

# PENGEMBANGAN AUGMENTED REALITY MARKETING (ARM) MENGGUNAKAN ALGORITMA FAST CORNER SEBAGAI MEDIA PROMOSI PRODUK FURNITURE PELAKU USAHA

Ade Yusupa<sup>1</sup>, Agung Sutrisno<sup>2</sup>, Bernad Jumadi Dehotman Sitompul<sup>3</sup>, Victor Tarigan<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Program studi teknik informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi  
<sup>1</sup>ade@unsrat.ac.id

---

## Abstrak

*Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya, memberikan pengalaman interaktif dalam berbagai bidang seperti hiburan, iklan, pendidikan, dan industri. Dalam konteks ini, AR digunakan untuk mempromosikan produk furniture dengan cara yang inovatif dan interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem AR berbasis Markerless yang dapat meningkatkan cara promosi produk furniture, dengan fokus pada implementasi teknologi AR dalam bentuk aplikasi 3D yang interaktif. Metode yang digunakan meliputi penggunaan *Unity* 3D sebagai *game engine* dan *Blender* untuk kreasi 3D. Sistem AR dikembangkan untuk mengidentifikasi pola dan melakukan tracking bentuk marker secara real-time. Implementasi algoritma *FAST Corner Detection* digunakan untuk meningkatkan ketelitian dan efisiensi dalam proses tracking. Hasil pengujian Pada prosedur scan AR jarak minimum marker dengan kamera ponsel pintar ialah 10 centimeter serta maksimum 160 centimeter, dengan sudut kemiringan 30, 45, 60, serta 90 bagian menunjukkan bahwa sistem AR yang dikembangkan mampu melakukan tracking marker dengan jarak yang bervariasi, menunjukkan efektivitas dalam mempromosikan produk furniture secara digital. Pengujian fungsionalitas dan subjektif pada pengguna juga dilakukan untuk mengevaluasi performa aplikasi. Sistem AR yang dikembangkan berhasil menunjukkan potensi dalam promosi produk furniture, dengan kemampuan interaktif dan visualisasi yang efektif. Penelitian ini membuka peluang untuk penerapan teknologi serupa dalam kategori produk lain dan integrasi dengan platform e-commerce.

**Kata kunci :** *Augmented Reality marketing, Fast Corner, 3D, Marker, Unity*

---

## 1. Pendahuluan

Promosi merupakan usaha guna memberitahukan ataupun menawarkan sesuatu produk ataupun servis dengan tujuan menarik calon pelanggan guna membeli ataupun memakai pelayanan dari sesuatu industri. Dengan terdapatnya promosi, produsen ataupun agen menginginkan eskalasi nilai pemasaran. Ada bermacam berbagai wujud promosi, baik dengan media online atau daring (Dalam Jaringan) maupun offline atau luring (Luar Jaringan). Sebagai contoh yang memanfaatkan media online ialah promosi di sosial media serta aplikasi (Yusupa et al., 2023)(Yusupa et al., 2021)(Aeni & Yusupa, 2018). Kemudian untuk yang memakai media offline ialah surat kabar, majalah, serta katalog. Banyaknya pemakaian ponsel pintar digolongkan publik hingga promosi yang tepat digunakan dikala ini ialah memanfaatkan media sosial serta aplikasi sebab mudah diakses oleh para konsumen. Di era digital saat ini, teknologi *Augmented Reality* (AR) telah merevolusi berbagai aspek kehidupan, termasuk cara perusahaan

mempromosikan produk mereka. AR, yang mengintegrasikan objek maya ke dalam lingkungan nyata, menawarkan potensi besar dalam industri pemasaran, khususnya dalam promosi produk furniture. Namun, terdapat tantangan dalam implementasi AR yang efisien dan efektif, terutama dalam konteks markerless AR, yang memerlukan teknologi canggih untuk integrasi objek 3D ke dalam lingkungan nyata dengan akurasi tinggi.(Wedel et al., 2020)(Yuan et al., 2023).

*Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang mengkombinasikan benda maya baik itu berbentuk 2 dimensi atau 3 dimensi ke dalam suatu area nyata. Bermaksud untuk meningkatkan teknologi yang memperbolehkan penggabungan dengan cara realtime pada digital konten yang terbuat oleh komputer dengan dunia nyata. Penelitian ini menarik inspirasi dari karya-karya sebelumnya seperti Javornik et al. (2021), yang mengeksplorasi penggunaan AR dalam strategi digital untuk produk mewah, dan Hasan et al. (2020), yang menerapkan AR dalam pemasaran produk motor. Kedua studi ini menunjukkan bagaimana AR dapat meningkatkan

pengalaman pelanggan dan menawarkan perspektif baru dalam pemasaran. Namun, penelitian ini berusaha mengatasi keterbatasan yang ada dalam studi-studi tersebut dengan fokus pada penerapan AR markerless. Teknologi AR amat terkenal dikalangan publik, sebab telah banyak dipakai selaku alat pembelajaran, sarana hiburan semacam permainan, sampelnya pada riset *An Augmented Reality Implementation of the Pong Games* (Salas et al., 2021), kemudian dipakai serta guna kebutuhan bisnis semacam pada jurnal *Augmented reality marketing: A technology-enabled approach to situated customer experience* (Yim et al., 2017) yang mengaplikasikan AR dalam praktek penjualan ataupun disebut dengan Augmented Reality Marketing (ARM). Kemudian jurnal yang bertema *Augmented Reality Smart Glasses in the Smart Factory: Product Evaluation Guidelines and Review of Available Products* (Syberfeldt et al., 2017) yang mengaplikasikan AR pada kacamata yang kala kita gunakan hendak menunjukkan produk serta keterangan produk. AR pula dipakai sebagai strategi pemasaran industri sampelnya pada jurnal *Strategic approaches to augmented reality deployment by luxury brands* (Javornik et al., 2021), jurnal ini mangulas mengenai strategi digital dengan memanfaatkan AR guna menawarkan produk brand modern dengan menunjukkan orisinalitas produk, eksklusivitas, dan estetika produk. Setelah itu jurnal *Implementation Image Based Tracking Augmented Reality on The Promotion Brochure of Honda Matic Motorcycles* (Hasan et al., 2020) yang mengaplikasikan AR selaku alat pemasaran produk motor Honda Matic serupa bentuk aslinya.

Penelitian ini berusaha mengisi celah dalam literatur dengan mengeksplorasi penggunaan AR markerless dalam pemasaran produk furniture. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang lebih fokus pada AR berbasis marker, penelitian ini menggunakan algoritma Fast Corner Detection untuk meningkatkan ketelitian dan efisiensi dalam proses tracking, menawarkan solusi yang lebih fleksibel dan adaptif dalam pemasaran digital. AR dalam rancangan markerless menawarkan kelebihan dalam penyatuan objek 3D dengan area kenyataan, tetapi perihal itu wajib diimbangi dengan cara pendeteksian marker selaku objek yang *diperlihatkan*. Pada metode Fast Corner Detection yang dipakai, diulas tentang apa saja yang bisa pengaruhi baik ataupun kurang baik dari aplikasi AR. Karena FAST ialah algoritma dalam identifikasi objek 2D yang menggunakan tingkatan kecerahan sesuatu objek gambar 2D yang hendak dijadikan marker, alhasil tiap poin dari titik sudut piksel gambar itu bisa diketahui oleh sistem (Wahyudi et al., 2019) (Nurhadi et al., 2019). Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menguji sistem AR markerless yang dapat meningkatkan cara promosi produk furniture. Dengan fokus pada implementasi teknologi AR yang lebih interaktif dan efisien, penelitian ini

bertujuan untuk menawarkan solusi pemasaran yang inovatif dan menarik bagi konsumen. Teknologi *Augmented Reality* (AR) dikala ini menjadi suatu inovasi inovatif yang dipakai buat interaksi orang dengan komputer. Teknologi AR bisa diimplementasikan buat bermacam aspek, semacam di aspek pembelajaran, kesehatan, pertahanan, serta hiburan. Di aspek hiburan, eksploitasi AR bisa diimplementasikan pada ponsel pintar guna memperoleh data tentang film dari sesuatu poster. Dikala ini, AR memiliki 2 metode yang kerap dipakai ialah metode *Marker Based Tracking* serta *Markerless Based Tracking*. Metode itu merupakan prosedur AR yang memanfaatkan marker ataupun penanda untuk menghasilkan objek maya. Disaat ini, teknologi AR banyak memakai metode markerless. Dalam menunjang sistem AR berplatform Markerless, detektor diperlukan guna mengidentifikasi pola yang mensupport sistem supaya bisa beroperasi dengan cara real-time serta mempunyai ketelitian tinggi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam bidang pemasaran digital, khususnya dalam penggunaan AR untuk promosi produk. Dengan mengembangkan sistem AR markerless yang efisien, penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan baru dalam pemasaran produk furniture, serta membuka peluang untuk aplikasi teknologi serupa dalam berbagai kategori produk lainnya. (Wahyudi et al., 2019).

## Tinjauan Pustaka

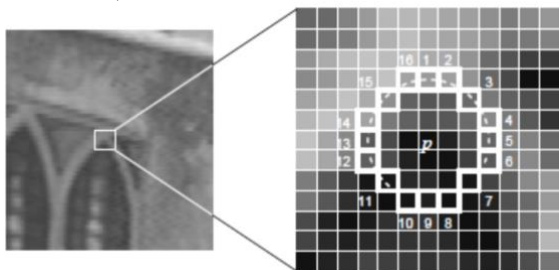
Pemodelan sistem yang digunakan bertujuan untuk mempromosikan produk furniture kepada masyarakat yang diaplikasikan dalam bentuk Augmented Reality 3D. Pada sistem yang dibuat, pengguna harus mengatur posisi marker agar dapat tertangkap oleh kamera android terhadap pola dan posisi marker yang tepat sehingga sistem akan melakukan tracking bentuk marker dan mengenali objek 3D. Objek yang telah dikenali akan dikirimkan ke database untuk dirender oleh sistem, kemudian objek 3D tersebut akan dikirim kembali dan akan dimunculkan pada layar android

*Augmented Reality* merupakan aplikasi penggabungan dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi yang diproyeksikan dalam sebuah lingkungan nyata dalam waktu yang bersamaan [8]. Sistem ini berbeda dengan *Virtual Reality* (VR), yang sepenuhnya Merupakan virtual environment. Teknologi AR menambah, melengkapi, atau meningkatkan realitas yang ada, sedangkan VR akan menggantikan dunia nyata sehingga pengguna merasakan lingkungan yang sintetik. Dengan bantuan teknologi AR, lingkungan nyata yang ada akan dapat berinteraksi dalam bentuk digital (virtual). Penerapan Augmented reality bermanfaat di berbagai bidang seperti hiburan, iklan, pendidikan, navigasi, ataupun industry. Augmented

reality memiliki beberapa kelebihan yaitu lebih interaktif, dapat diimplementasikan secara luas dalam berbagai media, efektif dan mudah dalam penggunaan (Du et al., 2022) (Regenbrecht et al., 2022).

Unity 3D adalah sebuah game engine yang berbasis cross-platform. Unity dapat digunakan untuk membuat sebuah game yang bisa digunakan pada perangkat komputer, ponsel pintar android, iPhone, PS3, dan bahkan X-BOX. Unity adalah sebuah tool yang terintegrasi untuk membuat game, arsitektur bangunan dan simulasi. Banyak hal yang bisa dilakukan dengan unity, ada fitur audio reverb zone, particle effect, dan Sky Box untuk menambahkan langit. Fitur scripting yang disediakan, mendukung 3 bahasa pemrograman, JavaScript, C#, dan Boo. Flexible and EasyMoving, rotating, dan scaling objects hanya perlu sebaris kode. Begitu juga dengan Duplicating, removing, dan changing properties. Visual Properties Variables yang di definisikan dengan scripts ditampilkan pada Editor. Bisa digeser, di drag and drop, bisa memilih warna dengan color picker (Rauschnabel, 2021) [16]. Kelebihan game engine Unity dibanding yang lain diantaranya: a. Game yang di buat dapat di deploy kedalam beberapa platform baik dalam bentuk aplikasi desktop, mobile, web ataupun console. b. Memiliki fitur yang lengkap. c. Tersedianya berbagai macam plugin.

Salah satu metode, dalam feature detection khususnya pada Feature Based Method yaitu FAST corner detector. Fast merupakan singkatan dari Features from Accelerated Segment Test. Kriteria pengujian segment pada FAST corner detector dihitung dengan mempertimbangkan enam belas pixel dari gambar yang berada disekitar kandidat corner (P). Detector mengklasifikasikan P sebagai sudut jika terdapat satu set dari n pixel yang berdekatan dalam lingkaran, yang semuanya lebih terang dari intensitas pixel  $I_p(\text{calon}) + \text{threshold}(t)$  atau semua lebih gelap dari  $I_p - \text{threshold}$  model tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini. (Islami et al., 2019) (Syahputra et al., 2020) (Nurhadi et al., 2019).



Gambar 1. Ilustrasi Fast Corner Detector

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, FAST corner detector menunjukkan performansi yang tinggi, baik dari segi kecepatan maupun ketepatan dalam pemilihan sudut. Setelah blok menentukan bahwa sebuah pixel adalah sebuah sudut, maka

selanjutnya dihitung Non-maximal suppression untuk mempertahankan titik-titik yang merupakan local maxima dengan menggunakan persamaan berikut:

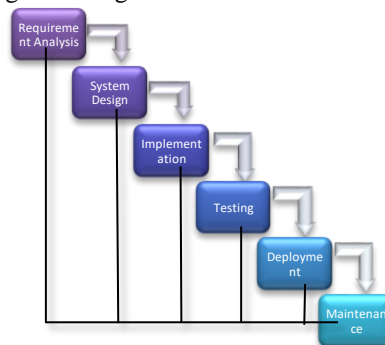
$$V = \text{MAX} \left( \sum_{j: I_j \geq I_p + T} |I_p - I_j| - T, \sum_{j: I_j \leq I_p - T} |I_p - I_j| - T \right)$$

Blender adalah perangkat kreasi 3D yang bersifat gratis dan open source. Blender mendukung seluruh alur kerja 3D seperti modeling, rigging, animasi, simulasi, rendering, compositing dan motion tracking, bahkan pengeditan video dan pembuatan game. Blender sangat cocok digunakan oleh perseorangan maupun oleh studio kecil yang bermanfaat dalam proyek 3D. Blender mempunyai kelebihan dan kekurangan, kelebihan dari Blender.

Secara fungsi, pengertian dari Furniture atau mebel adalah perabot yang memiliki tempat untuk menyimpan sesuatu dengan posisi tetap, atau memiliki tempat tertentu di dalam ruangan dari bahan tertentu yang berdiri sendiri. Apabila dilihat dari segi peruntukannya, furniture dapat dibagi dalam empat jenis yang diantaranya; tempat untuk menyimpan sesuatu di atasnya, tempat menyimpan sesuatu di dalamnya, tempat untuk berbaring atau tidur, dan tempat duduk. Pada dasarnya fungsi furniture adalah sebagai pengisi ruang dan membantu manusia dalam melakukan aktivitas. Aspek-aspek yang harus dipertimbangkan dalam desain mebel atau furniture (Yim et al., 2017) (Wedel et al., 2020).

2. Metode

Metode Waterfall ini dilakukan dengan pendekatan yang sistematis, mulai dari tahap kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, coding, testing/verification, dan maintenance. Langkah demi langkah yang dilalui harus diselesaikan satu per satu (tidak dapat meloncat ke tahap berikutnya) dan berjalan secara berurutan, oleh karena itu di sebut waterfall. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini model tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini digambarkan dengan diagram sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Metode Waterfall

2.1 Requirement

Requirement adalah analisa kebutuhan sistem yang dibuat dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh klien dan staf pengembang. Literatur pada membahas teori beraskan dari jurnal ilmiah dan buku sehingga diharapkan referensi yang didapat jelas untuk menghasilkan perancangan dan analisa yang sesuai dan akurat.

## 2.2 Design

Dalam tahap ini pengembang akan menghasilkan sebuah arsitektur sistem secara keseluruhan, dalam tahap ini menentukan alur perangkat lunak hingga pada tahap algoritma yang detail.

## 2.3 Implemention

Tahapan pembangunan aplikasi adalah tahapan dimana semua objek atau bahan multimedia yang dibuat digabungkan menjadi satu aplikasi .Dalam tahap ini keseluruhan desain akan diubah menjadi kode-kode program. kode program yang dihasilkan masih berupa modul-modul yang selanjutnya akan di integrasikan menjadi sistem yang lengkap untuk meyakinkan bahwa persyaratan perangkat lunak telah dipenuhi.

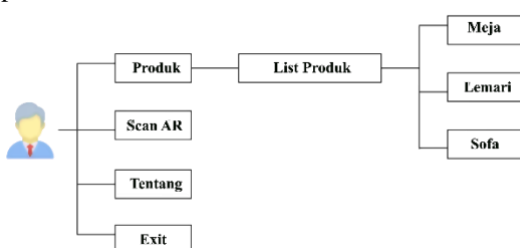
## 2.4 Verification

dilakukan setelah selesai tahap pembuatan aplikasi kemudian melakukan ujicoba aplikasi apakah sudah berjalan dengan yang diharapkan atau belum, dan jika belum maka dilakukan perbaikan. Klien menguji apakah sistem tersebut telah sesuai dengan kontrak yang telah disetujui.

## 2.5 Maintenance

Merupakan instalasi dan proses perbaikan sistem sesuai kontrak.

Usecase diagram menggambarkan keseluruhan sistem aplikasi secara umum, menjelaskan tentang tampilan umum dari aplikasi, menu dan sub-menu yang ada di aplikasi. Interaksi pengguna dengan aplikasi Furniture AR dapat digambarkan oleh usecase diagram berikut model tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini:

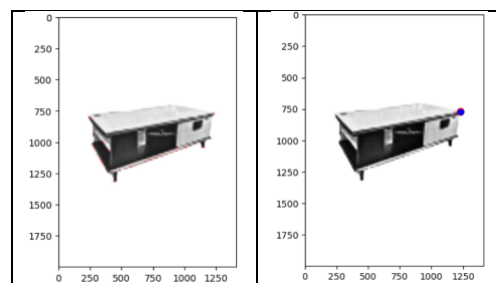


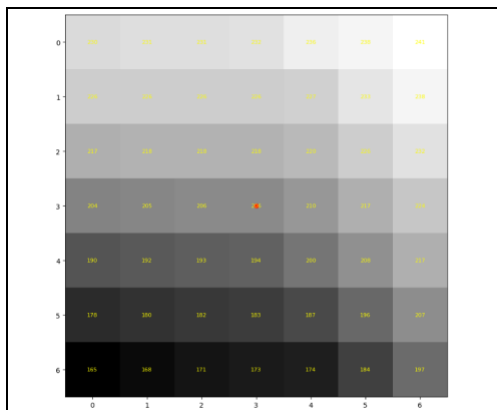
Gambar 3. Usecase Diagram

Usecase diagram dalam aplikasi ini dapat dijelaskan beberapa tahapan yang dilakukan oleh pengguna aplikasi yaitu: a. Pengguna dapat menggunakan aplikasi dengan memilih beberapa menu yaitu Produk, Scan AR, Tentang, dan Exit. b. Selanjutnya pada menu Produk terdiri dari sub-menu List Produk untuk melihat produk yang ditawarkan, dan sub-menu Meja, Lemari, dan Sofa untuk melihat informasi produk secara detail baik dari segi bahan, ukuran, warna, spesifikasi, dan harga produk furniture. c. Pengguna dapat melihat objek 3D dengan membuka menu Scan AR. Ketika pengguna menekan tombol scan AR maka sistem akan membuka kamera android, kemudian kamera mendeteksi marker yang sudah dijadikan target marker. Marker yang terdeteksi dibaca oleh sistem dan akan disesuaikan dengan database. Setelah objek ditentukan, maka sistem akan merender objek agar dapat ditampilkan pada layar android. d. Petunjuk penggunaan aplikasi, pengguna dapat membuka menu Tentang. Menu ini berisi ‘macam-macam tombol yang digunakan dalam aplikasi. e. Untuk keluar dari aplikasi, pengguna dapat menekan menu Exit.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam eksperimen ini, pada gambar 3 dibawah menjelaskan Sebuah piksel yang ditandai sebagai  $p$  dengan koordinat  $(X_p, Y_p)$  dari gambar yang diuji. Piksel ini dipilih berdasarkan deteksi sudut menggunakan algoritma FAST. Setelah menentukan piksel  $p$ , Peneliti melanjutkan untuk menganalisis 16 piksel yang mengelilingi piksel  $p$  untuk menentukan apakah piksel  $p$  ini memenuhi kriteria sebagai sudut. Dari 16 piksel ini, Peneliti memfokuskan analisis pada 4 piksel kunci yang terletak pada posisi strategis di sekitar  $p$ . Piksel pertama, yang Peneliti sebut sebagai piksel 1, terletak pada koordinat  $(X_p, Y_p+3)$ , piksel kedua atau piksel 5 terletak pada  $(X_p+3, Y_p)$ , piksel ketiga atau piksel 9 terletak pada  $(X_p, Y_p-3)$ , dan piksel keempat atau piksel 13 terletak pada  $(X_p-3, Y_p)$  (Setyadi & Ranggadara, 2020).





Gambar 4. FAST algorithm on a marker

Pengujian kemudian membandingkan intensitas piksel  $p$  dengan intensitas dari keempat piksel ini. Kriteria penentuan sudut berdasarkan algoritma FAST adalah jika intensitas piksel  $p$  secara signifikan lebih tinggi atau lebih rendah dari intensitas minimal tiga dari empat piksel ini, ditambah dengan nilai ambang batas tertentu. Dalam kasus ini, Peneliti menemukan bahwa intensitas piksel  $p$  lebih terang dibandingkan dengan piksel 1, 5, dan 13, yang menunjukkan bahwa piksel  $p$  memenuhi kriteria sebagai sudut menurut algoritma FAST. Hal ini menegaskan keefektifan algoritma dalam mengidentifikasi sudut pada gambar, memberikan dasar yang kuat untuk analisis lebih lanjut mengenai karakteristik lokal dari sudut yang terdeteksi.

Pengujian Sistem dilakukan dengan dua cara yaitu dengan pengujian fungsionalitas dan pengujian subjektif pada pengguna. Pengujian fungsionalitas dilakukan pada aplikasi yang telah dibuat untuk menguji setiap fitur pada aplikasi dapat berjalan sesuai dengan perncangan desain. Tahapan pengujian dilakukan dengan cara menjalankan semua fitur yang tersedia pada aplikasi dan melihat apakah sudah sesuai dengan usecase diagram Rincian hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Pengujian Fungsionalitas

No	Pengujian	Skenario	Hasil
1	Menu Home	Menekan tombol menu : produk, scan AR, tentang dan exit	Membuka Halaman yang diklik
2	Menu List Produk	Menekan tombol : produk, nama produk meja, nama produk lemari, nama produk sofa, tombol home dan tombol back	Membuka Halaman yang diklik
3	Menu Scan AR	Menekan Tombol : Scan AR, Rotate, zoom in dan zoom out	Membuka Halaman yang diklik
4	Menu Tentang	Menekan Tombol : tentang dan Back	Membuka Halaman

yang diklik

Pengujian Pengaruh Jarak dilakukan untuk mengetahui jarak minimal dan maksimal marker dapat terbaca oleh kamera smartphone dalam proses scan AR yaitu pada rentang jarak 10 cm sampai 160 cm, Rincian hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Pengujian Pengaruh Jarak

Objek furniture	Jarak minimal	Jarak maksimal
Meja	20 cm	140 cm
lemari	10 cm	160 cm
sofa	10 cm	160 cm

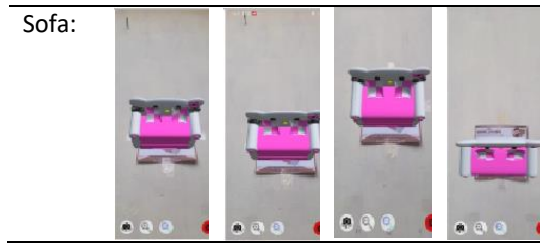
Dari hasil tabel diatas untuk objek furniture lemari dan sofa agar marker dapat terbaca oleh kamera smartphone minimal jarak yaitu 10 cm dan maksimal jarak 160 cm, tetapi untuk objek furniture meja minimal jarak 20 cm dan maksimal 130 cm, perbedaan jarak minimal dan maksimal marker dapat terbaca oleh kamera smartphone disebabkan karena desain marker untuk objek meja, lemari dan sofa berbeda, yaitu terdapat bingkai pada marker lemari dan sofa, sehingga kamera smarphone apabila tidak mendeteksi gambar utama marker dapat mendeteksi bingkai marker.

Pengujian pengaruh sudut dilakukan dengan sudut antara marker dan smartphone yaitu 30, 45, 60 dan 90 derajat Rincian hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Pengujian Pengaruh Sudut

Objek furnit ure	sudut			
	30	45	60	90
Meja:				
Lemari:				





Dari hasil pengujian pada sudut 30, 45, 60 dan 90 derajat objek dapat ditampilkan, sehingga besar kecilnya sudut tidak berpengaruh terhadap proses scan AR, tetapi berpengaruh terhadap tampilan atau view objek furniture yang ditampilkan.

Pengujian pengaruh intensitas cahaya, dilakukan untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya pada saat scan AR, pengujian dilakukan di ruangan yang mempunyai intensitas cahaya terang, redup dan gelap, Rincian hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Pengujian Pengaruh Intensitas Cahaya

Objek furniture	Terang (1426 lux)	Redup (38 lux)	Gelap (0 lux)
Meja:			
Lemari :			
Sofa:			

Dari hasil pengujian pada ruangan terang dengan intensitas cahaya 1426 lux dan redup dengan intensitas cahaya 38 lux pada saat scan AR marker dapat terbaca dan menampilkan objek furniture, tetapi pada ruangan gelap dengan intensitas cahaya 0 lux marker tidak dapat terbaca sehingga objek furniture tidak dapat ditampilkan, besar nilai minimal

intensitas cahaya agar marker dapat terbaca oleh kamera smartphone adalah 38 lux.

Pengujian delay dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh kamera smartphone pada saat tracking marker (membaca dan mengenali marker) lalu memberikan trigger dan proses rendering objek furniture yang akan di tampilkan. Delay dinyatakan dalam satuan detik atau sekon (s) dan dipengaruhi oleh intensitas cahaya pada ruangan serta jarak antara kamerasmartphone dengan marker, Rincian hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Pengujian Delay pada Ruangan Terang dan Redup

Objek furniture	Delay (s)	
	Ruangan terang	Ruangan redup
Meja	0,43	0,97
Lemari	0,62	1,04
Sofa	0,64	1,13

Berdasarkan tabel dan grafik diatas delay pada ruangan redup lebih besar dari pada di ruangan terang dengan selisih delay untuk objek furniture meja = 0,54 s, lemari = 0,42 s, dan sofa = 0,49 s. Hal ini disebabkan karena pada ruangan terang marker dapat langsung terbaca dengan jelas oleh kamera smartphone sehingga langsung memberikan trigger untuk menampilkan objek furniture Rincian hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Pengujian delay terhadap jarak

Delay	Jarak (cm)							
	20	40	60	80	100	120	140	160
	0,35	0,45	0,55	0,85	1,05	1,15	2,35	4,95
	5	5	2	4	5	1	3	7

Delay semakin besar seiring dengan jarak yang semakin jauh antara kamera smartphone dengan marker sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin jauh jarak maka semakin besar delaynya. Hal ini disebabkan karena jangkauan kamera pada saat tracking marker untuk dapat langsung terbaca dengan jelas oleh kamera smartphone sehingga langsung memberikan trigger untuk menampilkan objek furniture

### 3.1 Pengujian mean opinion score (MOS)

Evaluasi mengetahui pendapat dan penilaian konsumen atau masyarakat terhadap aplikasi. Evaluasi dilakukan dengan menyebar angket kepada 34 orang, kemudian hasil angket dihitung rata rata penilaian responden sehingga diperoleh nilai Mean

Opinion Score (MOS) dari aplikasi furniture AR Rincian parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Parameter penilaian Mean Opinion Score (MOS)

Bobot	Parameter
1	Sangat tidak setuju
2	Tidak setuju
3	cukup
4	setuju
5	Sangat setuju

Point pernyataan kuisioner: 1 fitur aplikasi menarik dan mudah digunakan, 2 Furniture 3D yang ditampilkan sesuai dengan katalog furniture, 3 furniture 3D dapat di aplikasikan pada ruangan rumah, 4 perpaduan tampilan furniture 3D dengan penjelasan furniture berupa suara membuat aplikasi menjadi interaktif, 5 aplikasi furniture AR sangat cocok sebagai media promosi produk furniture, 6 aplikasi furniture AR menambahkan ketertarikan konsumen untuk membeli produk furniture Rincian hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil jawaban pernyataan kuisioner

Pernyataan	bobot				
	Sangat tidak setuju	Tidak setuju	cukup	setuju	Sangat setuju
1	0	0	0	12	21
2	0	0	0	7	27
3	0	0	1	24	9
4	0	0	3	23	8
5	0	0	0	7	27
6	0	0	0	8	26

Perhitungan nilai MOS dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$MOS = \frac{\sum_{n=1}^N R_n}{N}$$

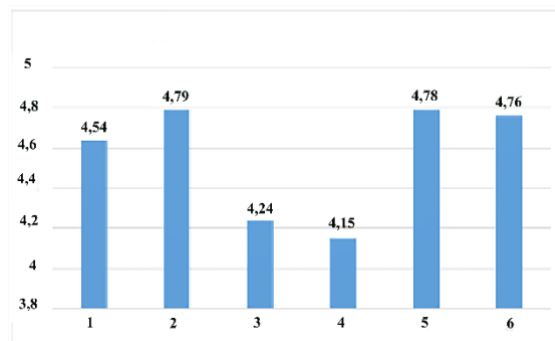
Keterangan :

X(i) = Nilai sample ke i

K = Jumlah Bobot

N = Jumlah Pengamatan

Hasil angket dihitung rata rata penilaian responden sehingga diperoleh nilai Mean Opinion Score (MOS) dari aplikasi furniture AR Rincian perhitungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 5. Hasil Perhitungan Nilai Mean Opinion Score

Hasil berdasarkan survei 34 orang responden, hasil dari perhitungan dari poin pertanyaan pertama sebanyak 21 orang memilih sangat setuju dan diperoleh hasil MOS sebesar 4.64, pada poin pernyataan 2 dan 5 sebanyak 27 orang memilih sangat setuju dan secara sistematis diperoleh hasil MOS sebesar 4.79, kemudian pada poin pernyataan 3 sebanyak 9 orang memilih sangat setuju dan secara sistematis diperoleh hasil MOS sebesar 4.24, pada point pernyataan 4 sebanyak 8 orang memilih sangat setuju dan secara sistematis diperoleh hasil MOS 4.15, lalu pada poin pernyataan 6 sebanyak 26 orang memilih sangat setuju dan secara sistematis diperoleh hasil MOS sebesar 4.76.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan menu pada aplikasi dapat berjalan dengan sesuai dengan fungsinya dimulai dari menu produk, menu scan AR, menu tentang dan menu exit. Pada palikasi ini dapat menampilkan AR dengan jarak antara kamera smarphone dengan marker 10- 160 cm untuk objek furniture lemari dan sofa, serta 20-140 cm untuk objek furniture meja, Aplikasi dapat menampilkan AR pada sudut antara kamera smartphone dan marker yaitu 30,45,60 dan 90 derajat tetapi dengan tampilan atau view objek furniture yang berbeda. Aplikasi dapat menampilkan AR pada ruangan dengan intensitas cahaya terang dan redup, sedangkan pada ruangan gelap marker tidak terbaca oleh kamera smartphone sehingga AR tidak dapat dimunculkan. Besar delay pada saat tracking marker dipengaruhi oleh intensitas cahaya pada ruangan dan jarak antara kamera smartphone dengan marker yaitu semakin jauh maka semakin besar delay yang dihasilkan. Pada pengujian Mean opinion score diperoleh hasil nilai MOS terbaik sebesar 4,79 untuk pernyataan 2 dan 5, yaitu furniture 3D yang ditampilkan sesuai dengan katalog furniture dan aplikasi furniture AR sangat cocok sebagai media promosi produk furniture.

Daftar Pustaka:

- Yuan, S., Lin, W., Hang, B. *et al.* Quantum fast corner detection algorithm. *Quantum Inf Process* **22**,313(2023).<https://doi.org/10.1007/s11128-023-04047-5>
- V. Arulkumar, S. Jaya Prakash, E. K. Subramanian and N. Thangadurai, "An Intelligent Face Detection by Corner Detection using Special Morphological Masking System and Fast Algorithm," 2021 2nd International Conference on Smart Electronics and Communication (ICOSEC), Trichy, India, 2021, pp. 1556-1561, doi: 10.1109/ICOSEC51865.2021.9591857.
- Aeni, W. A., & Yusupa, A. (2018). Model Media Pembelajaran E-Komik Untuk Sma. *Jurnal Kwangsan*, **6**(1), 43. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v6n1.p43--59>
- Du, Z., Liu, J., & Wang, T. (2022). Augmented Reality Marketing: A Systematic Literature Review and an Agenda for Future Inquiry. *Frontiers in Psychology*, **13**(June), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.925963>
- Hasan, R. R., Andrea, R., & Karim, S. (2020). Implementation Image Based Tracking Augmented Reality on The Promotion Brochure of Honda Matic Motorcycles. *Tepian*, **1**(4), 151–157. <https://doi.org/10.51967/tepian.v1i4.190>
- Islami, S., Putra, W., Rekayasa, J., Komputer, S., Mipa, F., Tanjungpura, U., Prof, J., & Nawawi, H. H. (2019). Implementasi Teknologi Markerless Augmented Reality Menggunakan Metode Algoritma Fast Corner Detection Berbasis Android (Studi Kasus Multimedia Buku Interaktif Kebudayaan Lokal Kalimantan Barat). *Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, **7**(1), 1–10. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/coding.v7i01.30807>
- Javornik, A., Duffy, K., Rokka, J., Scholz, J., Nobbs, K., Motala, A., & Goldenberg, A. (2021). Strategic approaches to augmented reality deployment by luxury brands. *Journal of Business Research*, **136**(July), 284–292. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.07.040>
- Nurhadi, Saparudin, Adam, N., Purnamasari, D., Fachruddin, & Ibrahim, A. (2019). Implementation of Object Tracking Augmented Reality Markerless using FAST Corner Detection on User Defined-Extended Target Tracking in Multivarious Intensities. *Journal of Physics: Conference Series*, **1201**(1), 012041. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1201/1/012041>
- Rauschnabel, P. A. (2021). Augmented reality is eating the real-world! The substitution of physical products by holograms. *International Journal of Information Management*, **57**(December 2020), 102279. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102279>
- Regenbrecht, H., Zwanenburg, S., & Langlotz, T. (2022). Pervasive Augmented Reality—Technology and Ethics. *IEEE Pervasive Computing*, **21**(3), 84–91. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2022.3152993>
- Salas, J., Vera, P., Hernández, A., & Meza-De-Luna, M. E. (2021). An Augmented Reality Implementation of the Pong Game. *IEEE Transactions on Games*, **13**(2), 216–227. <https://doi.org/10.1109/TG.2021.3068426>
- Setyadi, R., & Ranggadara, I. (2020). Augmented reality using features accelerated segment test for property catalogue. *Telkonnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, **18**(1), 140–147. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v18i1.13039>
- Syahputra, A., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2020). Aplikasi Augmented Reality (AR) dengan Metode Marker Based sebagai Media Pengenalan Hewan Darat pada Anak Usia Dini menggunakan Algoritma Fast Corner Detection (FCD). *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, **4**(2), 56. <https://doi.org/10.35870/jtik.v5i1.164>
- Syberfeldt, A., Danielsson, O., & Gustavsson, P. (2017). Augmented Reality Smart Glasses in the Smart Factory: Product Evaluation Guidelines and Review of Available Products. *IEEE Access*, **5**, 9118–9130. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2703952>
- Wahyudi, N., Harianto, R. A., & Setyati, E. (2019). Augmented Reality Marker Based Tracking Visualisasi Drawing 2D ke dalam Bentuk 3D dengan Metode FAST Corner Detection. *Journal of Intelligent System and Computation*, **1**(1), 9–18. <https://doi.org/10.52985/insyst.v1i1.28>
- Wedel, M., Bigné, E., & Zhang, J. (2020). Virtual and augmented reality: Advancing research in consumer marketing. *International Journal of Research in Marketing*, **37**(3), 443–465. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2020.04.004>



- Yim, M. Y. C., Chu, S. C., & Sauer, P. L. (2017). Is Augmented Reality Technology an Effective Tool for E-commerce? An Interactivity and Vividness Perspective. *Journal of Interactive Marketing*, 39, 89–103. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2017.04.001>
- Yuan, S., Lin, W., Hang, B., & Meng, H. (2023). Quantum fast corner detection algorithm. *Quantum Information Processing*, 22(8), 313. <https://doi.org/10.1007/s11128-023-04047-5>
- Yusupa, A., Bernad Jumadi Dehotman Sitompul, & Jimmy Reagen Robot. (2023). *Digital marketing counseling as a marketing strategy for MSMEs in facing the Covid-19 pandemic in Manado City*. 8(2), 286–292. <https://doi.org/https://doi.org/10.31603/ce.8797>
- Yusupa, A., Sitompul, B. J. D., & Robot, J. R. (2021). Application Development for Socializing the Code of Ethics for Relationship Between Students and Lecturers (Article 8) Sam Ratulangi University Based on Android. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 2(2), 10–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.35793/jtek.v1i3.46436>

