

PENGEMBANGAN APLIKASI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY UNTUK PENGENALAN ALAT PERTANIAN MODERN DAN TRADISIONAL BERBASIS ANDROID

DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY APPLICATIONS FOR INTRODUCTION OF MODERN AND TRADITIONAL AGRICULTURAL EQUIPMENT BASED ON ANDROID

Firman Akmaludin¹, Adityo Permana Wibawo²

^{1,2}Universitas Teknologi Yogyakarta

firemnakmal27@gmail.com

ABSTRACT

Modern agricultural technology has experienced many innovations that make farmers' work easier. This technology includes increasingly modern agricultural tools that can increase productivity. However, developments in agricultural technology are not matched by the large number of educational media available. Therefore, media for conveying information is needed to help ordinary people become familiar with modern agricultural tools and traditional agricultural tools. Therefore, researchers want to create an educational application for the introduction of modern and traditional agricultural tools by applying Mobile Android-based Augmented Reality technology using Unity software. This application will contain descriptions and three-dimensional objects of agricultural tools. The Markerless Augmented Reality method will be applied in this application. This method is a renewable and efficient method because it does not require marker media or markers to create three-dimensional objects. The application development stages include planning, designing, data collection, three-dimensional object creation, application creation stages and application testing through Blackbox Testing. This application was tested using the Black Box Testing method to produce test results in the form of descriptive text that is able to explain the working process of this application. The test results using this method show that this application is ready to be used as a means of educating the public regarding modern and traditional agricultural tools

Keywords: Agriculture Technology, Augmented Reality, Learning Media, Markerless Based Tracking.

ABSTRAK

Teknologi pertanian modern telah mengalami banyak inovasi yang semakin memudahkan kinerja petani. Teknologi tersebut meliputi alat-alat pertanian yang semakin canggih yang mampu meningkatkan produktifitas. Namun perkembangan teknologi pertanian itu tidak diimbangi dengan jumlah media edukasi yang tersedia. Oleh karena itu dibutuhkan media penyampaian informasi guna membantu masyarakat awam untuk mengenal alat pertanian modern dan alat pertanian tradisional. Maka dari itu peneliti ingin membuat sebuah aplikasi edukasi pengenalan alat pertanian modern dan tradisional dengan cara menerapkan teknologi Augmented Reality berbasis Mobile Android menggunakan software Unity. Aplikasi ini akan berisikan deskripsi, dan objek tiga dimensi alat-alat pertanian. Metode Augmented Reality Markerless akan diterapkan di aplikasi ini. Metode tersebut termasuk metode terbaharukan dan efisien karena tidak memerlukan media Marker atau penanda untuk memunculkan objek tiga dimensi. Dalam tahapan pengembangan aplikasi ini memuat tahap perencanaan, perancangan, pengumpulan data, pembuatan objek tiga dimensi, tahap pembuatan aplikasi dan pengujian aplikasi menggunakan pengujian Blackbox Testing. Aplikasi ini diuji menggunakan metode Black Box Testing agar menghasilkan hasil pengujian yang berupa teks deskriptif yang mampu menjelaskan proses aplikasi ini bekerja. Hasil pengujian dengan menggunakan metode tersebut menunjukkan bahwa aplikasi ini siap digunakan sebagai salah satu sarana edukasi masyarakat terkait alat-alat pertanian modern maupun tradisional.

Kata Kunci: Alat Pertanian, Augmented Reality, Media Pembelajaran, Markerless Based Tracking.

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu sektor utama dalam memenuhi kebutuhan pangan

di dunia. Hal tersebut menyebabkan pengembangan alat pertanian semakin gencar dan inovatif dari tahun ke tahun.

Seiring berkembangnya teknologi, munculah alat-alat pertanian modern yang semakin memudahkan para petani untuk semakin produktif. Peralihan dari alat pertanian tradisional menuju alat pertanian modern memberikan dampak besar kepada para petani. Selain memudahkan, alat pertanian modern memiliki tingkat efisiensi yang tinggi, baik dari segi produktifitas, tenaga, dan biaya. Adapun contoh alat pertanian modern yaitu *Combine Harvester* (Roudlotul Jannah et al., 2019), *Cultivator* (Novarini et al., 2021), dan *Corn Sheller* (Rasyid et al., n.d.).

Perkembangan teknologi pertanian yang semakin pesat di Indonesia, kurang diimbangi dengan sumber belajar yang memadai terkait dengan alat-alat pertanian modern. Pembuatan media edukasi yang masih didominasi oleh metode pembukuan dan ilustrasi 2D dimensi kurang begitu diminati oleh masyarakat. Selain teknologi pertanian yang semakin berkembang, sudah seharusnya teknologi informasi juga harus berkembang dan semakin inovatif. Sehingga pada penelitian ini akan mencoba untuk mengembangkan media edukasi alat pertanian modern dan tradisional menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) sebagai bahan penyampaian informasi yang lebih interaktif. Pembelajaran mengenai alat pertanian berbasis AR (Azuma, 1997), diharapkan dapat memperbesar peluang untuk audiens dalam memahami materi yang disampaikan.

AR menjadi potensi yang berpeluang besar dalam ilmu sains dan teknologi karena teknik ilmu ini menampilkan visual yang menarik sekaligus 3D dan animasinya, serta menekankan pada pelatihan praktis secara langsung (*Real-time*) (Andújar et al., 2011). *Augmented Reality* adalah cara yang efektif untuk menjadi model pembelajaran saat ini. Augmented Reality bersifat interaktif yang membuat peserta didik untuk melihat keadaan secara nyata dan langsung serta dapat mengimajinasikan hasil proses

pembelajaran yang diberikan pendidik kepada peserta didik (Mustaqim, 2016). Selain itu terdapat dua metode untuk menampilkan objek 3D (Nugroho & Pramono, 2017) di dalam teknologi AR, yakni *Marker Based* (Setyawan & Dziki, 2016) dan *Markerless* (Madden, 2011). Pada pengaplikasiannya nanti, aplikasi pengenalan alat pertanian ini akan menggunakan metode Markerless karena lebih efisien dan mudah digunakan.

Ada beberapa hasil penelitian yang serupa dengan bidang dan teknologi yang digunakan oleh peneliti lain terkait judul ini yaitu Pengembangan Aplikasi Teknologi Augmented Reality untuk Pengenalan Alat Pertanian Modern dan Tradisional Berbasis Android, yang dijadikan sebagai sumber penelitian ini. Adapun ringkasan hasil penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

Penelitian dari Syaifullah (Syaifullah et al., 2020) Pernah mencoba untuk menerapkan teknologi Augmented Reality sebagai media penyaluran informasi mengenai tanaman dan hama kepada petani. Objek yang ia gunakan dalam penelitiannya berupa 7 tanaman dan 7 hama. Dalam menampilkan objek AR, ia juga menyertakan mengenai penjelasan tiap-tiap objek yang ditampilkan. Selain informasi secara singkat, ia juga mencantumkan link *YouTube*. Link tersebut berisikan video terkait objek 3D yang ditampilkan oleh aplikasi. Objek AR ia tampilkan dengan metode *Marker Based*. Perbedaan sistem yang akan dikembangkan oleh peneliti adalah bagaimana cara agar objek AR yang akan ditampilkan tidak memerlukan objek pembantu. Peneliti juga akan menambahkan fitur berupa penjelasan objek menggunakan media suara agar pengguna tidak perlu membaca teks.

Penelitian dari Harahap (Harahap et al., 2021) pernah melakukan penelitian tentang sosialisasi mengenai budidaya tanaman kelapa sawit menggunakan media interaktif berupa Augmented Reality. Permasalahan yang diambil adalah

minimnya pengetahuan yang dimiliki oleh para petani dalam membudidayakan tanaman kelapa sawit. Penelitian tersebut bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada para petani agar dapat mengelola tumbuhan kelapa sawit dengan benar. Fitur yang diterapkan dalam aplikasi ini adalah menampilkan objek 3d disertai penjelasan teks dan suara. Metode penampilan objek 3d dengan sistem Marker Based. Perbedaan *system* yang akan dikembangkan oleh peneliti adalah bagaimana cara agar objek AR yang akan ditampilkan tidak memerlukan objek pembantu atau dengan metode *markerless*.

Penelitian dari Dewi (Dewi & Zaliluddin, 2021) pernah melakukan penelitian tentang aplikasi pengenalan tanaman obat keluarga (TOGA) dengan menggunakan metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle) berbasis Augmented Reality. Tujuan dibuatnya aplikasi ini adalah untuk menciptakan media belajar TOGA dengan cara yang lebih interaktif agar pengguna dapat menyerap materi yang ada dengan optimal karena disajikan dengan cara yang menarik. Aplikasi dibuat berdasarkan acuan pada metode MDLC agar peneliti dapat memudahkan dalam melakukan penelitian. Data masukan yang digunakan adalah pengertian, manfaat, jenis TOGA. Keluaran yang diberikan adalah objek 3d beserta penjelasannya. Perbedaan sistem yang akan dikembangkan oleh peneliti adalah bagaimana cara agar objek AR yang akan ditampilkan tidak memerlukan objek pembantu atau dengan metode *Markerless*. Selain itu untuk dapat dengan mudah mencerna informasi maka akan ditambahkan fitur penjelasan suara.

Penelitian dari Pasaribu (Pasaribu et al., 2021) pernah meneliti tentang penerapan Augmented Reality (AR) dalam bidang pertanian. Penelitian ini memfokuskan mengenai pengenalan hama pada tanaman padi dengan metode *Marker Based*. Dalam penelitian tersebut objek yang ditampilkan dapat diputar 180 derajat juga ada fungsi pengubah skala ukuran

objek 3d yang digunakan. Keluaran yang disajikan berupa objek 3d dan penjelasan objek tersebut yang berbentuk teks. Perbedaan *system* yang akan dikembangkan oleh peneliti adalah bagaimana cara agar objek AR yang akan ditampilkan tidak memerlukan objek pembantu atau dengan metode *Markerless*. Informasi yang akan disampaikan dapat berupa teks dan penjelasan dengan suara.

Penelitian dari Saputra (Saputra, 2019) pernah meneliti mengenai analisis penerapan Augmented Reality dalam pengenalan sistem bercocok tanam berupa hidroponik. Aplikasi yang dibuat dapat menampilkan objek 3D dengan metode *Marker Based*. Objek yang ditampilkan dalam bentuk 3d yang di gunakan pada penelitian tersebut hanya menampilkan 1 objek tanaman saja. Karena pada karya ilmiah tersebut hanya mencoba sebagian fitur dari aplikasi penuhnya.

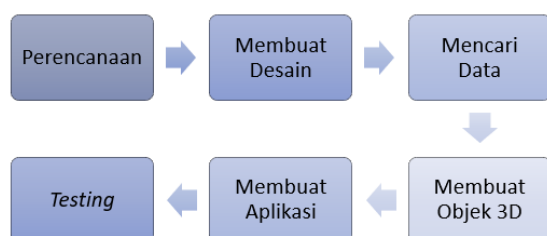
Perbedaan *system* dan fitur yang akan dikembangkan oleh peneliti dengan 5 penelitian yang telah dilakukan diatas adalah bagaimana cara agar objek AR yang akan ditampilkan tidak memerlukan objek pembantu atau dengan metode *Markerless*. Metode *Markerless* tidak memerlukan objek gambar untuk memunculkan objek AR sehingga teknologi ini menawarkan kemudahan dan pengalaman yang lebih realistis kepada pengguna. Objek AR yang sudah muncul dapat kita interaksi yaitu mengubah sumbu X, Y, Z dengan menggunakan jari secara *real-time*. Fitur ini memungkinkan agar pengguna dapat melihat semua sisi objek 3D yang ditampilkan.

Dikembangkannya aplikasi pembelajaran alat pertanian modern dan tradisional berbasis Augmented Reality kepada masyarakat diharapkan dapat menjadi salah satu sumber bahan edukasi yang mengenalkan perkembangan alat pertanian tradisional ke alat pertanian modern dengan cara yang lebih menarik dan interaktif. Pengenalan alat pertanian tradisional juga penting agar pengguna aplikasi ini mengetahui secara jelas

bagaimana transisi dari alat pertanian tradisional ke alat pertanian modern, sehingga pengguna mampu untuk menyadari jika perkembangan alat pertanian di masa ini sudah berkembang sangat jauh.

METODE

Perancangan aplikasi pengenalan alat-alat pertanian dilakukan dengan beberapa tahapan agar dapat mencapai tujuan secara sistematis. Adapun tahapan yang akan dilakukan peneliti dalam perancangan aplikasi ini diantaranya adalah perencanaan, membuat desain, mencari data, membuat objek 3D, membuat aplikasi, dan tahapan *Testing* (Andriksen & Avianto, 2023). Adapun proses metode penelitian dapat dilihat melalui Gambar 1 ini beserta penjelasannya.



Gambar 1. Metode Penelitian

Perencanaan

Tahapan perencanaan adalah penentuan tujuan dan bagaimana alur kerja aplikasi ini akan dibuat.

Membuat Desain

Merancang sistem yang akan diusung serta melakukan riset mengenai fitur-fitur yang akan dikembangkan sehingga tercipta sebuah sistem yang akan menggantikan sistem yang lama.

Mencari Data

Data yang diperoleh menggunakan metode kualitatif (Gill et al., 2008) dengan cara pencarian studi terkait alat pertanian modern dan alat pertanian tradisional. Data dalam bentuk informasi akan di cantumkan kedalam aplikasi yang akan dibuat.

Membuat Objek 3D

Proses pembuatan objek 3D berdasarkan data objek yang diperoleh.

Membuat Aplikasi

Proses realisasi tahapan perencanaan, desain, dan memasukkan objek 3D menjadi satu kesatuan dalam bentuk aplikasi mobile di platform Android.

Testing

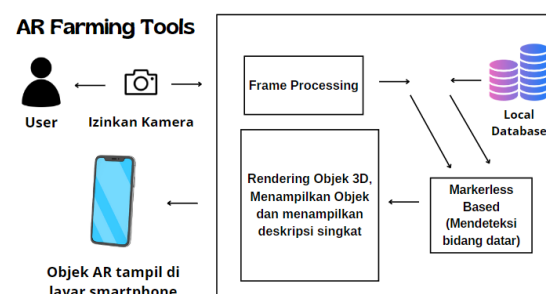
Tahapan testing merupakan tahapan pengujian aplikasi berdasarkan fungsionalitas setiap fitur yang dikembangkan dalam aplikasi ini. Pengujian ini menggunakan teknik Black Box Testing (Febriyani et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perencanaan

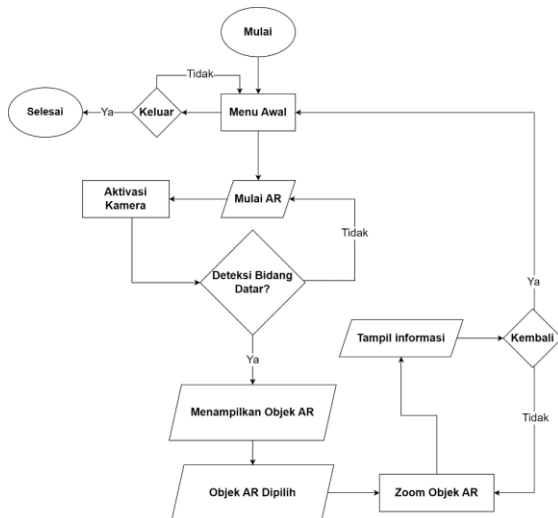
Tahapan perencanaan merupakan langkah awal dalam pengembangan aplikasi ini. Terdapat berbagai hal yang harus disiapkan antara lain arsitektur sistem, Flowchart, dan Use Case Diagram.

Arsitektur sistem adalah gambaran umum bagaimana kerja dari aplikasi yang akan dirancang. Arsitektur sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar 2.



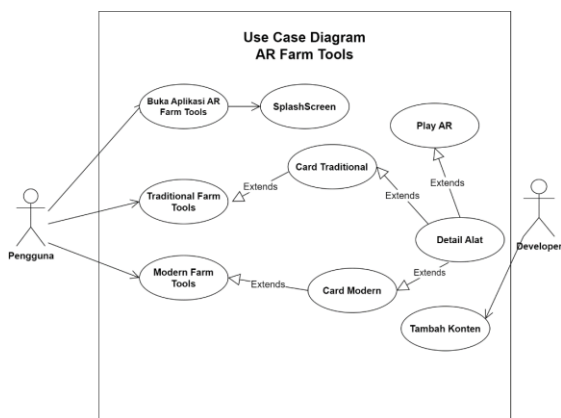
Gambar 2. Arsitektur Sistem

Flowchart adalah gambaran interaksi pengguna aplikasi dari awal aplikasi dimulai dan sampai aplikasi selesai (Syamsiah, 2019). Adapun flowchart aplikasi yang dibuat dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Alur Sistem

Use Case Diagram merupakan sebuah bentuk diagram yang menggambarkan fungsi-fungsi yang diharapkan dari sebuah sistem yang dikembangkan (Astuti, 2009). Diagram ini merupakan salah satu dari UML yang menggambarkan interaksi user terhadap sistem. Use case diagram dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Use Case Diagram

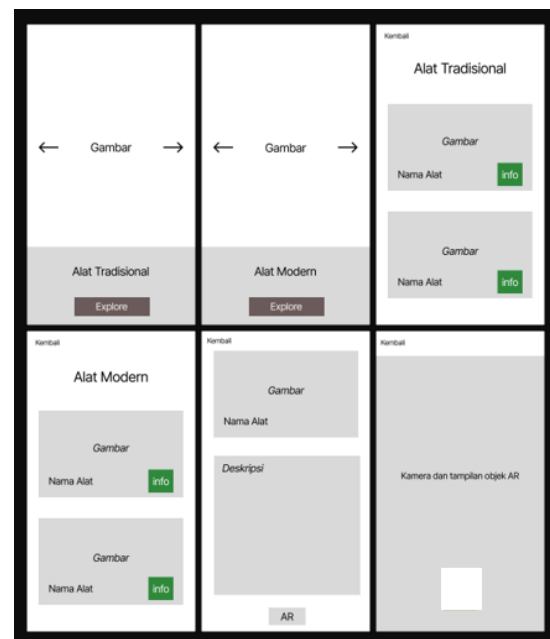
B. Membuat Desain

Pada bagian ini menjelaskan mengenai hasil dari tiap-tiap tampilan yang akan digunakan pada aplikasi pengenalan alat pertanian modern dan tradisional. Rancangan desain tampilan aplikasi dapat dilihat pada gambar 5 dengan rincian sebagai berikut.

- 1) *Home Screen* menu ini terdiri dari dua opsi pilihan, user dapat memilih untuk lanjut ke sesi menu pilihan alat

pertanian modern atau tradisional dengan cara berpindah menggunakan *button* navigasi alat panah dan menekan *button explore*.

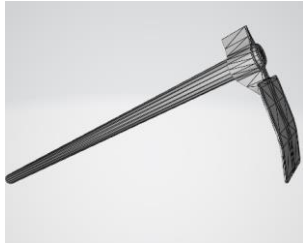
- 2) Menu Alat Tradisional berisikan *card* yang berisikan gambar alat pertanian tradisional. Pengguna dapat berpindah ke menu deskripsi alat pertanian yang dipilih dengan menekan *button info*. *Button* kembali digunakan untuk kembali ke menu *Home Screen*
- 3) Menu Alat Modern berisikan *card* yang berisikan gambar alat pertanian modern. Pengguna dapat berpindah ke menu deskripsi alat pertanian yang dipilih dengan menekan *button info*. *Button* kembali digunakan untuk kembali ke menu *Home Screen*
- 4) Menu Deskripsi menampilkan deskripsi alat pertanian modern atau tradisional disertai dengan *button AR* untuk membuka sesi kamera yang akan menampilkan objek alat pertanian yang sebelumnya dipilih.
- 5) Menu Tampilan AR akan membuka kamera dan akan menampilkan objek 3D sesuai dengan alat pertanian yang dipilih di menu sebelumnya.



Gambar 5. Rancangan Desain Aplikasi

C. Membuat Objek 3D

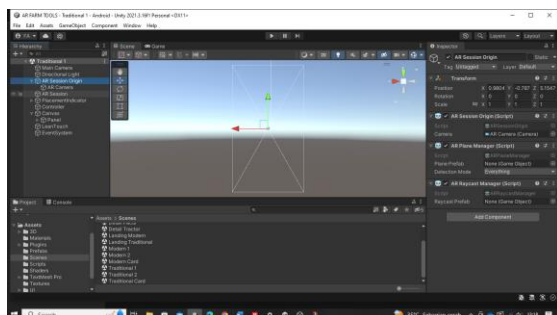
Objek 3D yang dibuat menggunakan aplikasi Blender 3D. Figur yang dibuat adalah alat pertanian yang akan digunakan dalam aplikasi. Gambar 6 dibawah ini merupakan proses pembuatan alat pertanian Cangkul (Suranny, 2014).



Gambar 6. Alat Pertanian Cangkul

D. Membuat Aplikasi

Tahapan pembuatan aplikasi ini didominasi menggunakan Software Unity 3D (Andriksen & Avianto, 2023). Didalam aplikasi kreasi ini terdapat sebuah paket pembuatan aplikasi Augmented Reality yaitu AR Foundation dan AR Core. Didalam paket tersebut terdapat alat yang membantu untuk pengembangan aplikasi Augmented Reality seperti yang diterapkan dalam gambar 7 dibawah ini. Agar objek 3D dapat tampil tanpa bantuan marker, terdapat sebuah fitur pengenalan bidang datar yaitu AR Plane Manager. Dengan fitur tersebut objek 3D akan muncul ketika kamera berhasil menangkap bidang datar yang sekiranya cukup luas untuk memunculkan objek 3D berupa alat pertanian.

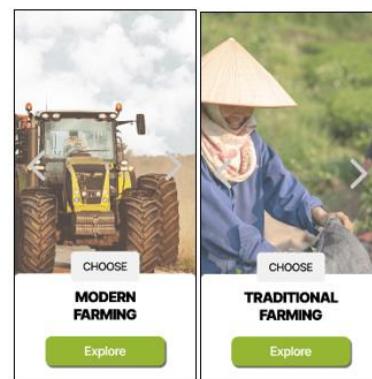


Gambar 7. Proses Pembuatan Tampilan Aplikasi

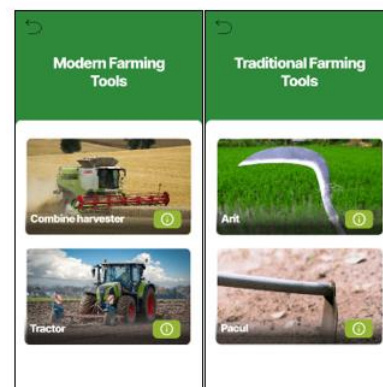
Dibawah ini merupakan implementasi sistem yang telah dibuat disajikan dalam bentuk gambar sebagai berikut :



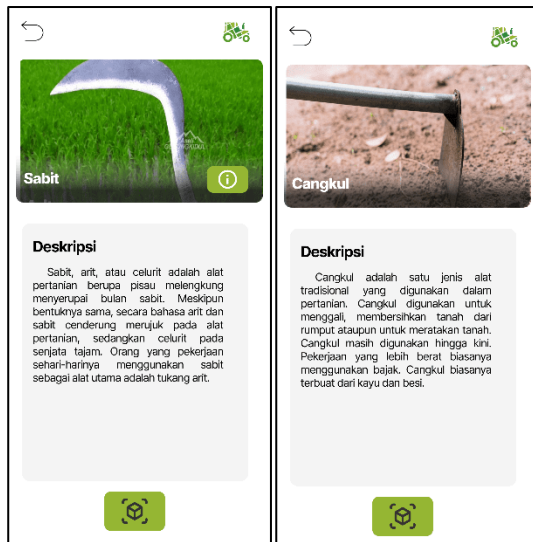
Gambar 8. Desain Splashscreen



Gambar 9. Tampilan Homescreen



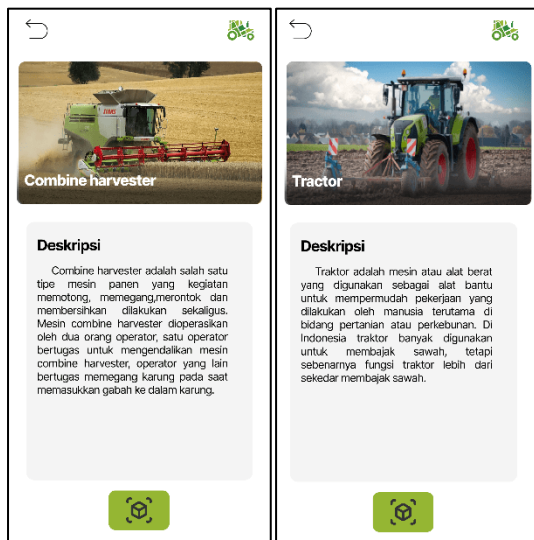
Gambar 10. Tampilan Jenis Alat



Gambar 11. Tampilan Deskripsi Alat Pertanian Tradisional



Gambar 13. Tampilan AR Alat Pertanian Tradisional



Gambar 12. Tampilan Deskripsi Alat Pertanian Modern



Gambar 14. Tampilan AR Alat Pertanian Modern

E. Pengujian

Setelah implementasi rancangan aplikasi telah dilaksanakan, maka langkah selanjutnya adalah proses uji kelayakan dan fungsionalitas dari aplikasi tersebut. Pengujian berupa *black box testing* akan diterapkan pada aplikasi yang telah dibuat (Wahyudi et al., 2016). Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel-tabel di bawah ini :

Tabel 1. Pengujian *Splash Screen*

Kelas	Skenario	Hasil yang	Kesimpulan
-------	----------	------------	------------

Uji	Uji	Diharapkan	
Splash Screen	Membuka aplikasi dari Launcher Android.	Dapat memunculkan logo aplikasi pada tampilan splashscreen.	Berhasil
Splash Screen	Membuka aplikasi	Dapat menampilkan splashscreen dan langsung menuju halaman navigasi	Berhasil

Tabel 1 merupakan tabel pengujian terhadap tampilan *splash screen*. Pengujian dimulai dengan membuka aplikasi pada pintasan yang telah dibuat di dalam bilah aplikasi. Setelah dipastikan terbuka maka selanjutnya memastikan agar setelah tampilan splashscreen dapat langsung berpindah menuju tampilan navigasi awal.

Tabel 2. Pengujian Homescreen

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Homescreen	Menekan tombol panah	Dapat berpindah ke navigasi alat pertanian atau alat modern dan sebaliknya	Berhasil
Homescreen	Tekan explore	Menuju tiap menu kartu baik alat pertanian tradisional dan modern	Berhasil

Tabel 2 merupakan tabel pengujian terhadap tampilan *homescreen* aplikasi. Pengujian dilakukan dengan menekan tombol berlogo arah kanan dan kiri yang berfungsi sebagai alat perpindahan jenis teknologi pertanian yang dikehendaki. Setiap jenis alat pertanian tersebut terdapat tombol explore untuk masuk kedalam macam alat pertanian yang sesuai dengan jenis yang dipilih.

Tabel 3. Pengujian Tampilan Jenis Alat Pertanian Modern

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Menu Jenis Alat Pertanian Modern	Menekan tombol info pada setiap kartu	Berpindah ke halaman detail kartu pada setiap kartu.	Berhasil
Menu Jenis Alat Pertanian Modern	Menekan tombol kembali	Kembali ke menu navigasi alat pertanian modern.	Berhasil

Tabel 3 merupakan tabel pengujian terhadap tampilan menu jenis alat pertanian modern. Pada tampilan menu macam-macam alat pertanian modern, terdapat kartu dan tombol berlogo I, yang dimana jika ditekan maka akan menuju tampilan detail alat pertanian modern yang dipilih. Pada tampilan menu tersebut juga terdapat tombol navigasi kembali yang akan diarahkan menuju menu navigasi awal.

Tabel 4. Pengujian Tampilan Jenis Alat Pertanian Tradisional

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
-----------	--------------	-----------------------	------------

Menu Jenis Alat	Menekan tombol	Berpindah ke halaman info pada detail kartu	Berhasil
	setiap kartu	pada setiap kartu.	
	Kembali ke menu		
	Menekan tombol kembali	menu navigasi alat pertanian tradisional.	

Tabel 4 merupakan tabel pengujian terhadap tampilan jenis alat pertanian tradisional. Pada tampilan menu macam-macam alat pertanian tradisional, terdapat kartu dan tombol berlogo I, yang dimana jika ditekan maka akan menuju tampilan detail alat pertanian tradisional yang dipilih. Pada tampilan menu tersebut juga terdapat tombol navigasi kembali yang akan diarahkan menuju menu navigasi awal.

Tabel 5. Pengujian Tampilan Deskripsi Alat Pertanian Modern

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Detail Kartu Alat Pertanian Modern	Menekan tombol AR	Berpindah ke tampilan AR	Berhasil
		pada setiap objek sesuai kartu yang dipilih	
		Kembali ke menu kartu	
	Menekan tombol kembali	jenis alat pertanian modern.	Berhasil

Tabel 5 merupakan tabel pengujian deskripsi alat pertanian modern. Pengujian ini menguji semua tombol yang dapat diinteraksi oleh pengguna pada tiap jenis

alat yang dipilih. Pada tampilan detail alat pertanian modern yang dipilih terdapat tombol berlogo Augmented Reality yang jika ditekan maka akan diarahkan menuju tampilan inti dari aplikasi ini. Terdapat pula tombol kembali yang akan menuju menu jenis alat pertanian modern.

Tabel 6.

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Detail Kartu Alat Pertanian Tradisional	Menekan tombol AR	Berpindah ke tampilan AR pada setiap objek sesuai kartu yang dipilih	Berhasil
		Kembali ke menu kartu	
		jenis alat pertanian tradisional	
	Menekan tombol kembali	jenis alat pertanian tradisional	Berhasil

Tabel 6 merupakan tabel pengujian deskripsi alat pertanian tradisional. Pengujian ini menguji semua tombol yang dapat diinteraksi oleh pengguna pada tiap jenis alat yang dipilih. Pada tampilan detail alat pertanian tradisional yang dipilih terdapat tombol berlogo Augmented Reality yang jika ditekan maka akan diarahkan menuju tampilan inti dari aplikasi ini. Terdapat pula tombol kembali yang akan menuju menu jenis alat pertanian tradisional.

Tabel 7. Pengujian Tampilan AR

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Tampilan AR	Deteksi bidang datar	Dapat mendeteksi bidang datar	Berhasil

Menekan		
bidang	Memunculkan	
datar	objek 3D	Berhasil
pada		
layar		
	Kembali ke	
	tampilan	
Menekan	detail kartu	
Tombol	masing-	Berhasil
Kembali	masing objek	
	3D	

Tabel 7 merupakan tabel pengujian fungsi setiap tombol *augmented reality* pada tiap jenis alat pertanian yang dipilih. Pengguna diminta untuk mengarahkan kamera yang terbuka ke bidang datar di sekelilingnya. Setelahnya akan muncul sebuah tanda jika bidang datar berhasil terdeteksi. Setelah itu, pengguna menekan layar pada gawai masing-masing dan objek 3D akan terlihat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pengujian penerapan aplikasi *Augmented Reality* “AR Farm Tools” ini untuk pengenalan berbagai macam alat pertanian tradisional dan modern, dapat diambil kesimpulan jika tujuan utama peneliti dalam menciptakan aplikasi *Mobile* media edukasi menggunakan teknologi *augmented reality* dengan metode *markerless* berhasil dicapai. Hasil pengujian fungsional aplikasi ini dilakukan dengan metode *Black Box testing* mendapatkan hasil yang sempurna dikarenakan semua kelas uji berhasil dilakukan tanpa adanya kendala yang berarti. Aplikasi ini dapat menampilkan deskripsi serta menampilkan objek berupa alat pertanian yang dikehendaki oleh pengguna dengan cara yang lebih interaktif

dan terbaharukan. Sehingga penelitian ini tentu dapat menjadi acuan atau contoh kepada peneliti lain untuk mengembangkan aplikasi ini. Adapun kekurangan dari aplikasi ini adalah kurangnya alat pertanian yang ditampilkan serta objek 3D yang kurang sempurna, sehingga dapat diperbaiki dan disempurnakan kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriksen, H., & Avianto, D. (2023). Application Mobile-Based Augmented Reality for Endemic Animals of Central Kalimantan. *Jurnal Riset Informatika*, 5(3), 365–372.
<https://doi.org/10.34288/jri.v5i3.528>
- Andújar, J. M., Mejias, A., & Marquez, M. A. (2011). Augmented reality for the improvement of remote laboratories: An augmented remote laboratory. *IEEE Transactions on Education*, 54(3), 492–500.
<https://doi.org/10.1109/TE.2010.2085047>
- Astuti, R. (2009). Pemodelan Analisis Berorientasi Objek Dengan Use Case. *Media Informatika*, 8(2).
- Dewi, T. K., & Zaliluddin, D. (2021). Perancangan Aplikasi Pengenalan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) dan Khasiatnya Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer*, 1(1), 21–40.
- Harahap, U. A., Khairani, S., & Dharmawati. (2021). Implementasi Media Interaktif Budidaya Kelapa Sawit Bagi Komuditas Tani Berbasis Android. *SNASTIKOM*.
- Madden, L. (2011). *Professional Augmented Reality Browsers for Smartphones: Programming for junaio, Layar and Wikitude* (1st ed., Vol. 1). Wrox Press.

- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 174.
- Novarini, Sepriyanto, Susanto, S., Fransisco Siregar, I., Lasmana, S., & Mesin, T. (2021). *Cultivator Untuk Kelompok Tani Desa Muhajirin Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi*. 4(4).
- Nugroho, A., & Pramono, B. A. (2017). *Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang*. 14(2), 86. www.unity3d.com.
- Pasaribu, R. Z., Usman, A., & Sarudin. (2021). Klasifikasi Hama Yang Menyerang Tanaman Petani Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Marker Based. *Prosiding SNASTIKOM: Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi*, 141–150.
- Rasyid, S., Dullah, M. J., Razak, A. H., Bimantara, E. S., & Mattalitti, R. A. (n.d.). *Penerapan Mesin Pemipil Jagung pada Kelompok Tani Jagung "Alano Lestari" di Desa Tana Karaeng*.
- Roudlotul Jannah, A., Toiba, H., & Dedy Andriatmoko, N. (2019). Niat Adopsi Petani Dalam Menggunakan Teknologi Combine Harvester. *HABITAT*, 30(2), 71–78. <https://doi.org/10.21776/ub.habitat.2019.030.2.9>
- Saputra, I. D. (2019). *Analisis Implementasi Augmented Reality (AR) Berbasis Marker-Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran Hidroponik*.
- Setyawan, R. A., & Dzikri, A. (2016). Analisis Penggunaan Metode Marker Tracking pada Augmented Reality Alat Musik Tradisional Jawa Tengah. *Jurnal SIMETRIS*, 7(1), 295–304.
- Syaifullah, M. S., Damayanti, T. N., & Satrya, G. B. (2020). *Pengaplikasian Augmented Reality sebagai Media Pengenalan Jenis Tanaman dan Hama kepada Petani*.
- Syamsiah. (2019). Perancangan Flowchar dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka dengan Animasi untuk Anak Paud Rambutan. *STRING*, 4(1), 86–93.
- Wahyudi, R., Utami, E., & Arief, M. R. (2016). Sistem Pakar E-Tourism pada Dinas Pariwisata DIY Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Ilmiah DASI*, 17(2), 67–75.