

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Penelitian Sejenis

Beberapa penelitian sejenis yang menjadi referensi dalam penelitian Implementasi Augmented Reality Pada Media Promosi Perumahan Dengan Metode Marker Based Tracking Menggunakan Algoritma Fast Corner Detection ditunjukkan pada Tabel 2. 1.

Tabel 2. 1 Penelitian Sejenis

No.	Nama	Judul	Hasil
1.	(Sumarni et al., 2022)	PENERAPAN AUGMENTED REALITY MARKERLESS PADA MEDIA PROMOSI PERUMAHAN (Study Kasus CV. Khansa Kirani)	<i>Augmented Reality Markerless</i> merupakan salah satu teknologi yang dapat di impelentasikan sebagai media promosi perumahan. Penelitian ini dilakukan supaya calon pembeli dapat lebih mudah melihat bentuk rumah yang ditawarkan dalam bentuk 3D. Penelitian menggunakan metode pengembangan yaitu <i>Extreme Programming</i> yang memiliki empat tahapan dalam pengembangannya, diantaranya <i>Planning, Design, Coding, dan Testing.</i>
2.	(Haris, 2020)	RANCANG BANGUN AUGMENTED REALITY PADA MEDIA PROMOSI PERUMAHAN VILLA GREEN AULIA	Penelitian ini dilakukan sebagai pengembangan aplikasi media promosi yang menggunakan teknologi <i>Augmented Reality</i> yang nantinya akan berdampak dengan brosur penjualan rumah villa sebagai media <i>inputan</i> dari <i>marker.</i>

No.	Nama	Judul	Hasil
3.	(Hidayatullah, 2022)	Rancang Bangun Media Promosi Perumahan Bukit Kemiling Permai Berbasis Aplikasi <i>Augmented Reality</i>	Peneliti mengimplementasikan model 3D dengan menggunakan aplikasi <i>Sweet Home 3D</i> sebagai <i>software</i> pembangun objek 3D dan aplikasi <i>Unity3D</i> sebagai <i>software</i> untuk membangun aplikasi <i>Augmented Reality</i> dan menggunakan <i>vuforia</i> sebagai pembuat <i>Asset Marker</i> pada pengembangan aplikasi media promosi bisnis properti. Penelitian ini dilakukan guna mempermudah konsumen dalam melihat <i>eksterior</i> dan <i>interior</i> secara detail.
4.	(Septian & Nita, 2020)	<i>AUGMENTED REALITY</i> PADA PERUMAHAN MARSHALL MANSION SEBAGAI MEDIA PROMOSI BERBASIS ANDROID	Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode <i>Waterfall</i> untuk menyuplai pendekatan <i>software</i> yang diawali dari analisa, desain, pengkodean, pengujian dan pemeliharaan. Aplikasi <i>android</i> Marshall AR ini menggunakan teknologi <i>Augmented Reality</i> sebagai media promosi perumahan yang akan membantu calon pembeli melihat bentuk rumah secara 3D hanya melalui <i>smartphone</i> .
5.	(Saputra & Mulyanto, 2023)	Implementasi Teknologi <i>Augmented Reality</i> Katalog Perumahan Sebagai Media Promosi Berbasis Android	Membuat media promosi sebagai informasi untuk menawarkan barang dan jasa yang lebih interaktif kepada pelanggan, peneliti menerapkan teknologi <i>Augmented Reality</i> . Untuk menggabungkan antara katalog rumah dengan teknologi <i>Augmented Reality</i>

No.	Nama	Judul	Hasil
			peneliti menambahkan <i>marker</i> pada aplikasi yang akan dibuat.
6.	(Rahayu, 2019)	Pembuatan Aplikasi 3D Benteng Marlborough Menggunakan <i>Augmented Reality</i> sebagai Media Promosi	Untuk menarik minat wisatawan supaya dapat berkunjung ke bangunan yang bersejarah, maka peneliti memanfaatkan teknologi <i>Augmented Reality</i> sebagai terobosan terbaru dalam promosi bangunan bersejarah. Peneliti membuat sebuah aplikasi sebagai media promosi yang menyajikan objek Benteng Marlborough berbasis 3D.
7.	(Arum, Fitri, & Nuraini, 2021)	Penerapan <i>Augmented Reality</i> Pada Brosur Smartphone Menggunakan Algoritma <i>Fast Corner Detection</i>	Peneliti telah menghasilkan sebuah aplikasi <i>augmented reality</i> promotion <i>smartphone</i> yang dimaksudkan untuk mempermudah <i>user</i> dalam melihat produk secara nyata hanya melalui <i>smarthphone</i> . Peneliti menggunakan algoritma <i>Fast Corner Detection</i> dengan pelacakan <i>corner</i> (sudut) <i>point</i> sangat berperan dalam proses pendeteksian <i>marker</i> karena <i>marker</i> yang telah menggunakan FCD akan sangat cepat terdeteksi saat proses <i>scan</i> sehingga objek 3D akan langsung muncul
8.	(Febriyandani, 2021)	Algoritma <i>Fast Corner Detection</i> dan <i>Natural Feature Tracking</i> Media Tumbuhan Berbasis <i>Augmented Reality</i>	Peneliti telah membuat sebuah aplikasi yang dapat menampilkan objek 3D yang berkaitan dengan tumbuhan beserta penjelasan sederhana. Penelitian ini menggunakan sebuah metode yaitu <i>natural feature tracking</i> serta menggunakan sebuah sistem pengembangan yaitu MDLC(

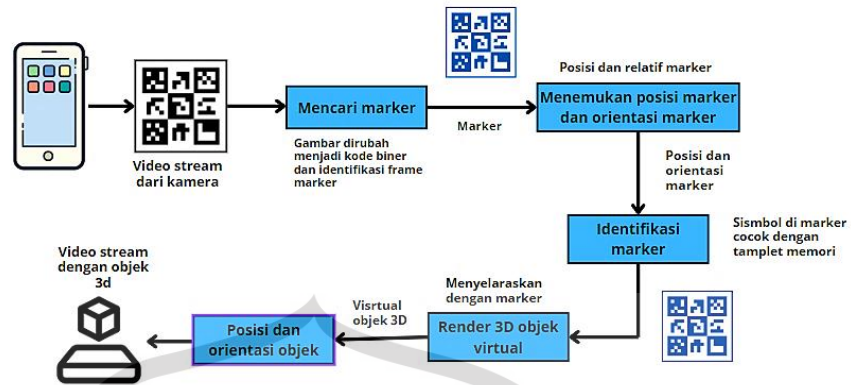
No.	Nama	Judul	Hasil
			<i>Multimedia Development Life Cycle</i> ) dan memakai algoritma <i>Fast Corner Detection</i> dan <i>Natural Feature Tracking</i> . Aplikasi ini berjalan pada sistem operasi <i>Android</i> .
9.	(Yusuf, Fauziah, & Gunaryati, 2021)	TEKNOLOGI MIXED REALITY PADA APLIKASI TUNTUNAN SHALAT MAGHRIB MENGGUNAKAN ALGORITMA FAST CORNER DETECTION DAN LUCAS KANADE	Teknologi <i>mixed reality</i> ini memungkinkan pengguna mempelajari gerakan dasar dan bacaan shalat Maghrib, mulai dari niat hingga salam. Penelitian ini menggunakan analisis algoritma <i>Fast Corner Detection</i> . Penulis menggunakan algoritma ini karena dapat mengidentifikasi sudut-sudut suatu gambar secara akurat, dan algoritma <i>LucasKanade</i> karena dapat mengidentifikasi transformasi pada suatu gambar secara efektif.
10.	(Arini & Fitriana, 2019)	Pengembangan Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Augmented Reality Menggunakan Algoritma FAST	Peneliti berhasil membangun Aplikasi katalog perumahan 3D. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi, angket, tinjauan pustaka, dan metode pengembangan sistem Luther. Peneliti menggunakan <i>Unity 3D</i> sebagai pembuat aplikasi dan <i>Vuforia SDK</i> sebagai perpustakaan <i>augmented reality</i> yang berisi algoritma <i>FAST Corner Detection</i> yang diukur dengan peringkat bintang untuk setiap penanda. Untuk menampilkan objek 3D dengan benar, sebaiknya gunakan spesifikasi <i>platform</i> dan peringkat bintang berkualitas tinggi.
11.	(Anderies, Marvella, Hakim,	<i>Implementation of Augmented Reality in Android-based</i>	<i>Research conducted as part of this research resulted in an innovative approach problem</i>

No.	Nama	Judul	Hasil
	Seciawanto, & Chowanda, (2023)	<i>Application to Promote Indonesian Tourism</i>	<i>solving through an application called TourIn. TourIn is an application developed using the Java programming language and AR Core. This application is an application that combines audio and visuals using the 3D AR function (visual) and voice guidance function (audio).</i>
12.	(Arista, Hendra, Juwono, Abdillah, & Permana, 2023)	<i>Preserving Indonesian Culture in the Digital Age: Implementing Augmented Reality to Address Cultural Appropriation Issue</i>	<i>Our setup effectively addresses the problem of social sharing by providing an immersive and easy-to-use AR application for learning almost all Indonesian culture. The app's basic route framework and smart highlights allow clients to explore specific districts and connect with objects and social areas.</i>

## B. Landasan Teori

### 1. Augmented Reality

Menurut H.Hamid, M.Jamil (2019) dalam Dewi & Ikbal (2022), *Augmented Reality (AR)* adalah inovasi yang mampu menggabungkan objek *virtual* dua dimensi dan tiga dimensi ke dalam lingkungan tiga dimensi yang asli. Benda-benda *virtual* ini akan dibangun ke dalam dunia nyata.



Gambar 2. 1 Alur *Augmented Reality*  
 Sumber: ( Wahyudi, Heriyanto, & Setyati, 2019)

## 2. Media Promosi

Menurut Tjiptono (2015, p.387) dalam Syahputra (2021), menuliskan bahwa promosi merupakan salah satu metode pemasaran yang berupa menginformasikan, dan mengajak konsumen untuk melihat atau membeli produk perusahaan yang ditawarkan.

## 3. Marker

★ *Marker* adalah suatu bahan yang dicetak dengan desain tertentu yang akan digunakan sebagai penanda pada teknologi *augmented reality*. *Marker* sendiri berfungsi untuk mendefinisikan objek yang akan ditampilkan pada aplikasi.

*Augmented Reality* memiliki 2 metode *marker* yaitu:

- a. *Marker Based Tracking* merupakan metode yang banyak digunakan dalam pengembangan AR. Strategi kerja metode ini adalah dengan melacak *marker* melalui tiga sumbu X, Y dan Z dan dengan bantuan kordinat (0,0,0) dalam ruang 3 dimensi. *Marker*

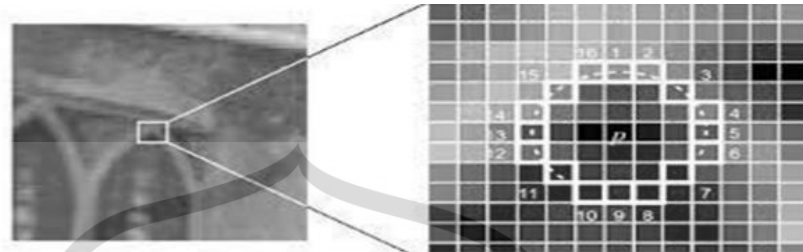
adalah gambar yang dapat ditangani melalui inovasi persiapan gambar, video, dan gambar, *pattern recognition*, dan visi komputer. *Marker* yang telah disediakan akan ditandai oleh AR untuk melihat skala yang tepat melalui postur kamera, jika ada penanda yang dikenali (Dewi & Ikbal, 2022)

- b. *Markerless* merupakan metode yang tidak memanfaatkan *marker* khusus sebagai penandanya. Teknologi *Augmented Reality markerless* menggunakan objek di dunia nyata sebagai penanda atau tanpa menggunakan penanda khusus. Peningkatan Realitas dengan strategi tanpa penanda ini menggunakan pengikut normal daripada menggunakan penanda. Contoh berbagai macam teknik *Markerless tracking* yang dibuat sebagai teknologi andalan mereka antara lain, seperti *Face tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking* (Charisma, 2021)

#### 4. ***FAST Corner Detection (FCD)***

Algoritma FCD merupakan proses penentuan *corner point* dengan cara merubah gambar menjadi warna hitam dan putih. Algoritma ini menentukan *corner point* dengan sebuah titik yakni  $p$  dari *input* gambar yang memeriksa keliling 16 pixel dari titik  $p$  (Wahyudi et al., n.d.). Algoritma ini memang dikatakan cepat dalam melakukan ekstraksi *fitur*

(menggambil ciri-ciri dari data *input* yang kemudian akan menjadi dasar untuk tujuan pengenalan gambar *marker*) (Arum et al., 2021).



Gambar 2. 2 Kerja Citra dan Titip P

Sumber gambar: (Febriyandani, 2021)

Tahapan proses pendeteksian algoritma *FAST Corner Detection*:

- Tentukan titik  $p$  pada citra dengan posisi awal  $(x,y)$  dan nilai *thresholdnya*.
- Tentukan 16 titik pixel dengan radius 3 pixel dari titik  $p$ .
- Tentukan lokasi 4 titik dari 16 pixel. Titik pertama ( $n=1$ ) koordinat  $(x_p, y_p+3)$ , titik kedua ( $n=2$ ) koordinat  $(x_p+3, y_p)$ , titik ketiga ( $n=3$ ) koordinat  $(x_p, y_p-3)$ , titik keempat ( $n=4$ ) koordinat  $(x_p-3, y_p)$ .
- Bandingkan intensitas titik pusat  $p$  dengan keempat titik disekitar.
- Ulangi proses sampai seluruh titik pada citra sudah dibandingkan intensitasn.

$$I < I_p - t_{\text{gelap}}$$

$$C = \{I_p + t < I_n < I_p + t_{\text{normal}}\}$$

$$I_p - t < I_p - t < I_{\text{terang}}$$

Gambar 2. 3 Kategori yang ada pada FCD

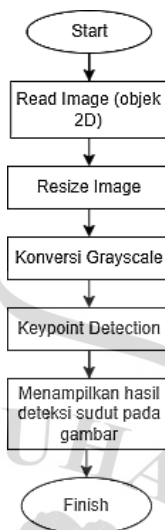
$S_p$  = Keputusan kandidat sudut pusat ( $p$ ), jika bernilai 1 kandidat sudut ( $p$ ) merupakan sudut sebenarnya dan jika bernilai 0 maka kandidat sudut ( $p$ ) bukanlah sudut sebenarnya.

$I_n$  = nilai intensitas piksel (ke- $n$ )

$I_p$  = nilai intensitas sudut kandidat ( $p$ )

$t$  = *threshold* (batas ambang)

Implementasi algoritma *FAST Corner Detection* juga dapat dilakukan menggunakan *OpenCV* dengan lebih praktis. Hasil implementasi algoritma FCD pada gambar akan di *rating* pada *vuforia* untuk melihat apakah gambar tersebut baik digunakan sebagai *marker* atau tidak. Alur implementasi algoritma FCD pada gambar menggunakan *OpenCV* dengan bahasa *python* ditujukan pada Gambar 2. 2. *Source code* untuk mengimplementasikan algoritma FCD pada objek 2D ditujukan pada Gambar 2. 3, dan hasil gambar yang telah diterapkan algoritma FCD ditujukan pada Gambar 2. 4.



Gambar 2. 4 Alur Implementasi *FAST Corner Detection* menggunakan *OpenCV*

Alur implementasi *FAST Corner Detection* diawali dengan membaca gambar yang akan dideteksi, setelah itu mengatur ukuran gambar yang nantinya akan dikonversikan ke *grayscale*. Gambar yang sudah dikonversi ke *grayscale* supaya proses deteksi sudutnya lebih optimal.

```

import numpy as np
import cv2 as cv
from matplotlib import pyplot as plt

img = cv.imread('blox.jpg', cv.IMREAD_GRAYSCALE) # `<opencv_root>/samples/data/blox.jpg'

# Initiate FAST object with default values
fast = cv.FastFeatureDetector_create()

# find and draw the keypoints
kp = fast.detect(img,None)
img2 = cv.drawKeypoints(img, kp, None, color=(255,0,0))

# Print all default params
print( "Threshold: {}".format(fast.getThreshold()) )
print( "nonmaxSuppression:{}".format(fast.getNonmaxSuppression()) )
print( "neighborhood: {}".format(fast.getType()) )
print( "Total Keypoints with nonmaxSuppression: {}".format(len(kp)) )

cv.imwrite('fast_true.png', img2)

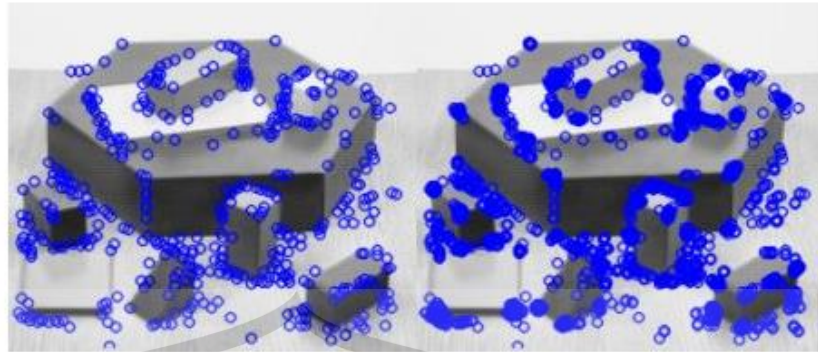
# Disable nonmaxSuppression
fast.setNonmaxSuppression(0)
kp = fast.detect(img, None)

print( "Total Keypoints without nonmaxSuppression: {}".format(len(kp)) )

img3 = cv.drawKeypoints(img, kp, None, color=(255,0,0))
cv.imwrite('fast_false.png', img3)
  
```

Gambar 2. 5 *Source Code* implementasi FCD menggunakan *OpenCV*

Sumber: *Wesite OpenCV Documentation*



Gambar 2. 6 Hasil Gambar FCD

Sumber: *Website OpenCV Documentation*

### **5. Android**

*Android* merupakan sistem perangkat *mobile* yang mencakup beberapa sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. *Developer* dapat menciptakan berbagai aplikasi untuk *platform android* (Wijaya, Gunawan, & Subandi, 2021).

### **6. Blender**

*Blender* merupakan sebuah aplikasi (*software*) yang digunakan penggunaannya untuk membuat suatu konten atau obyek 3D. Seperti pada *software* 3D lainnya, dalam *Blender* pembentukan objek dibuat dari objek-objek primitif. Objek-objek primitif adalah kubus, plane, kerucut, lingkaran, dan tabung dengan objek-objek tersebut pengguna dapat membuat berbagai bentuk objek 3D yang diinginkan. (Arifah, Fernando, & Rusliyawati, 2022).

### **7. Unity 3D**

*Unity 3D* merupakan sebuah pengembang *software* yang berjalan pada *Windows* dan *Mac OS*. *Software* ini berfungsi untuk membuat

objek tiga dimensi berupa *video games*, visualisasi arsitektur, dan animasi 3D. Aplikasi yang dibuat pada *software* ini dapat berjalan di berbagai perangkat, seperti *Windows*, *Mac*, *Xbox 360*, *Ipad*, *Iphone*, dan *Android* (Robianto, Andrianof, & Salim, 2022).

## 8. *Vuforia*

*Vuforia* merupakan *Software Development Kit* (SDK) yang menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk mengenali dan melacak *marker* atau target gambar. *Vuforia* sudah banyak diimplementasikan dalam pembuatan aplikasi *augmented reality* karena *software* ini dapat diakses dengan mudah bagi para pengembang.

