

RANCANG BANGUN APLIKASI PENGENALAN JENIS TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY* BERBASIS ANDROID

Widya Khafa Nofa¹, Nayaka Satya Pratama², Dewi Anggraini Puspa Hapsari³

^{1,2} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi,
Universitas Gunadarma

³ Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Gunadarma

E-mail : ¹widyakhafa@gmail.com, ²nayakapratama99@gmail.com,

³dewi.anggraini.puspa@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini membuat rancang bangun sebuah aplikasi dengan mengimplementasikan teknologi Augmented Reality berbasis android sebagai media pengenalan jenis tanaman hidroponik. Pada aplikasi ini informasi digital yang berupa teks dan gambar diintegrasikan dengan tampilan dunia nyata, sehingga pengguna dapat melihat informasi tambahan saat mengarahkan kamera perangkat ke objek marker yang berupa gambar tanaman hidroponik. Penelitian pembuatan aplikasi ini menggunakan metodologi System Development Life Cycle yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi menggunakan teknologi AR (Augmented Reality) berbasis android dan pengujian sistem. Pengujian aplikasi menggunakan metode Blackbox diperoleh hasil bahwa semua fungsi pada aplikasi dapat berjalan dengan baik. Pengujian menggunakan metode User Acceptance Test terhadap 30 responden hasilnya pengguna menerima aplikasi ini berdasarkan kriteria antarmuka, kegunaan dan alur kontrol yang sudah baik. Aplikasi yang diperoleh dari hasil penelitian ini merupakan media pembelajaran tambahan yang diperlukan untuk melengkapi media pembelajaran yang berupa buku cetak. Dengan aplikasi ini pengguna dapat mengetahui informasi tambahan mengenai jenis tanaman hidroponik dengan marker yang berupa gambar digital yang terdapat pada buku cetak.

Kata Kunci: augmented reality, android, hidroponik

Abstrack

This research aims to design an application by implementing android-based Augmented Reality technology as a medium for introducing types of hydroponic plants. In this application, digital information in the form of text and images is integrated with real-world displays, so that users can see additional information when pointing the device camera at a marker object in the form of a hydroponic plant image. This application development research uses the System Development Life Cycle methodology which includes requirements analysis, system design, implementation using android-based AR (Augmented Reality) technology, and system testing. Application testing using the Blackbox method obtained the results that all functions in the application can run well. Testing using the User Acceptance Test method on 30 respondents results in users accepting this application based on the criteria of interface, usability, and control flow that is good. The application obtained from the results of this study is an additional learning media needed to complement learning media in the form of printed books. With this application, users can find out additional information about the types of hydroponic plants with markers in the form of digital images contained in printed books.

Keyword: augmented reality, android, hydroponic

1. PENDAHULUAN

Menanam adalah salah satu kegiatan yang banyak dilakukan baik di pekarangan rumah ataupun di lahan khusus sebagai usaha pertanian. Terbatasnya luas lahan yang dimiliki menjadi salah satu kendala yang dihadapi dalam usaha pertanian. [1] Budidaya tanaman secara hidroponik bisa menjadi salah satu alternatif pilihan untuk pertanian yang terkendala dengan terbatasnya luas lahan. Hidroponik adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan beberapa cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai tempat menanam tanaman. [2] Hidroponik merupakan aktivitas pertanian yang dijalankan dengan menggunakan air sebagai media untuk menggantikan tanah. [3] Gambar 1 menunjukkan contoh tanaman selada yang menggunakan sistem hidroponik.



Gambar 1. Contoh tanaman hidroponik [4]

Penanaman secara hidroponik biasanya dilakukan untuk beberapa jenis sayuran seperti bayam [5], kangkung [6], selada [7], pakcoy [8], sawi [8], dan cabai [9], ataupun untuk buah seperti melon [10] dan stroberi [11]. Menanam dengan hidroponik memiliki beberapa keuntungan diantaranya tidak membutuhkan lahan yang luas, tidak menggunakan tanah sebagai media tanam, hemat air, tidak mengandung bahan kimia, dan bebas erosi. [12] Kekurangan dari bercocok tanam dengan cara hidroponik ini adalah perlu penanganan, perawatan dan pemantauan yang lebih dibandingkan dengan bercocok tanam konvensional dengan media tanah, sehingga pemilik perlu untuk memberikan perhatian lebih kepada tanamannya. [13]

Mahrawi, Pipit, dan Annisa [14], melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan media *virtual reality* berbasis *website* budidaya hidroponik untuk meningkatkan literasi digital sebagai sumber belajar pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran dengan menggunakan teknologi tersebut dapat membantu siswa untuk mempelajari pengenalan hidroponik. Untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih immersif dan interaktif, maka diperlukan adanya peningkatan melalui integrasi *augmented reality* dalam pengembangan media pembelajaran tersebut.

Augmented Reality (AR) merupakan suatu istilah yang berkaitan dengan lingkungan yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia *virtual* yang diciptakan oleh komputer menjadikan batas antara keduanya menjadi sangat tipis. [15] AR memiliki banyak potensi di dalam industri dan penelitian akademis dan merupakan

sebuah *trend* teknologi saat ini yang memiliki banyak manfaat dalam kehidupan, salah satunya bisa digunakan media pembelajaran hidroponik. [16] AR menciptakan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan mendalam melalui penambahan informasi digital pada dunia nyata, sehingga pengguna dapat berinteraksi langsung dengan model tiga dimensi dari tanaman hidroponik, menggali informasi lebih lanjut, dan meningkatkan pemahaman konsep dengan cara yang lebih praktis. Selain itu, AR memungkinkan visualisasi tanaman hidroponik secara *real-time* di sekitar pengguna. Hal ini memungkinkan untuk melihat bagaimana tanaman tumbuh, berinteraksi dengan lingkungan, dan merespons perubahan secara langsung. Visualisasi ini dapat meningkatkan pemahaman tentang proses hidroponik secara keseluruhan. [17]

Yasni, Rizqia, Luqman dan I G Bagus Verdhi Vidyasthana [18], serta Jerrycho dan Jati [19], telah menerapkan teknologi AR pada penelitiannya terkait dengan media pembelajaran hidroponik. Meskipun penelitian ini memberikan kontribusi yang berharga, terdapat kekurangan yang perlu diperhatikan. Salah satu aspek yang perlu diperbaiki adalah kurangnya sampel yang mencakup variasi yang memadai untuk jenis tanaman hidroponik. Oleh karena itu, peningkatan jumlah sampel akan meningkatkan validitas dan generalisabilitas hasil penelitian ini.

Berdasarkan dari uraian tersebut, AR dapat digunakan sebagai media pembelajaran mengenai tanaman hidroponik, dimana penelitian mendatang dapat difokuskan pada pengumpulan data yang lebih komprehensif untuk meningkatkan validitas dan generalisabilitas hasil, serta memberikan wawasan lebih mendalam terkait efektivitas metode hidroponik pada berbagai jenis tanaman. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana membangun sebuah aplikasi dengan mengimplementasikan teknologi *Augmented Reality* berbasis android sebagai media pengenalan jenis tanaman hidroponik. Kelebihan dari aplikasi yang dibuat ini adalah terdapat informasi mengenai berbagai jenis tanaman hidroponik menggunakan media *marker* berupa kertas dan gambar digital, seperti gambar sayuran, buah dan bunga. Media ini tidak hanya melengkapi buku media pembelajaran tentang jenis tanaman hidroponik, tetapi juga memperkaya pengalaman pengguna dengan memadukan teknologi *marker* yang inovatif dengan informasi yang lebih interaktif dan dinamis.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan model SDLC (*System Development Life Cycle*). Model SDLC terdiri dari beberapa tahap yang saling terkait untuk memastikan proses pengembangan perangkat lunak berjalan secara efisien. Gambar 2 menunjukkan tahapan pada model SDLC.



Gambar 2. Model SDLC (*System Development Life Cycle*) [20]

Tampak pada Gambar 2 bahwa tahapan pada model SDLC adalah sebagai berikut:

1. Tahap *Analysis and planning*
Tahap ini merupakan tahap awal dari SDLC di mana tim proyek melakukan analisis kebutuhan bisnis dan perencanaan proyek. Pada tahap ini, tim memahami tujuan dan ruang lingkup proyek serta mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan pemangku kepentingan. Perencanaan proyek melibatkan pengembangan rencana proyek, alokasi sumber daya, dan penentuan jadwal kerja.
2. Tahap *Definition of requirements*
Pada tahap ini, tim proyek merinci dan mendefinisikan persyaratan fungsional dan non-fungsional berdasarkan hasil analisis. Dokumen persyaratan dibuat dengan jelas dan sejelas mungkin untuk memberikan petunjuk yang tepat kepada tim pengembang dalam tahap selanjutnya.
3. Tahap *Architecture design*
Tahap ini fokus pada desain arsitektur sistem, yang mencakup struktur keseluruhan sistem, komponen, dan interaksi di antara mereka. Desain ini mencakup pula desain database, desain antarmuka pengguna, dan pemodelan data yang diperlukan untuk mengimplementasikan persyaratan.
4. Tahap *Implementation and development*
Pada tahap ini, tim pengembang mulai mengimplementasikan rancangan sistem menjadi kode sumber yang dapat dijalankan. Ini melibatkan aktivitas penulisan kode, pengujian unit, dan integrasi komponen perangkat lunak. Tim juga dapat membangun prototipe selama tahap ini.
5. Tahap *Product and testing*
Tahap pengujian bertujuan untuk memverifikasi dan validasi apakah sistem berfungsi sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan. Pengujian mencakup berbagai tingkatan, seperti pengujian unit, integrasi, sistem, dan kinerja. Kesalahan dan bug diidentifikasi dan diperbaiki selama tahap ini.
6. Tahap *Operation and maintenance*
Tahap ini berkaitan dengan penerapan sistem ke lingkungan produksi dan pemeliharaan selama siklus hidup sistem. Pemeliharaan melibatkan perbaikan *bug*, pembaruan fitur, dan perubahan yang mungkin diperlukan seiring waktu. Tim dukungan juga dapat memberikan bantuan teknis dan pemeliharaan rutin.

Penelitian ini hanya sampai pada tahap *product and testing*. Tahap *Operation and maintenance* dikarenakan penelitian ini baru difokuskan pada pengembangan *prototipe* aplikasi *Augmented Reality* (AR) sebagai bukti konsep atau percobaan awal bahwa penelitian berhasil diterapkan sebagai media pembelajaran.

Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan *software Unity* untuk pembentukan objek dan diimplementasikan pada Android. Selanjutnya dilakukan pengujian dengan menggunakan 2 metode, yaitu metode *Blackbox* dan metode *User Acceptance Test* (UAT) terhadap 30 responden.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3. 1.Tahap *Analysis and planning*

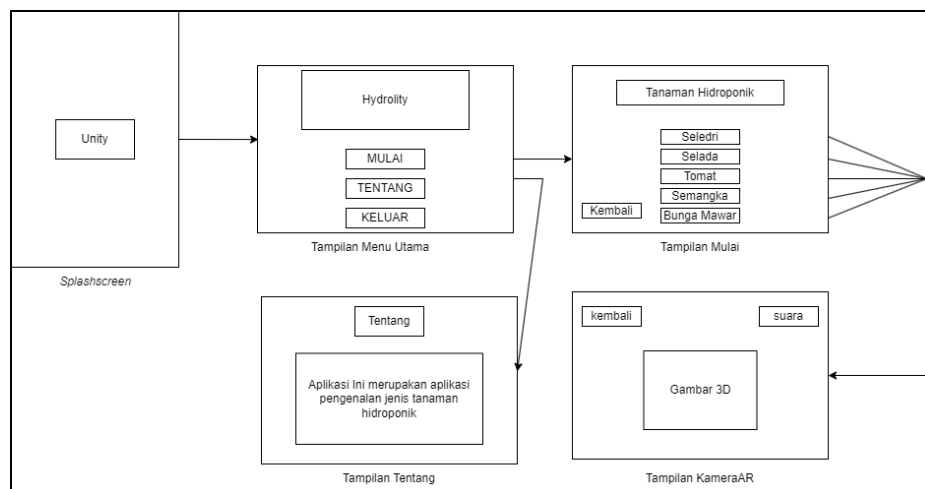
Aplikasi ini berisi tentang pengenalan jenis tanaman hidroponik yang berfungsi sebagai media pengenalan tanaman hidroponik dalam bentuk 3 dimensi. Aplikasi ini menggunakan sebuah marker yang merupakan gambar fisik ataupun digital dari objek tanaman hidroponik, ketika AR Camera mendeteksi marker tersebut maka akan muncul objek 3D dan juga penjelasan berupa suara dan deskripsi mengenai masing – masing tanaman. Terdiri dari 3 menu utama yaitu mulai, tentang, dan keluar, di dalam menu mulai terdapat 5 submenu untuk jenis tanaman yang akan ditampilkan yaitu tanaman seledri, selada, tomat, semangka, dan bunga mawar, kemudian menu tentang berisi penjelasan singkat untuk aplikasi ini lalu menu keluar untuk mengakhiri aplikasi.

3. 2.Tahap *Definition of requirements*

Tahapan ini mendefinisikan persyaratan fungsional dan non-fungsional berdasarkan hasil analisis. Persyaratan fungsional digambarkan dalam bentuk perancangan *storyboard*, sedangkan persyaratan non-fungsional menjelaskan tentang kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras untuk merancang bangun aplikasi ini.

a. Persyaratan fungsional

Persyaratan fungsional digambarkan dalam bentuk perancangan *storyboard*. Perancangan *storyboard* diperlukan agar aplikasi memiliki alur yang jelas dan mudah dipahami. Gambar 3 menunjukkan rancangan *storyboard* yang digunakan pada aplikasi ini.



Gambar 3. *Storyboard* Penelitian

b. Persyaratan non-fungsional

Persyaratan non-fungsional menjelaskan tentang kebutuhan perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) untuk merancang bangun aplikasi ini. Tabel 1 menunjukkan kebutuhan perangkat lunak (*software*) dan kebutuhan perangkat keras (*hardware*) yang diperlukan untuk merancang bangun aplikasi.

Tabel 1. Kebutuhan Non-Fungsional Dari Aplikasi

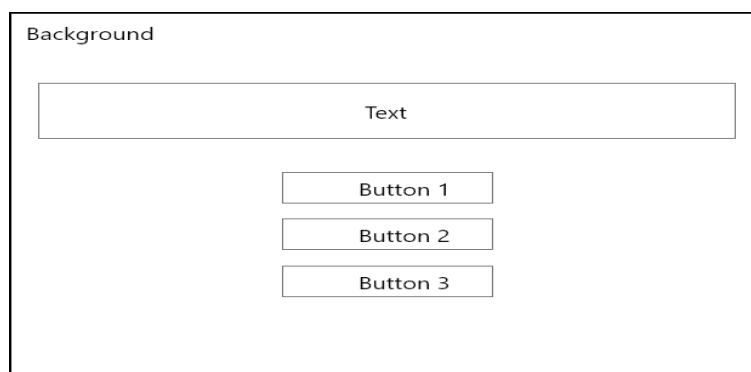
Perangkat lunak (<i>software</i>)		Perangkat keras (<i>hardware</i>)	
Blander	Aplikasi untuk membuat animasi, model, dan data 3D berkualitas tinggi	Laptop Lenovo Intel(R) Core (TM) i5	
Unity	Aplikasi untuk pembuatan game 2D maupun 3D	Hard-disk	256 GB
C#	Bahasa pemrograman yang mendukung .NET programming melalui platform Visual Studio.	Memory	DDR3 8 GB
Canva	Platform desain grafis berbasis online untuk mempermudah pembuatan tampilan grafis atau visual	Mouse	

3. 3.Tahap *Architecture Design*

Pada tahap ini merupakan tahap perancangan desain arsitektur sistem yang terdiri dari tampilan menu utama, tampilan menu mulai, tampilan menu tentang dan tampilan menu kamera AR.

a. Tampilan Menu Utama

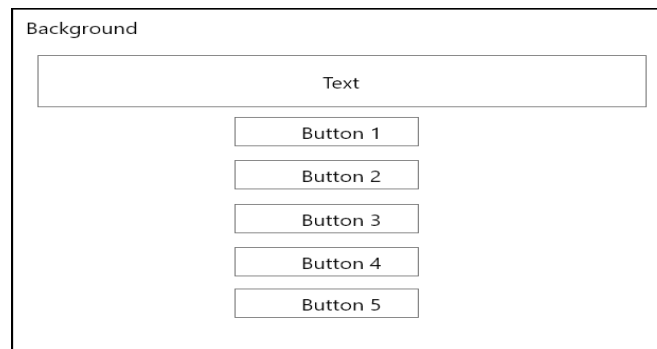
Menu utama merupakan halaman yang akan ditampilkan setelah halaman splashscreen. Pada halaman ini terdapat 3 tombol pilihan yaitu Mulai, Tentang, dan Keluar. Gambar 4 menunjukkan rancangan tampilan untuk Menu Utama. Pada tampilan menu utama terdapat teks untuk Nama Aplikasi dan terdapat 3 tombol. Tombol 1 adalah mulai untuk memulai memilih jenis tanaman, tombol 2 adalah tentang untuk masuk ke penjelasan aplikasi, dan tombol 3 adalah keluar untuk mengakhiri aplikasi.



Gambar 4. Rancangan Tampilan Menu Utama

b. Tampilan Mulai

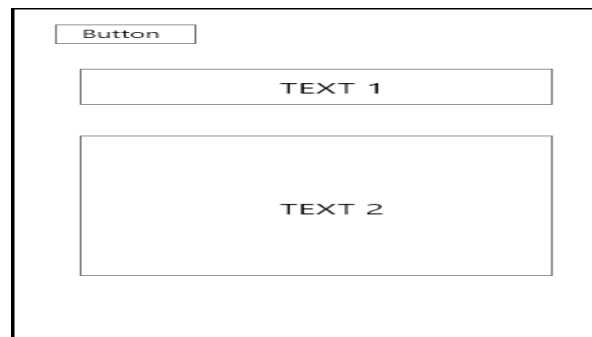
Tampilan Mulai adalah tampilan ketika tombol mulai pada menu utama aplikasi ditekan dan akan menampilkan submenu dari menu utama, yaitu jenis-jenis tanaman yang akan ditampilkan. Gambar 5 menunjukkan rancangan tampilan Mulai. Text pada tampilan Mulai bertuliskan Tanaman Hidroponik. Button 1 atau tombol 1 adalah Seledri, Button 2 atau tombol 2 adalah Selada, Button 3 atau tombol 3 adalah Tomat, Button 4 atau tombol 4 adalah Semangka, dan Button 5 atau tombol 5 adalah Mawar.



Gambar 5. Rancangan Tampilan Mulai

c. Tampilan Tentang

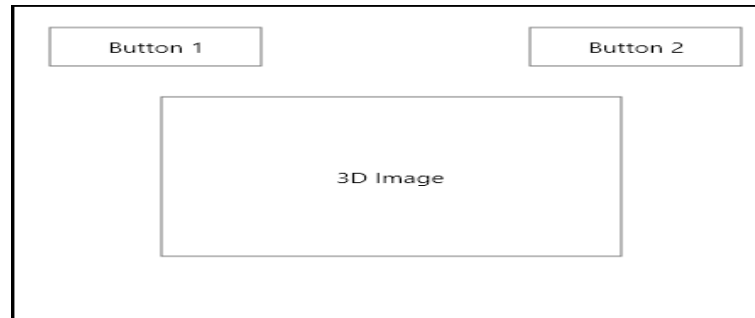
Tentang merupakan tampilan yang berisi penjelasan singkat mengenai aplikasi ini. Gambar 6 menunjukkan rancangan tampilan Tentang. Button pada tampilan Tentang merupakan tombol untuk kembali ke menu utama, TEXT 1 adalah teks yang bertuliskan tentang, dan TEXT 2 merupakan teks penjelasan dari aplikasi.



Gambar 6. Rancangan Tampilan Tentang

d. Tampilan KameraAR

Tampilan ini merupakan tampilan yang menampilkan AR kamera dari vuforia. Jika mengenai target gambar, maka akan menampilkan objek 3 dimensi dari jenis marker tanaman yang digunakan. Gambar 7 menunjukkan rancangan tampilan KameraAR. Button 1 atau tombol 1 pada tampilan kameraAR merupakan tombol kembali ke menu utama, Button 2 atau tombol 2 merupakan tombol suara untuk menyebutkan nama tanaman, 3D Image menampilkan model 3 dimensi dari tanaman yang dipilih.



Gambar 7. Rancangan Tampilan KameraAR

3. 4. Tahap *Implementation and development*

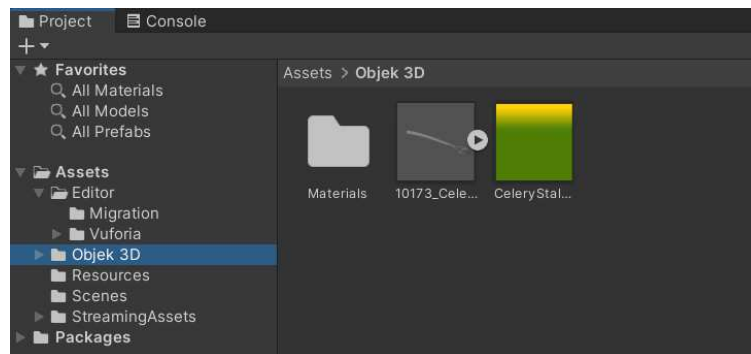
Setelah melakukan perancangan aplikasi kemudian dilakukan tahap pembuatan aplikasi diantaranya yaitu tahap pembuatan marker kemudian tahap pembuatan aplikasi android.

a. Pembuatan Marker

Langkah pertama dalam pembuatan aplikasi ini adalah pembuatan *image target*, *image target* dibuat dengan Adobe Xd dan mencari referensi gambar dari jenis tanaman tersebut.

b. Pembuatan Aplikasi Menggunakan Unity

Tahap pembuatan aplikasi ini dibuat setelah membuat marker dan menyiapkan aset 3D yang dilakukan di Vuforia dan Website Free3D. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan software Unity yang bisa didapatkan secara gratis melalui situs <https://unity.com/>.



Gambar 8. Hasil Impor Objek 3D

Objek 3D diimpor ke aplikasi Unity. Gambar 8 menunjukkan tampilan jika objek 3D sudah berhasil diimpor ke dalam aplikasi Unity. Setelah itu, tahapan pembuatan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Lanjutkan dengan geser objek 3D lalu taruh ke dalam Image Target sesuai dengan jenis tanamannya.
2. Langkah berikutnya adalah menambahkan deskripsi pada masing – masing objek agar deskripsi bisa tampil pada saat kamera menyorot target gambar dengan pilih *marker* objek lalu klik kanan pilih 3D objek → plane. Setelah objek plane muncul tarik seret gambar yang ingin dijadikan deskripsi pada objek plane tersebut.

3. Setelah pembuatan *marker*, objek 3D dan deskripsi berhasil ditambahkan, kemudian buat *scene* baru untuk tampilan menu utama dengan cara klik kanan *hierarchy*, pilih UI → Canvas.
4. Tambah panel ke dalam canvas, lalu pilih sumber image di bagian *inspector* sebagai *background panel*, kemudian atur juga background sesuai dengan ukuran panel.
5. Setelah berhasil menambahkan *background*, tampilan dalam canvas panel akan menjadi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Background Utama

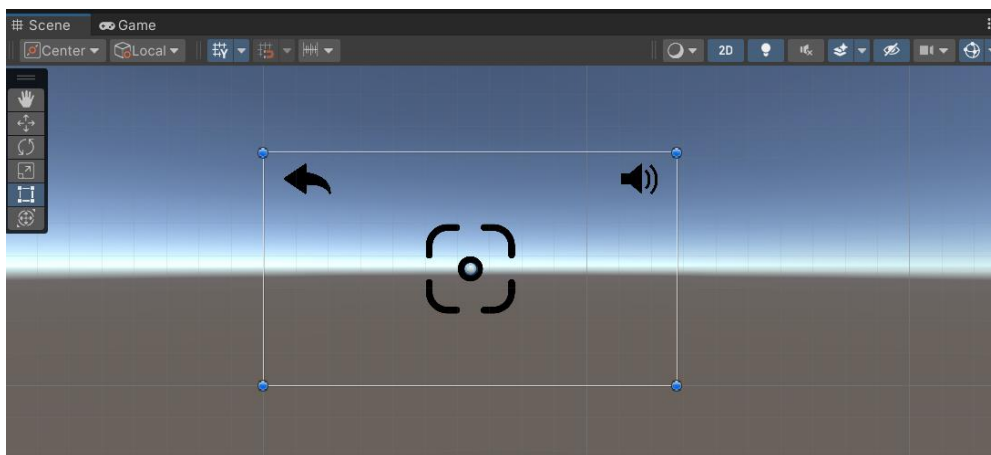
6. Setelah itu menambahkan *button* menu yang ada dalam tampilan menu utama aplikasi. Terdapat 3 menu yaitu Mulai, Tentang, dan Keluar. Cara membuat *button* dengan klik kanan *hierarchy* → UI → Button.
7. *Button* yang telah berhasil dibuat akan memuat tampilan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11. Terdapat 3 tombol/button pada menu utama yaitu mulai, tentang, dan keluar. *Button* dapat diubah ukuran, bentuk, dan warna melalui *inspector*.



Gambar 11. Tampilan pada Menu Utama

8. Pembuatan panel selanjutnya yaitu panel untuk tombol mulai pada *scene* Mulai, pertama dibuat terlebih dahulu *scene* mulai. Untuk membuat *scene* baru klik pada *Assets* lalu *Create* → *Scene* nantinya akan terdapat *scene* baru dan beri nama. Setelah *scene* ditambah buat Canvas baru dan beri panel serta *background* pada panel tersebut.

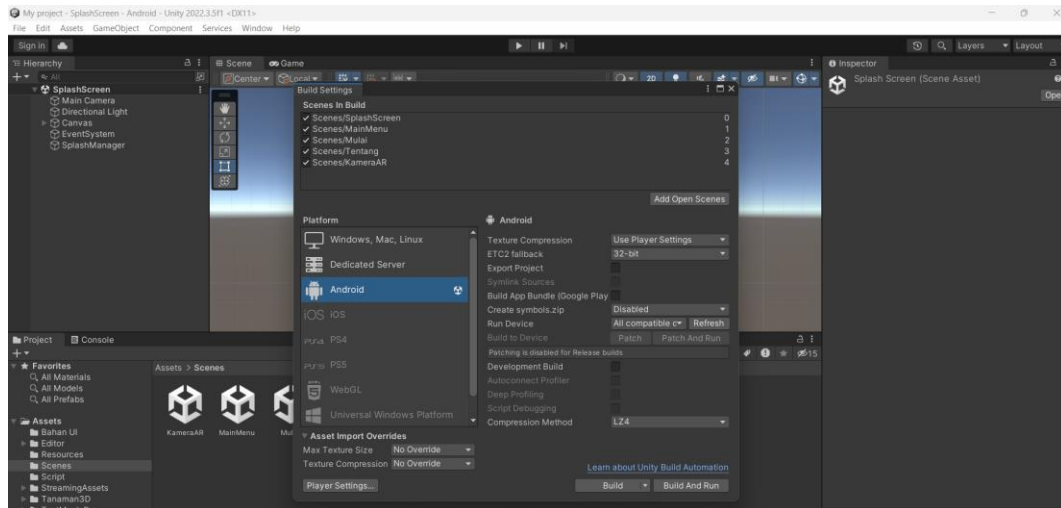
9. Menambahkan *button* yang ada pada menu Mulai, terdapat 5 *button* sesuai dengan jenis tanaman yang akan ditampilkan nanti terdiri dari Seledri, Selada, Tomat, Semangka, dan Mawar. Menambahkan *button* caranya sama seperti langkah sebelumnya.
10. *Scene* berikutnya adalah menu Tentang, caranya dengan menambahkan *scene* baru seperti langkah sebelumnya lalu selanjutnya klik kanan *hierarchy* pilih UI → Canvas. Pada *canvas* pilih UI → *Image*.
11. Pilih sumber gambar pada bagian inspector. Jika sumber gambar sudah terpilih maka sesuaikan ukuran gambar dengan canvas. Pada menu tentang canvas tidak dibuat dengan panel melainkan gambar, karena halaman ini hanya akan menampilkan satu informasi saja yaitu penjelasan singkat mengenai aplikasi dan terdapat *button* kembali untuk kembali ke menu utama.
12. Membuat *scene* baru yaitu tampil KameraAR pada tampilan ini, *scene* berada di posisi yang sama dengan objek 3d. Di dalam *scene* KameraAR terdapat dua tombol yaitu tombol kembali dan suara. Tombol kembali akan mengarahkan ke menu mulai dan tombol suara akan menyebutkan nama dari tanaman tersebut. Untuk menambahkan tombol pada panel pilih *Canvas* lalu UI dan *button* atur posisi tombol kembali di sisi kiri atas sedangkan tombol suara di sisi kanan atas. Tampilannya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan KameraAR

c. Mengubah Aplikasi ke bentuk Android

Pada tahap ini mengubah aplikasi ke dalam bentuk Android atau .apk. Langkah pertama adalah *build* aplikasi yang sudah dibuat dan dimasukkan *scene* yang ingin ditampilkan pada aplikasi, lalu pastikan *platform* sudah diubah ke versi android.

Gambar 13. Tampilan *Build Setting*

Jika sudah berhasil, kemudian pilih tombol build dan tunggu hingga proses build selesai. Jika sudah selesai, maka dihasilkan file berbentuk .apk. Setelah proses build selesai, kemudian unduh aplikasi tersebut pada android.

3. 5. Tahap *Product and testing*

Pada tahap ini dilakukan 2 metode pengujian, yaitu pengujian metode *Blackbox* dan pengujian metode *User Acceptance Test* (UAT) terhadap 30 responden. Tahap pengujian bertujuan untuk memverifikasi dan validasi apakah sistem berfungsi sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan.

a. Pengujian metode *Blackbox*

Pada tahap pengujian metode *black box* hanya difokuskan pada fungsionalitas aplikasi *Augmented Reality* pengenalan jenis tanaman hidroponik. Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk menemukan kesalahan yang terjadi pada aplikasi yang sudah dibuat, misalnya kesalahan tampilan aplikasi, kesalahan fungsi disetiap *button*-nya, kesalahan didalam performa, dan kesalahan pada fungsi lainnya. Tabel 2 menunjukkan hasil yang diperoleh ketika melakukan pengujian dengan metode *black box* pada aplikasi dengan menggunakan 3 *smartphone* yang menggunakan spesifikasi yang berbeda.

Tabel 2. Hasil Pengujian Metode *Blackbox*

No	Smartphone	Spesifikasi	Hasil
1	Perangkat 1	Layar: 6.4 inch OS: Android 13 Memory Internal: 256 GB Resolusi Kamera: 48 Mp	Tampilan aplikasi menyesuaikan ukuran layar <i>smartphone</i> dan fitur – fitur yang ada didalam aplikasi dapat berjalan dengan baik
			Pada mode <i>Augmented Reality</i> dapat berjalan dengan baik dan tampilan 3D objek yang muncul stabil dan sesuai dengan <i>marker</i> yang dipindai
2	Perangkat 2	Layar: 6.6" OS: Android 13 Memori Internal: 128GB	Tampilan aplikasi menyesuaikan ukuran layar <i>smartphone</i> dan fitur – fitur yang ada didalam aplikasi dapat berjalan dengan baik
			Pada mode <i>Augmented Reality</i> dapat berjalan

No	Smartphone	Spesifikasi	Hasil
		Resolusi Kamera: 50.0 MP + 8.0 MP + 2.0 Mp	dengan baik dan tampilan 3D objek yang muncul stabil dan sesuai dengan <i>marker</i> yang dipindai
3	Perangkat 3	Layar: 6.5 inch OS: Android 11, MIUI 12 Memori Internal: 128GB Resolusi Kamera: 50Mp	Tampilan aplikasi menyesuaikan ukuran layar <i>smartphone</i> dan fitur – fitur yang ada didalam aplikasi dapat berjalan dengan baik Pada mode <i>Augmented Reality</i> dapat berjalan dengan baik dan tampilan 3D objek yang muncul stabil dan sesuai dengan <i>marker</i> yang dipindai

b. Pengujian metode *User Acceptance Test* (UAT)

Pengujian metode *User Acceptance Test* dilakukan dengan 30 responden. Setiap responden melakukan pengujian aplikasi dengan menggunakan spesifikasi *smartphone* yang acak. Selanjutnya responden diminta menjawab pertanyaan pada kuisisioner yang diberikan. Tabel 3 menunjukkan hasil jawaban responden terhadap kuisisioner. Bobot untuk jawaban Menerima = 3, Netral = 2, Menolak = 1. Hasil jawaban responden untuk setiap pertanyaan diberi Nilai menggunakan persamaan (1) kemudian dihitung Index Penerimaan Pengguna menggunakan persamaan (4). Persamaan (3) digunakan untuk menghitung Maksimal Nilai.

$$\text{Nilai} = \text{Jumlah Jawaban} \times \text{Bobot} \quad (1)$$

$$\text{Maksimal Nilai} = \text{Jumlah Responden} \times \text{Bobot Terbesar} \quad (2)$$

$$\text{Index} = \frac{\text{Jumlah Nilai}}{\text{Maksimal Nilai}} \times 100\% \quad (3)$$

Tabel 3. Hasil Kuisisioner

No	Pertanyaan Kuisisioner	Jumlah Jawaban			Index
		Menerima	Netral	Menolak	
1	Apakah aplikasi berhasil terinstall pada <i>smartphone</i> ?	30	0	0	100%
2	Apakah tampilan untuk setiap halamannya dapat berjalan dengan baik ketika digunakan?	27	3	0	96,7%
3	Apakah tampilan kamera <i>Augmented Reality</i> dapat berjalan dengan baik ketika digunakan?	26	4	0	95,6%
4	Apakah 3D model tanaman hidroponik dan tampilan penjelasan tentang tanaman tersebut berhasil muncul ketika mengarahkan kamera sesuai dengan <i>marker</i> yang dipindai?	28	2	0	97,8%
5	Apakah 3D model tanaman hidroponik dan tampilan penjelasan tentang tanaman berhasil muncul ketika	30	0	0	100%

No	Pertanyaan Kuisisioner	Jumlah Jawaban			Index
		Menerima	Netral	Menolak	
	mengarahkan kamera sesuai dengan <i>marker</i> yang dipindai?				
6	Apakah secara keseluruhan aplikasi sudah cukup baik dari segi tampilan, tata letak, informasi yang disampaikan dan juga dari segi fungsi?	30	0	0	100%

Untuk menafsirkan Penerimaan Pengguna maka dihitung Rentang Index menggunakan persamaan (7). Persamaan (4) digunakan untuk menghitung Minimal Nilai. Persamaan (5) digunakan untuk menghitung Minimal Index. Persamaan (6) digunakan untuk menghitung Maksima Index. Penafsiran Penerimaan Pengguna berdasarkan nilai Index pada Tabel 4.

$$\text{Minimal Nilai} = \text{Jumlah Responden} \times \text{Bobot Terkecil} \quad (4)$$

$$\text{Minimal Index} = \frac{\text{Minimal Nilai}}{\text{Maksimal Nilai}} \times 100\% = \frac{30 \times 1}{30 \times 3} \times 100\% = 33,3\% \quad (5)$$

$$\text{Maksimal Index} = \frac{\text{Maksimal Nilai}}{\text{Maksimal Nilai}} \times 100\% = \frac{30 \times 3}{30 \times 3} \times 100\% = 100\% \quad (6)$$

$$\text{Rentang Index} = \frac{\text{Maksimal Index} - \text{Minimal Index}}{\text{Jumlah Pilihan Jawaban}} = \frac{100\% - 33,3\%}{3} = 22,2\% \quad (7)$$

Tabel 4. Penafsiran Penerimaan Pengguna

Rentang Index	Penerimaan Pengguna
77,7% - 100%	Menerima
55,5% - 77,6%	Netral
33,3% - 55,4%	Menolak

Tampak pada Tabel 3 bahwa nilai Indeks pada pertanyaan kuisisioner nomor 1 sampai dengan nomor 6 semuanya dalam rentang antara 77,7% sampai dengan 100%. Berdasarkan pada Tabel 4, nilai Index dalam rentang tersebut berada dalam kategori pengguna menerima. Berarti hasil uji coba UAT ini adalah pengguna menerima bahwa (1) aplikasi berhasil terinstall pada *smartphone*, (2) tampilan untuk setiap halamannya dapat berjalan dengan baik ketika digunakan, (3) tampilan kamera *Augmented Reality* dapat berjalan dengan baik ketika digunakan, (4) 3D model tanaman hidroponik dan tampilan penjelasan tentang tanaman tersebut berhasil muncul ketika mengarahkan kamera sesuai dengan *marker* yang dipindai, (5) 3D model tanaman hidroponik dan tampilan penjelasan tentang tanaman berhasil muncul ketika mengarahkan kamera sesuai dengan *marker* yang dipindai, dan (6) secara keseluruhan aplikasi sudah cukup baik dari segi tampilan, tata letak, informasi yang disampaikan dan juga dari segi fungsi.

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini berhasil dirancang dan dibangun sebuah aplikasi dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) berbasis Android sebagai media

pengenalan tanaman hidroponik. Aplikasi ini memperkaya media pembelajaran jenis tanaman hidroponik dengan memanfaatkan media *marker* berupa kertas dan gambar digital. Aplikasi ini memungkinkan pengguna mendapatkan informasi tambahan tentang tanaman hidroponik dengan cara yang interaktif, yaitu informasi digital yang berupa teks dan gambar diintegrasikan dengan tampilan dunia nyata melalui kamera perangkat. Pada uji coba Blackbox diperoleh hasil bahwa semua fungsi pada aplikasi dapat berjalan dengan baik. Pada uji coba User Acceptance Test hasilnya pengguna menerima aplikasi ini berdasarkan kriteria antarmuka, kegunaan dan alur kontrol.

5. SARAN

Penelitian ini merupakan langkah awal untuk membangun landasan bagi penelitian lanjutan atau proyek yang lebih besar. Oleh karena itu, tahap *Operation and Maintenance* dianggap lebih relevan dalam konteks penelitian berkelanjutan. Beberapa saran penelitian lanjutan guna mengembangkan aplikasi adalah menerapkan *Artificial Intelligence* (AI) sehingga objek gambar 3D yang dihasilkan dapat terlihat dari berbagai sudut pandang, penambahan elemen suara untuk informasi verbal tentang tanaman hidroponik, dan integrasi fitur pemetaan untuk membantu pengguna menemukan lokasi tanaman hidroponik secara geografis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nasikh, S. H. Utomo, and L. W. Wardana, *Pengembangan Potensi Lahan Pertanian Berbasis Green Economy Untuk Ketahanan Pangan Berkelanjutan*. Uwais Inspirasi Indonesia, 2023.
- [2] Zaenurrahman, A. Sumardiono, E. Alimudin, H. Susanti, and F. Hazrina, "Sistem Kontrol dan Pemantauan Budidaya Bayam Secara Hidroponik di Desa Widara payung Wetan, Kecamatan Binangun, Kabupaten Cilacap," *Indones. J. Civ. Soc.*, vol. 5, no. 2, pp. 53–60, 2023, doi: 10.35970/madani.v1i1.1667.
- [3] O. N. L. Kaharudin, W. Agung, and R. Eksa, "Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan," *Semin. Nas. dalam Rangka Dies Natalis ke-47 UNS Tahun 2023*, vol. 7, no. 1, pp. 1340–1351, 2023.
- [4] K. Marsha, "13 Jenis Tanaman Hidroponik dan Cara Penanamannya di Rumah," *www.detik.com*, 2023. <https://www.detik.com/bali/berita/d-6580860/13-jenis-tanaman-hidroponik-dan-cara-penanamannya-di-rumah>.
- [5] A. Afiah and R. Fevria, "PENGARUH POC TEKNOLOGI NANO TERHADAP PERTUMBUHAN BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor* L.) YANG DIBUDIDAYAKAN SECARA HIDROPONIK The," *Masal. J. Pendidik. dan Sains*, vol. 4, pp. 332–343, 2024.
- [6] I. W. Romandani, T. O. Dahlan, N. Yuliati, and N. H. I. Fitriana, "Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Sebagai Media Tanaman Hidroponik Kangkung Di SD Negeri Gunung Anyar 273," *JPMNT J. Pengabd. Masy. NIAN TANA*, vol. 2, no. 1, 2024.
- [7] A. M. Kobar, J. Indra, and Y. Cahyana, "Hidroponik Pintar Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Selada," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 7, pp. 1784–1795, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i4.6731.
- [8] Y. T. Samiha, "Strategi Pemanfaatan Media Air (Hidroponik) Pada Budidaya Tanaman Kangkung, Pakcoy dan Sawi Sebagai Alternatif Urban Farming," *J.*

- Educ.*, vol. 06, no. 01, pp. 5835–5848, 2023.
- [9] H. Satria and M. Mungkin, “PENERAPAN IPTEK PADA RANCANGAN HIDROPONIK UNTUK TANAMAN CABAI MERAH BERBANTU SISTEM KONTROL IoT,” vol. 7, no. 6, pp. 5–12, 2023.
- [10] S. . Elendrya, R. . N. . Sesanti, L. . Erfa, Sismanto., and N. . W. Prajaka, “Pengaruh berbagai jenis dan volume media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil melon (*Cucumis melo* L.) dengan sistem hidroponik,” *J. Hortic. Prod. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 20–29, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.polinela.ac.id/jht>.
- [11] M. A. Hassan, H. Fitriyah, and E. R. Widasari, “Sistem Deteksi Kematangan Stroberi Hidroponik Berdasarkan Warna Hue, Saturation, dan Value (HSV) berbasis Graphical User Interface (GUI) Python,” vol. 7, no. 5, pp. 2328–2334, 2023, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- [12] E. A. Setiawan and H. Widjaja, “Penyuluhan dan Pembuatan Hidroponik untuk Memenuhi Kebutuhan Masyarakat pada Lahan Terbatas di Kelurahan Gandaria Selatan Kecamatan Cilandak Jakarta Selatan,” vol. 4, no. 1, pp. 79–88, 2024.
- [13] K. Karim, M. Zasriati, and D. Iskanto, “Pelatihan Pemanfaatan Pengembangan Tanaman Organik Penunjang Ekonomi Keluarga,” *J. Pengabd. Masy. Akad.*, vol. 2, no. 1, pp. 13–20, 2023.
- [14] Mahrawi, P. Marianingsih, and A. A. N. P. Saputro, “Pengembangan Media Virtual Reality Berbasis Website Budidaya Hidroponik ARTICLE INFO ABSTRAK,” *Pedagog. Biol.*, vol. 01, no. 02, p. 86, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/bp/>.
- [15] J. Buchner and M. Kerres, *Media comparison studies dominate comparative research on augmented reality in education*. Computers & Education, 2023.
- [16] I. P. Sari, I. H. Batubara, A. H. Hazidar, and M. Basri, “Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran,” *Hello World J. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 4, pp. 209–215, 2022, doi: 10.56211/helloworld.v1i4.142.
- [17] M. Suryaman, L. Setiyani, R. Gunawan, and ..., “Pengenalan Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality (Vr) Dan Augmented Reality (Ar) Dalam Proses Pembelajaran Kepada Para Guru,” *J. Pengabd. Mandiri*, vol. 2, no. 1, pp. 167–174, 2023, [Online]. Available: <https://bajangjournal.com/index.php/JPM/article/view/4678%0Ahttps://bajangjournal.com/index.php/JPM/article/download/4678/3413>.
- [18] Y. Djamain, R. Cahyaningtyas,) ; Luqman, I. G. Bagus, and V. Vidyasthana, “The Augmented Reality Dengan Marker Based Tracking Untuk Pengenalan Hidroponik,” *PETIR J. Pengkaj. dan Penerapan Tek. Inform.*, vol. 16, no. 1, pp. 19–28, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33322/petir.v16i1.1935>.
- [19] J. A. Aditama and J. S. Wibowo, “Aplikasi Media Pembelajaran Menanam Sayuran Hidroponik Berbasis Android,” *J. Elektron. DAN Komput.*, vol. 16, no. 1, pp. 182–189, 2023, [Online]. Available: <https://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom>■page182.
- [20] S. Pargaonkar, “A Comprehensive Research Analysis of Software Development Life Cycle (SDLC) Agile & Waterfall Model Advantages, Disadvantages, and Application Suitability in Software Quality Engineering,” *Int. J. Sci. Res. Publ.*, vol. 13, no. 8, pp. 120–124, 2023, doi: 10.29322/ijsrp.13.08.2023.p14015.