

Implementasi *Markerless Tracking Augmented Reality* Pada Pengenalan Buah Menggunakan Metode *User Defined Target*

Achmad Chairuddin¹, Naim Rochmawati²

¹ Jurusan Teknik Informatika/Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

² Jurusan Teknik Informatika/Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

achmadchairuddin16051204030@mhs.unesa.ac.id

naimrochmawati@unesa.ac.id

Abstrak— Dalam belajar, manusia dapat melalui berbagai cara yaitu, mendengar, melihat, membaca, dan mengamati. Dalam pembelajaran dibutuhkan perangkat yang dapat menunjang pembelajaran tersebut agar mudah dipahami, oleh karena itu pembelajaran erat dikaitkan dengan teknologi. Teknologi *Augmented Reality* adalah teknologi yang dapat diterapkan pada pembelajaran karena *Augmented Reality* menggabungkan antara objek dunia maya dan dunia nyata sehingga menampilkan informasi lebih interaktif dan mudah untuk dipahami. Dengan *markerless tracking* menampilkan objek tidak perlu menggunakan *marker* khusus sehingga lebih fleksibel dalam penggunaannya, aplikasi yang akan dibuat adalah aplikasi pengenalan buah berbasis *augmented reality*. Didalam penelitian ini akan dilakukan pengujian pada metode *markerless tracking* dimana variabel yang akan diuji adalah jenis permukaan benda, intensitas cahaya, jarak, dan sudut yang berbeda-beda sehingga akan diketahui hasil dari penelitian ini apakah Aplikasi AR Pengenalan Buah yang dibuat dapat terbaca atau tidak. Dari penelitian ini dihasilkan bahwa target yang dapat dipindai dengan baik oleh kamera *smartphone augmented reality* menggunakan metode *user defined target* adalah target jenis permukaan yang memiliki motif atau tekstur didukung dengan kondisi intensitas cahaya yang baik, serta sudut kamera semakin tegak lurus semakin baik dalam memindai.

Kata Kunci— *Augmented Reality*, *Markerless Tracking*, *User Defined Target*, Pengenalan Buah.

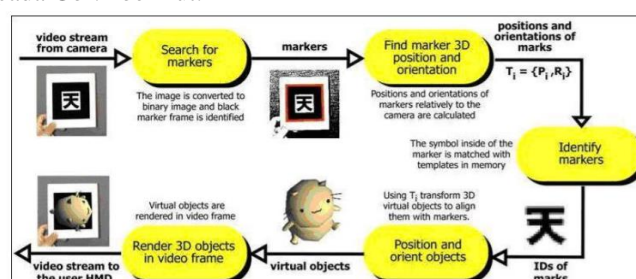
I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat ini berkembang pesat, dan era sekarang berbagai bidang kegiatan manusia hampir seluruhnya dibantu oleh teknologi. Seperti pada bidang pendidikan teknologi yang sedang berkembang dan mudah untuk dipahami adalah teknologi *Augmented Reality*, dimana teknologi ini adalah penggabungan objek antara objek dunia nyata dan objek dunia maya sehingga dapat menampilkan informasi yang dapat diterima oleh pengguna. Teknologi *augmented reality* dirasa tepat karena sebagai teknologi ini dibuat lebih interaktif sehingga informasi yang disampaikan mudah dipahami.

Definisi *Augmented Reality* adalah penggabungan benda benda yang ada didunia nyata dan maya di lingkungan nyata yang berjalan secara *real time* dimana benda maya terintegrasi ke dunia nyata. Penggabungan dunia nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, dan

interaktivitas melalui perangkat input tertentu dan integrasi yang baik dan perlu penajakan yang efektif. [1] [2] [3] [4]

Prinsip kerja dari *augmented reality* akan digambarkan pada Gbr.1 berikut:



Gbr. 1 Alur Kerja *Augmented Reality*

Berikut ini dijelaskan alur atau prinsip kerja dari *Augmented Reality* yang ada pada Gbr 1:

1. Kamera akan mencari lokasi daripada *marker* atau target.
2. Mencari orientasi dan *marker* dan komputer melakukan hitungan berbasis pada data yang telah diterima oleh kamera.
3. Kemudian *marker* diidentifikasi untuk meletakkan objek 3D atau objek yang ditampilkan.

AR pada umumnya menggunakan gambar khusus dan bersifat unik sebagai pemicu objek AR. Penggunaan gambar khusus berakibat pada ketergantungan objek AR terhadap gambar khusus tersebut untuk memunculkan objek AR. Dengan *markerless tracking* aplikasi dapat dijalankan dimana saja tanpa menggunakan *marker* berbasis kartu atau buku. Oleh karena itu penulis ingin menerapkan teknologi *Markerless Tracking Augmented Reality* dalam pembelajaran pengenalan buah agar lebih interaktif dan informasi yang diberikan mudah dipahami. Agar tidak ketergantungan dengan gambar khusus yang unik, dapat menggunakan *User defined target* yang merupakan *marker* otomatis pada saat kamera memindai objek yang berada disekitar pengguna. Metode *markerless user defined target* diimplementasikan pada aplikasi pengenalan buah sebagai media pembelajaran mengenai kandungan vitamin dan khasiat yang ada didalamnya.

Keberhasilan pemindaian pada metode *markerless tracking* pada *augmented reality* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis permukaan, intensitas cahaya, sudut, dan jarak. Oleh

karena itu akan diteliti jenis permukaan, intensitas cahaya, sudut dan jarak yang ideal untuk memindai target pada aplikasi AR pengenalan buah ini. Karena hal tersebut peneliti mengajukan judul “Implementasi *Markerless Tracking Augmented Reality* pada Pengenalan Buah menggunakan Metode *User Defined Target*”.

Penelitian pertama, dilakukan oleh Janet Mars, Virginia Tulenan dan Rizal Sengkey yang berjudul Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Rambu Lalu Lintas Menggunakan Metode *User Defined Target*. Pada penelitian ini kamera AR dapat membaca target secara jelas dalam jarak 1 – 3 meter dan jika lebih dari 3 meter maka kamera AR tidak dapat membaca target sehingga objek AR tidak akan muncul. [5]

Penelitian kedua, adalah penelitian yang dilakukan oleh Asep Riansyah Muslim dengan judul Pengenalan Huruf Hijaiyah 3D dengan Implementasi *Markerless Augmented Reality* Berbasis Android. Pada penelitian ini terdapat beberapa hasil yaitu terdapat faktor oklusi pada pemindaian objek AR dan pengaruh jarak terjauh terhadap *marker* dan kamera adalah 45 cm dengan ukuran *marker* 4x4 cm, dan 61 cm dengan ukuran 6x6 cm dan 159 cm dengan ukuran *marker* 16x16 cm. [6]

Penelitian Selanjutnya, adalah yang dilakukan oleh Putra Octraviarno Rotinsulu, Arie S.M Lumenta dan Alwin M. Sambul yang berjudul Implementasi *Markerless Augmented Reality* untuk Navigasi Dalam Gedung, pada penelitian ini dipaparkan bahwa untuk menampilkan objek *augmented reality* adalah intensitas cahaya yang memadai. [7]

Penelitian selanjutnya, adalah penelitian dari Randy Gusman dan Meyti Eka Apriyani dengan judul Analisis Pemanfaatan Metode *Markerless User Defined Target* pada *Augmented Reality* Sholat Shubuh, dipaparkan hasil keadaan optimal untuk menampilkan objek 3D pada permukaan kertas dengan kontras terang, sudut 45° dengan jarak 15 cm, sedangkan pada bentuk benda menggunakan sudut 45° dengan jarak 25cm. [8]

Penelitian selanjutnya, adalah penelitian yang dilakukan oleh Youngo Lee dan Jongmyong Choi dengan judul *Tideland Animar AR: Superimposing 3D Animal Model to User Defined Target for Augmented Reality Game* dan hasilnya adalah dengan menggunakan metode *user defined target* pengguna tidak perlu membuat *marker* sehingga lebih fleksibel. [9]

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap respon baca dari *markerless tracking augmented reality* pada Aplikasi Pengenalan Buah dengan metode *user defined target* dengan 4 variabel uji yaitu jenis permukaan (keramik, kain, plastik), jarak 10-100cm, intensitas cahaya 1-1000 lx, dan sudut 30°-180°

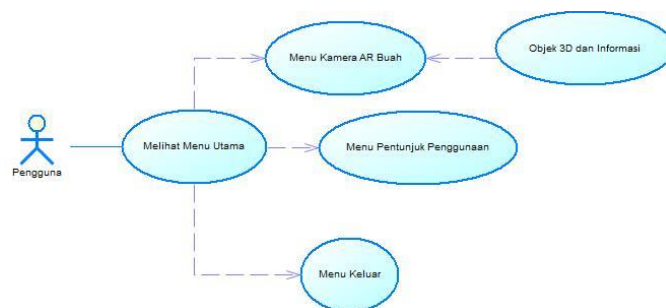
II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian mempunyai tujuan menggunakan metode *markerless tracking user defined target* pada Aplikasi Pengenalan Buah dengan teknologi *augmented reality*. Menurut penelitian sebelumnya proses baca target pada metode *user defined target* dipengaruhi beberapa faktor yaitu cahaya dan benda yang akan digunakan sebagai target. Oleh karena itu, penelitian ini akan dilakukan percobaan pada Aplikasi Pengenalan Buah berbasis *augmented reality* ini apakah dapat

terbaca atau tidak dengan variabel jenis permukaan, intensitas cahaya, jarak, dan sudut yang berbeda-beda.

Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Buah dengan *markerless tracking* adalah aplikasi berbasis *mobile* yang dibangun menggunakan *software* Unity sedangkan untuk objek 3D buah dibuat menggunakan *software* Blender 3D. Aplikasi ini ditujukan untuk anak-anak berusia 5-10 tahun, dimana *user* dapat menentukan target untuk memunculkan objek 3D yang memenuhi syarat untuk menampilkan objek 3D.

A. Usecase Diagram



Gbr. 2 Usecase Diagram

Pada gbr 2 pengguna akan masuk ke halaman utama setelah membuka aplikasi, kemudian terdapat 3 menu pilihan yaitu kamera AR, petunjuk penggunaan, dan keluar. Ketika memilih kamera AR akan memindai target ketika target memenuhi syarat akan tampil objek 3D dari buah dan informasi didalamnya.

B. Teknik *Markerless Tracking*

Pada aplikasi AR terdapat teknik *markerless tracking* yaitu sebuah cara pendeteksian sebuah target tanpa menggunakan penanda atau *marker* khusus. Teknik pembuatan *markerless tracking* dijelaskan sebagai berikut:

1. Menyiapkan Unity 3D sebagai aplikasi yang digunakan membangun AR.
2. Menyiapkan berbagai *asset* untuk AR *Markerless Tracking* seperti buah 3D, *background*, dan tombol.
3. Membuat *project* 3D didalam unity.
4. *Import* sebuah *library* Vuforia yang bernama *samples project* untuk *markerless tracking* AR yang telah disediakan oleh unity store.
5. Membuat *scene* dan panel untuk tampilan aplikasi, serta *scene* untuk AR. Dan terdapat folder yang bernama “*UserDefinedTarget*” untuk menempatkan objek 3D kita didalamnya.
6. Membuat *script* untuk berpindah halaman atau mengatur musik.
7. Menyusun objek 3D sesuai ukuran dan posisi yang diinginkan didalam *scene* AR.
8. *Build and run* pada *smartphone* android.

C. User Defined Target

Penggunaan *user defined target* dalam AR adalah sebagai metode pemindaian sebuah target untuk memunculkan objek AR dengan target yang berada disekitar pengguna. Terdapat 3 level pada metode pemindaian ini, yaitu merah (pencahayaan tidak baik atau target tidak unik), kuning (pencahayaan kurang baik, target tidak unik, objek dapat ditampilkan namun tidak sempurna), dan hijau (pencahayaan baik, target unik, objek dapat ditampilkan sempurna). Seperti pada gbr. 3 dibawah ini dicontohkan dengan target spreid bermotif:



Gbr. 3. Contoh Penggunaan User Defined Target

D. Teknik Pengujian

Aplikasi *Markerless Tracking Augmented Reality* Pengenalan Buah Menggunakan Metode *User Defined Target* akan dilakukan tahap pengujian terhadap target dari aplikasi AR dengan teknik *markerless tracking* dan metode *user defined target*. Alur pengujian dijelaskan sebagai berikut:

1. Menentukan kebutuhan baik dari segi variabel maupun peralatan untuk pengujian.
2. Membangun aplikasi AR menggunakan Unity.
3. Melakukan instalasi pada *smartphone*.
4. Dilaksanakan pengujian dengan variabel jenis permukaan, intensitas cahaya, jarak, dan sudut.
5. Analisis hasil pengujian.
6. Melakukan kuisisioner.
7. Menarik kesimpulan penelitian.

E. Indikator Variabel

Pada penelitian ini, pada Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Buah akan dilakukan pengujian dan analisis terhadap uji baca target pada Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Buah. Indikator Variabel akan dijabarkan pada tabel I.

TABEL I
INDIKATOR VARIABEL

Indikator Variabel	Sub Indikator Variabel	Satuan /Skala Pengukuran
Jenis Permukaan	1. Keramik warna kontras terang dan gelap	warna

	2. Plastik warna kontras terang dan gelap	
	3. Kain warna kontras terang dan gelap	
Cahaya	1-1000 lux	lux
Jarak Kamera ke Objek	10 cm – 100 cm	cm
Sudut	1. 30° 2. 45° 3. 60° 4. 90° 5. 120° 6. 180°	derajat





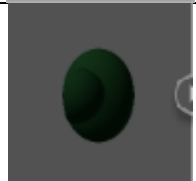
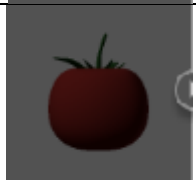
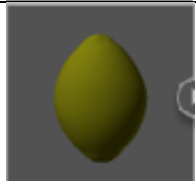
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Membuat Asset Buah 3D

Tahap awal implementasi *markerless tracking augmented reality* adalah pembuatan *asset* buah 3D menggunakan Blender 3D dengan membentuk buah sedemikian rupa sehingga mirip dengan aslinya. Daftar buah dapat dilihat pada tabel II berikut:

TABEL II
DAFTAR BUAH

No.	Buah	Bentuk 3D
1	Anggur	
2	Apel	
3	Ceri	

4	Duku	
5	Jeruk	
6	Mangga	
7	Pisang	
8	Semangka	
9	Tomat	
10	Lemon	

B. Implementasi AR Pengenalan Buah

Setelah membuat buah 3D selanjutnya adalah tahap implementasi atau pembuatan program untuk Pengenalan Buah Berbasis *Augmented Reality*. Untuk pembuatan aplikasi Pengenalan Buah Berbasis AR ini menggunakan beberapa *software* yaitu Unity, Visual Studio sebagai *code editor*, dan Vuforia sebagai SDK *Augmented Reality*.

Aplikasi Pengenalan Buah berbasis *Augmented Reality* ini menggunakan metode *user defined target* sehingga tidak menggunakan *marker* seperti pada umumnya. Pada aplikasi ini

menampilkan Objek Buah 3D dengan penjelasan manfaat dan kandungan yang ada didalam buah tersebut.



Gbr. 4 Tampilan Main Menu

Pada gbr 4 Aplikasi Pengenalan Buah berbasis AR ini terdapat menu Mulai untuk memilih buah yang akan ditampilkan, kemudian Petunjuk untuk cara penggunaan kamera AR, dan Menu Info Pengembang.



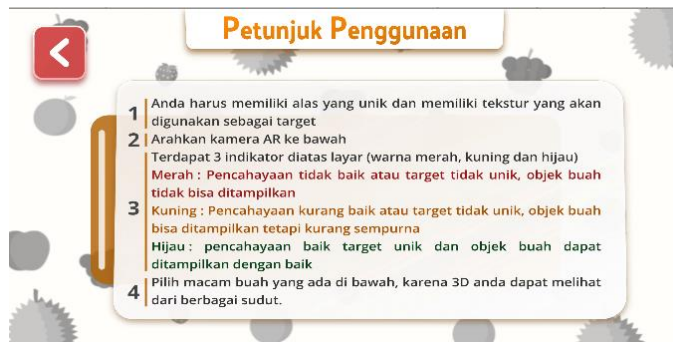
Gbr. 5 Tampilan Pilih Buah

Pada gbr. 5 adalah tampilan untuk memilih buah yang akan ditampilkan objek 3d nya dalam bentuk AR. Ada 10 macam buah yang dapat dipilih.



Gbr. 6 Tampilan Profil Pengembang

Pada gbr 6 adalah tampilan profil pengembang adalah tampilan yang berisi identitas dari pengembang Aplikasi Pengenalan Buah Berbasis AR.



Gbr. 7 Tampilan Petunjuk Penggunaan

Pada gbr 7 adalah tampilan untuk cara penggunaan Kamera AR pada Aplikasi Pengenalan Buah ini.



Gbr. 8 Tampilan Kamera AR

Pada gbr 8 adalah tampilan kamera AR, terdapat buah 3D, serta informasi tulisan yang ada dibawah yang menjelaskan informasi dan vitamin yang ada didalam buah yang ditampilkan.

C. Pengujian Aplikasi

Pengujian pada metode *user defined target* dengan teknik *markerless tracking augmented reality* difokuskan pada benda atau objek yang ada disekitar kita yang dapat digunakan sebagai target dari AR ini. Pengujian dilakukan dengan *smartphone* android berikut:

1. Tipe : Samsung Galaxy A50
2. OS : Android 10
3. ROM : 128 gb
4. RAM : 6 gb
5. Kamera : 25 MP

Selain *smartphone* yang digunakan untuk pengujian diperlukan juga beberapa alat pendukung pengujian pada tabel III:

TABEL III
ALAT PENDUKUNG PENGUJIAN

No.	Nama Alat	Fungsi
1	Lux Meter	Untuk mengukur intensitas cahaya dilokasi pengujian.
2	Meteran/Penggaris	Untuk mengukur jarak <i>smartphone</i> dengan target / objek.
3	Tripod	Untuk menstabilkan posisi <i>smartphone</i> .

4	Busur Derajat	Untuk mengukur sudut yang akan digunakan dalam pengujian.
---	---------------	---

Kemudian akan dilakukan pengujian apakah berhasil terbaca oleh kamera AR atau tidak, sesuai dengan indikator variabel yang telah ditentukan dengan bantuan alat pendukung pengujian agar hasil yang didapat lebih akurat dan maksimal.

*Keterangan untuk Y = terbaca, dan TT = tidak terbaca.

1. Pengujian pada Jarak

Pengujian pada jarak ini dilakukan dengan memberi jarak dengan satuan cm antara *smartphone* dengan target yang akan diuji. Dengan intensitas cahaya sebesar 100 lx (cahaya ruangan tanpa lampu dan hanya dari sinar matahari) dengan sudut kemiringan *smartphone* 45°.

TABEL IV
HASIL PENGUJIAN JARAK PADA KERAMIK

Kontras Keramik	Jarak (cm)						
	10	25	40	55	70	85	100
Terang Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Gelap Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Terang Motif	TT	TT	Y	TT	TT	TT	TT
Gelap Motif	TT	TT	Y	Y	TT	TT	TT

Berdasarkan tabel IV menunjukkan bahwa kamera AR dapat menampilkan objek 3D pada jenis permukaan keramik terhadap jarak adalah kontras warna terang motif yaitu pada jarak 40 cm dan kontras warna gelap motif pada jarak minimal 40 cm dan maksimal 55 cm.

TABEL V
HASIL PENGUJIAN JARAK PADA PLASTIK

Kontras Plastik	Jarak (cm)						
	10	25	40	55	70	85	100
Terang Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Gelap Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Terang Motif	TT	TT	Y	Y	Y	TT	TT
Gelap Motif	TT	Y	Y	Y	Y	TT	TT

Berdasarkan tabel V menunjukkan bahwa kamera AR dapat menampilkan objek 3D pada jenis permukaan plastik terhadap jarak adalah kontras terang motif dengan jarak minimal 40 cm dan maksimal 70 cm. Kemudian kontras gelap motif dengan jarak minimal 25 cm dan maksimal 70 cm.

TABEL VI
HASIL PENGUJIAN JARAK PADA KAIN

Kontras Kain	Jarak (cm)						
	10	25	40	55	70	85	100
Terang Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Gelap Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Terang Motif	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Gelap Motif	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

Berdasarkan tabel VI menunjukkan bahwa kamera AR dapat menampilkan objek 3D pada jenis permukaan kain terhadap jarak adalah kontras terang motif dengan jarak minimal 10 cm dan maksimal 100 cm. Kemudian kontras gelap motif dengan jarak minimal 10 cm dan maksimal 100 cm.

2. Pengujian pada Intensitas Cahaya

Pengujian pada intensitas cahaya dilakukan dengan memperhatikan intensitas cahaya tempat pengujian dengan menggunakan lux meter. Cahaya matahari maupun cahaya dari lampu akan tetap digunakan dalam pengujian ini dengan nilai lux yang mendekati indikator variabel. Dengan jarak 45 cm dan sudut 45°.

TABEL VII
HASIL PENGUJIAN CAHAYA PADA KERAMIK

Kontras Keramik	Intensitas Cahaya (lux)					
	50	100	200	400	500	1000
Terang Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Gelap Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Terang Motif	TT	Y	Y	Y	Y	Y
Gelap Motif	TT	Y	Y	Y	Y	Y

Berdasarkan tabel VII menunjukkan bahwa kamera AR dapat menampilkan objek 3D pada jenis permukaan keramik terhadap intensitas cahaya adalah kontras terang motif dengan intensitas cahaya minimal 100 lx dan maksimal 1000 lx. Kemudian kontras gelap motif dengan intensitas cahaya minimal 100 lx dan maksimal 1000 lx.

TABEL VIII
HASIL PENGUJIAN CAHAYA PADA PLASTIK

Kontras Plastik	Intensitas Cahaya (lux)					
	50	100	200	400	500	1000
Terang Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Gelap Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Terang Motif	TT	Y	Y	Y	Y	Y
Gelap Motif	TT	Y	Y	Y	Y	Y

Berdasarkan tabel VIII menunjukkan bahwa kamera AR dapat menampilkan objek 3D pada jenis permukaan plastik

terhadap intensitas cahaya adalah kontras terang motif dengan intensitas cahaya minimal 100 lx dan maksimal 1000 lx. Kemudian kontras gelap motif dengan intensitas cahaya minimal 100 lx dan maksimal 1000 lx.

TABEL IX
HASIL PENGUJIAN CAHAYA PADA KAIN

Kontras Kain	Intensitas Cahaya (lux)					
	50	100	200	400	500	1000
Terang Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Gelap Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Terang Motif	TT	Y	Y	Y	Y	Y
Gelap Motif	TT	Y	Y	Y	Y	Y

Berdasarkan tabel IX menunjukkan bahwa kamera AR dapat menampilkan objek 3D pada jenis permukaan kain terhadap intensitas cahaya adalah kontras terang motif dengan intensitas cahaya minimal 100 lx dan maksimal 1000 lx. Kemudian kontras gelap motif dengan intensitas cahaya minimal 100 lx dan maksimal 1000 lx.

3. Pengujian pada Sudut

Pengujian pada sudut ini dilakukan dengan sudut-sudut istimewa. Pada pengujian ini menggunakan intensitas cahaya sebesar 100 lx dan jarak *smartphone* 45 cm dari target.

TABEL X

Kontras Keramik	Sudut (°)					
	30 °	45 °	60 °	90 °	120 °	180 °
Terang Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Gelap Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Terang Motif	TT	TT	TT	Y	TT	TT
Gelap Motif	TT	TT	TT	Y	TT	TT

HASIL PENGUJIAN SUDUT PADA KERAMIK

Berdasarkan tabel X menunjukkan bahwa kamera AR dapat menampilkan objek 3D pada jenis permukaan keramik terhadap sudut adalah kontras terang motif dengan sudut baca dari target adalah 90°. Kemudian kontras gelap motif dengan sudut baca dari target adalah 90°.

TABEL XI
HASIL PENGUJIAN SUDUT PADA PLASTIK

Kontras Plastik	Sudut (°)					
	30°	45°	60°	90°	120 °	180 °
Terang Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Gelap Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Terang Motif	TT	Y	Y	Y	TT	TT
Gelap Motif	TT	Y	Y	Y	TT	TT

No.	Daftar Penilaian	Tanggapan				
		1	2	3	4	5
Aspek Perangkat Lunak						
1	Mudah Menjalankan Aplikasi	0	0	5	7	8
2	Lancar Menjalankan Aplikasi	0	0	0	10	10
3	Kelengkapan Fitur pada Aplikasi	0	0	5	12	3
Total		0	0	10	29	21
Persentase (%)		0	0	17	48	35
Aspek Komunikasi Visual						
4	Tampilan Aplikasi	0	0	3	13	4
5	Huruf dan Ukuran Huruf Mudah Dibaca	0	0	2	8	10
6	Tampilan Buah 3D	0	0	4	10	6
7	Kombinasi Warna Tampilan	0	0	2	9	9
8	Perpindahan Halaman	0	0	0	12	8
Total		0	0	11	52	37
Persentase (%)		0	0	11	52	37

Berdasarkan tabel XI menunjukkan bahwa kamera AR dapat menampilkan objek 3D pada jenis permukaan plastik terhadap sudut adalah kontras terang motif dengan sudut baca dari target adalah 45°, 60°, dan 90°. Kemudian kontras gelap motif dengan sudut baca dari target adalah 45°, 60°, dan 90°.

TABEL XII
HASIL PENGUJIAN SUDUT PADA KAIN

Kontras Kain	Sudut (°)					
	30 °	45 °	60 °	90 °	120 °	180 °
Terang Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Gelap Polos	TT	TT	TT	TT	TT	TT
Terang Motif	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Gelap Motif	Y	Y	Y	Y	Y	Y

Berdasarkan tabel XII menunjukkan bahwa kamera AR dapat menampilkan objek 3D pada jenis permukaan kain terhadap sudut adalah kontras terang motif dengan sudut baca dari target adalah minimal 30° hingga 180°. Kemudian kontras gelap motif dengan sudut baca dari target adalah minimal 30° hingga 180°.

4. Hasil Akurasi Percobaan

Setelah dilakukan pengujian pada variabel uji kemudian diperoleh persentase akurasi keberhasilan kamera AR dalam membaca target, hasilnya ada pada tabel XIII sebagai berikut:

TABEL XIII
HASIL PERSENTASE UJI

No.	Variabel Uji	Persentase Akurasi
1	Pengujian Jarak	28%
2	Pengujian Intensitas Cahaya	70%
3	Pengujian Sudut	47%

5. Hasil Kuisisioner

Aplikasi Pengenalan AR berbasis AR akan diujikan kepada responden sebanyak 20 orang untuk mencoba aplikasi dan akan diberikan beberapa poin penilaian.

TABEL XIV
HASIL KUISISIONER

Nilai Tanggapan Kuisisioner:

5 = Sangat Baik , 4 = Baik, 3 = Cukup Baik , 2 = Kurang Baik
1 = Tidak Baik .

Pada tabel XIV adalah hasil kuisisioner yang diberikan kepada responden sebanyak 20 orang dan mengisi sebanyak 8 poin penilaian yang terdiri dari aspek perangkat lunak, dan aspek komunikasi visual. Dengan hasil sebagai berikut:

- Tanggapan responden yang memiliki persentase terbesar pada aspek perangkat lunak yaitu pada tanggapan (4) yaitu sebesar 48%, tanggapan (5) memiliki persentase sebesar 35%, dan tanggapan (3) sebesar 17%.
- Tanggapan responden yang memiliki persentase terbesar pada aspek komunikasi visual yaitu pada tanggapan (4) yaitu sebesar 52%, tanggapan (5) memiliki persentase sebesar 37%, dan tanggapan (3) sebesar 11%.

Kemudian dilakukan perhitungan dengan mengalikan setiap jawaban dengan nilai bobot dari tanggapan, dan akan diperoleh hasil persentase dari setiap pertanyaan dan hasilnya ada pada tabel XV sebagai berikut:

TABEL XV
HASIL PENILAIAN

No.	Daftar Penilaian	Persentase (%)
1	Mudah Menjalankan Aplikasi	83%
2	Lancar Menjalankan Aplikasi	90%
3	Kelengkapan Fitur pada Aplikasi	78%
4	Tampilan Aplikasi	81%
5	Huruf dan Ukuran Huruf Mudah Dibaca	88%
6	Tampilan Buah 3D	82%
7	Kombinasi Warna Tampilan	87%
8	Perpindahan Halaman	88%

Pada tabel XV menunjukkan bahwa persentase hasil penilaian pada setiap poin kuisisioner berada diatas 75%, sehingga Aplikasi Pengenalan Buah berbasis AR dapat berjalan dengan baik.

IV. KESIMPULAN

Dengan penggunaan metode *user defined target* pada *markerless tracking augmented reality* serta dilakukan

pengujian terhadap target dengan variabel jarak, intensitas cahaya dan sudut. Maka kesimpulan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Aplikasi AR Pengenalan Buah dapat dijadikan alternatif sebagai media pembelajaran karena terdapat objek 3D dari buah dan penjelasan singkat mengenai buah tersebut, serta penggunaan metode *user defined target* mendukung fleksibilitas penggunaan karena dapat menjadikan benda disekitar sebagai target.
2. Hasil pengujian terhadap target dengan variabel jenis permukaan, intensitas cahaya, jarak, dan sudut adalah sebagai berikut:
 - a. Jarak
Pada keramik yang dapat terbaca adalah kontras terang dan gelap yang memiliki motif dengan jarak 55 cm. Pada plastik yang dapat terbaca adalah kontras terang dan gelap dengan jarak minimal 25 cm dan maksimal 70 cm. Untuk kain dapat terbaca pada kontras gelap dan terang dengan jarak 10-100 cm. Dengan persentase keberhasilan sebesar 28%.
 - b. Intensitas Cahaya
Pada keramik, plastik, dan kain yang terdapat terbaca adalah dengan kontras terang motif dan gelap motif dengan intensitas cahaya sebesar 50-1000 lx. Dengan persentase keberhasilan sebesar 70%.
 - c. Sudut
Pada keramik yang dapat terbaca adalah kontras gelap motif dan terang motif dengan sudut 90°. Pada plastik dapat terbaca dengan kontras terang motif dan gelap motif dengan sudut 45° - 90°. Pada kain yang dapat terbaca adalah kontras gelap motif dan terang motif dengan sudut 30°- 180°. Dengan persentase keberhasilan sebesar 47%.
3. Media atau target yang dapat dipindai dengan baik oleh kamera dari metode *user defined target* adalah target yang memiliki motif atau tekstur pada permukaan target tersebut, serta kondisi cahaya yang terang dan sudut kamera semakin tegak lurus dengan target maka proses pemindaian akan semakin baik.
4. Melalui hasil kuisioner dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Pengenalan Buah Berbasis AR ini mudah dalam penggunaan karena memiliki tampilan yang mudah dimengerti oleh pengguna, dan dapat memberikan informasi yang baik mengenai buah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih dan rasa syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan kekuatan, pertolongan, serta kemudahan untuk menyelesaikan penelitian ini hingga akhir. Dan kepada pihak yang penulis tidak dapat

sebutkan satu persatu yang telah memberikan dorongan dan bantuan agar artikel ini dapat terselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- [1] J. Irfansyah, "Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Untuk Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android," *Journal Information Engineering dan Educational Technology*, vol. 1 No. 01, pp. 9-17, 2017.
- [2] R. Azuma, "A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6," 1997.
- [3] G. E. Saputra och E. Pratama, "Perancangan Aplikasi Pengenalan Negara-Negara Pendisi ASEAN Dan Penerapan Augmented Reality Menggunakan Metode Markerless Pada Smartphone Berbasis Android," *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, vol. 17 No.1, pp. 65-73, 2018.
- [4] S. Pragestu, H. Sujiani och A. B. P. Negara, "Implementasi Augmented Reality Dengan Memanfaatkan GPS Based Tracking Pada Sistem Pengenalan Gedung Universitas Tanjungpura," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, vol. 1 No. 2, pp. 122-127, 2015.
- [5] J. M. Christoffel, V. Tulenan och R. Sengkey, "Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Rambu Lalu Lintas Menggunakan Metode User Defined Target," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 14 No. 3, pp. 349-355, 2019.
- [6] A. R. Muslim, "Pengenalan Huruf Hijaiyah 3D Dengan Implementasi Markerless Augmented Reality Berbasis Android".
- [7] P. O. Rotinsulu, A. S. Lumenta och A. M. Sambul, "Implementasi Markerless Augmented Reality Untuk Navigasi Dalam Gedung," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 7 No. 3, pp. 323-330, 2018.
- [8] R. Gusman och M. E. Apriyani, "Analisis Pemanfaatan Metode Markerless User Defined Target Pada Augmented Reality Sholat Subuh," pp. 64-70, 2016.
- [9] Y. Lee och J. Choi, "Tideland Animal AR: Superimposing 3D Animal Models to User Defined Targets for Augmented Reality Game," 2014.