 7 bagian tanaman porang yaitu batang, daun, bunga, katak, biji, umbi dan akar. Tiap bagian terdapat judul, sub judul, deskripsi, foto dan juga target marker AR untuk diarahkan ke kamera dan akan memunculkan objek 3D dari bagian tersebut. Terdapat juga tombol virtual untuk memutar dan menjeda suara penjelasan dari bagian tersebut.

4.1.17 Tampilan Bagian Manfaat Tanaman Porang



Gambar 4. 17 Tampilan Buku Halaman Manfaat Tanaman Porang

Bagian kedua adalah manfaat tanaman porang yang menjelaskan 4 point yang sering dijadikan manfaat utamanya. Lalu di halaman sebelahnya terdapat bagan yang saling terhubung tetapi isinya masih kosong. Jika ingin melihatnya kita harus mengarahkan kamera AR juga untuk memunculkan isi dari bagan tersebut yang merupakan produk-produk unggulan dari umbi porang. Tidak hanya memunculkan isinya, terdapat juga penjelasan dari produk-produk tersebut yang bisa kita scroll pada layar handphone kita.

4.1.18 Tampilan Budidaya Tanaman Porang



Gambar 4. 18 Tampilan Buku Halaman Budidaya Tanaman Porang

Bagian terakhir adalah cara budidaya tanaman porang yang terdapat 6 tahapan yaitu persiapan lahan tanam, persiapan bibit porang, penanaman porang, pemeliharaan tanaman, panen dan pasca panen dan pemasaran. Setelah itu terdapat halaman dengan tampilan seperti video player yang merupakan target marker yang akan memunculkan video berupa penjelasan beserta tahap-tahap budidaya tanaman porang.

4.2 Pembahasan

Pada sub bab ini akan membahas hasil pengujian dari aplikasi yang telah dibuat, dengan tujuan untuk mengetahui apakah aplikasi berjalan dengan baik atau tidak. Berikut adalah hasil dari pengujian terhadap aplikasi Augmented Reality Edukasi dan Pengenalan Tanaman Porang.

4.2.1 Pengujian Black Box

Pengujian black box pada aplikasi Augmented Reality Edukasi dan Pengenalan Tanaman Porang dilakukan untuk menguji dan memastikan bahwa semua menu yang ada berfungsi dengan benar. Ini meliputi pengujian tombol dan tautan menu, serta pengujian fungsionalitas yang terkait dengan masing-masing menu, seperti tampilan informasi tanaman porang, pemutaran video dan sebagainya.

1. Pengujian Black Box Halaman Welcome

Hasil pengujian pada halaman welcome dapat dilihat pada tabel 4.1

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Mulai Belajar	Klik button Mulai Belajar	Menuju halaman Tujuan	Halaman Tujuan Pembelajaran	Berhasil

Tabel 4. 1 Pengujian Black Box Halaman Welcome

2. Pengujian Black Box Halaman Tujuan

Hasil pengujian pada halaman tujuan dapat dilihat pada tabel 4.2

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Selanjutnya	Klik button Selanjutnya	Menuju halaman Main Menu	Halaman Main Menu	Berhasil

Tabel 4. 2 Pengujian Black Box Halaman Tujuan

3. Pengujian Black Box Halaman Main Menu

Hasil pengujian pada halaman main menu dapat dilihat pada tabel 4.3

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Mulai	Klik button Mulai	Menuju halaman Porang Menu	Halaman Porang Menu	Berhasil
Button Petunjuk	Klik button Petunjuk	Menuju halaman Petunjuk Penggunaan	Halaman Petunjuk Penggunaan	Berhasil
Button Credit	Klik button Credit	Menuju halaman Credit	Halaman Credit	Berhasil
Button Exit	Klik button Exit	Keluar dari aplikasi	Keluar dari aplikasi	Berhasil

Tabel 4. 3 Pengujian Black Box Halaman Main Menu

4. Pengujian Black Box Halaman Porang Menu

Hasil pengujian pada halaman porang menu dapat dilihat pada tabel 4.4

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Ciri-ciri Morfologi Porang	Klik button Ciri-ciri Morfologi Porang	Menuju halaman Ciri-ciri Morfologi Porang	Halaman Ciri-ciri Morfologi Tanaman Porang	Berhasil
Button Manfaat Tanaman Porang	Klik button Manfaat Tanaman Porang	Menuju halaman Manfaat Tanaman Porang	Halaman Manfaat Tanaman Porang	Berhasil
Button Cara Budidaya Porang	Klik button Cara Budidaya Porang	Menuju halaman Cara Budidaya Porang	Cara Budidaya Porang	Berhasil
Button Quiz	Klik button Quiz	Menuju Halaman Quiz	Halaman Quiz	Berhasil

Tabel 4. 4 Pengujian Black Box Halaman Porang Menu

5. Pengujian Black Box Halaman Ciri-ciri Morfologi Porang

Hasil pengujian pada halaman ciri-ciri morfologi porang dapat dilihat pada tabel 4.5

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Batang	Klik button Batang	Menuju halaman Detail Batang	Halaman Detail Batang	Berhasil
Button Daun	Klik button Daun	Menuju halaman Detail Daun	Halaman Detail Daun	Berhasil
Button Bunga	Klik button Bunga	Menuju halaman Detail Bunga	Halaman Detail Bunga	Berhasil

Button Katak	Klik button Katak	Menuju halaman Detail Katak	Halaman Detail Katak	Berhasil
Button Biji	Klik button Biji	Menuju halaman Detail Biji	Halaman Detail Biji	Berhasil
Button Umbi	Klik button Umbi	Menuju halaman Detail Umbi	Halaman Detail Umbi	Berhasil
Button Akar	Klik button Akar	Menuju halaman Detail Akar	Halaman Detail Akar	Berhasil
Button Kembali	Klik button kembali	Menuju halaman Porang Menu	Halaman Porang Menu	Berhasil

Tabel 4. 5 Pengujian Black Box Halaman Ciri-ciri Morfologi Porang

6. Pengujian Black Box Halaman Manfaat Tanaman Porang

Hasil pengujian pada halaman manfaat tanaman porang dapat dilihat pada tabel 4.6

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Kamera AR	Klik button kamera AR	Membuka kamera handphone	Membuka kamera handphone	Berhasil
Button kembali	Klik button kembali	Menuju halaman Porang Menu	Halaman Porang Menu	Berhasil

Tabel 4. 6 Pengujian Black Box Halaman Manfaat Tanaman Porang

7. Pengujian Black Box Halaman Cara Budidaya Tanaman Porang

Hasil pengujian pada halaman cara budidaya tanaman porang dapat dilihat pada tabel 4.7

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Kamera AR	Klik button kamera AR	Membuka kamera handphone	Membuka kamera handphone	Berhasil
Button kembali	Klik button kembali	Menuju halaman Porang Menu	Halaman Porang Menu	Berhasil

Tabel 4. 7 Pengujian Black Box Halaman Cara Budidaya Tanaman Porang

8. Pengujian Black Box Halaman Quiz

Hasil pengujian pada halaman quiz dapat dilihat pada tabel 4.8

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Siap	Klik button Siap	Menuju ke Soal Quiz	Halaman Soal Quiz	Berhasil
Button kembali	Klik button kembali	Menuju halaman Porang Menu	Halaman Porang Menu	Berhasil

Tabel 4. 8 Pengujian Black Box Halaman Quiz

9. Pengujian Black Box Halaman Detail Batang

Hasil pengujian pada halaman detail batang dapat dilihat pada tabel 4.9

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Kamera AR	Klik button kamera AR	Membuka kamera handphone	Membuka kamera handphone	Berhasil
Button kembali	Klik button kembali	Menuju halaman detail batang	Halaman Detail Batang	Berhasil

Tabel 4. 9 Pengujian Black Box Halaman Detail Batang

10. Pengujian Black Box Halaman Detail Daun

Hasil pengujian pada halaman detail daun dapat dilihat pada tabel 4.10

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Kamera AR	Klik button kamera AR	Membuka kamera handphone	Membuka kamera handphone	Berhasil
Button kembali	Klik button kembali	Menuju halaman detail daun	Halaman Detail Daun	Berhasil

Tabel 4. 10 Pengujian Black Box Halaman Detail Daun

11. Pengujian Black Box Halaman Detail Bunga

Hasil pengujian pada halaman detail bunga dapat dilihat pada tabel 4.11

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Kamera AR	Klik button kamera AR	Membuka kamera handphone	Membuka kamera handphone	Berhasil
Button kembali	Klik button kembali	Menuju halaman detail bunga	Halaman Detail Bunga	Berhasil

Tabel 4. 11 Pengujian Black Box Halaman Detail Bunga

12. Pengujian Black Box Halaman Detail Katak

Hasil pengujian pada halaman detail katak dapat dilihat pada tabel 4.12

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Kamera AR	Klik button kamera AR	Membuka kamera handphone	Membuka kamera handphone	Berhasil
Button kembali	Klik button kembali	Menuju halaman detail katak	Halaman Detail Katak	Berhasil

Tabel 4. 12 Pengujian Black Box Halaman Detail Katak

13. Pengujian Black Box Halaman Detail Biji

Hasil pengujian pada halaman detail biji dapat dilihat pada tabel 4.13

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Kamera AR	Klik button kamera AR	Membuka kamera handphone	Membuka kamera handphone	Berhasil
Button kembali	Klik button kembali	Menuju halaman detail biji	Halaman Detail Biji	Berhasil

Tabel 4. 13 Pengujian Black Box Halaman Detail Biji

14. Pengujian Black Box Halaman Detail Umbi

Hasil pengujian pada halaman detail umbi dapat dilihat pada tabel 4.14

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Kamera AR	Klik button kamera AR	Membuka kamera handphone	Membuka kamera handphone	Berhasil
Button kembali	Klik button kembali	Menuju halaman detail umbi	Halaman Detail Umbi	Berhasil

Tabel 4. 14 Pengujian Black Box Halaman Detail Umbi

15. Pengujian Black Box Halaman Detail Akar

Hasil pengujian pada halaman detail akar dapat dilihat pada tabel 4.15

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
Button Kamera AR	Klik button kamera AR	Membuka kamera handphone	Membuka kamera handphone	Berhasil
Button kembali	Klik button kembali	Menuju halaman detail akar	Halaman Detail Akar	Berhasil

Tabel 4. 15 Pengujian Black Box Halaman Detail Akar

16. Pengujian Black Box Kamera AR

Hasil pengujian pada kamera AR dapat dilihat pada tabel (...)

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output	Hasil
----------	----------	--------	--------	-------

Kamera AR	Arahkan kamera ke target marker	Memunculkan objek 3D, gambar dan video	Memunculkan objek 3D, gambar dan video	Berhasil
-----------	---------------------------------	--	--	----------

Tabel 4. 16 Pengujian Black Box Kamera AR

4.2.2 Pengujian User Responden

Pada pengujian ini langkah awal yang dilakukan yaitu membagikan kuesioner beserta aplikasi kepada responden yang dituju. Hasil dari penyebaran aplikasi dan kuesioner via offline (kampus) mendapatkan 30 responden. Pada kuesioner terdapat 10 pertanyaan yang terdiri dari 3 jenis pertanyaan. Pilihan jawaban pada kuesioner berdasarkan nilai likert sebagai berikut: “Sangat Setuju”, “Setuju”, “Cukup Setuju”, “Kurang Setuju”, “Sangat Kurang Setuju”. Pada skala likert memiliki bobot nilai 1-5. (Yogi Efri Saputra, 2021)

No	Jawaban	Nilai
1	Sangat Setuju (SS)	5
2	Setuju (S)	4
3	Cukup Setuju (CS)	3
4	Kurang Setuju (KS)	2
5	Sangat Kurang Setuju (SKS)	1

Tabel 4. 17 Bobot Nilai

Dari data kuesioner yang diperoleh, selanjutnya dapat dianalisis dengan menghitung bobot/skor pada setiap jawaban. Tabel perhitungannya terdapat pada tabel 4.18.

Bobot jawaban: $(totalSS * 5) + (totalS * 4) + (totalCS * 3) + (totalKS * 2) + (totalSKS * 1)$

No	Variabel	Pertanyaan	Hasil					Jumlah
			SS	S	CS	KS	SKS	
1	Desain	Apakah tampilan aplikasi menarik?	95	8	27			130
		Apakah tampilan aplikasi mudah dipahami?	115	24	3			142
		Apakah tampilan model 3D AR Tanaman Porang menarik?	85	40	9			134
2	Kemudahan	Apakah aplikasi mudah digunakan?	105	20	12			137
		Apakah tulisan dapat terbaca dengan jelas?	100	32	6			138
		Apakah informasi yang ditampilkan mudah dipahami?	70	40	18			128
		Apakah tampilan model 3D AR Tanaman Porang sesuai dengan tanaman yang ingin ditampilkan?	105	28	6			139
3	Manfaat	Apakah aplikasi dapat menampilkan nama, gambar, dan deskripsi tanaman Porang?	125	16	3			144
		Apakah AR Tanaman Porang dapat membantu masyarakat untuk mengetahui manfaat pada tanaman porang dengan lebih mudah?	65	40	21			126
		Apakah penerapan augmented reality dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang baik?	55	28	30	4		117

Tabel 4. 18 Hasil Bobot Nilai

Keterangan : Contoh pada pertanyaan 1 memiliki jumlah sangat setuju 19, setuju 2, cukup setuju 9. Alhasil total akhir pasti memiliki 30 jawaban responden. Lalu dari jumlah jawaban itu kita rumuskan sesuai rumus bobot

jawaban tadi dan alhasil ($19 * 5$ adalah **95**), ($2 * 4$ adalah **8**), ($9 * 3$ adalah **27**). Begitupun dengan pertanyaan lainnya menggunakan rumus yang sama.

Dari hasil bobot nilai yang sudah diperoleh, kemudian dihitung nilai rata-rata dan persentasenya pada setiap butir soal kuesioner. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{jumlah nilai bobot}}{\text{jumlah responden}}$$

$$\text{Presentase} = \frac{\text{rata - rata}}{\text{skor ideal}} \times 100$$

Untuk menentukan jarak interval antar total skor dapat digunakan rumus seperti berikut:

Rumus Interval : $I = 100/\text{Jumlah Skor(Likert)}$

Maka: $I = 100/5 = 20$

Hasil (I) = 20 (Ini adalah intervalnya jarak dari terendah 0% hingga tertinggi 100%). Berikut kriteria skornya berdasarkan interval:

Indeks	Rating
0% - 19,99%	Sangat Kurang Setuju
20% - 39,99%	Kurang Setuju
40% - 59,99%	Cukup Setuju
60% - 79,99%	Setuju
80% -100%	Sangat Setuju

Tabel 4. 19 Interval Penilaian

Perhitungan hasil rata-rata dan presentase dilakukan pada 10 butir soal yang ada di kuesioner. Proses hitung dijabarkan pada tabel 4.20.

No	Pertanyaan	Rata-rata	Presentase	Hasil
1	Apakah tampilan aplikasi menarik?	$\frac{130}{30} = 4.3$	$\frac{4.3}{5} \times 100 = 86\%$	Sangat Setuju
2	Apakah tampilan aplikasi mudah dipahami?	$\frac{142}{30} = 4.7$	$\frac{4.7}{5} \times 100 = 94\%$	Sangat Setuju

3	Apakah tampilan model 3D AR Tanaman Porang menarik?	$\frac{134}{30} = 4.5$	$\frac{4.5}{5} \times 100 = 90\%$	Sangat Setuju
4	Apakah aplikasi mudah digunakan?	$\frac{137}{30} = 4.6$	$\frac{4.6}{5} \times 100 = 92\%$	Sangat Setuju
5	Apakah tulisan dapat terbaca dengan jelas?	$\frac{138}{30} = 4.6$	$\frac{4.6}{5} \times 100 = 92\%$	Sangat Setuju
6	Apakah informasi yang ditampilkan mudah dipahami?	$\frac{128}{30} = 4.3$	$\frac{4.3}{5} \times 100 = 86\%$	Sangat Setuju
7	Apakah tampilan model 3D AR Tanaman Porang sesuai dengan tanaman yang ingin ditampilkan?	$\frac{139}{30} = 4.6$	$\frac{4.6}{5} \times 100 = 92\%$	Sangat Setuju
8	Apakah aplikasi dapat menampilkan nama, gambar, dan deskripsi tanaman Porang?	$\frac{144}{30} = 4.8$	$\frac{4.8}{5} \times 100 = 96\%$	Sangat Setuju
9	Apakah AR Tanaman Porang	$\frac{126}{30} = 4.2$	$\frac{4.2}{5} \times 100 = 84\%$	Sangat Setuju

	dapat membantu masyarakat untuk mengetahui manfaat pada tanaman porang dengan lebih mudah ?			
10	Apakah penerapan augmented reality dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang baik ?	$\frac{117}{30} = 3.9$	$\frac{3.9}{5} \times 100 = 78\%$	Setuju

Tabel 4. 20 Hasil Rata-rata dan Presentase

Pada pertanyaan pertama hingga ketiga termasuk dalam variabel desain, jadi diketahui hasil dari pertanyaan 1, 2, 3 yaitu 86%, 94%, dan 90%. Maka rata-rata dari variabel desain yaitu $\frac{86\%+94\%+90\%}{3} = 90\%$.

Pada pertanyaan keempat hingga ketujuh termasuk dalam variabel kemudahan, jadi diketahui hasil dari pertanyaan 4, 5, 6, 7 yaitu 92%, 92%, 86%, dan 92%. Maka rata-rata dari variabel desain yaitu $\frac{92\%+92\%+86\%+92\%}{4} = 90.5\%$.

Pada pertanyaan kedelapan hingga kesepuluh termasuk dalam variabel manfaat, jadi diketahui hasil dari pertanyaan 8, 9, 10 yaitu 96%, 84%, dan 78%. Maka rata-rata dari variabel desain yaitu $\frac{96\%+84\%+78\%}{3} = 86\%$.

Berdasarkan penjelasan hasil pengujian user, dapat disimpulkan pada tabel 4.21.

Variabel	Jumlah Pertanyaan	Presentase	Keterangan
----------	-------------------	------------	------------

Desain	3 soal	90%	Sangat Setuju
Kemudahan	4 soal	90.5%	Sangat Setuju
Manfaat	3 soal	86%	Sangat Setuju

Tabel 4. 21 Hasil Pengujian User



Gambar 4. 19 User Responden

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam tugas akhir berjudul "Rancang Bangun Aplikasi Edukasi Tanaman Porang Melalui Teknologi Augmented Reality (AR)," penulis telah berhasil merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi edukasi yang menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) untuk mempelajari tanaman porang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil:

1. Dari hasil kuesioner yang diisi oleh 30 responden diperoleh rata-rata pada variabel desain sebesar 90%, kemudahan 90.5%, dan manfaat 86%. Dengan kata lain responden sangat setuju dengan penggunaan aplikasi edukasi dan pengenalan Tanaman Porang menggunakan teknologi Augmented Reality.
2. Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang sangat menjanjikan untuk aplikasi pendidikan. Dalam konteks ini, penggunaan AR dalam aplikasi edukasi tanaman porang membantu meningkatkan pengalaman belajar dengan menggabungkan dunia nyata dengan elemen-elemen virtual yang interaktif.
3. Aplikasi edukasi ini memberikan pengguna akses ke informasi yang mendalam mengenai tanaman porang, termasuk aspek-aspek seperti pemilihan lahan, persiapan lahan, penanaman, perawatan, dan manajemen panen. Hal ini dapat membantu siswa, petani, dan pecinta tanaman porang memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang budidaya tanaman porang.
4. Aplikasi ini memfasilitasi pembelajaran mandiri, yang memungkinkan pengguna untuk belajar secara interaktif dan eksploratif. Fitur-fitur seperti visualisasi 3D, animasi, dan panduan langkah demi langkah membantu pengguna dalam memahami konsep-konsep yang terkait dengan tanaman porang.
5. Aplikasi ini juga dapat membantu memperluas pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya budidaya tanaman porang sebagai tanaman komersial yang berpotensi menghasilkan pendapatan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diambil, berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut dari tugas akhir ini:

1. Menambahkan konten yang lebih lengkap dan mendalam mengenai tanaman porang
2. Mengintegrasikan aplikasi dengan platform lain seperti IOS.
3. Menjalinkan kerjasama dengan institusi atau organisasi terkait di bidang pertanian atau pendidikan, untuk mendapatkan akses ke sumber daya tambahan, data, atau ahli yang dapat memberikan kontribusi dan dukungan dalam pengembangan dan penyebaran aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Eti Herawati. (2020, Juni). Pemanfaatan Teknologi AR dan VR dalam Pembelajaran pada Masa New Normal.
<https://www.gurusiana.id/read/etiherawati221502/article/pemanfaatan-teknologi-ar-dan-vr-dalam-pembelajaran-pada-masa-new-normal-277130>
- Oktaviano DB Hana. (2021, Agustus). Tegaskan Pentingnya Porang, Jokowi: Makanan Pokok Masa Depan.
<https://ekonomi.bisnis.com/read/20210828/99/1435163/tegaskan-pentingnya-porang-jokowi-makanan-pokok-masa-depan>
- Muhamad Syahrial. (2021, Agustus). Jokowi: Porang Akan Menjadi Makanan Masa Depan.
<https://www.kompas.com/tren/read/2021/08/22/205404265/jokowi-porang-akan-menjadi-makanan-masa-depan?page=all>
- Tiara Aprilia Putri Hernanda. (2021, Februari). Porang, Terlupakan Namun Menjanjikan. <http://lampung.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/info-teknologi/budidaya/porang-terlupakan-namun-menjanjikan>
- Anita Zainet. (2019, Desember). Augmented Reality.
<https://fit.labs.telkomuniversity.ac.id/augmented-reality/>
- Muhammad Idris. (2020, Juli). Lagi Tren Ditanam Petani, Apa Itu Porang dan Berapa Harganya?.
<https://money.kompas.com/read/2020/07/29/080225626/lagi-tren-ditanam-petani-apa-itu-porang-dan-berapa-harganya?page=all>
- Mela Arnani. (2022, Agustus). Manfaat Tanaman Porang, Dari Bahan Pangan Hingga Bahan Baku Industri.
<https://www.kompas.com/sains/read/2022/08/15/180300623/manfaat-tanaman-porang-dari-bahan-pangan-hingga-bahan-baku-industri>
- Editor LindungiHutan. (2021, September). Tanaman Porang: Klasifikasi, Ciri, Manfaat dan Cara Budidaya. <https://lindungihutan.com/blog/tanaman-porang-klasifikasi-manfaat-dan-ciri/#rb-klasifikasi-dan-taksonomi-tanaman-porang>
- Muchlisin Riadi. (2017, Agustus). Augmented Reality (AR).
<https://www.kajianpustaka.com/2017/08/augmented-reality-ar.html>
- Rafarendra Ardhi Harlanto. (2020, Juli). Berkenalan Dengan Fitur-Fitur Unity 3D.
<https://www.gamelab.id/news/211-berkenalan-dengan-fitur-fitur-unity-3d>

- Akbar. (2021, Februari). Apa Itu Vuforia?. <https://akbarproject.com/apa-itu-vuforia/>
- Rony Setiawan. (2021, Agustus). Flowchart Adalah: Fungsi, Jenis, Simbol, dan Contohnya. <https://www.dicoding.com/blog/flowchart-adalah/>
- Wahyu Setia Bintara. (2023, Januari). Pengertian Blender – Sejarah, Fitur, Kelebihan, Kekurangan. <https://www.dicoding.com/blog/flowchart-adalah/>
- Dicoding Intern. (2021, Mei). Contoh Use Case Diagram Lengkap dengan Penjelasannya. <https://www.dicoding.com/blog/contoh-use-case-diagram/>
- Abdillah, Fadil. “Pengaruh Penggunaan Media Virtual Reality Terhadap Kemampuan Analisis Siswa Pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Kelas Viii Sekolah Menengah Pertama”. EDUTCEHNOLOGIA 2, no. 1, (2018):1.
- Riyanto, Joko. “Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Struktur Tumbuhan untuk Anak Usia Dini menggunakan Augmented Reality”. Journal of Engineering, Technology & Applied Science 4, no. 2, (2018):79-86.
- Sukaridhoto, Sritrusta. “Pengenalan Teknologi Virtual Reality Dan Augmented Reality Sebagai Pendukung Edukasi Untuk Sekolah Menengah Di Gresik”. Journal Unusa 4, no. 1, (2020):107.
- Hasyim Muladi, Muhammad. “Implementasi Augmented Reality Pada Pengenalan Tanaman Herbal Berbasis Android”. Jurnal Manajemen Informatika dan Bisnis Digital 1, no. 2, (2022):87-99.
- Agustina, Diana. “Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Jenis - Jenis Tanaman Herbal Berbasis Android”. Jurnal IKRA-ITH Informatika 4, no. 3, (2020):89-94.
- Mustika. “Rancang Bangun Aplikasi Sumsel Museum Berbasis Mobile Menggunakan Metode Pengembangan Multimedia Development Life Cycle (Mdlc)”. Jurnal Mikrotik 8, no. 1, (2018):1-14.
- Nugroho, Atmoko. “Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3d Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang”. Jurnal Transformatika 14, no. 2, (2017):86-90.