

**APLIKASI PENGENALAN OBJEK WISATA  
KOTA BATAM MENGGUNAKAN *MARKER*  
*AUGMENTED REALITY***

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Ade Fadhilah Siregar  
160210033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2023**

**APLIKASI PENGENALAN OBJEK WISATA  
KOTA BATAM MENGGUNAKAN *MARKER*  
*AUGMENTED REALITY***

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh  
Ade Fadhilah Siregar  
160210033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2023**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini Penulis:

Nama : Ade Fadhilah Siregar

NPM : 160210033

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa "Skripsi" yang Penulis buat dengan judul:

**APLIKASI PENGENALAN OBJEK WISATA KOTA BATAM  
MENGUNAKAN *MARKER AUGMENTED REALITY*.**

Ini adalah karya sendiri dan bukan "duplikasi" dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak ada karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata dalam naskah Skripsi ini, dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan undang-undang yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 27 Januari 2023



**Ade Fadhilah Siregar**  
160210033

**APLIKASI PENGENALAN OBJEK WISATA  
KOTA BATAM MENGGUNAKAN MARKER  
*AUGMENTED REALITY***

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana

Oleh  
Ade Fadhilah Siregar  
160210033

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
Seperti tertera di bawah ini

Batam, 27 Januari 2023



**Elbert Hutabri, S.Kom., M.Kom.**

## ABSTRAK

Kota Batam merupakan sebuah pulau di utara Indonesia karena berada di persimpangan antara negara-negara seperti Singapura, Malaysia, Vietnam, Kamboja, dan Thailand, sehingga Kota Batam menjadi tujuan bisnis dan wisata. Untuk meningkatkan kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara, Pemerintah Kota Batam telah melakukan promosi dengan berbagai cara seperti promosi melalui website Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Batam, media sosial. Namun belum adanya aplikasi untuk mempromosikan tempat wisata di Kota Batam, maka perlu dibangun sebuah aplikasi pengenalan objek wisata di Kota Batam yang meliputi visualisasi objek wisata secara 3D dan informasi objek wisata untuk memudahkan wisatawan dalam memilih objek wisata. sesuai keinginan mereka. Penelitian ini mengembangkan aplikasi untuk mengenali objek wisata di Kota Batam menggunakan *marker augmented reality* dengan penerapan metode *model Waterfall SDLC (System Development Life Cycle)*. Metode *tracking* teknologi augmented reality (AR) yang digunakan dalam penelitian ini adalah *marker-based tracking*. Berdasarkan hasil pengujian fungsional, menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik. Hasil uji kepuasan pengguna memberikan nilai yang baik sehingga didapatkan hasil bahwa aplikasi diterima dengan sangat baik oleh pengguna.

## ABSTRACT

*Batam City is the largest city in the Riau Archipelago region, Indonesia which consists of three islands, namely Batam Island, Rempang Island, and Galang Island, the link between the islands is the Bareleng Bridge which has become the icon of Batam City. In addition, Batam City is an island in the north of Indonesia because it is located at a crossroads between countries such as Singapore, Malaysia, Vietnam, Cambodia and Thailand, so Batam City is a business and tourist destination. In order to increase domestic and international tourist visits, the Batam City Regional Tourism Promotion Agency (BPPD) has carried out promotions in various ways such as promotions through the Batam City Culture and Tourism Office website, social media through influencers and content creators. However, currently there are no applications or tools to promote tourist attractions in Batam City that have been built to display these tourism objects virtually, especially in three dimensions using Android-based Augmented Reality Marker Technology. Building an application for recognizing tourism objects in Batam City in which there is a visualization of tourist objects in 3D and also information about these attractions can make it easier for tourists to choose attractions according to their wishes. This research developed an application to recognize tourism objects in Batam City using augmented reality markers with the application of the SDLC (System Development Life Cycle) Waterfall model method. The augmented reality (AR) technology tracking method used in this study is marker based tracking. Based on the results of functional testing, it shows that the application functions properly. The results of testing user satisfaction using the System Usability Scale (SUS) method, the results of testing through a questionnaire with a total of 30 respondents gave an average SUS value of 86.8, so the results found that the application was acceptable to users at a very good level.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi, yang menjadi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi sarjana (S1) dalam program studi Teknik Informatika di Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan selalu menyambut penulis juga menyambut dengan gembira.

Dengan segala keterbatasan, penulis juga menyadari bahwa Skripsi ini tidak akan mungkin terjadi tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu sebagai penulis, dengan segala kerendahan hati mengucapkan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam, Ibu Elfi Husda, S.Kom., M.SI.
2. Dekan Fakultas Teknik dan Komputer, Welly Sugianto, S.T.,M.M.
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika, Andi Maslan, S.T., M.SI.
4. Bapak Ellbert Hutabri, S.Kom., M.Kom. Selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika di Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Bapak Amrin Siregar dan Ibu Nellaini Tanjung selaku kedua orang tua yang saya cintai yang sudah memberikan Doa dan dukungan kepada Peneliti hingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.

7. Para abang dan kakak saya yang sangat saya sayangi karena telah banyak membantu dan memberi doa serta dukungan hingga Skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Keluarga besar saya yang selalu memberikan doa dan dukungan yang baik kepada saya.
9. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa/i Universitas Putera Batam yang turut memberikan doa dan dukungannya.
10. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan Rahmat dan Berkah-Nya, Amin.

Batam, 27 Januari 2023



Ade Fadilah Siregar



## DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS .....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.6.2 Manfaat Praktis .....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Teori Dasar.....	6
2.1.1 <i>Augmented Reality</i> .....	6
2.1.2 Proses <i>Augmented Reality</i> .....	6
2.1.3 Metode <i>Marker Based Tracking</i> .....	7
2.1.4 Android.....	7
2.1.5 <i>Unified Modeling Language (UML)</i> .....	8
2.2 Teori Khusus .....	13
2.2.1 Pariwisata .....	13
2.2.2 Bahasa Pemograman C#.....	22

2.2.3 <i>Software</i> Pendukung.....	23
2.2.4 Metode <i>Waterfall</i> .....	25
2.2.5 Penelitian Terdahulu .....	27
2.2.6 Kerangka Pemikiran.....	29
BAB III METODE PENELITIAN .....	31
3.1 Desain Penelitian .....	31
3.2 Alur atau Proses Perancangan Sistem .....	33
3.2.1 Metode Perancangan Sistem.....	34
3.2.2 UML (Unified Modeling Language).....	35
3.2.3 Perancangan Tampilan .....	45
3.3 Metode Pengujian Sistem .....	49
3.4 Lokasi dan Jadwal Penelitian .....	49
3.4.1 Lokasi Penelitian.....	49
3.4.2 Jadwal Penelitian .....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	50
4.1 Implementasi <i>Interface</i> .....	50
4.1.1 Tampilan <i>Splash Screen</i> .....	50
4.1.2 Tampilan Menu Utama.....	50
4.1.3 Tampilan Menu Pilih Objek Wisata.....	51
4.1.4 Tampilan <i>Scan Marker</i> .....	51
4.1.5 Tampilan Informasi Objek Wisata .....	52
4.1.6 Tampilan Menu Panduan.....	52
4.1.7 Tampilan <i>Marker</i> .....	53
4.2 Pengujian.....	54
4.2.1 Pengujian <i>Marker</i> .....	54
4.2.2 Pengujian Perangkat Android .....	58
4.2.3 Pengujian Intensitas Cahaya .....	60
4.2.4 Pengujian Jarak Kamera ke <i>Marker</i> .....	61
4.2.5 Pengujian <i>Blackbox</i> .....	62
4.2.6 Pengujian <i>User</i> dan Ahli Media.....	66
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	68

5.1 Simpulan .....	68
5.2 Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	71
LAMPIRAN .....	74
1. Lampiran Pendukung Penelitian .....	74
2. Lampiran Daftar Riwayat Hidup.....	97

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses <i>Augmented Reality</i> .....	7
Gambar 2. 2 Logo Android .....	8
Gambar 2. 3 Jembatan Bareleng.....	15
Gambar 2. 4 Museum Batam Raja Ali Haji .....	15
Gambar 2. 5 Masjid Sultan Mahmud Riayat Syah .....	17
Gambar 2. 6 Vihara Samudra Dharma .....	17
Gambar 2. 7 Nagoya Hill Mall .....	18
Gambar 2. 8 Mega Mall .....	19
Gambar 2. 9 Batam <i>City Square</i> Mall (BCS).....	19
Gambar 2. 10 Botania Mall 2 .....	20
Gambar 2. 11 Kebun Raya Batam .....	21
Gambar 2. 12 <i>Monument Welcome to Batam</i> .....	21
Gambar 2. 13 Lembar Kerja Pemogramana C# .....	22
Gambar 2. 14 Logo <i>Vuforia</i> SDK.....	23
Gambar 2. 15 Logo <i>Unity</i> 3D.....	23
Gambar 2. 16 Logo Adobe Photoshop.....	25
Gambar 2. 17 Logo <i>Blender</i> .....	25
Gambar 2. 18 Metode <i>Waterfall</i> .....	25
Gambar 2. 19 Kerangka Pemikiran.....	29
Gambar 3. 1 Desain Penelitian .....	31
Gambar 3. 2 <i>Use Case Diagram</i> .....	35
Gambar 3. 3 <i>Activity Diagram</i> Menu Pilih Objek Wisata .....	38
Gambar 3. 4 <i>Activity Diagram</i> <i>Scan Marker</i> .....	38
Gambar 3. 5 <i>Activity Diagram</i> Menampilkan Informasi Objek Wisata .....	39
Gambar 3. 6 <i>Activity Diagram</i> Memperbesar Objek 3D .....	39
Gambar 3. 7 <i>Activity Diagram</i> Memperkecil Objek 3D .....	40
Gambar 3. 8 <i>Activity Diagram</i> Menu Panduan .....	41
Gambar 3. 9 <i>Activity Diagram</i> Menu Keluar .....	41
Gambar 3. 10 <i>Sequence Diagram</i> Menu Pilih Objek Wisata.....	42
Gambar 3. 11 <i>Sequence Diagram</i> <i>Scan Marker</i> .....	42
Gambar 3. 12 <i>Sequence Diagram</i> Informasi Objek Wisata.....	43
Gambar 3. 13 <i>Sequence Diagram</i> Memperbesar dan Memperkecil Objek 3D.....	43
Gambar 3. 14 <i>Sequence Diagram</i> Menu Panduan.....	44
Gambar 3. 15 <i>Sequence Diagram</i> Menu Keluar.....	44
Gambar 3. 16 Perancangan <i>Class Diagram</i> .....	45
Gambar 3. 17 Perancangan Tampilan <i>Splash Screen</i> .....	46

Gambar 3. 18 Perancangan Tampilan Menu Utama.....	46
Gambar 3. 19 Perancangan Tampilan Menu Pilih Objek Wisaata.....	47
Gambar 3. 20 Perancangan Tampilan <i>Scan Marker</i> .....	47
Gambar 3. 21 Perancangan Tampilan Informasi Objek Wisata .....	48
Gambar 3. 22 Perancangan Tampilan Menu Panduan.....	48
Gambar 4. 1 Tampilan <i>Splash Screen</i> .....	50
Gambar 4. 2 Tampilan Menu Utama .....	51
Gambar 4. 3 Tampilan Menu Pilihan Objek Wisata.....	51
Gambar 4. 4 Tampilan <i>Scan Marker</i> .....	52
Gambar 4. 5 Tampilan Informasi Objek Wisata.....	52
Gambar 4. 6 Tampilan Menu Panduan .....	53
Gambar 4. 7 Tampilan <i>Marker</i> .....	53
Gambar 4. 8 Pengujian <i>Marker</i> Jembatan Bareleng .....	54
Gambar 4. 9 Pengujian <i>Marker</i> Museum Batam Raja Ali Haji .....	55
Gambar 4. 10 Pengujian <i>Marker</i> Masjid Sultan Mahmud Riayat Syah .....	55
Gambar 4. 11 Pengujian <i>Marker</i> Vihara Samudra Dharma .....	55
Gambar 4. 12 Pengujian Nagoya Hill Mall.....	56
Gambar 4. 13 Pengujian <i>Marker</i> Batam <i>City Square</i> Mall.....	56
Gambar 4. 14 Pengujian <i>Marker</i> Mega Mall .....	56
Gambar 4. 15 Pengujian <i>Marker</i> Botania Mall 2 .....	57
Gambar 4. 16 Pengujian <i>Marker</i> Kebun Raya Batam .....	57
Gambar 4. 17 Pengujian <i>Marker</i> <i>Monument Welcome to Batam</i> .....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Use Case Diagram</i> .....	9
Tabel 2. 2 <i>Activity Diagram</i> .....	10
Tabel 2. 3 <i>Sequence Diagram</i> .....	11
Tabel 2. 4 <i>Class Diagram</i> .....	12
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	49
Tabel 4. 1 Pengujian Perangkat Android .....	58
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Pada Perangkat Android.....	59
Tabel 4. 3 Pengujian Intensitas Cahaya .....	60
Tabel 4. 4 Pengujian Jarak Kamera ke <i>Marker</i> .....	61
Tabel 4. 5 Pengujian <i>Blackbox</i> Menu Utama .....	62
Tabel 4. 6 Pengujian <i>Blackbox</i> Menu Objek Wisata .....	63
Tabel 4. 7 Pengujian <i>User</i> dan Ahli Media.....	66

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Setiap pulau di Indonesia memiliki keindahan, kekhasan alam dan budaya yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi wilayahnya. Pulau-pulau tersebut dikenal dengan keragaman budaya dan keindahan garis pantainya, sehingga dapat digunakan sebagai cirikhas untuk menciptakan pariwisata yang bermanfaat bagi lingkungan sekitar dan pemerintah. Kota Batam adalah kota terbesar di wilayah Kepulauan Riau, Indonesia yang terdiri dari tiga pulau yaitu Pulau Batam, Pulau Rempang, dan Pulau Galang, penghubung antar pulau tersebut adalah Jembatan Bareleng yang menjadi ikon Kota Batam. Selain itu, Kota Batam merupakan pulau yang berada di utara Indonesia karena berada di persimpangan jalan antar negara seperti Singapura, Malaysia, Vietnam, Kamboja, dan Thailand (Rosiska, 2016), sehingga Kota Batam menjadi salah satu destinasi bisnis maupun wisata.

Beragamnya tempat wisata di Kota Batam menjadi daya tarik tersendiri bagi para pengunjung baik domestik maupun mancanegara. Sebagai kota di kepulauan, Kota Batam memiliki wisata bahari di pesisir Kota Batam antara lain Taman Ocarina, Pulau Abang, Pulau Ranoh, Pulau Mubut, Pantai Elyora dan Pantai Melur. Kota Batam juga dikenal dengan tempat wisata religi, wisata belanja dan wisata alamnya. Tetapi wisatawan masih kesulitan untuk mencari informasi destinasi wisata ini karena belum ada informasi yang terpusat.

Demi meningkatkan kunjungan wisatawan *domestic* maupun Internasional Badan Promosi Pariwisata Daerah (BPPD) Kota Batam telah melakukan promosi dengan berbagai cara seperti promosi melalui *website* Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Batam, *media social* melalui *influencer* maupun konten *creator*. Namun saat ini belum ada aplikasi atau alat untuk mempromosikan tempat wisata di Kota Batam yang dibangun untuk menampilkan objek wisata tersebut secara *virtual*, khususnya secara tiga dimensi dengan menggunakan Teknologi *Marker Augmented Reality* berbasis android.

*Smartphone* sekarang mendukung teknologi *Augmented Reality* (AR). Teknologi *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang dapat menambahkan benda-benda *virtual* ke dunia *virtual* dan mencerminkan dunia nyata dan dunia *virtual*. Aplikasi *augmented reality* biasanya membutuhkan *marker* tertentu agar dapat menjalankan fungsi. *Marker Based Augmented Reality* hanya dapat berjalan jika *marker* yang diperlukan dapat diakses dan tersedia. Selain itu penerapan *Markerless Augmented Reality* memiliki kemampuan untuk menghasilkan *marker* nya sendiri yang diproduksi secara otomatis dengan memindai hal-hal tertentu dengan kamera. Android adalah sistem operasi perangkat seluler yang dikembangkan di bawah *Linux* yang dapat ditemukan di *smartphone* dan tablet (PDA). Saat ini, Android adalah sistem operasi seluler dengan pengguna terbanyak di seluruh dunia. Pengembangan Android terkait erat dengan Google (Rianto et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang mendorong penulis untuk melakukan penelitian, dalam rangka dipelukan nya suatu produk keluaran terbaru untuk mendukung



peningkatan promosi serta pengenalan objek wisata di Kota Batam dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* mampu menampilkan objek wisata secara 3D yaitu dengan "Aplikasi Pengenalan Objek Wisata Kota Batam Menggunakan *Marker Augmented Reality*".

## 1.2 Identifikasi Masalah

Masalah berikut telah diidentifikasi sebagai hasil dari latar belakang sebelumnya:

1. Belum ada aplikasi Android yang dapat menampilkan tempat wisata Kota Batam secara virtual dan 3D.
2. Wisatawan kesulitan untuk mengetahui dan menemukan objek wisata apa saja yang ada di Kota Batam.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan ini tidak terlaalu luas namun dapat mencapai hasil yang optimal, maka penulis akan membatasi masalah sebagai berikut:

1. Data informasi yang ditampilkan aplikasi hanya meliputi sepuluh objek wisata di Kota Batam. Seperti Jembatan Bareleng, Museum Batam Raja Ali Haji, Masjid Sultan Mahmud Riayat Syah, Vihara Samudra Dharma, Nagoya Hill, Mega Mall, BCS Mall, Botania Mall 2, Kebun Raya Batam, dan Monument Welcome to Batam.
2. Aplikasi diterapkan pada *system* Android Versi 24.
3. Aplikasi ini menggunakan metode *Marker Based Tracking* dengan aplikasi pendukung *unity*, *visual studio*, *Adobe Photoshop* dan *blender*.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dikembangkan, rumusan yang dibahas dalam penelitian:

1. Bagaimana membangun aplikasi pengenalan objek wisata di Kota Batam menggunakan *marker augmented reality*?
2. Bagaimana implementasi atau penerapan aplikasi pengenalan objek wisata di Kota Batam menggunakan *Augmented Reality* ke dalam *platform Android*?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Untuk mengarahkan penelitian agar peneliti fokus pada penelitiannya maka tujuan penelitian diambil sebagai berikut:

1. Membangun aplikasi pengenalan objek wisata di kota Batam menggunakan *marker augmented reality*.
2. Mengimplementasikan aplikasi pengenalan objek wisata di Kota Batam menggunakan *Marker Augmented Reality* ke dalam *platform Android*.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Penelitian dimanfaatkan menjadi dua bagian, dua yaitu teoritis dan praktis. Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

##### **1.6.1 Manfaat Teoritis**

Untuk memberikan tambahan pengetahuan untuk pembelajaran dan pembuatan aplikasi.

1. Mahasiswa dapat menggunakan ini sebagai sumber untuk mengeksplorasi bagaimana *Augmented Reality* digunakan untuk memperkenalkan objek wisata di Kota Batam.

### **1.6.2 Manfaat Praktis**

1. Bagi peneliti, hal ini merupakan pemanfaatan pengetahuan dan keterampilan yang telah diterima selama proses perkuliahan untuk membuat aplikasi untuk mengidentifikasi objek wisata di Kota Batam menggunakan *marker augmented reality*.
2. Bagi pemerintahan daerah kota Batam, yaitu dapat menggunakan hasil pembuatan aplikasi pengenalan objek wisata di Kota Batam menggunakan *Marker Augmented Reality* dalam promosi wisata di Kota Batam.
3. Bagi Akademis, Universitas Putera Batam yaitu dapat membuat mahasiswa untuk mamapu menerapkan ilmu tentang teknik informatika dalam praktek kerja yang dilakukan dilapangan.
4. Bagi Wisatawan. yaitu dapat menggunakan aplikasi untuk mempermudah untuk mengetahui informasi objek wisata dan mengenali bentuk tempat wisata yang akan dituju dalam bentuk 3D.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Teori Dasar**

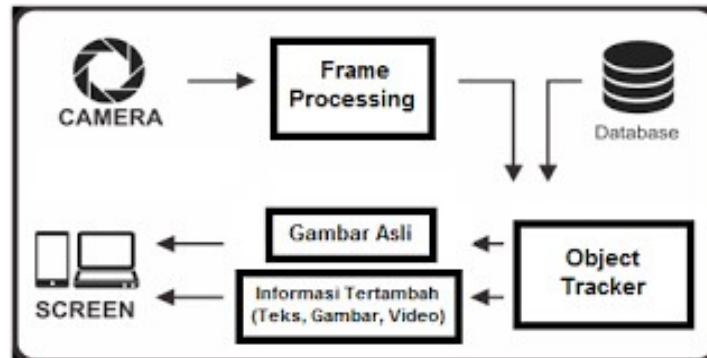
Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, berikut teori-teori tentang Judul Aplikasi Pengenalan Tempat Wisata Kota Batam Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android yang ditemukan dalam berbagai tesis, buku, dan artikel jurnal:

##### **2.1.1 *Augmented Reality***

Upaya untuk menghubungkan dunia nyata dan dunia maya yang diciptakan oleh komputer dikenal sebagai *augmented reality*. Teknologi ini menampilkan batas antara keduanya secara *real time* dan interaktif. Dengan mengintegrasikan interaksi antara lingkungan nyata dan virtual, *augmented reality* bertujuan untuk menciptakan lingkungan baru di mana pengguna tidak mengalami perbedaan nyata dari apa yang mereka lihat atau rasakan di lingkungan nyata (Asry, 2019).

##### **2.1.2 Proses *Augmented Reality***

Langkah pertama dalam alur ini adalah mengambil gambar *mode* kamera dari *marker*. *Marker* dipilih tergantung pada kualitasnya, dan setelah itu ditambahkan ke objek pelacakan yang disediakan SDK (*Software Development Kit*). Hingga informasi yang tepat dapat ditampilkan dan *marker* disimpan dalam *database*. Hasil keluaran dari *marker tracking* selanjutnya akan ditampilkan pada layar komputer atau *smartphone* (Dadi Riskiono et al., 2020).



**Gambar 2. 1** Proses *Augmented Reality*  
Sumber : (ILKOM Jurnal Ilmiah, 2017)

### 2.1.3 Metode *Marker Based Tracking*

Salah satu metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi *augmented reality* yang sudah cukup lama dikenal yaitu *Marker based tracking*. *Marker based tracking* merupakan metode dari *augmented reality* yang dapat mengenali *marker* dan mengidentifikasi pola dari *marker* tersebut untuk menambahkan suatu objek *virtual* ke dunia nyata. *Marker* tersebut berupa ilustrasi persegi hitam dan putih dengan tepi berwarna hitam tebal, pola hitam ditengah persegi dan latar belakang putih (Fadli et al., 2019).

### 2.1.4 Android

Android adalah sistem operasi yang berfokus pada seluler berdasarkan versi *Linux* yang dimodifikasi. Peningkatan Android pada awalnya dikembangkan oleh startup dengan nama yang mirip, yaitu Android, Inc. Google membeli Android Inc sebagai metodologi untuk memasuki ruang serba guna dan mengasumsikan kontrol atas pekerjaan perbaikannya (Alief Wicaksana & Pangaribuan, 2020).

Awalnya Google Inc. membeli Android inc. yang merupakan pendatang baru dalam pembuatan *software* pada *smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan perangkat Android *Open Handset Alliance* konsosium dibentuk oleh 34 perusahaan *hardware*, *software* dan telekomunikasi, termasuk *Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile* dan *Nvidia*. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi android, yang pertama menerima dukungan penuh dari *Google* atau *Google Mail Services* (GMS) dan yang kedua adalah yang benar – benar bebas ditribusinya tanpa dukungan langsung dari *Google* atau dikenal sebagai *Open Handset Distribution* (OHD) (Rahman et al., 2014).



**Gambar 2. 2** Logo Android  
Sumber : (android.com, 2022)

### **2.1.5 Unified Modeling Language (UML)**

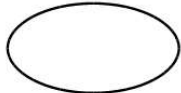
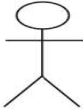


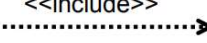
UML adalah singkatan dari "*Unified Modeling Language*" yang merupakan alat desain sistem berorientasi objek yang menggunakan pemodelan *visual*. Definisinya adalah bahasa yang telah menjadi standar untuk visualisasi, desain, dan pendokumentasian sistem perangkat lunak. Saat ini, UML adalah bahasa pilihan untuk membuat desain perangkat lunak (Wira et al., 2019).

#### **2.1.5.1 Use Case Diagram**

*Use case diagram* dapat menentukan berfungsinya sistem yang diharapkan, yaitu bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem yang dibuat. Sehingga pengguna dapat melihat koneksi apa yang mungkin terjadi.

*Diagram use case* menggunakan simbol-simbol yang ditunjukkan di bawah ini:

**Tabel 2. 1** *Use Case Diagram*

<b>Simbol</b>	<b>Nama</b>	<b>Deksripsi</b>
	<i>Use Case</i>	Aktivitas disediakan oleh sistem sebagai cara interaksi antar aktor atau unit. Ini sering dilakukan dengan memulai kalimat dengan kata kerja dan nama use case.
	Aktor	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi berada di luar sistem informasi itu sendiri. Aktor tidak selalu digambarkan dengan orang.
	<i>Assosiation</i>	Aktor dan <i>Use Case</i> yang terlibat dalam <i>Use Case</i> sedang berkomunikasi, atau <i>Use Case</i> berhubungan dengan aktor.
	<i>Extend</i>	Hubungan antara use case tambahan dan use case tambahan dapat berdiri sendiri tanpa use case tambahan tersebut.
	<i>Include</i>	Hubungan <i>Use Case</i> tambahan ke sebuah <i>Use Case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri bahkan tanpa <i>Use Case</i> tambahan itu.



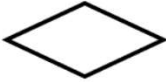

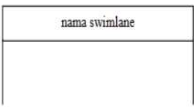
Sumber: (Kebudayaan et al., 2018)

### 2.1.5.2 *Activity Diagram*

*Activity diagram* adalah aktivitas sistem yang mendefinisikan apa yang dilakukan oleh aktor, yaitu tindakan yang dilakukan oleh sistem. Aktivitas menggambarkan proses yang sedang berlangsung, tetapi skenario penggunaan

menjelaskan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan Tindakan Berikut adalah simbol dari *Diagram Activity*:

**Tabel 2. 2** *Activity Diagram*

Simbol	Nama	Dekripsi
	Status Awal	Simbol <i>start</i> untuk mewakili awal dari suatu proses.
	Status Akhir	Simbol <i>stop</i> untuk menunjukkan akhir dari suatu proses
	Percabangan	Simbol <i>decision</i> digunakan untuk mengekspresikan keadaan dari suatu proses.
	Aktivitas	Simbol <i>action</i> menunjukkan tindakan yang diambil dalam suatu arsitektur sistem.
	<i>Swimlane</i>	Simbol <i>swimlane</i> untuk menunjukkan siapa melakukan apa

**Sumber:** (Kebudayaan et al., 2018)





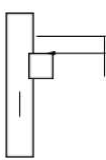

### 2.1.5.3 *Sequence Diagram*

*Sequence diagram* menggambarkan interaksi objek di dalam dan di sekitar sistem berupa pesan (*message*) yang tersusun dalam sebuah urutan kronologis yaitu rangkaian peristiwa yang dilakukan oleh aktor dalam menjalankan sistem. *Diagram* ini menunjukkan detail bagaimana transaksi dilakukan, pesan mana yang dikirim dan kapan terjadinya. *Sequence diagram* mencakup dimensi vertikal yaitu dimensi waktu dan dimensi *horizontal* yang menggambarkan objek terkait. *Sequence*




*diagram* sering digunakan untuk mendeskripsikan situasi atau serangkaian tindakan untuk mencapai hasil tertentu. Berikut adalah simbol dari *Sequence Diagram*:

**Tabel 2. 3** *Sequence Diagram*

Simbol	Nama	Deksripsi
	<i>Entity class</i>	Merupakan bagian dari sistem yang memuat sekumpulan kelas berupa entitas – entitas yang membentuk gambar awal sistem dan menjadi dasar untuk perancangan <i>database</i> .
	<i>Boundary class</i>	Perbatasan ini adalah alat untuk berinteraksi dengan sistem lain, baik melalui antarmuka pengguna atau cara lain.
	<i>Control class</i>	Suatu objek yang berisi logika aplikasi tanpa memiliki tanggung jawab kepada entitasnya.
	<i>Message</i>	Simbol berkomunikasi lintas kelas.
	<i>Recursive</i>	Menjelaskan pengiriman pesan yang dikirim kepadanya.
	<i>Activation</i>	Panjang kotak ini, yang melambangkan pelaksanaan tindakan pada objek, berbanding terbalik dengan waktu aktivasi suatu operasi.

**Tabel 2. 3** *Sequence Diagram*


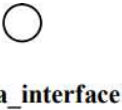

	<i>Lifeline</i>	Aktivasi dapat dilihat sepanjang <i>lifeline</i> sebagai garis titik yang berhubungan dengan berbagai hal.
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sumber: (Kebudayaan et al., 2018)



#### 2.1.5.4 *Class Diagram*

*Class Diagram* memberikan gambaran umum tentang hubungan antara tabel *database*. Setiap *class* memiliki atribut dan metode atau fungsinya masing – masing sesuai dengan proses yang berlangsung. Berikut adalah simbol – simbol *Class Diagram*

**Tabel 2. 4** *Class Diagram*

Simbol	Nama	Deksripsi
	Kelas	Kelas struktur sistem.
	Antar muka	Identifikasi dalam konteks konsep antarmuka dalam pemrograman berorientasi objek.
	Assosiasi	Asosiasi dan hubungan antara kelompok orang yang memiliki minat yang sama terkadang mencakup multiplisitas.

**Tabel 2. 4** *Class Diagram*

	Assosiasi berarah	Tautan antar kelas, di mana satu kelas menggunakan makna kelas lain, biasanya disertai dengan multiplisitas.
	Kebergantungan	hubungan generalisasi-spesialisasi antar kelas (umum – khusus).

**Sumber:** (Kebudayaan et al., 2018)

## 2.2 Teori Khusus

Teori khusus aplikasi pengenalan objek wisata Kota Batam menggunakan *marker augmented reality* adalah sebagai berikut:

### 2.2.1 Pariwisata

Pariwisata secara umum adalah suatu perjalanan sementara yang dilakukan oleh seseorang dari suatu lokasi ke lokasi lain setelah meninggalkan lokasi pertama, baik ada atau tidaknya tujuan untuk tinggal di sana atau bahkan sekedar menikmati kegiatan atau hiburan awal untuk memuaskan berbagai keinginan.

#### 2.2.1.1 Pariwisata Kota Batam

Kepulauan Riau juga telah diklasifikasikan sebagai tujuan wisata nasional. Industri pariwisata Provinsi Kepulauan Riau menjadi salah satu faktor pendorong pertumbuhan ekonomi provinsi tersebut. Wisata bahari, alam, belanja, sejarah, dan budaya merupakan sumber wisata potensial di Kota Batam.

#### 2.2.1.2 Objek Wisata Kota Batam

Objek wisata adalah apa pun yang dapat menarik orang untuk berkunjung dengan tujuan bersenang-senang dalam waktu yang cukup lama demi mendapatkan kepuasan. Kota Batam memiliki banyak potensi untuk mengembangkan industri terkait pariwisata, yang didukung oleh banyaknya tempat wisata yang tersebar di seluruh kota dan dipecah menjadi beberapa kategori antara lain wisata bahari, wisata religi, wisata belanja, dan wisata alam.

### 2.2.1.3 Wisata Bahari

Wisata bahari adalah setiap dan semua kegiatan yang bersifat rekreasi yang dilakukan di media bahari atau maritim, termasuk permukaan laut, pulau-pulau sekitarnya, dan pesisir. di dalam, atau pada dasarnya dimasukkan ke dalam taman tautan.

#### 1. Jembatan Barelang



**Gambar 2. 3** Jembatan Barelang  
Sumber : (Andalastourism.com, 2019)

Jembatan Barelang adalah singkatan dari Batam, Rempang, dan Galang adalah sekumpulan jembatan yang menghubungkan pulau-pulau yaitu Pulau Batam, Pulau Tinton, Pulau Nipah, Pulau Rempang, Pulau Galang dan Pulau Galang Baru di

daerah kota Batam. Jembatan Barelang merupakan ikon Kita Batam yang populer bagi masyarakat kepulauan Riau ataupun wisatawan dari luar Kota Batam.

#### **2.2.1.4 Wisata Religi**

Wisata religi didefinisikan sebagai perjalanan ke lokasi yang memiliki makna khusus bagi umat beragama penganutnya, biasanya mencakup banyak tempat ibadah, dan memberikan manfaat. Berikut tiga objek wisata religi yang terkenal di Kota Batam:

##### **1. Museum Batam Raja Ali Haji**



Gambar 2. 4 Museum Batam Raja Ali Haji  
Sumber : (Disbudpar.batam.go.id, 2019)

Gedung Museum yang berada di alun-alun Engku Putri Batam ini merupakan Gedung MTA pada tahun 2017 dialihfungsikan menjadi Museum yang memuat benda-benda sejarah dan perdaban Batam mulai dari Batam sejak zaman Kerajaan Riau Linga, Belanda, Temenggung Abdul Jamal, Jepang dan amsa Kemerdekaan Indonesia Pemerintah Kabupaten Kepri, Otorita Pertama era BJ Habibie, Kota Administratif hingga Khazanah Melayu.

##### **2. Masjid Sultan Mahmud Riayat Syah**



**Gambar 2. 5** Masjid Sultan Mahmud Riayat Syah  
Sumber : (batam.tribunnews.com, 2021)

Masjid Sultan Riayat Syah diadopsi dari nama seorang pahlawan nasional peradaban Melayu yaitu Sultan Riayat Syah. Masjid Sultan Mahmud Riayat Syah merupakan masjid terbesar di Batam. Bentangnya mencapai 63 meter dan memiliki kubah utama terbesar di Indonesia. Masjid ini sekarang lebih dari sekedar tempat sholat namun juga salah satu tujuan wisata Religi utama Batam. Ruang sholat utama dengan kapasitas jamaah 5.555 orang sedangkan. kapasitas jamaah ruang tengah masjid dibawah payung membran adalah 8.100 orang. Setiap payung membran memiliki 8 komponen terpasang dan tingginya 25x25 meter kali 17 meter. Menara utama yang berdiri setinggi 99 meter dan melambangkan Asmaul Husna ini memiliki 21 buah lantai.

Menara ini dapat diakses oleh masyarakat umum, yang dapat menggunakannya untuk melihat sekeliling dan mendapatkan pemandangan daratan Singapura yang bagus. Posisi untuk mengamati Batam berada di lantai 16 menara observasi yang dapat diakses melalui lift. Menurut Nyat Kadir, Ketua Lembaga Adat Melayu Kota Batam, mengadopsi nama Masjid Mahmud Riayat Syah merupakan pengakuan

akan pentingnya peradaban Melayu sebagai pahlawan nasional yaitu Sultan Mahmud Riayat Syah.

### 3. Vihara Samudra Dharma



**Gambar 2. 6** Vihara Samudra Dharma  
Sumber : (batam.tribunnews.com, 2015)

Vihara Samudra Dharma di Tiban Mentarau, Tiban, terus berkembang sebagai tempat wisata religi. Vihara sekarang memiliki struktur yang lebih besar dan dapat menampung ribuan orang. Warga vihara yang dikelola oleh Yayasan Samudra Dharma Mentarau ini membutuhkan vihara untuk bertahan hidup agar bisa berkembang menjadi tempat wisata yang populer. Keberadaan Pek Kong sebagai tempat wisata religi juga merupakan bagian dari warisan budaya Batam, sebagaimana banyak pengunjung Singapura yang berwisata ke Batam dan mengunjungi Kelenteng Samudra Dharma.

#### 2.2.1.5 Wisata Belanja

Wisata belanja atau disebut juga dengan kegiatan wisata adalah kegiatan yang menggunakan pusat perbelanjaan sebagai tempat bersantai dan berbelanja kebutuhan perjalanan. Berikut adalah 4 wisata belanja yang terkenal di Kota Batam:

## 1. Nagoya Hill Mall



**Gambar 2. 7** Nagoya Hill Mall  
Sumber : (batamline.com, 2020)

Nagoya Hill sebagai *Central Business District* (CBD) terbesar di Kota Batam dibangun sejak tahun 2007 bangunannya terdiri dari mall bertingkat sebagai pusatnya. Di sekeliling kompleks Nagoya Hill, terdapat gedung perkantoran lain, bank, sekolah, dan rumah sakit yang terletak bersebelahan juga terdapat beberapa pedagang yang menjual makanan, barang fashion, wewangian, aksesoris, elektronik, dan barang lainnya. Ada juga yang menyediakan tempat untuk keluarga bersenang-senang, perawatan pijat spa, dan jasa wisata lainnya.

## 2. Mega Mall



**Gambar 2. 8** Mega Mall  
Sumber : (direktori.batam.go.id, 2019)



Terletak di area pusat pemerintahan Kota Batam di daerah Batam Centre mall ini dilewati jalur angkutan umum hampir ke semua area utama, seperti Nongsa, Mukakuning, Batu Aji, Nagoya, Sekupang. Mall ini juga terhubung langsung melalui jembatan dengan Terminal Ferry Internasional Batam Centre. Hal yang paling seru untuk dilakukan di mall ini, selain berbelanja, adalah makan siang atau sekedar bersantai sore hari di salah satu café atau restoran di lantai 2 atau 3 dengan pemandangan laut dan Pelabuhan Feri Internasional.

### 3. Batam *City Square* Mall (BCS)



**Gambar 2. 9** Batam *City Square* Mall (BCS)  
Sumber : (mapio.net, 2021)

Batam *City Square* atau sering dikenal dengan BCS terletak di lokasi utama di persimpangan Jalan Bunga Raya dan Jalan Penuin. BCS Mall adalah pusat perbelanjaan, rekreasi, dan hiburan di tengah kawasan komersial yang ramai yang sering dikunjungi oleh penduduk setempat dan pengunjung dari negara lain yang berkunjung ke Batam. Lebih dari 1.000 mobil roda empat dapat ditampung di struktur parkir BCS Mall yang memiliki 6 lantai dan luas efektif lebih dari 30.000 m<sup>2</sup>. Setiap lantai fasilitas parkir terhubung langsung dengan pusat mall.

#### 4. Botania Mall 2



**Gambar 2. 10** Botania Mall 2  
 Sumber : (kepribadian.com, 2019)

Botania Mall 2 diremsikan pada bulan Desember 2018 yang beralamat JL. Raja Alikelana, Belian, Kec. Batam Kota, Kota Batam, Mall Botania 2 menjadi salah satu mall yang populer karena banyaknya penilaian bagus dari para pengunjung dan juga letak yang strategis yang tidak jauh dari Bandara Hang Nadim. Tidak hanya menjadi tempat belanja dengan harga murah, Botani Mall juga sering mengadakan *event-event* yang menarik para pengunjung seperti konser *music*.

#### 2.2.1.6 Wisata Alam

Wisata alam adalah kawasan alam yang relatif belum berkembang untuk melihat, mempelajari, dan menghargai keindahan alam, flora, fauna, dan ciri budaya kawasan tersebut, baik masa lalu maupun masa kini. Berikut adalah 2 wisata alam yang terkenal di Kota Batam:

##### 1. Kebun Raya Batam



**Gambar 2. 11** Kebun Raya Batam  
Sumber : (itrip.id 2019)

Pada 22 Desember 2018, Kebun Raya Batam Distrik Nongsa dibuka. Memiliki jumlah koleksi tanaman sebanyak 2.472 tanaman, banyaknya tanaman membuat area di sekitar kebun raya bisa menjadi sejuk dan bersih. Kebun Raya Batam memamerkan beragam flora selain mekar yang semarak membuat siapa pun ingin mengunjungi kebun raya ini dengan suasana yang sejuk ditambah beragamnya tumbuhan yang ada membuat pengunjung yang merasa betah berlama-lama disini.

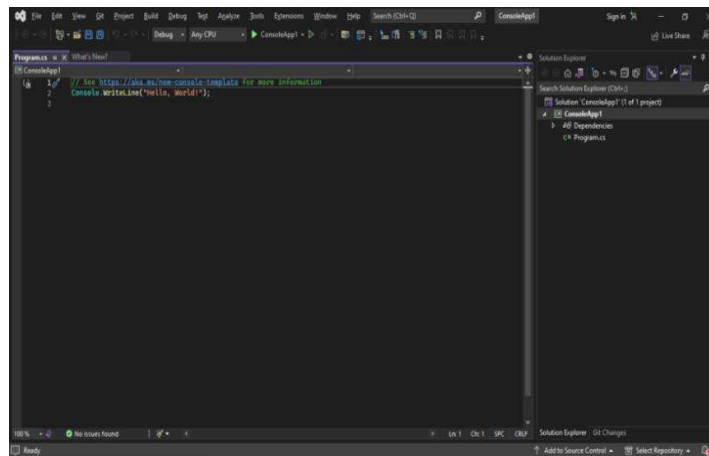
## *2. Monument Welcome to Batam*



**Gambar 2. 12** *Monument Welcome to Batam*  
Sumber : (bintantravel.co.id, 2020)

*Monument Welcome To Batam* yang terletak di kawasan Engku Putri Batam Center merupakan salah satu monumen kota Batam yang paling dikenal. Di atas bukit Clara, ada tulisan besar yang tampak seperti tanda selamat datang yang menggambarkan turis. Tugu *Welcome To Batam* berisi taman yang berfungsi sebagai ruang makan selain sering dijadikan *backdrop selfie*. Di sini, berbagai macam makanan lezat, mulai dari makanan ringan hingga makan malam besar, ditawarkan. Akhir pekan sering terlihat sebagai hari tersibuk di daerah ini. Baik kendaraan roda dua maupun roda empat hilir mudik di areal parkir kawasan ini.

### 2.2.2 Bahasa Pemrograman C#



**Gambar 2. 13** Lembar Kerja Pemrogramana C#

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

Salah satu program yang dapat menyempurnakan *Framework.NET* adalah C#. *Framework.NET* berfungsi sebagai dasar pembuatan C#, yang dibuat oleh *Microsoft*. Dibandingkan dengan program sebelumnya seperti *Visual Basic*, *Java*, dan C++, C# (*C Sharp*) menawarkan produktivitas yang lebih sederhana dan mudah digunakan Untuk menggabungkan fitur-fitur lama, C# mempekerjakan

pengetahuan. C++ dibuat lebih ramah pengguna dan fitur-fitur baru diperkenalkan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan (Solusi et al., 2018).

### 2.2.3 Software Pendukung

Untuk pengembangan aplikasi *augmented reality* ini, peneliti membutuhkan perangkat lunak atau aplikasi tambahan. *Software* pendukung aplikasi *augmented reality* dapat dilihat pada daftar berikut:

#### 2.2.3.1 *Vuforia* SDK



**Gambar 2. 14** Logo *Vuforia* SDK  
Sumber : (developer.vuforia.com, 2022)

Qualcomm menciptakan perangkat lunak *Vuforia* untuk membantu pengembangan *augmented reality*. Untuk visi komputer yang ditujukan untuk pengenalan gambar, *Vuforia* membutuhkan sumber target yang andal. Melalui fitur *software Vuforia AR extension for Unity* maka *Vuforia* dan *Unity* dapat digabungkan (Abdillah et al., n.d.).

#### 2.2.3.2 *Unity* 3D



**Gambar 2. 15** Logo *Unity* 3D  
Sumber : (unity.com, 2022)

Menurut (Rachmanto & Sidiq Noval, 2018) menjelaskan bahwa *unity* dideskripsikan sebagai perangkat lunak yang memungkinkan pengguna dalam membuat objek 2D, objek 3D, dan permainan. *Unity* sendiri lebih dikenal sebagai

*game engine* yang bisa dengan mudah digunakan untuk mendukung berbagai macam *platform*. Adapun fitur penting pada *unity* adalah:

1. *Project*

*Project* adalah semua bagian yang masuk ke dalam program untuk membuatnya dapat digunakan sebagai aplikasi.

2. *Scene*

*Scene* adalah tempat layar aplikasi harus dibuat. Mungkin ada beberapa objek dalam satu *scene*.

3. *Asset dan Package*.

Kumpulan objek yang disimpan dikenal sebagai *asset* atau *package*. Sumber daya dapat berisi beberapa *package*.

4. *Vuforia Software Development (SDK)*

*Vuforia* merupakan *Augmented Reality SDK* yang dapat berperan dalam proses pengerjaan *augmented reality*. *Vuforia* berfungsi untuk mendeteksi *marker augmented reality*.

### 2.2.3.2 Adobe Photoshop



**Gambar 2. 16** Logo Adobe Photoshop  
Sumber : (adobe.com, 2022)

*Software* pengubah gambar yang paling banyak digunakan adalah Adobe Photoshop. Alasan program ini begitu populer adalah karena menawarkan

kumpulan fitur yang sangat lengkap, termasuk alat untuk mengedit, filter yang dapat digunakan untuk memberikan berbagai efek berbeda pada foto, fasilitas untuk penyesuaian warna, dan lain-lain. Hasil dan kualitas tertinggi dapat diperoleh dengan Adobe Photoshop, yang juga mempermudah perbaikan foto dan gambar (Gunawan Dan & Riadin, 2020).

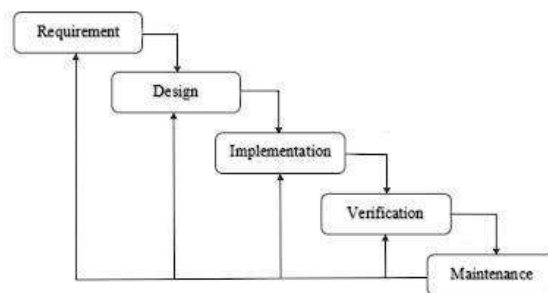
### 2.2.3.3 Blender



**Gambar 2. 17** Logo *Blender*  
Sumber : (blender.org, 2022)

Perangkat lunak *open source* yang disebut *Blender* digunakan untuk membuat materi multimedia, khususnya 3D. Semua ide 3D, termasuk pemodelan, animasi, simulasi, rendering, komposisi, pelacakan gerak, bahkan pengeditan video dan pengembangan *game*, didukung oleh *Blender*. Studio kecil dan individu yang menghargai konsep terintegrasi dan proses produksi yang fleksibel akan menganggap *Blender* sempurna.

### 2.2.4 Metode Waterfall



**Gambar 2. 18** Metode *Waterfall*  
Sumber : (ejournal.bsi.ac.id, 2020)

Metode yang digunakan untuk merancang sistem untuk membangun aplikasi pengenalan objek wisata Kota Batam menggunakan *marker augmented reality* ini adalah metode SDLC (*System Development Life Cycle*) model *Waterfall*. Model SDLC *waterfall* sering disebut sebagai model urutan linier (*sequential linier*) atau siklus hidup klasik (*classic life cycle*). Metode *Waterfall* mengikuti struktur berurutan, dimulai dengan fase perencanaan, analisis, desain, dan implementasi system.

1. *Analysis*.

Proses pengumpulan informasi tentang sistem yang akan dibuat untuk memahami perangkat lunak yang dibutuhkan pengguna dikenal sebagai tahap analisis.

2. *Design*

Tahap ini berfokus pada masalah desain teknis seperti bahasa pemrograman, lapisan data, dan layanan sambil juga mendukung arsitektur sistem secara keseluruhan.

3. *Implementation*

Pembuatan pemrograman dan perangkat lunak dilakukan pada level ini. Pengujian fungsional yang telah dilakukan hingga saat ini juga dilakukan sesuai dengan preferensi pengguna.

4. *Verification*

Fase ini melakukan audit dan pengujian di seluruh sistem untuk menemukan potensi kekurangan atau kesalahan.

5. *Maintanance*



Perangkat lunak yang telah dipelihara dan dikelola oleh pengguna. Pengembang dapat menemukan dan memperbaiki kerentanan yang sebelumnya tidak diketahui dengan menawarkan layanan. Pemecahan masalah, peningkatan penerapan komponen sistem, dan bila perlu, pemutakhiran dan penyesuaian *system* semuanya termasuk dalam pemeliharaan.

### 2.2.5 Penelitian Terdahulu

Sebagai acuan dan pertimbangan peneliti mencantumkan penelitian terdahulu yang dikutip dari beberapa jurnal ilmiah sebagai referensi. Adapun referensi tersebut, adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian (Rosiska, 2016) yang berjudul "Perancangan dan Implementasi Wisata Batam Berbasis Android" penelitian ini membahas tentang aplikasi dalam bentuk *mobile* yang bisa dijadikan solusi dalam memperbaiki kekurangan sistem yang sudah ada, terutama dalam hal menemukan objek wisata di Kota Batam. Metode yang diterapkan adalah metode *waterfall*. Berdasarkan hasil dan pengujian yang telah dilakukan dapat dihasilkan suatu sistem yang mampu memuat banyak informasi mengenai objek wisata di Kota Batam sehingga, para wisatawan dapat menemukan objek wisata yang akan mereka kunjungi sesuai dengan apa yang mereka inginkan.
2. (Supriadi Chan & Utma Sari, 2017) Penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi Wisata Kuliner Halal Berbasis Android Pada Negara Singapura" dengan menggunakan metode *waterfall* peneliti membahas

tentang analisis sistem yang berjalan tentang penerapan pencarian lokasi wisata kuliner yang masih manual. Dimana masyarakat mendatangi langsung lokasi kuliner yang mereka ketahui tanpa bisa memilih kuliner yang mereka inginkan dikarenakan tidak mengetahui lokasi kuliner halal di daerah tersebut. Berdasarkan pengujian yang dilakukan telah dihasilkan aplikasi pencarian kuliner halal di Negara Singapura yang dijadikan sarana dalam mempermudah masyarakat khususnya yang berasal dari Kepulauan Riau yang ingin berkunjung dapat mencari makanan halal dengan mudah.

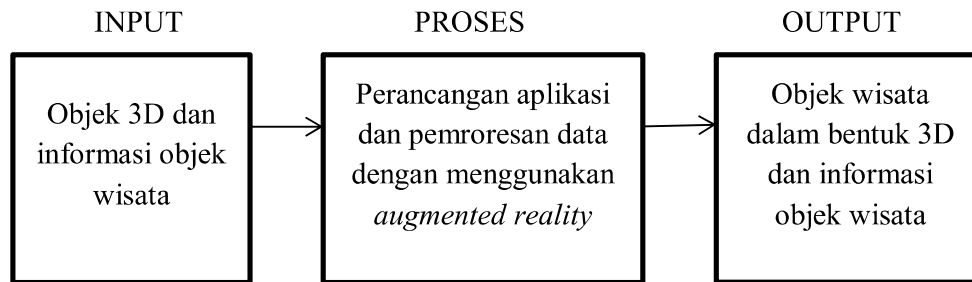
3. (Selamet Riadi & Radiyah, 2018) berjudul "Aplikasi Pengenalan Objek Wisata Sejarah Kota Tua Jakarta Berbasis *Augmented Reality*" membahas tentang Kurang nya aplikasi yang memuat informasi yang jelas tentang objek wisata yang ada dikawasan Kota Tua Jakarta. Metode yang digunakan adalah metode *waterfall*. Berdasarkan pengujian dihasilkan Aplikasi pengenalan objek wisata sejarah kota Tua yang dapat mempermudah pengguna dalam hal wisata yang akan mereka kunjungi di kawasan wisata Kota Tua Jakarta.
4. (Eko Prasetyo, 2021; Fakhrudin & Yamtinah, 2017)"Perancangan Buku Foto Sebagai Media Pengenalan Tempat Nongkrong Pada Kota Batam Menggunakan Metode MDLC" penelitian ini membahas tentang ide untuk merancang buku foto yang memuat informasi tempat nongkrong yang ada di Kota Batam dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dapat dihasilkan buku foto yang dijadikan media untuk menemukan tempat nongkrong yang sesuai dengan keinginan.

5. (Fakhrudin & Yamtinah, 2017; Syafrizal et al., 2018) “*Implementation of Augmented Reality Technology In Natural Sciences Learning of Elementary School to Optimize The Students Learning Result*” penelitian ini membahas tentang mengembangkan inovasi baru dalam pembelajaran IPA SD dengan mengimplementasikan teknologi *augmented reality* dengan metode *research and development method based on Borg and Gall theory* dapat dihasilkan media yang menggunakan teknologi *augmented reality* dalam pembelajaran IPA Sekolah Dasar.
6. (Syafrizal et al., 2018) “Aplikasi Pengenalan Tempat Wisata Promosi Bengkulu Menggunakan Teknologi *Augmented Reality (Playback Video)* Berbasis Android” penelitian ini mengangkat masalah banyaknya potensi-potensi wisata yang terdapat di Provinsi Bengkulu yang tidak dikenali masyarakat karena kurangnya media promosi yang bisa digunakan masyarakat untuk menegali potensi wisata tersebut, dengan menerapkan metode *waterfall* peneliti menghasilkan sebuah aplikasi *augmented reality* yang digunakan untuk mengenalkan objek wisata di Provinsi Bengkulu.

### **2.2.6 Kerangka Pemikiran**

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini didasarkan pada definisi yang telah dibahas pada bab sebelumnya, yaitu belum media atau aplikasi yang bisa digunakan dalam mempromosikan objek wisata Kota Batam, baik secara virtual maupun 3D dan menggunakan teknologi *augmented reality*. Peneliti melakukan pendekatan dengan merancang aplikasi yang menggunakan teknologi *augmented reality* untuk menampilkan 10 objek wisata ikonik di Kota Batam lalu diproses dengan

melakukan perancangan aplikasi untuk dengan menggunakan teknologi *augmented reality* untuk menghasilkan *output* berupa objek wisata dalam bentuk 3D.



**Gambar 2. 19** Kerangka Pemikiran  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Desain Penelitian**

Desain penelitian adalah proses yang dapat membantu dan mempermudah rencana dan pelaksanaan pada sebuah penelitian. Desain penelitian telah digambar dibawah ini:



**Gambar 3. 1** Desain Penelitian  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

Berdasarkan gambar diatas, tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Analisis Kebutuhan

Melakukan observasi dan pengamatan tentang potensi wisata di Kota Batam lalu menemukan wisatawan yang membutuhkan aplikasi untuk memperkenalkan tempat wisata di Kota Batam dengan menggunakan teknologi *augmented reality* menjadi fokus penelitian ini. Aplikasi ini dapat membantu wisatawan mengidentifikasi objek wisata yang sesuai dengan harapan dan keinginannya serta mempelajari informasi spesifik tentang objek wisata tersebut.

### 2. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dipakai pada penelitian ini adalah:

#### a. Studi Pustaka

Penelitian ini dilakukan dengan melihat berbagai buku, referensi, dan hasil dari penelitian sebelumnya. Ini sangat membantu untuk mendapatkan landasan teoritis untuk penelitian yang akan dilakukan.

#### b. Wawancara

Mengumpulkan data, wisatawan yang belum pernah ke Batam ditanyai secara sistematis. Menurut penelitian ini, wisatawan tidak puas ketika tempat wisata tertentu tidak sesuai dengan informasi yang dibagikan di media sosial atau internet.

#### c. Observasi

Melakukan observasi dengan mendatangi langsung objek wisata tersebut untuk mengumpulkan data berupa foto bangunan objek wisata.

### 3. Desain Aplikasi

Aplikasi pengenalan objek wisata memiliki tiga menu utama yaitu menu pilih objek wisata, menu panduan dan menu keluar. Pada menu pilih objek wisata pengguna dapat memilih 10 objek wisata yang telah dibagi berdasarkan jenisnya yaitu objek wisata bahari, objek objek wisata religi, objek wisata belanja dan objek wisata alam. Ke-10 objek wisata memiliki tombol masing-masing pada setiap objek wisata, Ketika *user* menyetuk tombol di salah satu objek wisata lalu masuk ke mode kamera untuk memindai *marker*.

#### 4. Pembuatan Aplikasi

Pembuatan aplikasi pengenalan ini dibangun dengan menggunakan beberapa *software* pendukung seperti *unity 3D*, *vuforia SDK*, *blender* dan *adobe photoshop*.

#### 5. Pengujian

Aplikasi diuji menggunakan *blackbox testing* untuk mengetahui setiap fitur dan komponen aplikasi berjalan dengan baik dan semestinya serta pengujian *marker* yang telah diatur untuk dapat menampilkan objek 3D.

#### 6. Penyusunan Laporan

Fase ini akan menghasilkan laporan dari semua fase kegiatan penelitian yang akan digunakan untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut.

### 3.2 Alur atau Proses Perancangan Sistem

Alur atau proses perancangan system dibutuhkan untuk membuat rencana system yang baik Alur perencanaan system yang digunakan proses aplikasi pengenalan objek wisata Kota Batam adalah:

### 3.2.1 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan system yang digunakan adalah metode *waterfall* dengan struktur rancangan sebagai berikut:

#### 1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini peneliti melakukan tiga langkah dalam menganalisis kebutuhan yaitu:

##### a. Analisis kebutuhan perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan aplikasi adalah laptop Lenovo dengan spesifikasi yang digunakan yaitu *Processor Intel Core i7-3610QM*, RAM 8.00 GB DDR4, 64-bit *Operating system*.

##### b. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi yaitu Sistem Operasi *Windows 7 64 bit*, *Vuforia SDK*, *Unity 3D*, *Blender*, dan *Adobe Photoshop*.

##### c. Analisis kebutuhan pengguna

Pengguna yang dapat menggunakan aplikasi ini adalah pengguna yang merupakan wisatawan baik wisatawan local ataupun wisatawan luar Kota.

#### 2. *Design*

Pada tahap *design*, peneliti membuat desain *interface* seperti pembuatan, UML (*Unified Modeling Language*), dan perancangan tampilan pada aplikasi.

#### 3. *Coding*



Pada tahap ini, C# (Sharp) adalah bahasa pemrograman pilihan.

#### 4. *Testing*

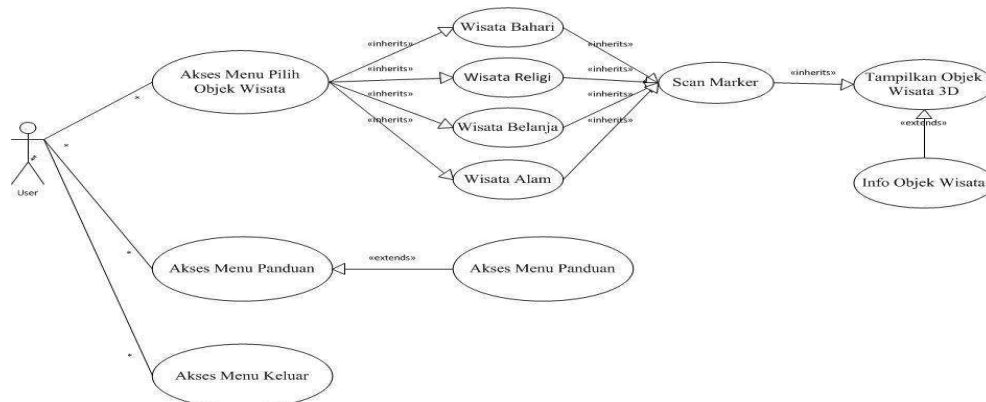
Pengujian *blackbox* digunakan untuk menguji perangkat lunak selama proses pengujian, yang digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan pengembangan perangkat lunak.

#### 5. *Maintenance*

Prosedur pemeliharaan aplikasi dilakukan selama tahap ini. Penulis tidak menyelesaikan tahap pemeliharaan karena pengembangan aplikasi baru pada tahap perencanaan implementasi.

### 3.2.2 UML (*Unified Modeling Language*)

#### 3.2.2.1 Perancangan Use Case Diagram



**Gambar 3. 2** *Use Case Diagram*  
Sumber : (Data Peneliti, 2022)

*Use Case* diagram menguraikan operasi sistem dari sudut pandang pengamatan internal sistem. Ilustrasi *use case* sangat erat kaitannya dengan kejadian yang sebenarnya. Insiden ini berfungsi sebagai ilustrasi tentang apa yang dapat terjadi saat pengguna terlibat dengan sistem.

Pengguna sedang menggunakan aplikasi saat ini, seperti yang digambarkan pada gambar use case di atas. Diagram use case di atas dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Akses menu pilih objek wisata

Tombol pilih objek wisata digunakan untuk menavigasi ke pilihan tempat wisata yang mencakup database dan informasi berbagai jenis tempat wisata. Saat salah satu tombol di objek wisata tersebut ditekan, maka tombol tersebut berfungsi sebagai pintu masuk utama untuk penyajian ojek 3D.

##### a. Wisata Bahari

Pengguna akan dibawa ke objek wisata bahari berikut dengan menekan menu ini yaitu Jembatan Bareleng.

##### b. Wisata Religi

Menekan menu wisata religi akan memandu pengguna ke halaman yang menyoroti lima item wisata religi yaitu Museum Batam Raja Ali Haji, Masjid Sultan Riayat Syah dan Vihara Samudra Dharma.

##### c. Wisata Belanja

Menu wisata kini menghadirkan empat destinasi belanja ternama di Batam, antara lain Mega Mall, BCS Mall, dan Nagoya Hill Batam, Botania Mall 2.

##### d. Wisata Alam

Mengklik menu ini akan membawa anda ke dua tempat wisata alam, diantaranya Kebun Raya Batam dan Monumen *Welcome To Batam*.

#### 2. *Scan Marker*

Kamera akan ditampilkan saat pengguna memilih objek wisata. Sistem kemudian akan menampilkan objek wisata yang dipilih sebelumnya setelah mengenali penanda yang ditentukan.

### 3. Informasi Objek Wisata

Tombol huruf I terletak di bagian tengah bawah layar smartphone dan digunakan untuk menunjukkan informasi setelah objek 3D ditampilkan. Pengguna akan melihat informasi tempat wisata saat menyentuh tombol.

### 4. Akses menu Panduan

Pengguna mempelajari cara menggunakan aplikasi dengan menggunakan menu panduan.

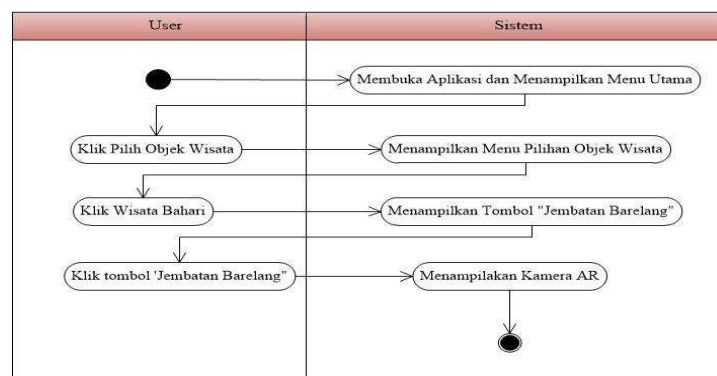
### 5. Akses menu keluar.

Klik tombol keluar, untuk keluar dari aplikasi.

#### 3.2.2.2 Perancangan *Activity Diagram*

Perancangan *activity diagram* bagaimana urutan aktifitas proses pada sistem untuk membantu memahami proses secara keseluruhan.

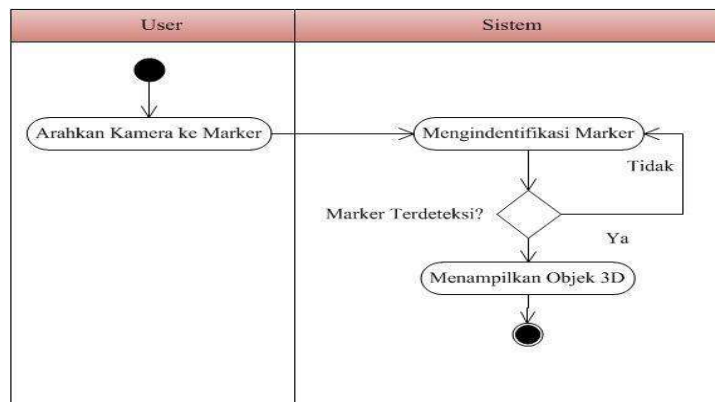
#### 1. *Activity Diagram* Menu Pilih Objek Wisata



**Gambar 3. 3** *Activity Diagram* Menu Pilih Objek Wisata  
Sumber : (Data Penelitish, 2022)

Sistem akan menampilkan tiga menu utama pada saat aplikasi dibuka oleh pengguna yaitu menu pilih objek wisata, menu panduan dan menu keluar. Pengguna dapat melihat nama objek wisata dengan memencet salah satu tombol tujuan liburan. Sistem menampilkan layar untuk kamera belakang saat pengguna menekan tombol tersebut.

## 2. *Activity Diagram Scan Marker*

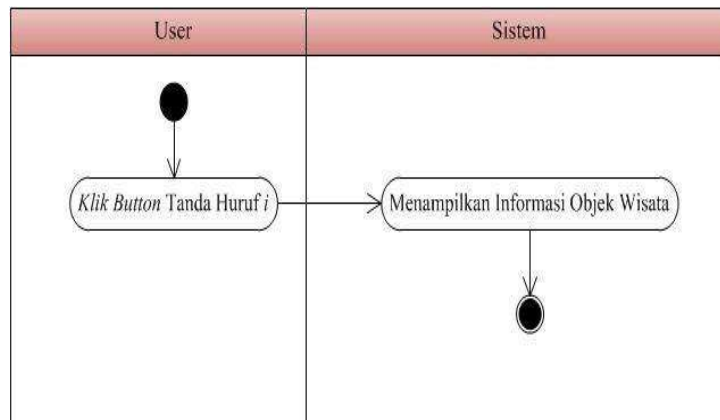


**Gambar 3. 4** *Activity Diagram Scan Marker*  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

Pengguna mengarahkan kamera ke buku penanda selama tahap pemindaian penanda. Terlepas dari apakah penanda dikenali atau tidak, system mengidentifikasinya. Sistem akan mencoba mengidentifikasi penanda sekali lagi jika tidak dikenali. Pada saat penanda dikenali, objek 3D ditampilkan. Pengguna mengarahkan kamera ke *bookmark* selama tahap pemindaian penanda. Terlepas dari apakah penanda dikenali atau tidak, sistem mengidentifikasinya. Sistem akan mencoba mengidentifikasi penanda sekali lagi jika tidak dikenali. Pada saat penanda dikenali, objek 3D ditampilkan.

## 3. *Activity Diagram Menampilkan Informasi Objek Wisata*

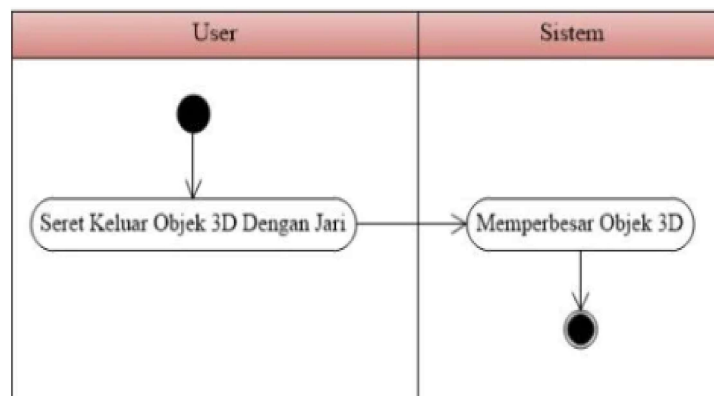
Pada kondisi pengguna sudah melakukan *scan marker* dan layar sedang menampilkan objek wisata 3D. Pada bagian tengah bawah layar terdapat tombol tanda huruf *i* yang berfungsi untuk menampilkan informasi objek wisata.



**Gambar 3. 5** *Activity Diagram* Menampilkan Informasi Objek Wisata  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

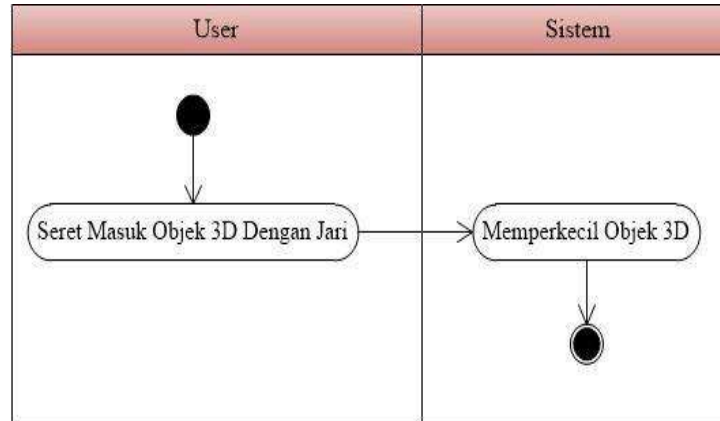
#### 4. *Activity Diagram* Memperbesar Objek 3D

Pada kondisi layar menampilkan objek 3D pengguna dapat memperbesar objek dengan cara menyeret keluar objek 3D dengan dua jari, maka system akan memperbesar objek.



**Gambar 3. 6** *Activity Diagram* Memperbesar Objek 3D  
Sumber ; (Data Penelitian, 2022)

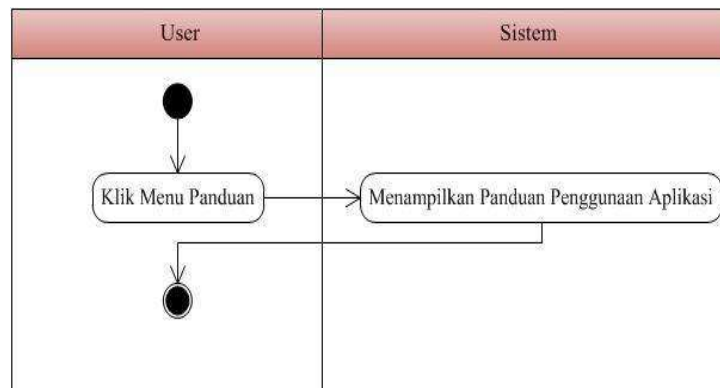
### 5. Activity Diagram Memperkecil Objek 3D



**Gambar 3. 7** Activity Diagram Memperkecil Objek 3D  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

Pada kondisi layar menampilkan objek 3D pengguna dapat memperkecil objek dengan cara menyeret masuk objek 3D dengan dua jari, maka system akan memperkecil objek.

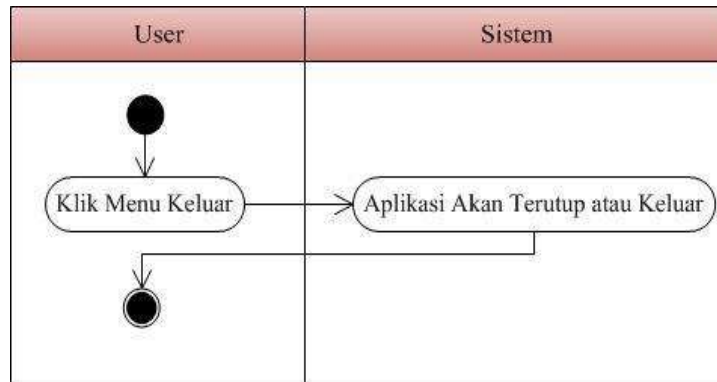
### 6. Activity Diagram Menu Panduan



**Gambar 3. 8** Activity Diagram Menu Panduan  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

Pengguna menekan menu panduan yang terdapat di menu utama, lalu system akan menampilkan panduan cara penggunaan aplikasi pengenalan objek wisata kepada pengguna.

### 7. Activity Diagram Menu Keluar



**Gambar 3. 9** Activity Diagram Menu Keluar

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

Saat pengguna membuka aplikasi, pada menu utama akan terdapat menu keluar.

Jika pengguna menekan menu keluar maka aplikasi akan secara otomatis tertutup.

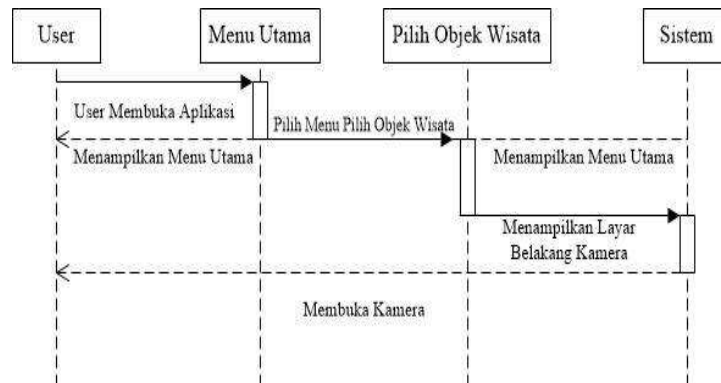
#### 3.2.2.3 Perancangan *Sequence Diagram*

Saat pengguna membuka aplikasi pengenalan objek wisata Kota Batam yang pertama kali ditampilkan adalah menu utama yang terdiri dari 3 menu yaitu pilih objek wisata, menu panduan, menu keluar aplikasi. *Sequence diagram* pada penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

##### 1. *Sequence Diagram* Menu Pilih Objek Wisata

Saat pengguna membuka aplikasi, menu utama aplikasi ditampilkan. Menu utama yang memiliki menu pilih objek wisata, ketika *user* mengklik pilih objek wisata untuk menampilkan 10 objek wisata di Kota Batam yang terdiri dari Jembatan Barelang, Museum Batam Raja Ali Haji, Masjid Sultan Riayat Syah, Vihara Samudra Dharma, Nagoya Hill, BCS Mall, Mega Mall, Botania Mall 2,

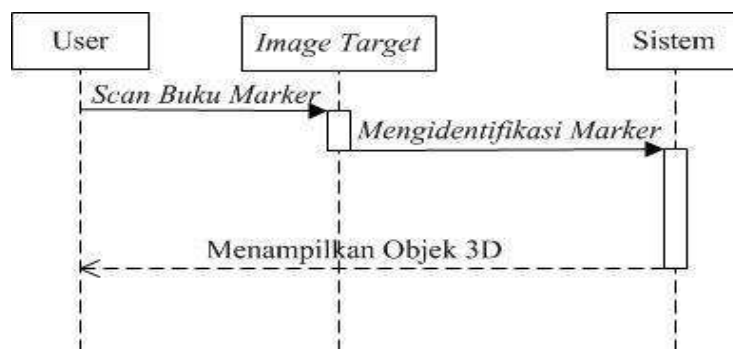
Kebun Raya Batam dan *Mounumnet Welcome to Batam*. Saat pengguna menekan tombol objek wisata maka aplikasi akan mengaktifkan *mode* kamera.



**Gambar 3. 10** *Sequence Diagram* Menu Pilihan Objek Wisata  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

## 2. *Sequence Diagram Scan Marker*

Saat layar kamera aktif, pengguna melakukan *scan marker* pada *bookmark* dan *system* akan mengidentifikasi *marker*. Ketika *marker* diidentifikasi sesuai dengan *database* maka *system* akan menampilkan objek 3D.



**Gambar 3. 11** *Sequence Diagram* Scan Marker  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)



### 3. *Sequence Diagram* Informasi Objek Wisata

Saat objek 3D ditampilkan pengguna dapat menampilkan informasi tentang objek dengan menekan tombol huruf i berwarna hijau dibagian tengah bawah layar.



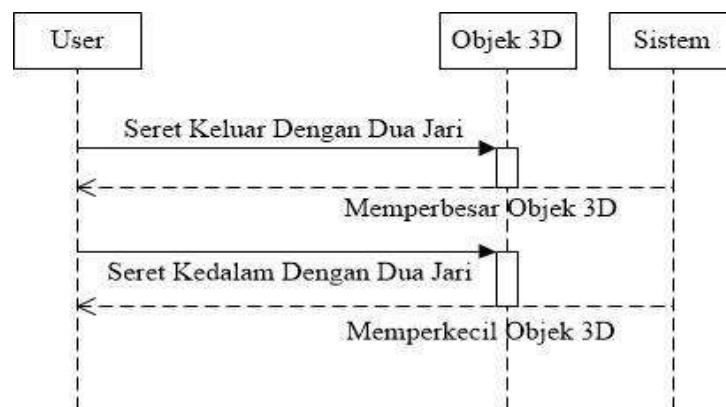
3. 12

*Diagram* Informasi Objek Wisata  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

**Gambar**  
*Sequence*

### 4. *Sequence Diagram* Memperbesar dan Memperkecil Objek 3D

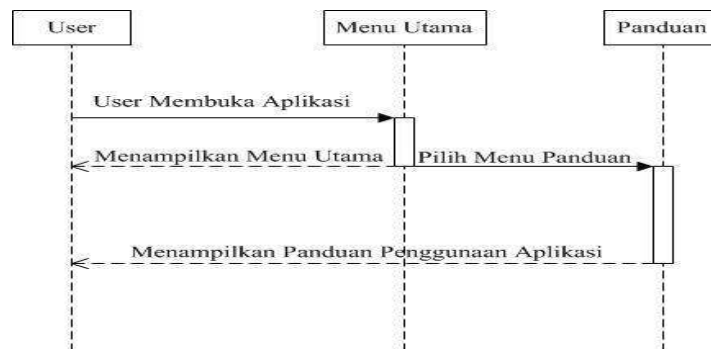
Saat objek 3D ditampilkan, pengguna dapat memperbesar objek 3D dengan cara menyeret keluar objek dengan dua jari maka objek 3D akan diperbesar. Saat objek 3D ditampilkan, pengguna dapat memperkecil objek 3D dengan cara menyeret keluar objek dengan dua jari maka objek 3D akan diperkecil.



**Gambar 3. 13** *Sequence Diagram* Memberbesar dan Memperkecil Objek3D  
Sumber (Data Penelitian, 2022)

### 5. *Sequence Diagram* Menu Panduan

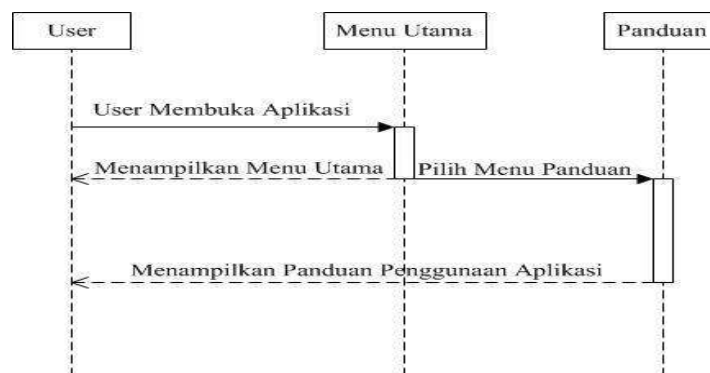
Saat pengguna membuka aplikasi, menu utama akan ditampilkan. Menu utama memiliki menu panduan yang memberikan panduan kepada pengguna tentang tata cara menggunakan aplikasi dan panduan akan ditampilkan saat pengguna menekan menu panduan.



**Gambar 3. 14** Diagram Menu Panduan  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

### 6. *Sequence Diagram* Menu Keluar

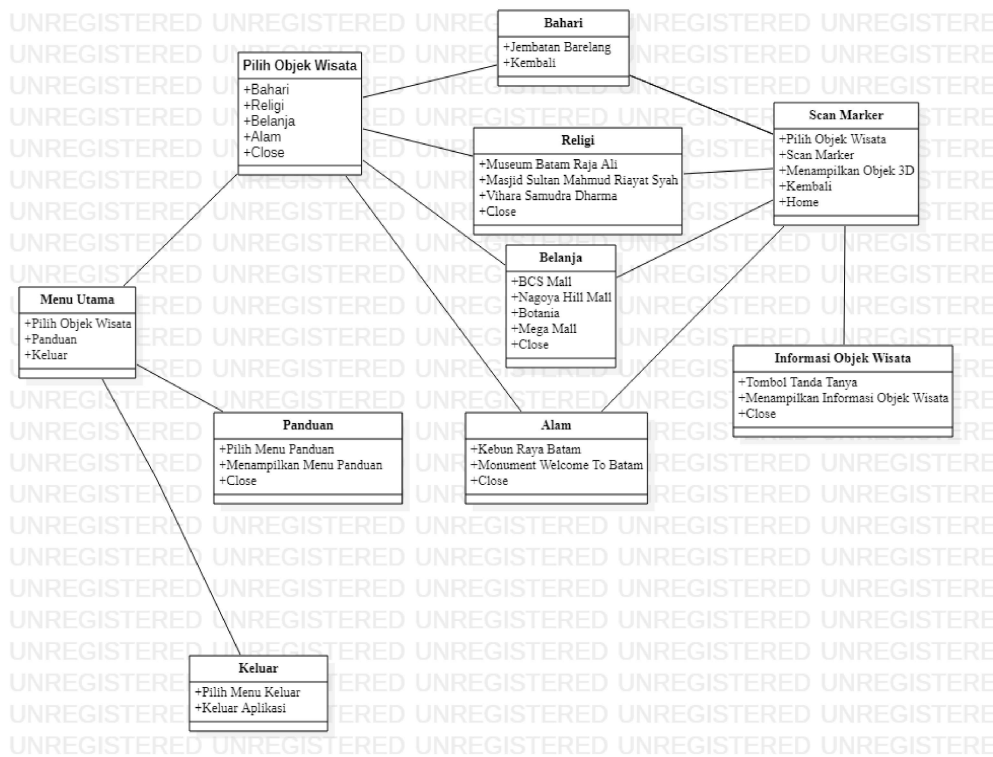
Ketika pengguna membuka aplikasi, menu utama aplikasi ditampilkan. Menu utama memiliki menu keluar. Aplikasi akan keluar secara otomatis ketika pengguna menekan menu keluar.



**Gambar 3. 15** *Sequence Diagram* Menu Keluar  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

### 3.2.2.4 Perancangan Class Diagram

Gambar dibawah menunjukkan bahwa terdapat tiga kelas dengan fungsi yang masing-masing dalam *class diagram*. Pada menu utama terdapat atribut pilih objek wisata, panduan dan keluar.



**Gambar 3. 16** Perancangan *Class Diagram*

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

### 3.2.3 Perancangan Tampilan

#### 1. Perancangan Tampilan *Splash Screen*

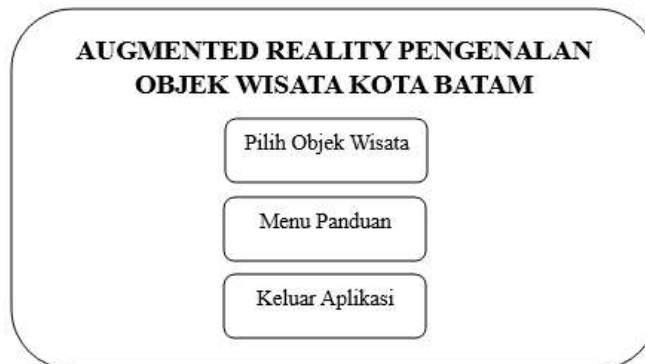
*Splash screen* adalah tampilan yang pertama terlihat saat pengguna membuka aplikasi.



**Gambar 3. 17** Perancangan Tampilan *Splash Screen*  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

## 2. Perancangan Tampilan Menu Utama

Perancangan menu utama meliputi menu pilih objek wisata, menu panduan dan menu keluar aplikasi.



**Gambar 3. 18** Perancangan Tampilan Menu Utama  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

## 3. Perancangan Tampilan Menu Pilih Objek Wisata

Terdapat sepuluh objek wisata yang disusun dalam kategori seperti wisata belanja, wisata alam, wisata bahari, dan wisata religi dalam menu pilih objek wisata. Ketika tombol pada objek wisata diklik maka akan beralih ke mode kamera untuk

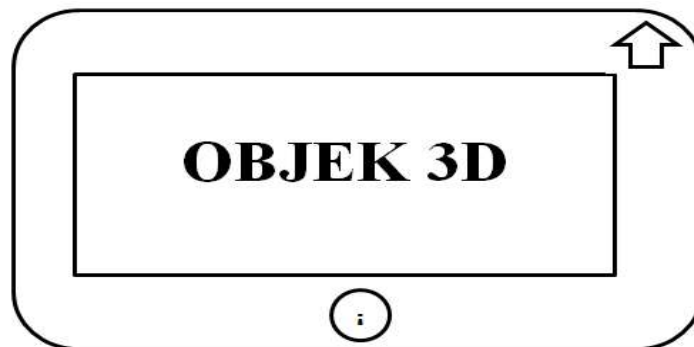
mencari penanda. Nama tombol adalah nama objek wisata untuk menunjukkan bahwa objek tersebut berisi database dengan informasi tentang setiap objek.



**Gambar 3. 19** Perancangan Tampilan Menu Pilih Objek Wisata  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

#### 4. Perancangan Tampilan *Scan Marker*

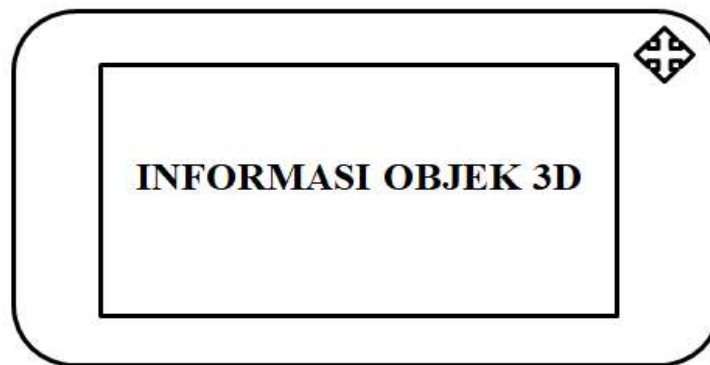
Desain tampilan *scan marker* menampilkan objek 3D saat pengguna memindai *marker*. Saat objek 3D ditampilkan objek 3D yang ditampilkan pada bagian bawah tengah layar memiliki tombol tanda huruf i untuk membantu menampilkan informasi objek wisata, tombol *home* untuk kembali ke menu sebelumnya.



**Gambar 3. 20** Perancangan Tampilan *Scan Marker*  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

#### 5. Perancangan Tampilan Informasi Objek Wisata

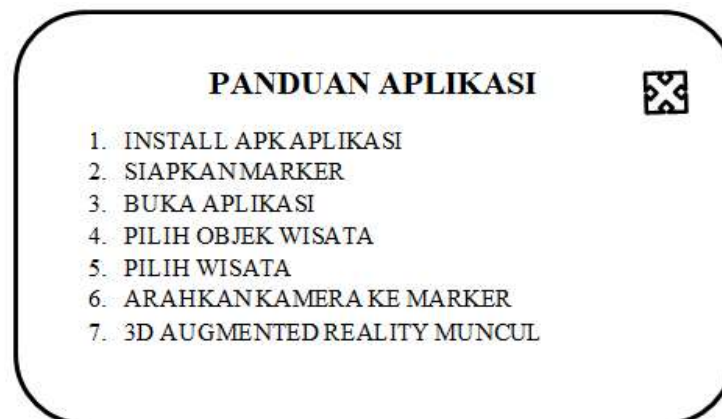
Pada rancangan informasi objek wisata, untuk menampilkan informasi pada objek wisata pengguna bisa menekan tombol tanda huruf i yang terdapat dibawah tengah layar.



**Gambar 3. 21** Perancangan Tampilan Informasi Objek Wisata  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

#### 6. Perancangan Tampilan Menu Panduan

Pada rancangan tampilan menu panduan akan menampilkan panduan penggunaan aplikasi.



**Gambar 3. 22** Perancangan Tampilan Menu Panduan  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

### 3.3 Metode Pengujian Sistem

Pendekatan pengujian ini memanfaatkan *blackbox testing*. Metode pengujian perangkat lunak yang berkonsentrasi pada kinerja perangkat lunak, *blackbox testing* memungkinkan pemrogram merancang skenario yang memenuhi semua kriteria.

### 3.4 Lokasi dan Jadwal Penelitian

#### 3.4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Batam Kepulauan Riau, Indonesia.

#### 3.4.2 Jadwal Penelitian

Penelitian dilakukan antara Agustus 2022 dan Januari 2023. Dari pemilihan judul penelitian hingga penyerahan laporan penelitian, langkah-langkah berikut termasuk dalam kegiatan penelitian:

**Tabel 3. 1** Jadwal Penelitian

Kegiatan Riset	Jadwal Kegiatan Penelitian Tahun 2022																															
	Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari				Februari							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Pemilihan Judul Penelitian	■	■	■																													
Pengajuan Judul Penelitian				■																												
Pengajuan Surat Penelitian					■																											
Penyusunan BAB I						■	■	■																								
Penyusunan BAB II									■	■	■	■																				
Pengumpulan Data										■	■	■																				
Penyusunan BAB III													■	■	■	■																
Pembuatan Aplikasi														■	■	■	■															
Penyusunan BAB IV																		■	■	■	■											
Penyusunan BAB V																						■	■	■	■							
Pengumpulan Laporan Penelitian																													■	■	■	■

Sumber : (Data Penelitian, 2022)