

**APLIKASI WISATA VIRTUAL PANTAI BALEKAMBANG DAN
WATU LETER DI MALANG RAYA DENGAN LINGKUNGAN
SUASANA TERINTEGRASI**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Alexander Krisna Giri Wicaksono

NIM: 165150200111105



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021

PENGESAHAN

APLIKASI WISATA VIRTUAL PANTAI BALEKAMBANG DAN WATU LETER DI
MALANG RAYA DENGAN LINGKUNGAN SUASANA TERINTEGRASI

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Alexander Krisna Giri Wicaksono
NIM: 165150200111105

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
1 Juli 2021
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Dr. Eng. Herman Tolle, S.T., M.T.
NIP: 19740823 200012 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Achmad Basuki, S.T., M.MG., Ph.D.
NIP: 19741118 200312 1 002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar referensi.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 1 Juli 2021



Alexander Krisna Giri W.

NIM: 165150200111105

ABSTRAK

Alexander Krisna Giri Wicaksono, Aplikasi Wisata Virtual Pantai Balekambang dan Watu Leter di Malang Raya dengan Lingkungan Suasana Terintegrasi

Pembimbing: Dr. Eng. Herman Tolle, S.T., M.T.

Kota Malang merupakan salah satu tujuan wisata favorit di tanah air. Namun, pantai-pantai yang terdapat di Malang Selatan masih tergolong sepi oleh wisatawan. Hal ini disebabkan karena jaraknya yang jauh dari pusat kota, sehingga wisatawan kebanyakan lebih memilih untuk mengunjungi objek wisata di pusat kota dan daerah Batu saja. Padahal, pantai-pantai di Malang Selatan memiliki keindahan dan keunikan yang belum banyak diketahui oleh wisatawan. Dengan makin banyaknya sarana dan media yang mendukung implementasi *virtual reality*, inovasi yang banyak diaplikasikan adalah menggunakan wisata virtual. Banyak perusahaan di bidang industri pariwisata melakukan inovasi dengan memanfaatkan teknologi digital ini. Inovasi menggunakan *virtual reality* pada bidang pariwisata yang telah dilakukan telah terbukti memberikan dampak yang positif. Berdasarkan masalah yang telah diuraikan, dikembangkan aplikasi wisata virtual Pantai Balekambang dan Watu Leter di Malang Raya dengan Lingkungan Suasana Terintegrasi.

Dalam pengembangannya, aplikasi ini menggunakan *software development life cycle (SDLC) Agile* dan berbasis *Web VR*. Aplikasi ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu aplikasi VR untuk pengguna, dan aplikasi admin untuk mengelola data tempat wisata dan spot yang akan digunakan oleh pengguna. Implementasi aplikasi ini menggunakan HTML, CSS, PHP, dan Javascript. HTML dan CSS digunakan untuk membuat tampilan dengan bantuan Bootstrap. PHP dan Javascript digunakan untuk menjalankan fungsi aplikasi dengan bantuan Laravel dan A-Frame. Pengujian aplikasi ini menggunakan metode pengujian *black box* untuk kebutuhan fungsional, serta pengujian *usability* dan *compatibility* untuk kebutuhan non fungsional. Dari hasil pengujian *black box* didapati bahwa seluruh kebutuhan fungsional bernilai valid. Dari hasil pengujian *usability* didapati bahwa aplikasi VR tanpa lingkungan suasana mendapatkan skor rata-rata *System Usability Testing (SUS)* sebesar 70.42, aplikasi VR dengan lingkungan suasana mendapatkan skor SUS sebesar 80.83, dan aplikasi admin mendapatkan skor SUS sebesar 72.5.

Kata kunci: wisata virtual, *virtual reality*, *web VR*, pantai, lingkungan suasana

ABSTRACT

Alexander Krisna Giri Wicaksono, Virtual Tourism Application for Balekambang and Watu Leter Beach in Greater Malang with Integrated Ambience Environment

Supervisors: Dr. Eng. Herman Tolle, S.T., M.T.

Malang is one of the favorite tourist destinations in the country. However, the beaches in South Malang are still relatively deserted by tourists. This is because its location is far from the city center, so most tourists prefer to visit attractions in the city center and Batu area only. In fact, the beaches in South Malang have a beauty and uniqueness that is not widely known by tourists. With the increasing number of facilities and media that support the implementation of virtual reality, the innovation that is widely applied is using virtual tourism. Many companies in the tourism industry innovate by utilizing this digital technology. Innovations using virtual reality in the tourism sector have been shown to have a positive impact. Based on the problems that have been described, a virtual tourism application for Balekambang and Watu Leter Beach in Greater Malang was developed with an integrated ambience environment.

In its development, this application uses the Agile software development life cycle (SDLC) and is based on Web VR. This application is divided into two parts, a VR application for users, and an admin application to manage data on tourist attractions and spots that will be used by users. The implementation of this application uses HTML, CSS, PHP, and Javascript. HTML and CSS are used to create views with the help of Bootstrap. PHP and Javascript are used to run application functions with the help of Laravel and A-Frame. This application was tested using black box testing method for functional requirements, as well as usability and compatibility testing for non-functional requirements. From the results of black box testing, it was found that all functional requirements were valid. From the results of usability testing, it was found that VR applications without an ambience environment got an average System Usability Testing (SUS) score of 70.42, VR applications with an ambience environment got an SUS score of 80.83, and admin applications got an SUS score of 72.5.

Keywords: virtual tourism, virtual reality, web VR, beaches, ambience environment

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Sistematika Pembahasan	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Virtual Reality.....	5
2.3 Wisata Virtual	6
2.4 Lingkungan Suasana.....	6
2.5 Pantai Balekambang dan Watu Leter	6
2.6 A-Frame.....	7
2.7 SDLC Agile	7
2.8 Use Case Diagram	8
2.9 Sequence Diagram	9
2.10 Model View Controller (MVC)	10
2.11 Object-Oriented Programming.....	10
2.12 Laravel.....	10
2.13 Pengujian Usability	10
2.14 Pengujian Black Box	11

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Tipe Penelitian	12
3.2 Metode penelitian	12
3.3 Lokasi Penelitian	12
3.4 Studi Literatur	13
3.5 Analisis Kebutuhan	13
3.6 Perancangan	13
3.7 Pengembangan	14
3.8 Pengujian	14
3.9 Kesimpulan.....	14
BAB 4 ANALISIS KEBUTUHAN	15
4.1 Gambaran Umum Aplikasi	15
4.2 Identifikasi Aktor.....	15
4.3 Aturan Penomoran	16
4.4 Elisitasi Kebutuhan.....	16
4.5 Kebutuhan Fungsional	16
4.6 Kebutuhan Non Fungsional.....	17
4.7 <i>Use Case Diagram</i>	18
4.8 <i>Use Case Scenario</i>	18
BAB 5 PERANCANGAN.....	25
5.1 Perancangan Arsitektur	25
5.1.1 Sequence Diagram	25
5.1.2 Class Diagram	33
5.2 Perancangan <i>Database</i>	33
5.3 VR Wireframe.....	34
5.4 Perancangan Antarmuka Admin.....	34
5.4.1 Login	34
5.4.2 Beranda	35
5.4.3 Tambah Tempat Wisata	36
5.4.4 Edit Tempat Wisata	37
5.4.5 Hapus Tempat Wisata	38
5.4.6 Daftar Spot	39

5.4.7 Tambah Spot	40
5.4.8 Edit Spot	41
5.4.9 Hapus Spot	42
5.4.10 Tambah Tombol	43
5.4.11 Edit Tombol	44
5.4.12 Hapus Tombol	45
5.5 Perancangan Lingkungan Suasana.....	45
BAB 6 IMPLEMENTASI	47
6.1 Spesifikasi Lingkungan Operasi.....	47
6.1.1 Spesifikasi Aplikasi VR	47
6.1.2 Spesifikasi Komputer	47
6.1.3 Spesifikasi Perangkat Lunak	47
6.2 Implementasi Kode Program	48
6.2.1 Implementasi Kode Fungsi Menampilkan Beranda	48
6.2.2 Implementasi Kode Fungsi Memilih Tempat Wisata	48
6.2.3 Implementasi Kode Fungsi Mengganti Waktu pada Tempat Wisata	49
6.2.4 Implementasi Pindah Spot pada Tempat Wisata.....	50
6.2.5 Implementasi Kode Fungsi Login	50
6.2.6 Implementasi Kode Fungsi Logout.....	51
6.2.7 Implementasi Kode Fungsi Menambah Tempat Wisata	51
6.2.8 Implementasi Kode Fungsi Edit Tempat Wisata	51
6.2.9 Implementasi Kode Fungsi Hapus Tempat Wisata	52
6.2.10 Implementasi Kode Fungsi Menambah Spot pada Tempat Wisata	52
6.2.11 Implementasi Kode Fungsi Edit Spot pada Tempat Wisata.....	53
6.2.12 Implementasi Kode Fungsi Hapus Spot pada Tempat Wisata.....	53
6.2.13 Implementasi Kode Fungsi Menambah Tombol pada Spot	54
6.2.14 Implementasi Kode Fungsi Edit Tombol pada Spot	54
6.2.15 Implementasi Kode Fungsi Hapus Tombol pada Spot	55

6.3 Implementasi Antarmuka	55
6.3.1 Antarmuka VR Memilih Tempat Wisata	56
6.3.2 Antarmuka VR Melihat Spot pada Tempat Wisata	56
6.3.3 Antarmuka Admin Login	57
6.3.4 Antarmuka Admin Beranda.....	57
6.3.5 Antarmuka Admin Tambah Tempat Wisata	58
6.3.6 Antarmuka Admin Edit Tempat Wisata	58
6.3.7 Antarmuka Admin Hapus Tempat Wisata	59
6.3.8 Antarmuka Admin Daftar Spot.....	59
6.3.9 Antarmuka Admin Tambah Spot.....	60
6.3.10 Antarmuka Admin Edit Spot.....	61
6.3.11 Antarmuka Admin Hapus Spot.....	62
6.3.12 Antarmuka Admin Tambah Tombol.....	62
6.3.13 Antarmuka Admin Edit Tombol.....	63
6.3.14 Antarmuka Admin Hapus Tombol.....	64
BAB 7 PENGUJIAN	65
7.1 Pengujian <i>Black Box</i>	65
7.2 Pengujian <i>Usability</i>	71
7.2.1 Pengujian <i>Usability</i> Halaman VR Tanpa Lingkungan Suasana	71
7.2.2 Pengujian <i>Usability</i> Halaman VR dengan Lingkungan Suasana	72
7.2.3 Pengujian <i>Usability</i> Halaman Admin.....	72
7.3 Pengujian <i>Compatibility</i>	73
7.4 Analisis Hasil Pengujian.....	73
7.4.1 Analisis Pengujian <i>Black Box</i>	73
7.4.2 Analisis Pengujian <i>Usability</i>	74
7.4.3 Analisis Pengujian <i>Compatibility</i>	76
BAB 8 PENUTUP	77
8.1 Kesimpulan.....	77
8.2 Saran	78
DAFTAR REFERENSI	79

LAMPIRAN A HASIL PENGUJIAN USABILITY HALAMAN VR TANPA LINGKUNGAN SUASANA.....	82
LAMPIRAN B HASIL PENGUJIAN USABILITY HALAMAN VR DENGAN LINGKUNGAN SUASANA.....	88
LAMPIRAN C HASIL PENGUJIAN USABILITY HALAMAN ADMIN.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi Simbol dalam Use Case Diagram.....	8
Tabel 2.2 Fungsi Komponen dalam Sequence Diagram.....	9
Tabel 2.3 Contoh Tabel Kuisisioner SUS	11
Tabel 4.1 Identifikasi Aktor	15
Tabel 4.2 Aturan Penomoran	16
Tabel 4.3 Kebutuhan Fungsional Wisatawan	16
Tabel 4.4 Kebutuhan Fungsional Admin	17
Tabel 4.5 Kebutuhan Non Fungsional Sistem	18
Tabel 4.6 <i>Use Case Scenario</i> Menampilkan Beranda	18
Tabel 4.7 <i>Use Case Scenario</i> Memilih Tempat Wisata	19
Tabel 4.8 <i>Use Case Scenario</i> Mengganti Waktu pada Tempat Wisata	19
Tabel 4.9 <i>Use Case Scenario</i> Mengeluarkan Suasana	19
Tabel 4.10 <i>Use Case Scenario</i> Pindah Spot pada Tempat Wisata	20
Tabel 4.11 <i>Use Case Scenario</i> Login	20
Tabel 4.12 <i>Use Case Scenario</i> Logout.....	20
Tabel 4.13 <i>Use Case Scenario</i> Menambah Tempat Wisata	21
Tabel 4.14 <i>Use Case Scenario</i> Edit Tempat Wisata	21
Tabel 4.15 <i>Use Case Scenario</i> Hapus Tempat Wisata	21
Tabel 4.16 <i>Use Case Scenario</i> Menambah Spot pada Tempat Wisata	22
Tabel 4.17 <i>Use Case Scenario</i> Edit Spot pada Tempat Wisata.....	22
Tabel 4.18 <i>Use Case Scenario</i> Hapus Spot pada Tempat Wisata.....	23
Tabel 4.19 <i>Use Case Scenario</i> Menambah Tombol pada Spot	23
Tabel 4.20 <i>Use Case Scenario</i> Edit Tombol pada Spot	23
Tabel 4.21 <i>Use Case Scenario</i> Hapus Tombol pada Spot	24
Tabel 5.1 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Login.....	35
Tabel 5.2 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Beranda.....	35
Tabel 5.3 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Tambah Tempat Wisata.....	36
Tabel 5.4 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Tambah Tempat Wisata.....	37
Tabel 5.5 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Hapus Tempat Wisata.....	38
Tabel 5.6 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Beranda.....	39

Tabel 5.7 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Tambah Spot.....	40
Tabel 5.8 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Edit Spot.....	41
Tabel 5.9 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Hapus Spot.....	42
Tabel 5.10 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Tambah Tombol.....	43
Tabel 5.11 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Edit Tombol.....	44
Tabel 5.12 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Hapus Tombol.....	45
Tabel 6.1 Spesifikasi Aplikasi VR	47
Tabel 6.2 Spesifikasi Komputer	47
Tabel 6.3 Spesifikasi Perangkat Lunak	48
Tabel 6.4 Kode Program Menampilkan Beranda	48
Tabel 6.5 Kode Program Memilih Tempat Wisata	48
Tabel 6.6 Kode Program Mengganti Waktu pada Tempat Wisata	49
Tabel 6.7 Kode Program Pindah Spot pada Tempat Wisata	50
Tabel 6.8 Kode Program Login	50
Tabel 6.9 Kode Program Logout.....	51
Tabel 6.10 Kode Program Menambah Tempat Wisata.....	51
Tabel 6.11 Kode Program Edit Tempat Wisata	52
Tabel 6.12 Kode Program Hapus Tempat Wisata	52
Tabel 6.13 Kode Program Menambah Spot pada Tempat Wisata	52
Tabel 6.14 Kode Program Edit Spot pada Tempat Wisata.....	53
Tabel 6.15 Kode Program Hapus Spot pada Tempat Wisata	54
Tabel 6.16 Kode Program Menambah Tombol pada Spot.....	54
Tabel 6.17 Kode Program Edit Tombol pada Spot	55
Tabel 6.18 Kode Program Hapus Tombol pada Spot	55
Tabel 7.1 Pengujian <i>Black Box</i> untuk Kebutuhan Fungsional	65
Tabel 7.2 Hasil Pengujian <i>Usability</i> Halaman VR Tanpa Lingkungan Suasana.....	71
Tabel 7.3 Hasil Pengujian <i>Usability</i> Halaman VR dengan Lingkungan Suasana....	72
Tabel 7.4 Hasil Pengujian <i>Usability</i> Halaman Admin	73
Tabel 7.5 Hasil Pengujian <i>Compatibility</i>	73
Tabel 7.6 Hasil Konversi Skor SUS Pengujian <i>Usability</i> Halaman VR Tanpa Lingkungan Suasana	74

Tabel 7.7 Hasil Konversi Skor SUS Pengujian <i>Usability</i> Halaman VR dengan Lingkungan Suasana	75
Tabel 7.8 Hasil Konversi Skor SUS Pengujian <i>Usability</i> Halaman Admin	75
Tabel 7.9 Hasil Pengujian <i>Compatibility</i>	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lanskap Pantai Balekambang.....	6
Gambar 2.2 Lanskap Pantai Watu Leter	7
Gambar 2.3 Skema Metode Agile	8
Gambar 2.4 Gambaran Kerja Pengujian Black Box	11
Gambar 3.1 Metode Penelitian.....	12
Gambar 4.1 Gambaran Umum Aplikasi	15
Gambar 4.2 Use Case Diagram Aplikasi <i>Virtual Tourism</i>	18
Gambar 5.1 <i>Sequence Diagram</i> Menampilkan Beranda.....	25
Gambar 5.2 <i>Sequence Diagram</i> Memilih Tempat Wisata.....	26
Gambar 5.3 <i>Sequence Diagram</i> Mengganti Waktu pada Tempat Wisata	26
Gambar 5.4 <i>Sequence Diagram</i> Pindah Spot pada Tempat Wisata.....	27
Gambar 5.5 <i>Sequence Diagram</i> Login	27
Gambar 5.6 <i>Sequence Diagram</i> Logout	28
Gambar 5.7 <i>Sequence Diagram</i> Menambah Tempat Wisata	28
Gambar 5.8 <i>Sequence Diagram</i> Edit Tempat Wisata.....	29
Gambar 5.9 <i>Sequence Diagram</i> Hapus Tempat Wisata	29
Gambar 5.10 <i>Sequence Diagram</i> Menambah Spot	30
Gambar 5.11 <i>Sequence Diagram</i> Edit Spot	30
Gambar 5.12 <i>Sequence Diagram</i> Hapus Spot pada Tempat Wisata.....	31
Gambar 5.13 <i>Sequence Diagram</i> Tambah Tombol pada Spot.....	31
Gambar 5.14 <i>Sequence Diagram</i> Edit Tombol pada Spot.....	32
Gambar 5.15 <i>Sequence Diagram</i> Hapus Tombol pada Spot.....	32
Gambar 5.16 Class Diagram	33
Gambar 5.17 Entity Relationship Diagram.....	33
Gambar 5.18 VR Wireframe	34
Gambar 5.19 Antarmuka Admin Login.....	34
Gambar 5.20 Antarmuka Admin Beranda.....	35
Gambar 5.21 Antarmuka Admin Tambah Tempat Wisata.....	36
Gambar 5.22 Antarmuka Admin Edit Tempat Wisata	37
Gambar 5.23 Antarmuka Admin Hapus Tempat Wisata.....	38

Gambar 5.24 Antarmuka Admin Daftar Spot.....	39
Gambar 5.25 Antarmuka Admin Tambah Spot.....	40
Gambar 5.26 Antarmuka Admin Edit Spot.....	41
Gambar 5.27 Antarmuka Admin Hapus Spot.....	42
Gambar 5.28 Antarmuka Admin Tambah Tombol.....	43
Gambar 5.29 Antarmuka Admin Edit Tombol.....	44
Gambar 5.30 Antarmuka Admin Hapus Tombol.....	45
Gambar 5.31 Perancangan Lingkungan Suasana	46
Gambar 6.1 Antarmuka VR Memilih Tempat Wisata	56
Gambar 6.2 Antarmuka VR Melihat Spot pada Tempat Wisata	56
Gambar 6.3 Antarmuka Admin Login.....	57
Gambar 6.4 Antarmuka Admin Beranda.....	57
Gambar 6.5 Antarmuka Admin Tambah Tempat Wisata.....	58
Gambar 6.6 Antarmuka Admin Edit Tempat Wisata	58
Gambar 6.7 Antarmuka Admin Hapus Tempat Wisata.....	59
Gambar 6.8 Antarmuka Admin Daftar Spot.....	59
Gambar 6.9 Antarmuka Admin Tambah Spot.....	60
Gambar 6.10 Antarmuka Admin Edit Spot.....	61
Gambar 6.11 Antarmuka Admin Hapus Spot.....	62
Gambar 6.12 Antarmuka Admin Tambah Tombol.....	62
Gambar 6.13 Antarmuka Admin Edit Tombol.....	63
Gambar 6.14 Antarmuka Admin Hapus Tombol.....	64
Gambar 7.1 Pengujian Usability Halaman VR dengan Lingkungan Suasana	72

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A HASIL PENGUJIAN USABILITY HALAMAN VR TANPA LINGKUNGAN SUASANA.....	82
LAMPIRAN B HASIL PENGUJIAN USABILITY HALAMAN VR DENGAN LINGKUNGAN SUASANA.....	88
LAMPIRAN C HASIL PENGUJIAN USABILITY HALAMAN ADMIN	91

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas tentang latar belakang yang menjadi dasar dari penelitian ini. Bab ini mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika pembahasan.

1.1 Latar Belakang

Kota Malang merupakan salah satu tujuan wisata favorit di tanah air. Berdasarkan data yang dirilis oleh Google, Kota Malang berada di peringkat keenam dari sepuluh destinasi wisata dalam negeri yang paling banyak dicari di mesin pencari Google sepanjang tahun 2018. Selain itu, berdasarkan penuturan dari Manajer Industri Google Indonesia, Zulfi Rahad ian, jumlah pencarian Kota Malang di mesin pencari Google mengalami peningkatan terbesar dalam dua tahun terakhir (Kompas, 2018). Kota Malang dapat menjadi salah satu tujuan wisata favorit karena banyaknya pilihan objek wisata yang dapat dikunjungi. Mulai dari kampung warna-warni, alun-alun, berbagai macam taman, waterpark, hingga pantai di Malang Selatan.

Pantai-pantai yang terdapat di Malang Selatan masih tergolong sepi oleh wisatawan. Hal ini disebabkan karena jaraknya yang jauh dari pusat kota, sehingga wisatawan kebanyakan lebih memilih untuk mengunjungi objek wisata di pusat kota dan daerah Batu saja. Padahal, pantai-pantai di Malang Selatan memiliki keindahan dan keunikan yang belum banyak diketahui oleh wisatawan. Penelitian ini akan berfokus pada dua pantai di Malang Selatan, yaitu Pantai Balekambang dan Watu Leter. Menurut Budiyono & Soelistyari (2016), kualitas visual Pantai Balekambang terdiri dari 56.84% kualitas lanskap sedang, 13.16% kualitas lanskap tinggi, dan 30% kualitas lanskap rendah. Kualitas lanskap sedang dan tinggi dikarenakan Pantai Balekambang memiliki karakter lanskap yang cukup beragam, serta terdapat kombinasi yang harmonis antara lanskap alami dan religi. Pantai Watu Leter juga memiliki keunikan lanskap tersendiri. Keunikan Pantai ini terdapat pada perairannya yang dikelilingi pepohonan dan tebing-tebing yang dipenuhi oleh semak belukar (Kompas, 2020). Menurut Mateka *et al.* (2013), jarak tempuh berpengaruh terhadap tinggi rendahnya jumlah kunjungan ke Pantai Balekambang. Oleh karena itu, promosi dan publikasi terhadap Pantai Balekambang dan Watu Leter perlu ditingkatkan, sehingga walaupun jarak pantai-pantai tersebut jauh dari pusat kota, wisatawan tetap akan merasa tertarik dan akan datang berkunjung. Salah satu manfaat dari penelitian ini adalah untuk dapat mempromosikan pantai-pantai di Malang Selatan, agar dapat menambah pemasukan Malang dari sektor pariwisata.

Pada tahun 2017, sektor pariwisata menyumbang pemasukan sebesar 25,56 persen kepada Pendapatan Asli Daerah (PAD) Kota Malang. Sumbangan sektor pariwisata mengalami kenaikan sebesar 6,56 persen dari tahun sebelumnya yang hanya menyumbang 19 persen (Tribunnews, 2018). Data tersebut membuktikan bahwa sektor pariwisata merupakan salah satu sektor krusial yang mempengaruhi

pendapatan Kota Malang. Oleh karena itu, diperlukan inovasi untuk terus meningkatkan minat para wisatawan untuk berkunjung ke Kota Malang.

Dengan makin banyaknya sarana dan media yang mendukung implementasi *virtual reality*, inovasi yang banyak diaplikasikan adalah menggunakan wisata virtual. Banyak perusahaan di bidang industri pariwisata melakukan inovasi dengan memanfaatkan teknologi digital ini. Salah satu contohnya adalah perusahaan pariwisata asal Inggris, Thomas Cook Group. Mereka melakukan kerja sama dengan Samsung Gear VR dalam membuat kampanye “*Try Before You Fly*”. Kampanye ini memungkinkan klien untuk mencoba terbang menggunakan helikopter di atas Manhattan Skyline, melakukan *scuba diving* di Laut Merah, dan mengunjungi Piramida di Mesir. Kampanye ini terbukti dapat menaikkan pemesanan tiket hingga mencapai 190 persen lebih banyak. Contoh lainnya adalah kerja sama antara menara tertinggi di dunia, Burj Khalifa dengan HTC. Kerja sama ini ditujukan untuk membuat program Mission 828, dimana pengguna dapat merasakan bagaimana rasanya melompat dari menara tertinggi di dunia. Pemerintah Australia juga tidak mau ketinggalan dengan ikut mempromosikan keindahan bawah laut alam Australia melalui pengalaman virtual (Bagri, 2019).

Inovasi menggunakan *virtual reality* pada bidang pariwisata yang telah dilakukan telah terbukti memberikan dampak yang positif. Namun inovasi ini belum pernah diaplikasikan di Kota Malang. Pada penelitian ini, penulis mencoba melakukan inovasi di sektor pariwisata Kota Malang melalui aplikasi wisata virtual dengan lingkungan suasana terintegrasi. Wisata virtual memungkinkan pengguna untuk menjelajah objek wisata melalui lingkungan 360 menggunakan *heads up display*. Pembuatan aplikasi ini menggunakan *Software Development Life Cycle* (SDLC) Agile dan menggunakan *framework* A-Frame. SDLC Agile memiliki kelebihan yaitu dapat beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan (Balaji & Murugaiyan, 2012). A-Frame digunakan karena merupakan *framework* untuk membuat Web-VR yang sederhana dan mudah bagi pemula. A-frame juga mendukung *Augmented Reality* serta mendukung hampir semua *VR headsets* (Domanski, 2019). Dengan adanya aplikasi ini, para pengunjung diharapkan dapat merasakan gambaran suasana dan pengalaman berada di suatu objek wisata, terutama pantai, sebelum mengunjungi objek wisata tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan tentang wisata virtual dan pengaruhnya terhadap pariwisata, terdapat beberapa pokok masalah yang akan penulis kemukakan sebagai berikut.

1. Bagaimana analisis kebutuhan aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi?
2. Bagaimana rancangan aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi?
3. Bagaimana implementasi aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi dengan menggunakan A-Frame?

4. Bagaimana hasil pengujian aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian wisata virtual ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui analisis kebutuhan aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi.
2. Mengetahui rancangan aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi.
3. Mengetahui implementasi aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi dengan menggunakan A-Frame.
4. Mengetahui hasil pengujian aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi.

1.4 Manfaat

Dari penelitian Aplikasi Wisata Virtual Pantai Balekambang dan Watu Leter di Malang Raya dengan Lingkungan Suasana Terintegrasi mempunyai beberapa manfaat. Adapun manfaatnya adalah sebagai berikut.

1. Membantu mempromosikan objek wisata pantai di Malang Raya kepada wisatawan.
2. Membantu meningkatkan minat wisatawan terhadap objek wisata pantai di Malang Raya.

1.5 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan yang akan dilakukan dalam penelitian ini terbagi atas delapan bab dengan beberapa subbab. Adapun pembagiannya adalah sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika pembahasan dalam pengerjaan penelitian.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab landasan kepastakaan akan menjelaskan tentang penelitian yang menjadi acuan pembuatan penelitian ini dan teori-teori yang digunakan dalam pengerjaan penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI

Bab metodologi akan menjelaskan tentang gambaran pengerjaan penelitian aplikasi wisata virtual objek wisata pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi.

BAB 4 ANALISIS KEBUTUHAN

Bab analisis kebutuhan akan menjelaskan tentang pengambilan data dan analisis kebutuhan.

BAB 5 PERANCANGAN

Bab perancangan akan menjelaskan tentang rancangan perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan sebelumnya.

BAB 6 IMPLEMENTASI

Bab implementasi akan menjelaskan tentang implementasi kode program dalam pengembangan aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi.

BAB 7 PENGUJIAN

Bab pengujian akan menjelaskan tentang hasil pengujian dari aplikasi yang telah dibuat. Pengujian akan menggunakan metode *black box* dan pengujian *usability*.

BAB 8 PENUTUP

Bab penutup akan menjelaskan tentang kesimpulan yang didapatkan dari penelitian kali ini dan saran untuk penelitian yang akan dilakukan kedepannya.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini berisi tentang kajian pustaka yang merupakan referensi dari penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan wisata virtual. Selain itu, pada bab ini juga berisi tentang teori-teori dan konsep dasar untuk mendukung penelitian yang didapat dari sumber-sumber kepustakaan.

2.1 Kajian Pustaka

Menurut Voronkova (2018), implementasi komputerisasi pada pariwisata dapat mengarah pada tiga hal utama, antara lain berkembangnya pemesanan global dan jaringan reservasi, berkembangnya pemasaran elektronik dan manajemen pada pariwisata, dan pengaplikasian teknologi *virtual reality* pada pariwisata. Teknologi *virtual reality* digunakan untuk mengiklankan suatu produk pariwisata. Dengan menggunakan representasi visual yang menarik dari suatu objek wisata, dipercaya dapat meningkatkan jumlah pengunjung dan mendorong pembangunan ekonomi.

Pada penelitian lainnya, Guerra, Pinto, dan Beato (2015) mengatakan bahwa *virtual reality* adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk mendapatkan pengalaman baru dan pengetahuan baru dari reproduksi lingkungan dunia nyata. Teknologi ini mendorong pengunjung untuk melakukan tur visual dan membantu menetapkan pilihan destinasi yang akan dikunjungi.

Selanjutnya, Chunli (2011) mengatakan bahwa teknologi *virtual reality* dapat memberikan gambaran tentang pemandangan pada suatu objek wisata. Hal ini ditujukan untuk mendemonstrasikan lingkungan dan suasana dari suatu objek wisata secara intuitif dan jelas, yang akan membuat turis menjadi lebih mengerti dengan pengalaman melihat langsung pemandangan pada suatu objek wisata dan tertarik untuk mendatangi objek wisata tersebut.

Atas dasar penelitian-penelitian di atas, penulis berasumsi bahwa penggunaan teknologi *virtual reality* di bidang pariwisata dapat meningkatkan minat pengunjung. Selain itu, penerapan teknologi *virtual reality* pada bidang pariwisata juga akan membantu pengunjung menentukan destinasi wisata, dapat membuat pengunjung lebih mengerti terhadap tempat yang akan dikunjunginya, dan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi.

2.2 Virtual Reality

Virtual reality merupakan suatu integrasi dari beberapa elemen, yaitu komputer, dunia dan lingkungan, interaktifitas, imersifitas, dan pengguna (Muhanna, 2015). Dari definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa *virtual reality* memungkinkan pengguna untuk melakukan simulasi dan interaksi terhadap suatu objek dunia nyata dengan menggunakan komputer dan merasa terbenam di dalamnya.

2.3 Wisata Virtual

Wisata virtual menawarkan konsumen kesempatan untuk mendapatkan pengalaman mengunjungi suatu destinasi wisata menggunakan VR dan dapat memberikan pengaruh yang besar terhadap minat kunjungan dan juga aktivitas pariwisata. Perkembangan teknologi wisata virtual ini mengurangi rasa cemas pengunjung dengan membuatnya familiar terhadap tempat yang belum pernah dikunjunginya (Kim & Hall, 2019).

2.4 Lingkungan Suasana

Lingkungan suasana merupakan suatu upaya yang dilakukan agar pengguna merasakan imersivitas spasial. Menurut Freina dan Ott, Imersivitas spasial dalam virtual reality adalah persepsi dimana pengguna merasa seolah-olah hadir di dalam dunia virtual. Persepsi ini dapat dibentuk dengan menyajikan gambar, suara, dan rangsangan lain yang membawa lingkungan nyata kepada pengguna. Imersivitas spasial terjadi ketika pengguna merasa benar-benar hadir di dalam lingkungan virtual (2015). Lingkungan suasana yang digunakan pada penelitian ini adalah video, suara, permukaan, dan hembusan angin.

2.5 Pantai Balekambang dan Watu Leter

Pantai Balekambang berlokasi di Kecamatan Bantur, Kabupaten Malang. Jarak Pantai Balekambang dari Kota Malang kurang lebih sekitar 56 km. Pantai Balekambang memiliki luas 10 Ha, yang terdiri dari kawasan hutan lindung dan hutan produksi, penginapan, mushola, taman bermain, dan pantai (Mateka, Indrayani, & Harahap, 2013). Lanskap alami dan buatan pada kawasan Pantai Balekambang memiliki potensi sumberdaya alam dan visual yang tinggi. Hal ini merupakan salah satu faktor pendorong Pantai Balekambang untuk menjadi pilihan kunjungan wisatawan (Budiyono & Soelistyari, 2016). Pantai Balekambang memiliki ciri khas yaitu terdapat pura Hindu yang digunakan sebagai kawasan ritual agama setiap tahun.



Gambar 2.1 Lanskap Pantai Balekambang

Pantai Watu Leter terletak di Dusun Rowotrate, Desa Sitarjo, Kabupaten Malang. Pantai ini memiliki jarak sekitar 60 km dari Kota Malang. Daya tarik yang dimiliki oleh Pantai Watu Leter adalah banyaknya tebing karang berukuran besar, terdapat area hutan mangrove, dan lokasi yang cocok untuk berkemah (NativeIndonesia, 2019).



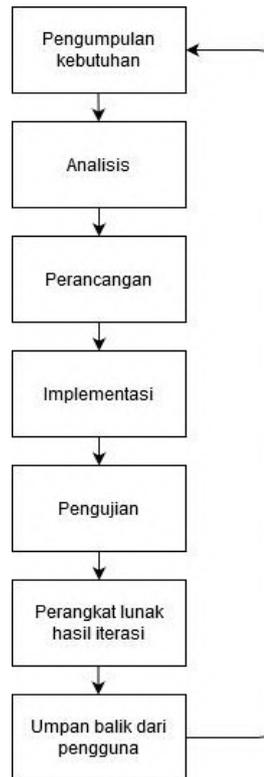
Gambar 2.2 Lanskap Pantai Watu Leter

2.6 A-Frame

A-Frame merupakan sebuah *framework* untuk membuat pengalaman tiga dimensi *virtual reality*. A-Frame berbasis pada HTML, yang membuat A-Frame menjadi simpel dan mudah bagi pemula. A-frame juga mendukung *Augmented Reality* serta mendukung hampir semua *VR headsets* (Domanski, 2019). Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan A-Frame sebagai *framework* dalam pembuatan aplikasi wisata virtual pantai di Malang Raya dengan lingkungan suasana terintegrasi.

2.7 SDLC Agile

Software Development Life Cycle (SDLC) Agile adalah suatu SDLC yang berbasis pada progresivitas dan pengembangan berulang (Leau, Loo, Tham, & Tan, 2012). SDLC Agile dapat menerima perubahan kebutuhan pada fase manapun, bahkan di fase akhir pengembangan. Keuntungan menggunakan SDLC ini adalah pengembangan yang dilakukan dapat berjalan lebih cepat, karena dapat langsung dilakukan pengembangan saat sudah ditetapkan kebutuhan awal. Nantinya kebutuhan awal ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang sebenarnya sambil tetap melakukan pengembangan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sharma, Sarkar, dan Gupta (2012), skema SDLC Agile dapat dilihat dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.3 Skema Metode Agile

2.8 Use Case Diagram

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Aleryani (2016), *use case* merupakan suatu metodologi yang digunakan pada sistem untuk melakukan identifikasi, klarifikasi, dan organisasi kebutuhan. *Use case diagram* merupakan bagian dari diagram berorientasi objek. Terdapat empat simbol utama yang digunakan pada *use case diagram*, yaitu aktor, *use case*, asosiasi, dan batasan sistem. Fungsi dari masing-masing simbol dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Fungsi Simbol dalam Use Case Diagram

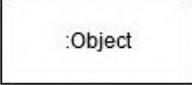
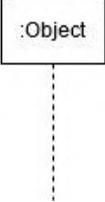
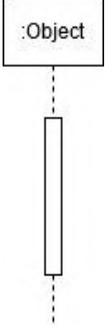
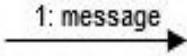
Notasi	Fungsi	Bentuk
Aktor	Merupakan seseorang atau sekelompok orang diluar sistem yang memiliki interaksi dengan sistem.	
<i>Use Case</i>	Menunjukkan seluruh fungsi yang ada pada sistem.	
Asosiasi	Menunjukkan koneksi antara use case dengan aktor.	

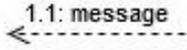
Batasan Sistem	Menunjukkan batasan sistem.	
----------------	-----------------------------	---

2.9 Sequence Diagram

Sequence diagram adalah diagram yang digunakan untuk merepresentasikan fungsi dari desain sistem. Diagram ini menunjukkan interaksi antar objek yang disusun berdasarkan urutan waktu (Li, Liu, & Jifeng, 2004). Dapat juga dikatakan bahwa *sequence diagram* merupakan diagram yang menunjukkan interaksi antar elemen pada suatu waktu yang disusun berdasarkan objek secara horizontal dan waktu secara vertikal (Visual Paradigm, 2020). Komponen dari *sequence diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Fungsi Komponen dalam Sequence Diagram

Notasi	Fungsi	Bentuk
Aktor	Merupakan seseorang atau sekelompok orang diluar sistem yang memiliki interaksi dengan sistem.	
Objek	Komponen yang mewakili suatu kelas atau objek.	
<i>Lifeline</i>	Menunjukkan partisipan dari interaksi.	
Aktivasi	Berbentuk persegi panjang yang diletakkan pada <i>lifeline</i> . Berfungsi untuk merepresentasikan periode operasi yang sedang dilakukan.	
Pesan Panggilan	Merupakan komunikasi antar <i>lifeline</i> pada suatu interaksi. Pesan panggilan memanggil suatu operasi pada <i>lifeline</i> target.	

Pesan Balikan	Menunjukkan informasi yang dikirim dari operasi yang telah dilakukan.	
---------------	---	---

2.10 Model View Controller (MVC)

MVC Merupakan suatu pola perancangan yang digunakan untuk membagi aplikasi menjadi 3 bagian, yaitu bagian *model*, bagian *view*, dan bagian *controller*. MVC merupakan penggambaran dari masukan (*controller*), pemrosesan (*model*), dan output (*view*) (Qureshi & Sabir, 2013). Bagian *model* berfungsi untuk melakukan pemrosesan data, termasuk juga hubungan antar basis data dan melakukan permintaan ke basis data. Bagian *controller* berfungsi untuk mengambil data masukan dari pengguna yang nantinya akan diproses oleh *model*. Bagian *view* merupakan presentasi yang terlihat dari hasil pengolahan data.

2.11 Object-Oriented Programming

Object-Oriented Programming merupakan suatu cara untuk membuat arsitektur perangkat lunak dengan menggunakan struktur data berbentuk modul-modul (atau dapat disebut juga dengan objek) yang dapat digunakan kembali. Penggunaan objek-objek ini bertujuan untuk menjadikan pemrograman menjadi lebih efisien (Gupta, Chempath, Sanborn, Clark, & Snurr, 2003). Objek dapat juga direpresentasikan sebagai instansiasi dari sebuah class, yang di dalamnya memiliki atribut dan fungsi.

2.12 Laravel

Menurut Stauffer (2019), Laravel merupakan salah satu *framework* pengembangan aplikasi cepat yang bertujuan untuk menyediakan kode yang simpel, bersih dan indah yang mudah dipelajari dan dapat mengurangi rentang waktu pembuatan aplikasi dan penerbitannya. Laravel memiliki karakteristik yaitu fleksibel dan ringan untuk digunakan, menggunakan pola perancangan MVC, dan menampilkan url yang ramah pengguna.

2.13 Pengujian Usability

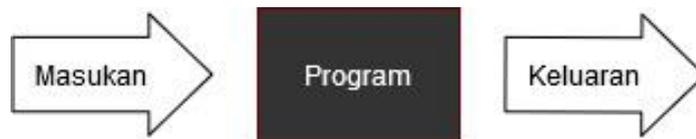
Pengujian *usability* adalah suatu pengujian dimana pengguna melakukan suatu tugas tertentu pada suatu produk dalam lingkungan pengujian tertentu. Pengujian ini dilakukan agar pengembang dapat membuat produk yang memiliki daya guna terhadap pengguna (Lewis, 2006). Hasil yang didapat dari pengujian *usability* adalah skor SUS (System Usability Scale). SUS merupakan alat untuk mengukur usability dari produk secara cepat. SUS berbentuk kuisioner yang diisi oleh responden, dengan pilihan jawaban dari sangat setuju hingga sangat tidak setuju (usability.gov, 2020). Contoh tabel kuisioner SUS dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Contoh Tabel Kuisiner SUS

No.	Pernyataan	Skor				
		Sangat Setuju				Sangat Tidak Setuju
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						

2.14 Pengujian Black Box

Pengujian *black box* adalah salah satu teknik pengujian perangkat lunak tanpa mengetahui cara kerja internal dari suatu aplikasi. Pengujian ini hanya menguji aspek fundamental dari sistem dan tidak berkaitan dengan struktur logika internal dari sistem tersebut (Khan & Khan, 2012). Pada penelitian ini akan digunakan metode pengujian *black box* untuk dapat menguji apakah aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan sebelumnya. Gambaran kerja pengujian *black box* ditunjukkan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.4 Gambaran Kerja Pengujian Black Box

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

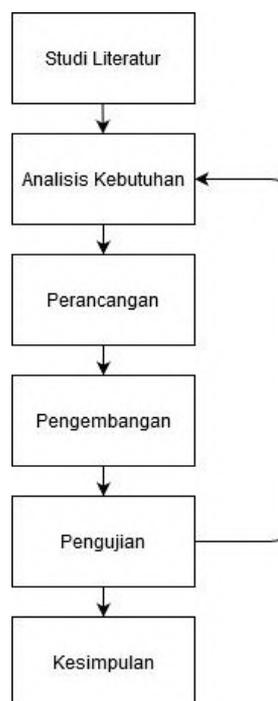
Bab ini berisi uraian tentang metodologi yang digunakan, mulai dari tipe penelitian, metode penelitian, lokasi penelitian, studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, pengujian, dan kesimpulan yang dilakukan pada penelitian aplikasi wisata virtual pantai di Malang Raya dengan lingkungan suasana terintegrasi.

3.1 Tipe Penelitian

Penelitian ini bertipe implementatif pengembangan. Penelitian implementatif pengembangan adalah tipe penelitian yang menghasilkan produk sebagai solusi dari masalah yang diangkat. Hasil dari penelitian ini adalah perangkat lunak hasil dari implementasi berdasarkan kebutuhan yang telah didefinisikan.

3.2 Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan SDLC Agile. Metode yang digunakan yaitu studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, pengujian, dan kesimpulan. Terdapat perulangan jika setelah fase pengujian ditemukan kebutuhan baru.



Gambar 3.1 Metode Penelitian

3.3 Lokasi Penelitian

Penelitian tentang wisata virtual pantai di Malang Raya dengan lingkungan suasana terintegrasi mengambil tempat di Pantai Balekambang dan Pantai Watu Leter.

3.4 Studi Literatur

Pada tahap ini, dilakukan studi terhadap penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait pengaruh implementasi *virtual reality* terhadap pariwisata. Studi literatur yang dilakukan terkait dengan teori dan istilah-istilah mengenai:

1. *Virtual Reality*
2. Wisata Virtual
3. Lingkungan Suasana
4. A-Frame
5. SDLC Agile
6. *Use Case Diagram*
7. *Sequence Diagram*
8. Model View Controller (MVC)
9. *Object-Oriented Programming*
10. Laravel
11. Pengujian *Usability*
12. Pengujian *Black Box*

3.5 Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan pengambilan data yang berupa video pemandangan Pantai Balekambang dan Watu Leter. Selain itu, juga dilakukan analisis terhadap kebutuhan-kebutuhan yang telah didefinisikan. Selanjutnya, hasil dari analisis kebutuhan tersebut digunakan untuk menentukan fitur-fitur yang harus ada pada aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi. Pada tahap ini akan dihasilkan gambaran umum aplikasi, identifikasi aktor, aturan penomoran, elisitasi kebutuhan, kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, *use case diagram*, dan *use case scenario*.

3.6 Perancangan

Pada tahap perancangan, dilakukan pembuatan rancangan perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan sebelumnya. Rancangan aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi menggunakan pola MVC. Selain itu, pada tahap ini juga akan menjelaskan rancangan lingkungan suasana yang akan digunakan, contohnya yaitu memberikan efek angin dengan menggunakan kipas dan efek suara sekitar pantai dengan menggunakan berkas suara tambahan. Pada tahap ini akan dihasilkan *sequence diagram*, *class diagram*, perancangan database, *wireframe* aplikasi, perancangan antarmuka, dan perancangan lingkungan suasana.

3.7 Pengembangan

Pengembangan aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi dilakukan menggunakan *framework* A-Frame dan Laravel. Pada bab ini akan dibahas spesifikasi lingkungan operasi dan implementasi antarmuka.

3.8 Pengujian

Setelah berhasil dikembangkan, aplikasi akan diuji menggunakan metode pengujian *black box* dan pengujian *usability*. Hal ini bertujuan untuk menilai apakah aplikasi yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan yang didefinisikan di awal. Jika masih ada kebutuhan yang belum sesuai, akan dilakukan iterasi kembali ke analisis kebutuhan.

3.9 Kesimpulan

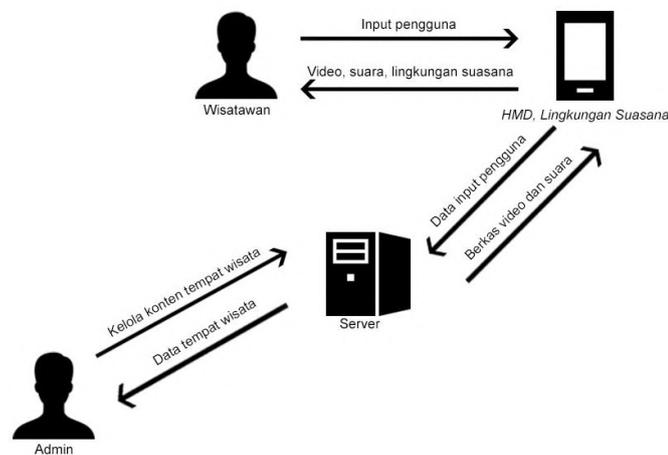
Tahap terakhir pada penelitian aplikasi wisata virtual pantai di Malang Raya dengan lingkungan suasana terintegrasi adalah mengambil kesimpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan. Pengambilan kesimpulan didasarkan dari peninjauan kembali hasil penelitian yang telah dilakukan, mulai dari tahap awal penelitian hingga ke tahap pengujian. Selain itu, juga dilakukan penarikan saran untuk dijadikan pelajaran bagi penelitian yang akan dilakukan pada masa yang akan datang.

BAB 4 ANALISIS KEBUTUHAN

Bab ini berisi uraian tentang proses analisis kebutuhan dari aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi. Bab ini terbagi dalam enam subbab, antar lain gambaran umum aplikasi, identifikasi aktor, kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, *use case diagram*, dan *use case scenario*.

4.1 Gambaran Umum Aplikasi

Aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi yang akan dibangun merupakan aplikasi berbasis web. Dengan aplikasi ini, pengguna dapat merasakan berada di suatu objek wisata pantai melalui web VR dan lingkungan suasana. Alur proses kerja aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Gambaran Umum Aplikasi

Pertama, pengguna memilih tempat wisata dari halaman beranda. Kemudian sistem akan mengambil data server. Data yang diambil berupa berkas video dan suara. Saat video tempat wisata ditampilkan, pengguna dapat mengganti waktu (pagi, siang, dan sore) pada tempat wisata tersebut dan dapat memilih untuk mengganti spot pada suatu tempat wisata. Pada saat yang bersamaan, admin akan melakukan penyesuaian terhadap ambience yang akan dirasakan oleh pengguna. Admin juga berperan untuk menambahkan dan melakukan edit terhadap suatu tempat wisata.

4.2 Identifikasi Aktor

Aktor merupakan pengguna dari sistem yang akan dibuat. Aktor yang terlibat pada aplikasi wisata virtual ini dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Identifikasi Aktor

No	Aktor	Karakteristik
1	Wisatawan	Seluruh wisatawan.

2	Admin	Pengembang aplikasi.
---	-------	----------------------

4.3 Aturan Penomoran

Aturan penomoran ditujukan untuk melakukan identifikasi terhadap setiap kebutuhan, baik kebutuhan fungsional maupun non fungsional. Aturan penomoran aplikasi ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Aturan Penomoran

No	Kode	Deskripsi
1	AWV	Singkatan dari Aplikasi Wisata Virtual. Diletakkan di awal penomoran.
2	F	Singkatan dari Fungsional. Menunjukkan bahwa kebutuhan yang dimaksud merupakan kebutuhan fungsional.
3	NF	Singkatan dari Non Fungsional. Menunjukkan bahwa kebutuhan yang dimaksud merupakan kebutuhan non fungsional.
4	(Nomor Pengguna)	Merupakan nomor urut kebutuhan, dimulai dari 1.
5	(Nomor Kebutuhan)	Merupakan nomor urut kebutuhan, dimulai dari 01.

Berikut ini merupakan contoh penomoran kebutuhan.

AWV-F-101: menunjukkan kebutuhan fungsional dengan nomor urut 01 dan pengguna merupakan wisatawan.

AWV-F-201: menunjukkan kebutuhan fungsional dengan nomor urut 01 dan pengguna merupakan admin.

4.4 Elisitasi Kebutuhan

Metode yang digunakan untuk mengetahui kebutuhan pada sistem adalah pengamatan dokumen. Untuk menentukan kebutuhan fungsional dan non fungsional, telah dilakukan observasi terhadap jurnal dari penelitian terkait yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Dari tiga penelitian yang dipaparkan pada bagian Tinjauan Pustaka pada Bab 2, dapat disimpulkan bahwa teknologi wisata virtual dapat meningkatkan minat wisatawan terhadap suatu tempat wisata.

4.5 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem yang akan dibuat. Daftar kebutuhan fungsional wisatawan dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan kebutuhan fungsional admin dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Kebutuhan Fungsional Wisatawan

No	Kode Fungsi	Nama Fungsi	Deskripsi
----	-------------	-------------	-----------

1	AWV-F-101	Menampilkan beranda	Fungsi untuk menampilkan menu awal kepada wisatawan.
2	AWV-F-102	Memilih tempat wisata	Fungsi untuk memilih tempat wisata yang diinginkan.
3	AWV-F-103	Mengganti waktu pada tempat wisata	Fungsi untuk mengganti waktu (pagi, siang, dan sore) pada suatu tempat wisata.
4	AWV-F-104	Mengeluarkan suasana	Fungsi untuk mengeluarkan suara, angin, dan permukaan untuk memberikan efek suasana tempat wisata.
5	AWV-F-105	Pindah spot pada tempat wisata	Fungsi untuk berpindah spot pada suatu tempat wisata.

Tabel 4.4 Kebutuhan Fungsional Admin

No	Kode Fungsi	Nama Fungsi	Deskripsi
1	AWV-F-201	Login	Fungsi untuk masuk ke dalam sistem.
2	AWV-F-202	Logout	Fungsi untuk keluar dari sistem.
3	AWV-F-203	Menambah tempat wisata	Fungsi untuk menambah tempat wisata.
4	AWV-F-204	Edit tempat wisata	Fungsi untuk melakukan edit tempat wisata.
5	AWV-F-205	Hapus tempat wisata	Fungsi untuk menghapus tempat wisata.
6	AWV-F-206	Menambah spot pada tempat wisata	Fungsi untuk menambah spot pada tempat wisata.
7	AWV-F-207	Edit spot pada tempat wisata	Fungsi untuk melakukan edit spot tempat wisata.
8	AWV-F-208	Hapus spot pada tempat wisata	Fungsi untuk melakukan hapus spot pada tempat wisata.
9	AWV-F-209	Menambah tombol pada spot	Fungsi untuk menambah tombol pada spot untuk berpindah ke spot lain.
10	AWV-F-210	Edit tombol pada spot	Fungsi untuk melakukan edit tombol pada spot.
11	AWV-F-211	Hapus tombol pada spot	Fungsi untuk melakukan hapus tombol pada spot.

4.6 Kebutuhan Non Fungsional

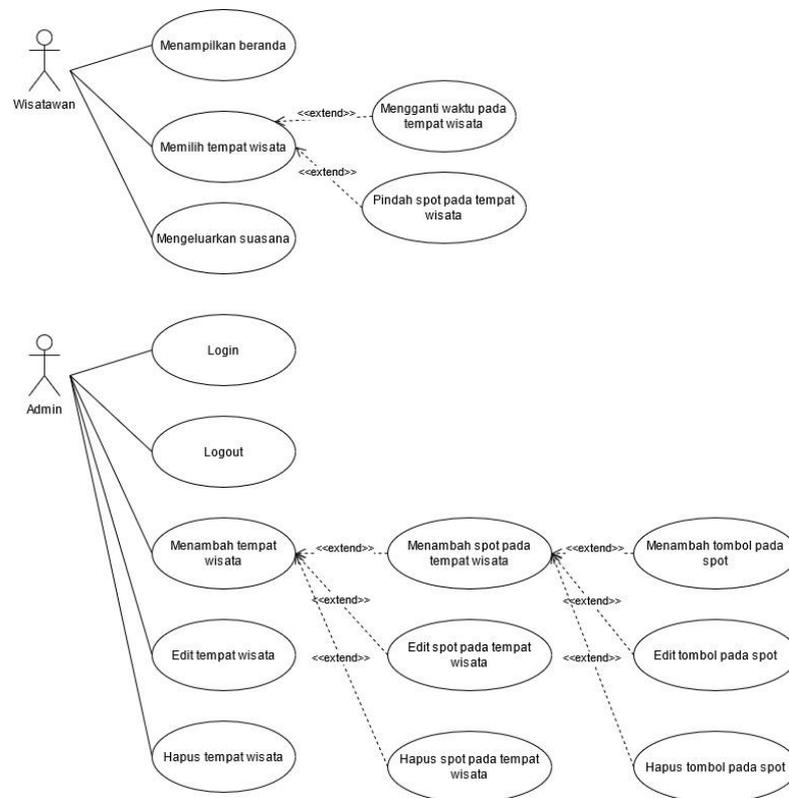
Kebutuhan non fungsional merupakan batasan fungsi yang dimiliki oleh sistem. Daftar kebutuhan non fungsional sistem dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.5 Kebutuhan Non Fungsional Sistem

No	Kode Fungsi	Nama Fungsi	Deskripsi
1	AWV-NF-001	<i>Usability</i>	Skor yang didapat pada pengujian <i>usability</i> harus berada di atas rata-rata.
2	AWV-NF-002	<i>Compatibility</i>	Seluruh test case pada pengujian <i>compatibility</i> harus bernilai valid.

4.7 Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan diagram yang menggambarkan interaksi aktor dengan sistem. *Use case diagram* pada aplikasi wisata virtual ini dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Use Case Diagram Aplikasi Virtual Tourism

4.8 Use Case Scenario

Use Case Scenario digunakan untuk menjelaskan alur dari setiap fungsi yang tersedia pada sistem. *Use Case Scenario* aplikasi wisata virtual dapat dilihat pada Tabel 4.6 sampai 4.15.

Tabel 4.6 Use Case Scenario Menampilkan Beranda

AWV-F-101	Menampilkan beranda
Objektif	Aplikasi menampilkan halaman beranda kepada wisatawan.
Aktor	Wisatawan

<i>Pre Condition</i>	1. Aplikasi telah terhubung ke internet. 2. Wisatawan telah menggunakan head-mounted display yang disediakan.
<i>Main Flow</i>	1. Aplikasi menampilkan halaman beranda kepada wisatawan.
<i>Alternative Flow</i>	-
<i>Post Condition</i>	Halaman beranda berhasil ditampilkan kepada wisatawan.

Tabel 4.7 Use Case Scenario Memilih Tempat Wisata

AWV-F-102	Memilih tempat wisata
Objektif	Wisatawan dapat memilih tempat wisata yang diinginkan.
Aktor	Wisatawan
<i>Pre Condition</i>	Wisatawan telah berada di halaman beranda.
<i>Main Flow</i>	1. Wisatawan memilih tempat wisata dengan cara mengarahkan pandangan ke tempat wisata yang diinginkan. 2. Aplikasi akan menampilkan video 360° tempat wisata tersebut kepada wisatawan.
<i>Alternative Flow</i>	-
<i>Post Condition</i>	Video 360° berhasil ditampilkan kepada wisatawan.

Tabel 4.8 Use Case Scenario Mengganti Waktu pada Tempat Wisata

AWV-F-103	Mengganti waktu pada tempat wisata
Objektif	Wisatawan dapat mengganti waktu pada tempat wisata.
Aktor	Wisatawan
<i>Pre Condition</i>	Wisatawan telah memilih tempat wisata.
<i>Main Flow</i>	1. Wisatawan memilih waktu yang diinginkan dengan cara mengarahkan pandangan ke tombol untuk mengganti waktu. 2. Aplikasi akan mengganti video 360° sesuai dengan waktu yang telah dipilih oleh wisatawan.
<i>Alternative Flow</i>	-
<i>Post Condition</i>	Video 360° berhasil ditampilkan kepada wisatawan.

Tabel 4.9 Use Case Scenario Mengeluarkan Suasana

AWV-F-104	Mengeluarkan suasana
Objektif	Aplikasi dapat menyediakan suara, angin, dan permukaan kepada wisatawan.
Aktor	Wisatawan
<i>Pre Condition</i>	Wisatawan telah memilih tempat wisata.

<i>Main Flow</i>	1. Aplikasi menyediakan suara, angin, dan permukaan sesuai yang tertera pada form tempat wisata kepada wisatawan.
<i>Alternative Flow</i>	-
<i>Post Condition</i>	Suara, angin, dan permukaan berhasil disediakan kepada wisatawan.

Tabel 4.10 Use Case Scenario Pindah Spot pada Tempat Wisata

AWV-F-105	Pindah spot pada tempat wisata
Objektif	Wisatawan dapat berpindah spot pada suatu tempat wisata.
Aktor	Wisatawan
<i>Pre Condition</i>	Wisatawan telah memilih tempat wisata.
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wisatawan memilih spot yang diinginkan dengan cara mengarahkan pandangan ke tombol untuk berpindah spot. 2. Aplikasi akan mengganti video 360° sesuai dengan spot yang telah dipilih oleh wisatawan
<i>Alternative Flow</i>	-
<i>Post Condition</i>	Video 360° berhasil ditampilkan kepada wisatawan.

Tabel 4.11 Use Case Scenario Login

AWV-F-201	Login
Objektif	Admin dapat melakukan login ke dalam aplikasi.
Aktor	Admin
<i>Pre Condition</i>	Admin telah berada di halaman awal.
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin memasukkan username dan password pada aplikasi. 2. Aplikasi akan menampilkan menu untuk tambah, edit, dan hapus tempat wisata.
<i>Alternative Flow</i>	1. Jika username atau password salah, aplikasi akan menampilkan pesan "Username atau password salah."
<i>Post Condition</i>	Admin berhasil masuk ke menu utama.

Tabel 4.12 Use Case Scenario Logout

AWV-F-202	Logout
Objektif	Admin dapat melakukan logout.
Aktor	Admin
<i>Pre Condition</i>	Admin telah melakukan login.
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin menekan tombol logout. 2. Aplikasi akan menampilkan halaman awal.

<i>Alternative Flow</i>	-
<i>Post Condition</i>	Aplikasi kembali ke halaman awal.

Tabel 4.13 Use Case Scenario Menambah Tempat Wisata

AWV-F-203	Menambah tempat wisata
Objektif	Admin dapat menambah tempat wisata.
Aktor	Admin
<i>Pre Condition</i>	Admin telah melakukan login.
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin memilih tombol tambah tempat wisata. 2. Aplikasi menampilkan form kepada admin. Form terdiri dari nama tempat wisata, nama spot tempat wisata, posisi tombol spot tempat wisata, link berkas video, link berkas suara, dan deskripsi operasi environment angin, permukaan, dan suhu yang diinginkan. 3. Admin mengisi seluruh informasi yang dibutuhkan. 4. Admin menekan tombol simpan.
<i>Alternative Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika ada informasi yang belum terisi, aplikasi akan menampilkan pesan "Mohon isi semua informasi yang diperlukan."
<i>Post Condition</i>	Tempat wisata berhasil ditambah. Aplikasi kembali ke menu utama.

Tabel 4.14 Use Case Scenario Edit Tempat Wisata

AWV-F-204	Edit tempat wisata
Objektif	Admin dapat melakukan edit tempat wisata.
Aktor	Admin
<i>Pre Condition</i>	Admin telah melakukan login.
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin memilih tombol edit tempat wisata. 2. Admin memilih tempat wisata yang akan diedit. 3. Aplikasi menampilkan form kepada admin. Form terdiri dari nama tempat wisata, nama spot tempat wisata, posisi tombol spot tempat wisata, tombol unggah berkas video, tombol unggah berkas suara, dan deskripsi operasi environment angin yang diinginkan. 4. Admin mengisi seluruh informasi yang dibutuhkan. 5. Admin menekan tombol simpan.
<i>Alternative Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika ada informasi yang belum terisi, aplikasi akan menampilkan pesan "Mohon isi semua informasi yang diperlukan."
<i>Post Condition</i>	Tempat wisata berhasil diperbarui. Aplikasi kembali ke menu utama.

Tabel 4.15 Use Case Scenario Hapus Tempat Wisata

AWV-F-205	Hapus tempat wisata
-----------	---------------------

Objektif	Admin dapat melakukan hapus tempat wisata.
Aktor	Admin
<i>Pre Condition</i>	Admin telah melakukan login.
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin memilih tombol hapus tempat wisata. 2. Admin memilih tempat wisata yang akan hapus. 3. Aplikasi menampilkan dialog konfirmasi untuk menghapus tempat wisata. 4. Admin memilih tombol "Ya".
<i>Alternative Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika admin memilih tombol "Tidak" pada dialog konfirmasi, maka tempat wisata tidak dihapus.
<i>Post Condition</i>	Tempat wisata berhasil dihapus. Aplikasi kembali ke menu utama.

Tabel 4.16 Use Case Scenario Menambah Spot pada Tempat Wisata

AWV-F-206	Menambah spot pada tempat wisata
Objektif	Admin dapat menambah spot pada tempat wisata.
Aktor	Admin
<i>Pre Condition</i>	Admin berada di halaman daftar spot.
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin menekan tombol tambah spot. 2. Aplikasi menampilkan form kepada admin. Form terdiri dari nama spot tempat wisata, link berkas video, link berkas suara, dan deskripsi operasi environment angin, permukaan, dan suhu yang diinginkan. 3. Admin mengisi seluruh informasi yang dibutuhkan. 4. Admin menekan tombol simpan.
<i>Alternative Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika ada informasi yang belum terisi, aplikasi akan menampilkan pesan "Mohon isi semua informasi yang diperlukan."
<i>Post Condition</i>	Spot berhasil ditambah. Aplikasi kembali ke halaman daftar spot.

Tabel 4.17 Use Case Scenario Edit Spot pada Tempat Wisata

AWV-F-207	Mengedit spot pada tempat wisata
Objektif	Admin dapat mengedit spot pada tempat wisata.
Aktor	Admin
<i>Pre Condition</i>	Admin berada di halaman daftar spot.
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin menekan tombol spot yang ingin diedit. 2. Aplikasi menampilkan form kepada admin. Form terdiri dari nama spot tempat wisata, link berkas video, link berkas suara, dan deskripsi operasi environment angin, permukaan, dan suhu yang diinginkan. 3. Admin mengisi seluruh informasi yang dibutuhkan. 4. Admin menekan tombol simpan.

<i>Alternative Flow</i>	1. Jika ada informasi yang belum terisi, aplikasi akan menampilkan pesan "Mohon isi semua informasi yang diperlukan."
<i>Post Condition</i>	Spot berhasil diperbarui. Aplikasi kembali ke halaman daftar spot.

Tabel 4.18 Use Case Scenario Hapus Spot pada Tempat Wisata

AWV-F-208	Menghapus spot pada tempat wisata
Objektif	Admin dapat menghapus spot pada tempat wisata.
Aktor	Admin
<i>Pre Condition</i>	Admin berada di halaman daftar spot.
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> Admin menekan tombol hapus spot. Aplikasi menampilkan dialog konfirmasi untuk menghapus data spot. Admin memilih tombol "ya".
<i>Alternative Flow</i>	1. Jika admin memilih tombol "Tidak" pada dialog konfirmasi, maka spot tidak dihapus.
<i>Post Condition</i>	Spot berhasil dihapus. Aplikasi kembali ke halaman daftar spot.

Tabel 4.19 Use Case Scenario Menambah Tombol pada Spot

AWV-F-209	Menambah tombol pada spot
Objektif	Admin dapat menambah tombol pada spot.
Aktor	Admin
<i>Pre Condition</i>	Admin berada di halaman daftar spot.
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> Admin menekan tombol tambah tombol. Aplikasi menampilkan form kepada admin. Form terdiri dari tombol untuk spot, tombol pada spot, posisi tombol spot x, y, z, dan rotasi tombol x, y, z. Admin mengisi seluruh informasi yang dibutuhkan. Admin menekan tombol simpan.
<i>Alternative Flow</i>	1. Jika ada informasi yang belum terisi, aplikasi akan menampilkan pesan "Mohon isi semua informasi yang diperlukan."
<i>Post Condition</i>	Tombol berhasil ditambah. Aplikasi kembali ke halaman daftar spot.

Tabel 4.20 Use Case Scenario Edit Tombol pada Spot

AWV-F-210	Mengedit spot pada tempat wisata
Objektif	Admin dapat mengedit spot pada tempat wisata.
Aktor	Admin
<i>Pre Condition</i>	Admin berada di halaman daftar spot.
<i>Main Flow</i>	1. Admin menekan tombol edit pada tombol yang ingin diedit.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Aplikasi menampilkan form kepada admin. Form terdiri dari tombol untuk spot, tombol pada spot, posisi tombol spot x, y, z, dan rotasi tombol x, y, z. 3. Admin mengisi seluruh informasi yang dibutuhkan. 4. Admin menekan tombol simpan.
<i>Alternative Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika ada informasi yang belum terisi, aplikasi akan menampilkan pesan "Mohon isi semua informasi yang diperlukan."
<i>Post Condition</i>	Tombol berhasil ditambah. Aplikasi kembali ke halaman daftar spot.

Tabel 4.21 Use Case Scenario Hapus Tombol pada Spot

AWV-F-211	Menghapus tombol pada spot
Objektif	Admin dapat menghapus tombol pada spot.
Aktor	Admin
<i>Pre Condition</i>	Admin berada di halaman daftar spot.
<i>Main Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin menekan tombol hapus tombol. 2. Aplikasi menampilkan dialog konfirmasi untuk menghapus data tombol. 3. Admin memilih tombol "ya".
<i>Alternative Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika admin memilih tombol "Tidak" pada dialog konfirmasi, maka tombol tidak dihapus.
<i>Post Condition</i>	Tombol berhasil dihapus. Aplikasi kembali ke halaman daftar spot.

BAB 5 PERANCANGAN

Bab ini berisi uraian tentang proses perancangan dari aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi. Bab ini terbagi dalam tiga subbab, antar lain perancangan arsitektur, perancangan *database*, dan perancangan antarmuka. Perancangan arsitektur menjelaskan tentang arsitektur yang digunakan pada aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi. Perancangan database menjelaskan tentang *Entity Relationship Diagram* yang digunakan. Perancangan antarmuka admin digunakan untuk memberikan gambaran terhadap tampilan halaman admin yang akan dibuat.

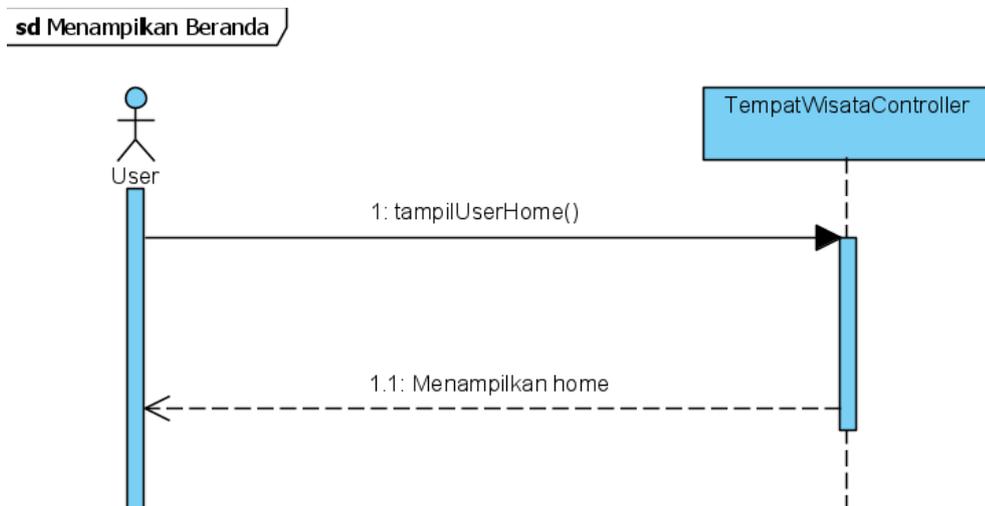
5.1 Perancangan Arsitektur

Perancangan arsitektur pada aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi dibagi menjadi dua bagian, yaitu *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*. *Sequence Diagram* menjelaskan tentang interaksi antar objek yang ada pada sistem, sedangkan *Class Diagram* menjelaskan tentang *class* yang ada pada sistem beserta atribut dan metodenya.

5.1.1 Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan diagram yang menunjukkan interaksi antar objek pada sistem dalam waktu tertentu. Diagram ini juga menunjukkan alur dari suatu fitur yang ada pada aplikasi berkaitan dengan fungsi yang tersedia pada setiap objek.

1. Menampilkan Beranda

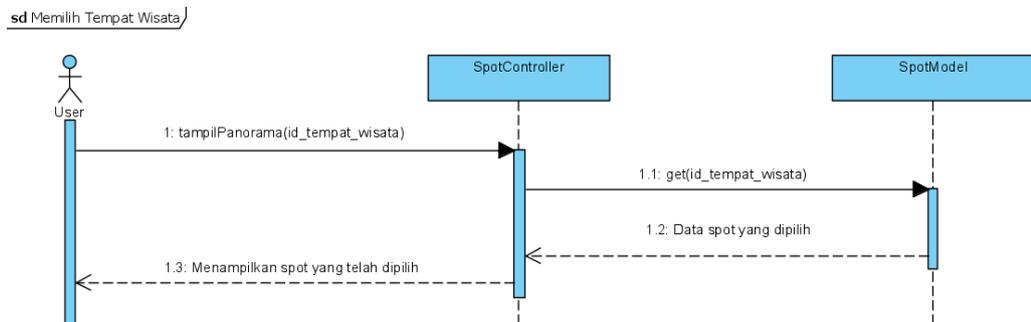


Gambar 5.1 Sequence Diagram Menampilkan Beranda

Pada Gambar 5.1, digambarkan proses menampilkan beranda kepada pengguna. Ketika menggunakan aplikasi pertama kali sebagai pengguna, sistem akan memanggil method `tampilUserHome()` dari `TempatWisataController`.

Kemudian TempatWisataController akan menampilkan halaman beranda kepada pengguna.

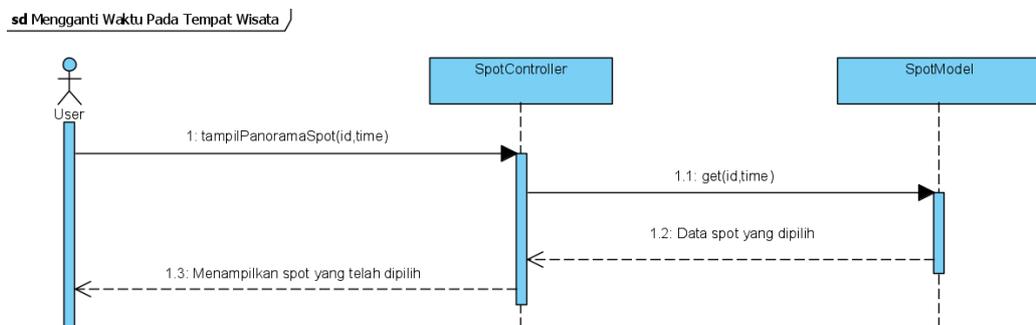
2. Memilih Tempat Wisata



Gambar 5.2 Sequence Diagram Memilih Tempat Wisata

Pada Gambar 5.2, digambarkan proses memilih tempat wisata oleh pengguna. Ketika pengguna memilih salah satu tempat wisata yang ingin dilihat, sistem akan memanggil method `tampilPanorama()` dari `SpotController`. Selanjutnya, `SpotController` akan memanggil method `get()` dari `SpotModel`. Kemudian data tempat wisata yang dipilih akan dikirimkan kepada `SpotController` untuk selanjutnya ditampilkan kepada pengguna.

3. Mengganti Waktu pada Tempat Wisata

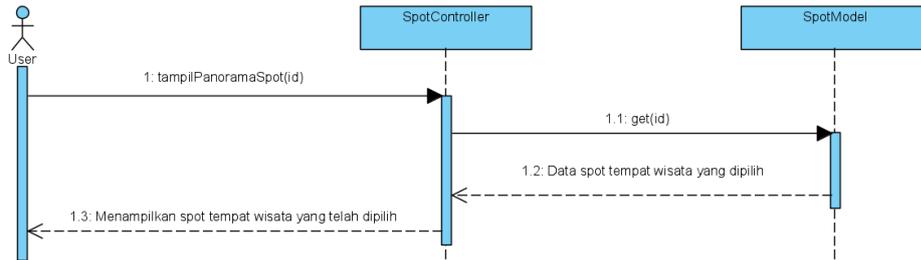


Gambar 5.3 Sequence Diagram Mengganti Waktu pada Tempat Wisata

Pada Gambar 5.3, digambarkan proses mengganti waktu pada tempat wisata oleh pengguna. Ketika pengguna memilih waktu pada tempat wisata yang ingin dilihat, sistem akan memanggil method `tampilPanoramaSpot()` dari `SpotController`. Selanjutnya, `SpotController` akan memanggil method `get()` dari `SpotModel`. Kemudian data spot yang dipilih akan dikirimkan kepada `SpotController` untuk selanjutnya ditampilkan kepada pengguna.

4. Pindah Spot pada Tempat Wisata

sd Pindah Spot pada Tempat Wisata

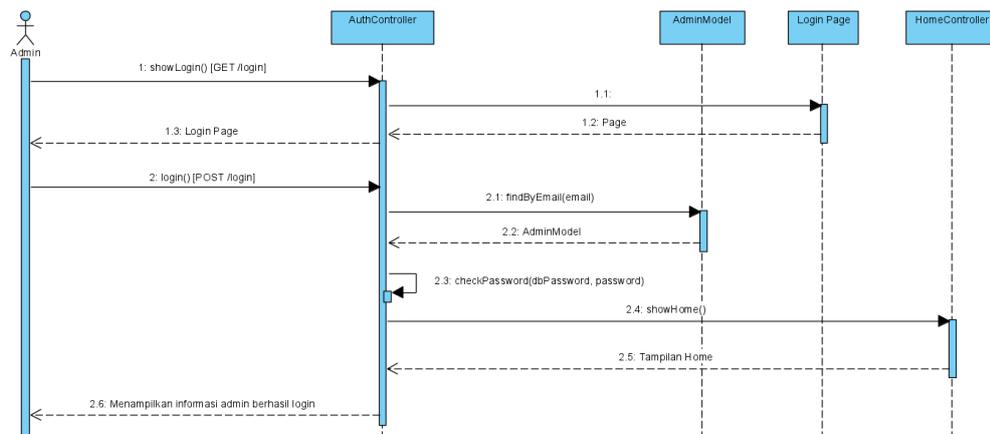


Gambar 5.4 Sequence Diagram Pindah Spot pada Tempat Wisata

Pada Gambar 5.4, digambarkan proses pindah spot pada tempat wisata oleh pengguna. Ketika pengguna memilih spot pada tempat wisata yang ingin dilihat, sistem akan memanggil method `tampilPanoramaSpot()` dari `SpotController`. Selanjutnya, `SpotController` akan memanggil method `get()` dari `SpotModel`. Kemudian data spot tempat wisata yang dipilih akan dikirimkan kepada `SpotController` untuk selanjutnya ditampilkan kepada pengguna.

5. Login

sd Login

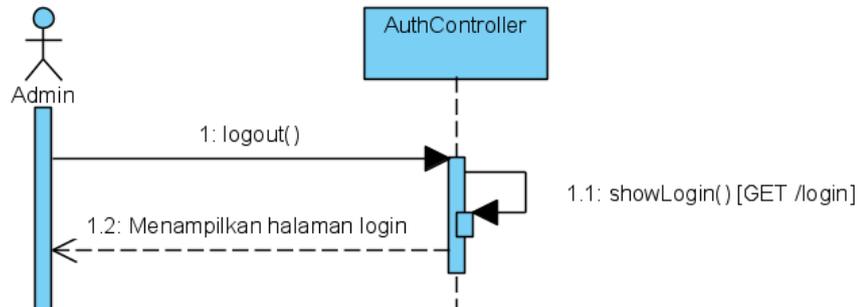


Gambar 5.5 Sequence Diagram Login

Pada Gambar 5.5, digambarkan proses login oleh admin. Ketika admin membuka halaman untuk pertama kali, sistem akan memanggil method `showLogin()` dari `AuthController`. Setelah itu, halaman login akan ditampilkan kepada admin. Setelah admin mengisi username dan password, admin menekan tombol login. Sistem akan memanggil method `login()` dari `AuthController`. Kemudian `AuthController` memanggil method `findByEmail()` dari `AdminModel`. Admin model melakukan pengecekan password. Jika password sesuai, maka method `showHome()` dari `HomeController` akan dipanggil. Selanjutnya, halaman beranda akan ditampilkan kepada admin.

6. Logout

sd Logout

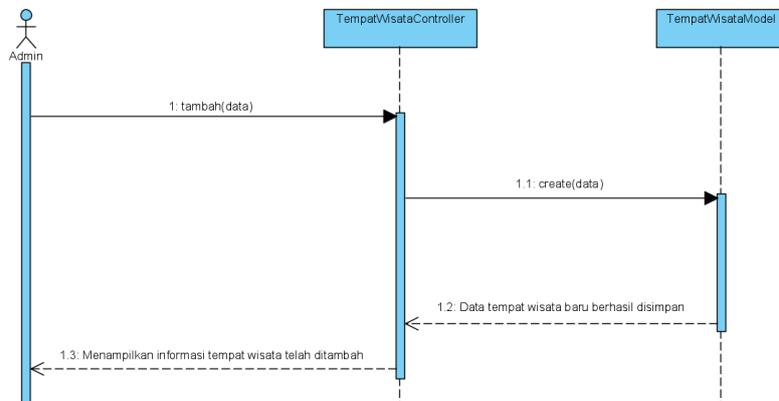


Gambar 5.6 Sequence Diagram Logout

Pada Gambar 5.6, digambarkan proses logout oleh admin. Ketika admin menekan tombol logout, sistem akan memanggil method `logout()` dari `AuthController`. Setelah itu, halaman login akan ditampilkan kepada admin.

7. Menambah Tempat Wisata

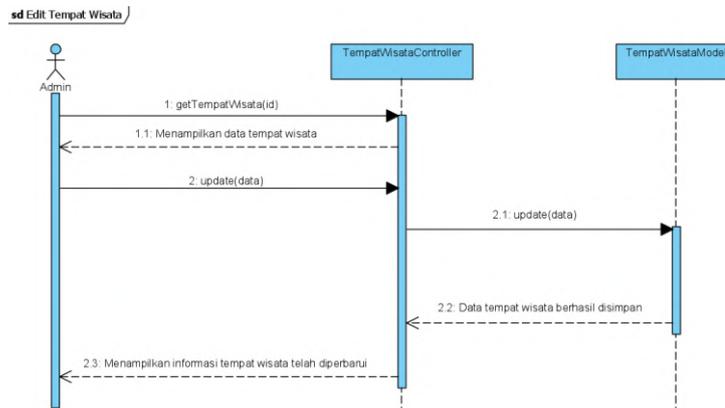
sd Menambah Tempat Wisata



Gambar 5.7 Sequence Diagram Menambah Tempat Wisata

Pada Gambar 5.7, digambarkan proses menambah tempat wisata oleh admin. Ketika admin menekan tombol tambah tempat wisata, sistem akan memanggil method `tambah()` dari `TempatWisataController`. Selanjutnya, method `create()` akan dipanggil dari `TempatWisataModel`. Kemudian admin akan menerima informasi bahwa tempat wisata baru telah berhasil ditambah.

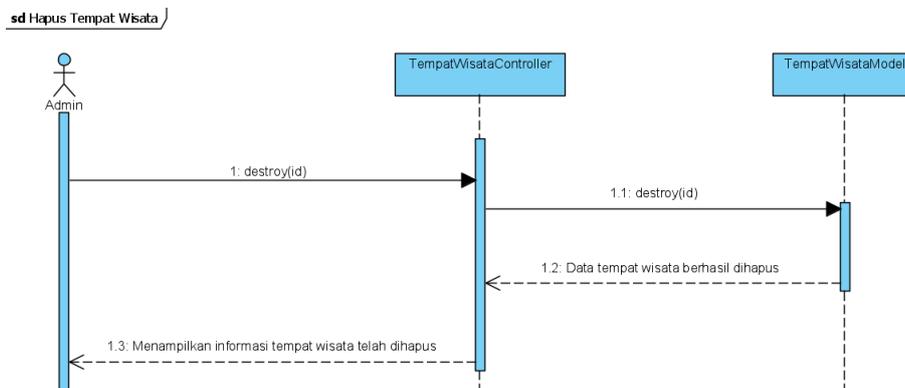
8. Edit Tempat Wisata



Gambar 5.8 Sequence Diagram Edit Tempat Wisata

Pada Gambar 5.8, digambarkan proses edit tempat wisata oleh admin. Ketika admin menekan tombol edit tempat wisata, sistem akan memanggil method `getTempatWisata()` dari `TempatWisataController`. Setelah itu, form data tempat wisata yang ingin diedit akan ditampilkan kepada admin. Setelah admin memperbarui form tersebut dan menekan tombol simpan, sistem akan memanggil method `update()` dari `TempatWisataController`. Selanjutnya, method `update()` akan dipanggil dari `TempatWisataModel`. Kemudian admin akan menerima informasi bahwa tempat wisata telah berhasil diperbarui.

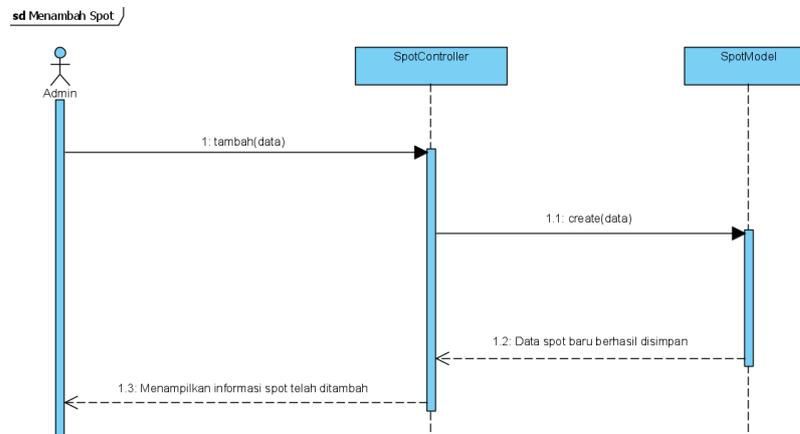
9. Hapus Tempat Wisata



Gambar 5.9 Sequence Diagram Hapus Tempat Wisata

Pada Gambar 5.9, digambarkan proses hapus tempat wisata oleh admin. Ketika admin menekan tombol hapus tempat wisata, sistem akan memanggil method `destroy()` dari `TempatWisataController`. Setelah itu, `TempatWisataController` akan memanggil method `destroy()` dari `TempatWisataModel`. Kemudian admin akan menerima informasi bahwa tempat wisata telah berhasil dihapus.

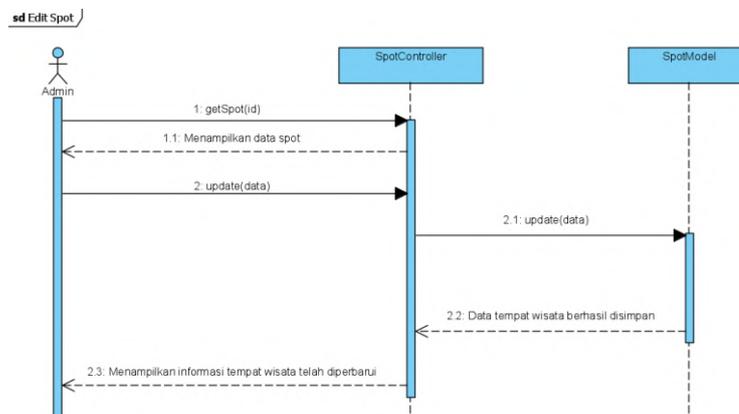
10. Menambah Spot pada Tempat Wisata



Gambar 5.10 Sequence Diagram Menambah Spot

Pada Gambar 5.10, digambarkan proses menambah spot oleh admin. Ketika admin menekan tombol tambah spot, sistem akan memanggil method tambah() dari SpotController. Selanjutnya, method create() akan dipanggil dari SpotModel. Kemudian admin akan menerima informasi bahwa tempat wisata baru telah berhasil ditambah.

11. Edit Spot pada Tempat Wisata

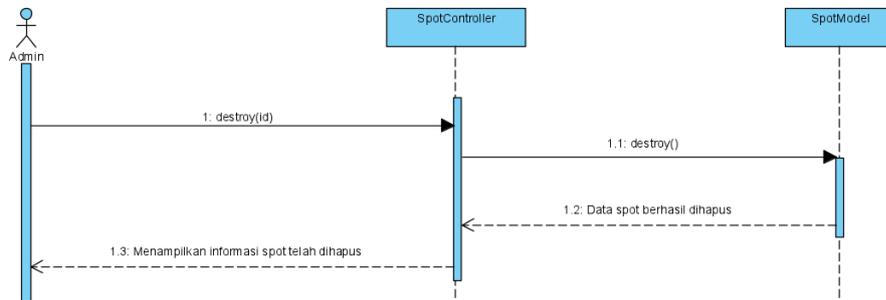


Gambar 5.11 Sequence Diagram Edit Spot

Pada Gambar 5.11, digambarkan proses edit spot oleh admin. Ketika admin menekan tombol edit spot, sistem akan memanggil method getSpot() dari SpotController. Setelah itu, form data spot yang ingin diedit akan ditampilkan kepada admin. Setelah admin memperbaiki form tersebut dan menekan tombol simpan, sistem akan memanggil method update() dari SpotController. Selanjutnya, method update() akan dipanggil dari SpotModel. Kemudian admin akan menerima informasi bahwa spot telah berhasil diperbarui.

12. Hapus Spot pada Tempat Wisata

sd Hapus Spot pada Tempat Wisata

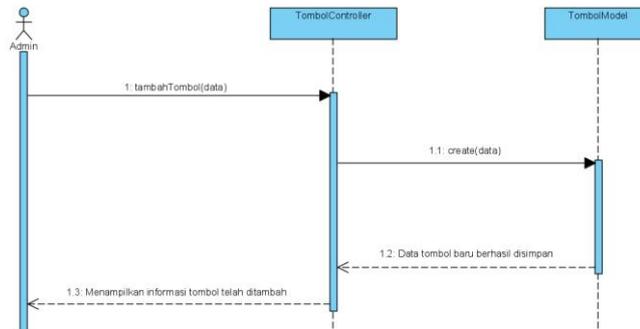


Gambar 5.12 Sequence Diagram Hapus Spot pada Tempat Wisata

Pada Gambar 5.12, digambarkan proses hapus spot pada tempat wisata oleh admin. Ketika admin menekan tombol hapus spot, sistem akan memanggil method `destroy()` dari `SpotController`. Setelah itu, `SpotController` akan memanggil method `destroy()` dari `SpotModel`. Kemudian admin akan menerima informasi bahwa spot pada tempat wisata telah berhasil dihapus.

13. Tambah Tombol pada Spot

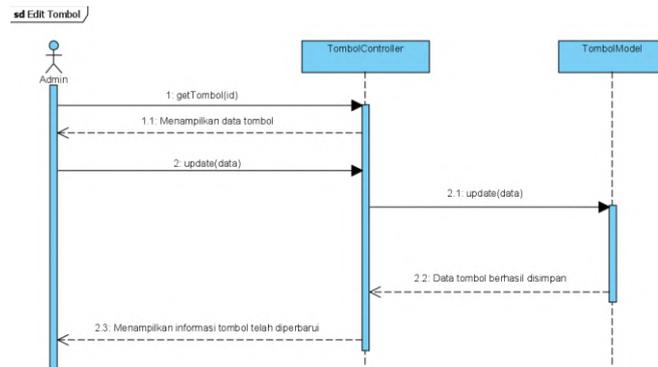
sd Menambah Tombol



Gambar 5.13 Sequence Diagram Tambah Tombol pada Spot

Pada Gambar 5.13, digambarkan proses menambah tombol pada spot oleh admin. Ketika admin menekan tombol tambah spot, sistem akan memanggil method `tambahTombol()` dari `TombolController`. Selanjutnya, method `create()` akan dipanggil dari `TombolModel`. Kemudian admin akan menerima informasi bahwa tombol baru telah berhasil ditambah.

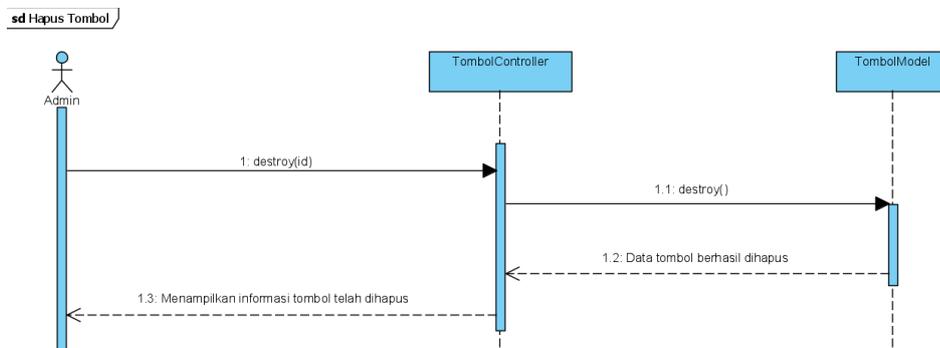
14. Edit Tombol pada Spot



Gambar 5.14 Sequence Diagram Edit Tombol pada Spot

Pada Gambar 5.14, digambarkan proses edit tombol pada spot oleh admin. Ketika admin menekan tombol edit tombol, sistem akan memanggil method `getTombol()` dari `TombolController`. Setelah itu, form data tombol yang ingin diedit akan ditampilkan kepada admin. Setelah admin memperbarui form tersebut dan menekan tombol simpan, sistem akan memanggil method `update()` dari `TombolController`. Selanjutnya, method `update()` akan dipanggil dari `TombolModel`. Kemudian admin akan menerima informasi bahwa spot telah berhasil diperbarui.

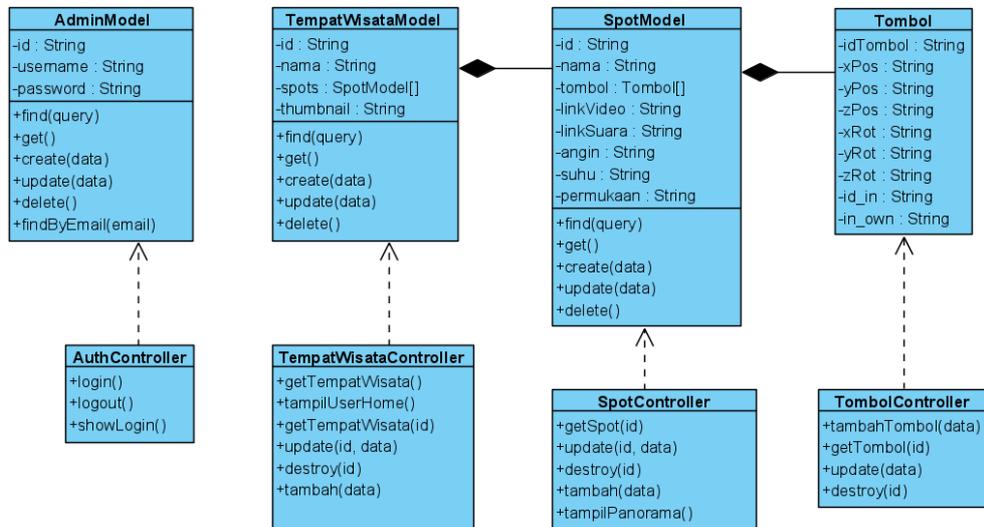
15. Hapus Tombol pada Spot



Gambar 5.15 Sequence Diagram Hapus Tombol pada Spot

Pada Gambar 5.15, digambarkan proses hapus tombol pada spot oleh admin. Ketika admin menekan tombol hapus tombol, sistem akan memanggil method `destroy()` dari `TombolController`. Setelah itu, `TombolController` akan memanggil method `destroy()` dari `TombolModel`. Kemudian admin akan menerima informasi bahwa tombol pada spot telah berhasil dihapus.

5.1.2 Class Diagram

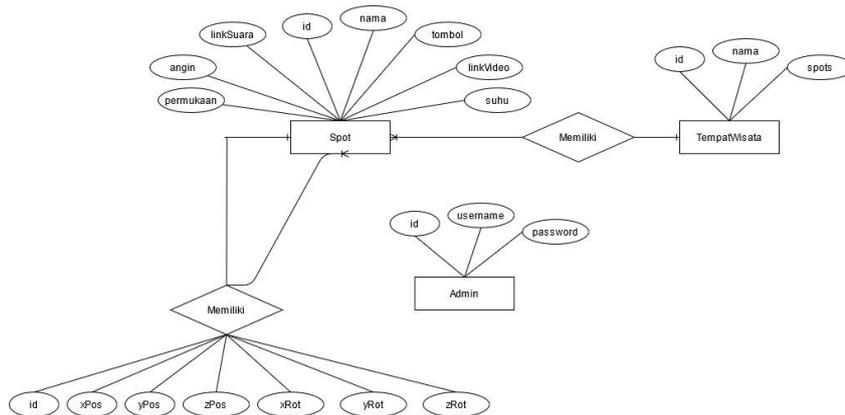


Gambar 5.16 Class Diagram

Gambar 5.16 merupakan *class diagram* yang digunakan pada aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi. Pada *class diagram* tersebut, terdapat kelas model dan kelas controller. Penjelasan kelas yang digunakan pada *class diagram* di atas sebagai berikut.

1. Model, berisi kelas-kelas yang menggambarkan data pada objek yang digunakan oleh sistem.
2. Controller, berisi kelas-kelas yang menggambarkan operasi yang digunakan untuk melakukan interaksi antar objek pada sistem.

5.2 Perancangan Database



Gambar 5.17 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram merupakan gambaran relasi data yang digunakan pada *database*. Pada ERD yang digunakan di sistem ini, entitas Admin memiliki atribut id, username, dan password. Entitas Spot memiliki atribut id, nama, tombol, linkVideo, linkSuara, suhu, angin, dan permukaan. Entitas TempatWisata

memiliki atribut id, nama, dan spots. Entitas Spot memiliki relasi dengan dirinya sendiri dan dengan TempatWisata.

5.3 VR Wireframe

VR Wireframe merupakan gambaran dari aplikasi VR yang akan dibuat.



Gambar 5.18 VR Wireframe

Pada Gambar 5.18, ditunjukkan tampilan aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi. Pengguna dapat memilih tombol spot yang tersedia di sekitar pengguna menggunakan pandangan melalui kursor yang berbentuk lingkaran di tengah pandangan pengguna. Setelah pengguna mengarahkan pandangan ke tombol tersebut, pengguna akan berpindah spot ke spot lainnya.

5.4 Perancangan Antarmuka Admin

Perancangan antarmuka digunakan untuk memberikan gambaran komunikasi pengguna dengan sistem melalui tampilan. Perancangan antarmuka yang telah dibuat untuk aplikasi ini sebagai berikut.

5.4.1 Login

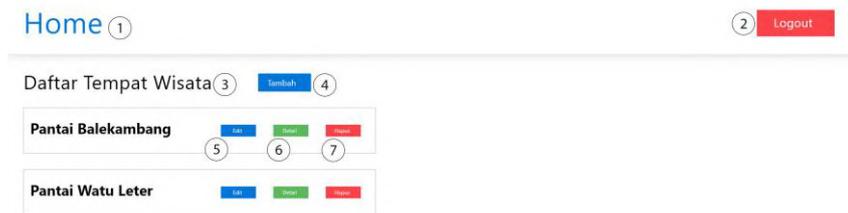
Gambar 5.19 Antarmuka Admin Login

Komponen yang ada pada antarmuka admin login akan dijelaskan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Login

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1.	<i>Text Login</i>	<i>Text</i>	Tanda untuk nama halaman.
2.	<i>Edit Text Username</i>	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan <i>username</i> .
3.	<i>Edit Text Password</i>	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan <i>password</i> .
4.	<i>Button Masuk</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk login.

5.4.2 Beranda



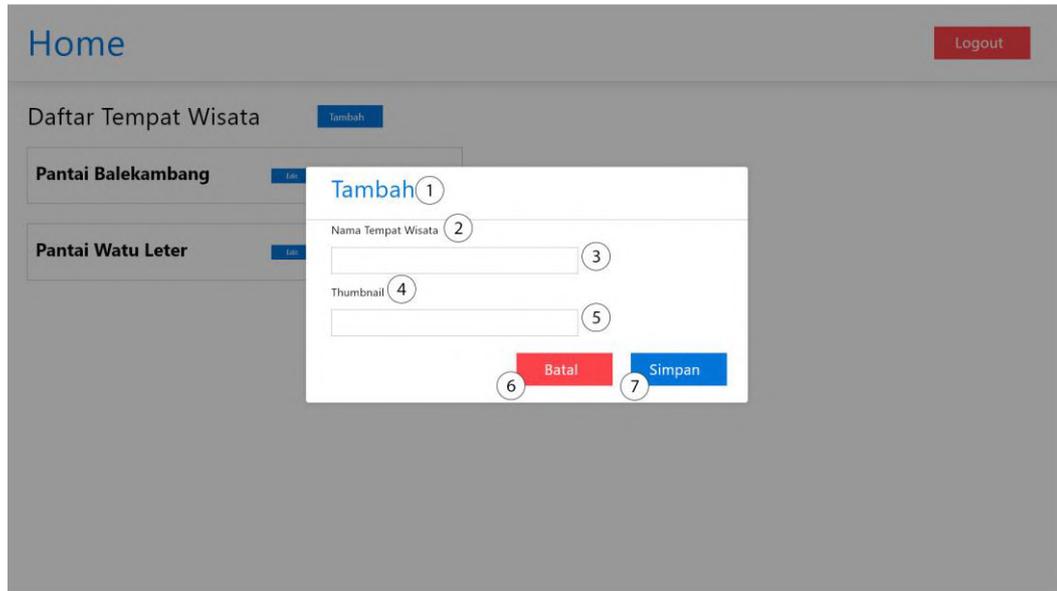
Gambar 5.20 Antarmuka Admin Beranda

Komponen yang ada pada antarmuka admin beranda akan dijelaskan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Beranda

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1.	<i>Button Home</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk menuju ke halaman beranda.
2.	<i>Button Logout</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk <i>logout</i> dan menuju ke halaman <i>login</i> .
3.	<i>Text Daftar Tempat Wisata</i>	<i>Edit Text</i>	Tanda nama Daftar Tempat Wisata.
4.	<i>Button Tambah</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk menambah tempat wisata.
5.	<i>Button Edit</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk melakukan edit tempat wisata.
6.	<i>Button Detail</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk menuju ke halaman daftar spot.
7.	<i>Button Hapus</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk menghapus tempat wisata.

5.4.3 Tambah Tempat Wisata



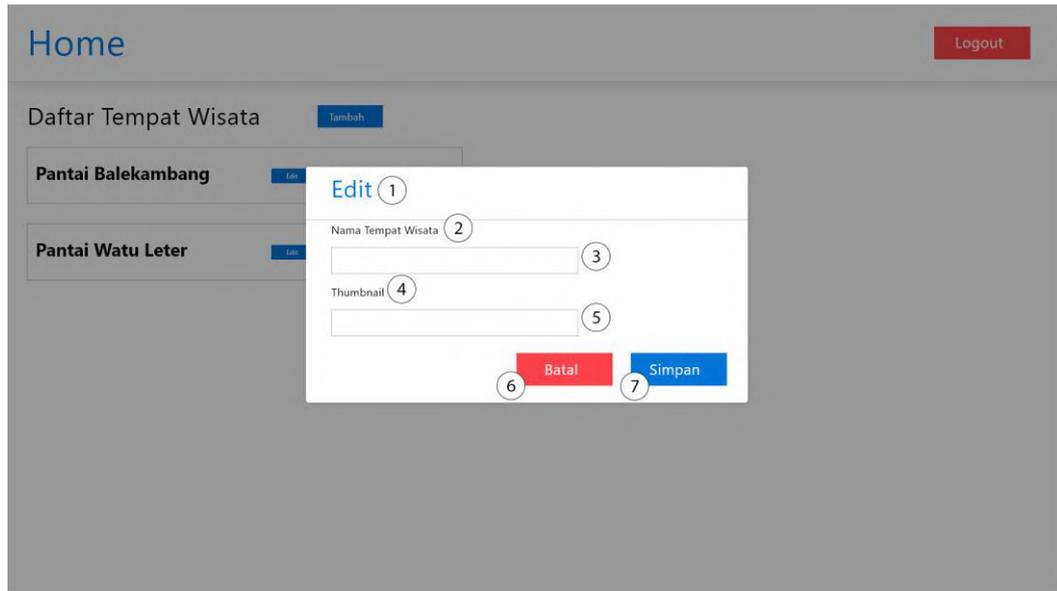
Gambar 5.21 Antarmuka Admin Tambah Tempat Wisata

Komponen yang ada pada antarmuka admin tambah tempat wisata akan dijelaskan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Tambah Tempat Wisata

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1.	<i>Text</i> Tambah	<i>Text</i>	Tanda form tambah tempat wisata.
2.	<i>Text</i> Nama Tempat Wisata	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>edit text</i> nama tempat wisata.
3.	<i>Edit Text</i> Nama Tempat Wisata	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan nama tempat wisata.
4.	<i>Text Thumbnail</i>	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>edit text thumbnail</i> .
5.	<i>Edit Text Thumbnail</i>	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan link <i>thumbnail</i> .
6.	<i>Button</i> Batal	<i>Button</i>	Tombol batal mengisi form tambah tempat wisata.
7.	<i>Button</i> Simpan	<i>Button</i>	Tombol untuk menambah tempat wisata.

5.4.4 Edit Tempat Wisata



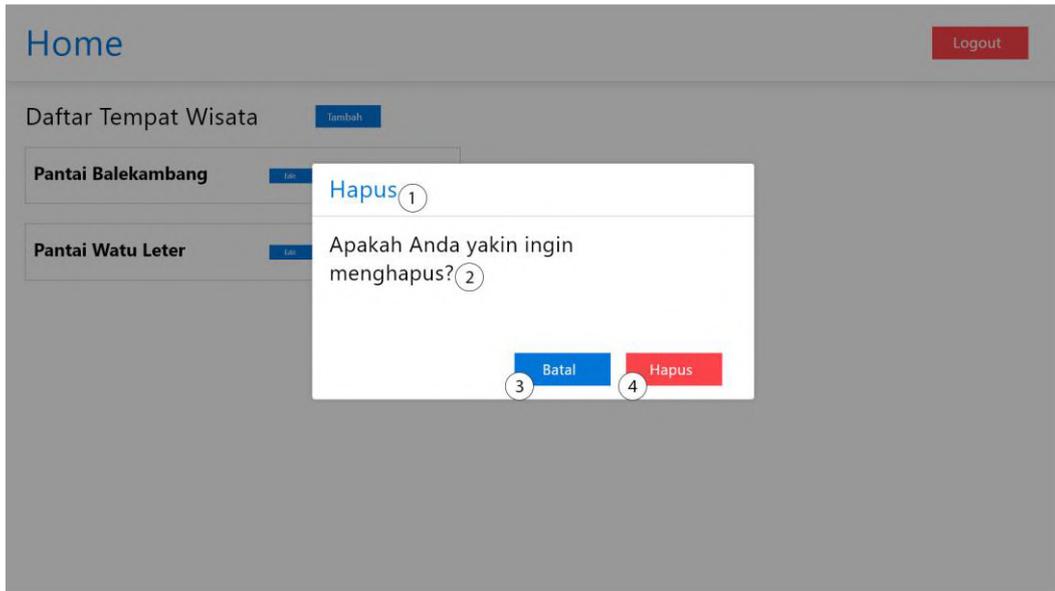
Gambar 5.22 Antarmuka Admin Edit Tempat Wisata

Komponen yang ada pada antarmuka admin edit tempat wisata akan dijelaskan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Tambah Tempat Wisata

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1.	<i>Text Edit</i>	<i>Text</i>	Tanda form edit tempat wisata.
2.	<i>Text Nama Tempat Wisata</i>	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>edit text</i> nama tempat wisata.
3.	<i>Edit Text Nama Tempat Wisata</i>	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan nama tempat wisata.
4.	<i>Text Thumbnail</i>	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>edit text thumbnail</i> .
5.	<i>Edit Text Thumbnail</i>	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan link <i>thumbnail</i> .
6.	<i>Button Batal</i>	<i>Button</i>	Tombol batal mengisi form edit tempat wisata.
7.	<i>Button Simpan</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk melakukan pembaruan tempat wisata.

5.4.5 Hapus Tempat Wisata



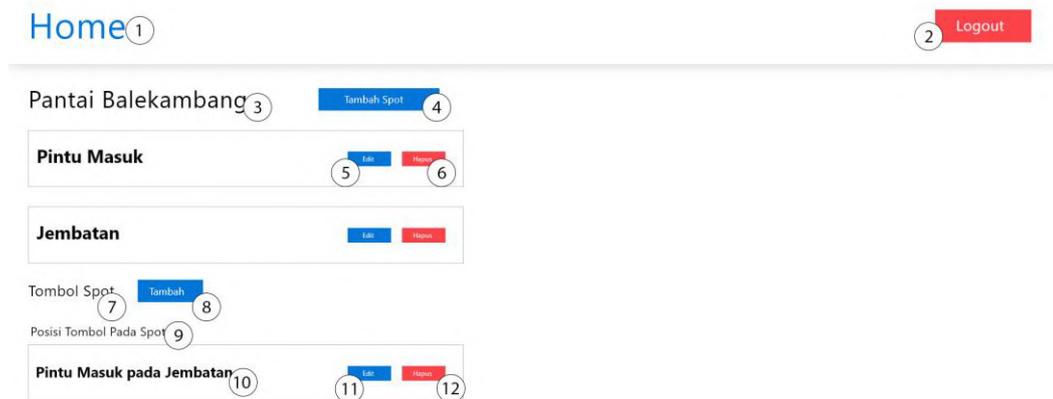
Gambar 5.23 Antarmuka Admin Hapus Tempat Wisata

Komponen yang ada pada antarmuka admin hapus tempat wisata akan dijelaskan pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Hapus Tempat Wisata

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1.	<i>Text</i> Hapus	<i>Text</i>	Tanda hapus tempat wisata.
2.	<i>Text</i> pesan konfirmasi hapus	<i>Text</i>	Tanda untuk pesan konfirmasi hapus
3.	<i>Button</i> Batal	<i>Button</i>	Tombol batal menghapus tempat wisata.
4.	<i>Button</i> Hapus	<i>Button</i>	Tombol untuk menghapus tempat wisata.

5.4.6 Daftar Spot



Gambar 5.24 Antarmuka Admin Daftar Spot

Komponen yang ada pada antarmuka admin daftar spot akan dijelaskan pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Beranda

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1.	<i>Button Home</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk menuju ke halaman beranda.
2.	<i>Button Logout</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk <i>logout</i> dan menuju ke halaman <i>login</i> .
3.	<i>Text Nama Tempat Wisata</i>	<i>Edit Text</i>	Tanda nama tempat wisata.
4.	<i>Button Tambah Spot</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk menambah tempat wisata.
5.	<i>Button Edit Spot</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk melakukan edit spot.
6.	<i>Button Hapus Spot</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk menghapus spot.
7.	<i>Text Tombol Spot</i>	<i>Button</i>	Tanda nama daftar tombol.
8.	<i>Button Tambah Tombol</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk menambah tombol pada halaman VR.
9.	<i>Text Posisi Tombol pada Spot</i>	<i>Text</i>	Tanda posisi tombol pada spot.
10.	<i>Text Nama Tombol</i>	<i>Text</i>	Tanda nama tombol pada halaman VR.
11.	<i>Button Edit Tombol</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk melakukan edit tombol.
12.	<i>Button Hapus Tombol</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk menghapus tombol.

5.4.7 Tambah Spot

Gambar 5.25 Antarmuka Admin Tambah Spot

Komponen yang ada pada antarmuka admin tambah spot akan dijelaskan pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Tambah Spot

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1.	<i>Text</i> Tambah	<i>Text</i>	Tanda form tambah spot.
2.	<i>Text</i> Nama Spot	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>edit text</i> nama spot.
3.	<i>Edit Text</i> Nama Spot	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan nama spot.
4.	<i>Text</i> Link Video Pagi	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>edit text</i> link video pagi.
5.	<i>Edit Text</i> Link Video Pagi	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan link video pagi.
6.	<i>Text</i> Link Suara Pagi	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>edit text</i> link suara pagi.
7.	<i>Edit Text</i> Link Suara Pagi	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan link suara pagi.
8.	<i>Text</i> Angin Pagi	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>edit text</i> angin pagi.
9.	<i>Edit Text</i> Angin Pagi	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan deskripsi angin pagi.
10.	<i>Text</i> Suhu Pagi	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>edit text</i> suhu pagi.
11.	<i>Edit Text</i> Suhu Pagi	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan deskripsi suhu pagi.
12.	<i>Text</i> Permukaan Pagi	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>edit text</i> permukaan pagi.
13.	<i>Edit Text</i> Permukaan Pagi	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan deskripsi permukaan pagi.

14.	Button Batal	Button	Tombol batal mengisi form tambah spot.
15.	Button Simpan	Button	Tombol untuk menambah spot.

5.4.8 Edit Spot

Gambar 5.26 Antarmuka Admin Edit Spot

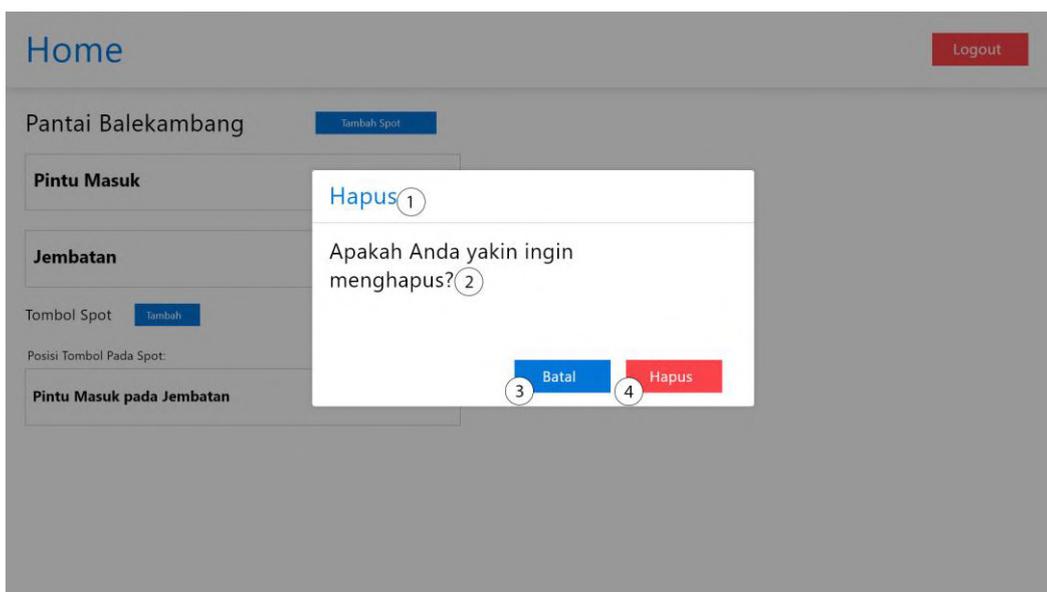
Komponen yang ada pada antarmuka admin edit spot akan dijelaskan pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Edit Spot

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1.	Text Edit	Text	Tanda form edit spot.
2.	Text Nama Spot	Text	Tanda untuk <i>edit text</i> nama spot.
3.	Edit Text Nama Spot	Edit Text	Area untuk memasukkan nama spot.
4.	Text Link Video Pagi	Text	Tanda untuk <i>edit text</i> link video pagi.
5.	Edit Text Link Video Pagi	Edit Text	Area untuk memasukkan link video pagi.
6.	Text Link Suara Pagi	Text	Tanda untuk <i>edit text</i> link suara pagi.
7.	Edit Text Link Suara Pagi	Edit Text	Area untuk memasukkan link suara pagi.
8.	Text Angin Pagi	Text	Tanda untuk <i>edit text</i> angin pagi.
9.	Edit Text Angin Pagi	Edit Text	Area untuk memasukkan deskripsi angin pagi.
10.	Text Suhu Pagi	Text	Tanda untuk <i>edit text</i> suhu pagi.
11.	Edit Text Suhu Pagi	Edit Text	Area untuk memasukkan deskripsi suhu pagi.
12.	Text Permukaan Pagi	Text	Tanda untuk <i>edit text</i> permukaan pagi.

13.	<i>Edit Permukaan Pagi</i>	<i>Text</i>	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan deskripsi permukaan pagi.
14.	<i>Button Batal</i>		<i>Button</i>	Tombol batal mengisi form edit spot.
15.	<i>Button Simpan</i>		<i>Button</i>	Tombol untuk menyimpan pembaruan spot.

5.4.9 Hapus Spot



Gambar 5.27 Antarmuka Admin Hapus Spot

Komponen yang ada pada antarmuka admin hapus spot akan dijelaskan pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Hapus Spot

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1.	<i>Text Hapus</i>	<i>Text</i>	Tanda hapus tempat wisata.
2.	<i>Text pesan konfirmasi hapus</i>	<i>Text</i>	Tanda untuk pesan konfirmasi hapus
3.	<i>Button Batal</i>	<i>Button</i>	Tombol batal menghapus spot.
4.	<i>Button Hapus</i>	<i>Button</i>	Tombol untuk menghapus spot.

5.4.10 Tambah Tombol

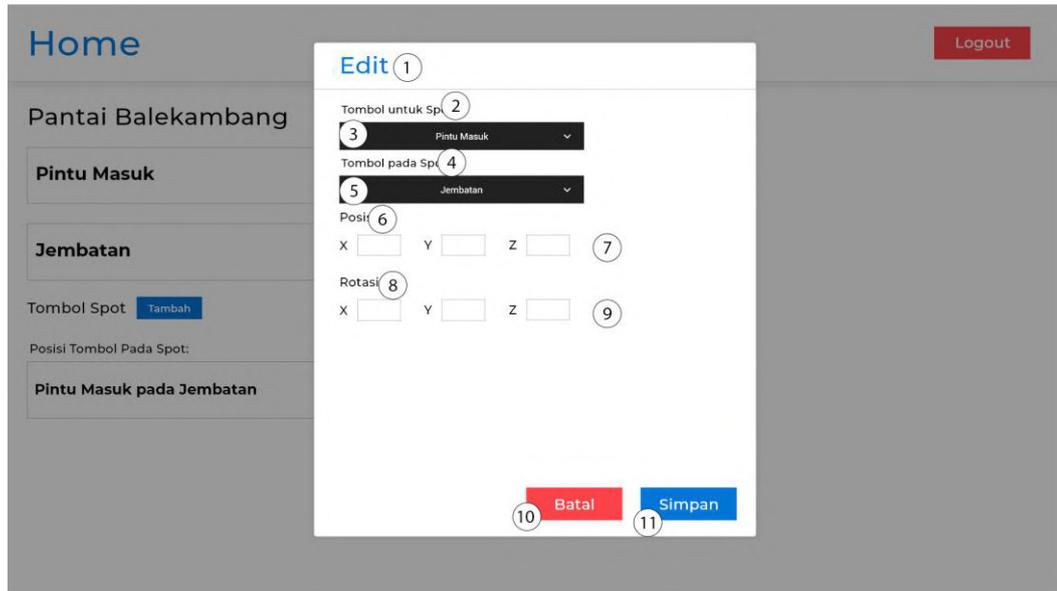
Gambar 5.28 Antarmuka Admin Tambah Tombol

Komponen yang ada pada antarmuka admin tambah tombol akan dijelaskan pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Tambah Tombol

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1.	<i>Text</i> Tambah Tombol	<i>Text</i>	Tanda form tambah tombol.
2.	<i>Text</i> Tombol untuk Spot	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>dropdown</i> tombol untuk spot.
3.	<i>Dropdown</i> Nama Spot	<i>Dropdown</i>	Area untuk memilih nama spot.
4.	<i>Text</i> Tombol pada Spot	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>dropdown</i> tombol pada spot.
5.	<i>Dropdown</i> Nama Spot	<i>Dropdown</i>	Area untuk memilih nama spot.
6.	<i>Text</i> Posisi	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>edit text</i> posisi X, Y, dan Z.
7.	<i>Edit Text</i> X, Y, dan Z	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan posisi X, Y, dan Z.
8.	<i>Text</i> Rotasi	<i>Text</i>	Tanda untuk <i>edit text</i> rotasi X, Y, dan Z.
9.	<i>Edit Text</i> X, Y, dan Z	<i>Edit Text</i>	Area untuk memasukkan rotasi X, Y, dan Z.
10.	<i>Button</i> Batal	<i>Button</i>	Tombol batal mengisi form tambah tombol.
11.	<i>Button</i> Simpan	<i>Button</i>	Tombol untuk menambah tombol.

5.4.11 Edit Tombol



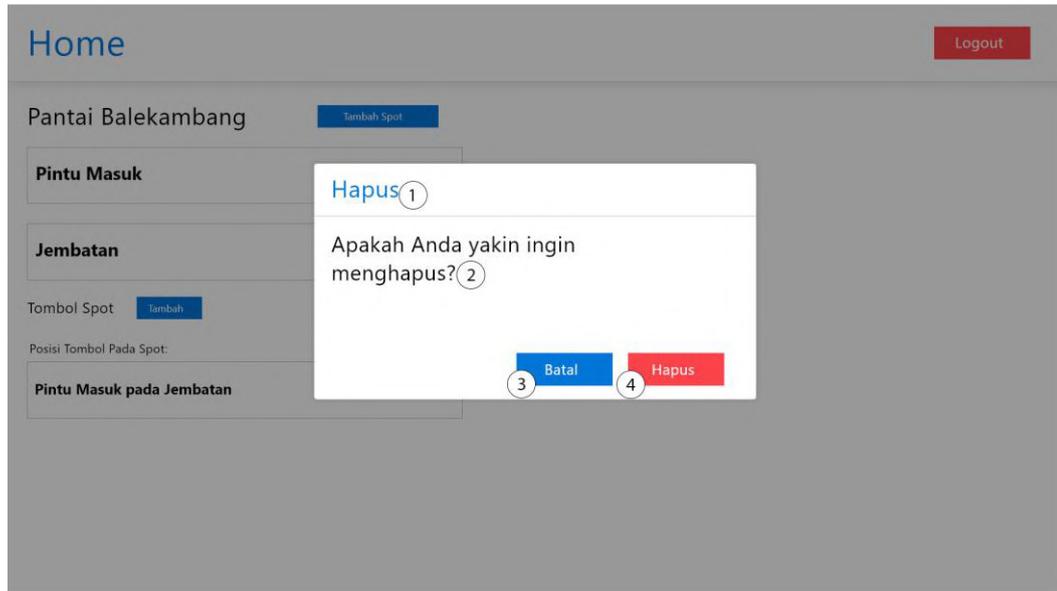
Gambar 5.29 Antarmuka Admin Edit Tombol

Komponen yang ada pada antarmuka admin edit tombol akan dijelaskan pada Tabel 5.11.

Tabel 5.11 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Edit Tombol

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1.	Text Edit	Text	Tanda form edit tombol.
2.	Text Tombol untuk Spot	Text	Tanda untuk <i>dropdown</i> tombol untuk spot.
3.	Dropdown Nama Spot	Dropdown	Area untuk memilih nama spot.
4.	Text Tombol pada Spot	Text	Tanda untuk <i>dropdown</i> tombol pada spot.
5.	Dropdown Nama Spot	Dropdown	Area untuk memilih nama spot.
6.	Text Posisi	Text	Tanda untuk <i>edit text</i> posisi X, Y, dan Z.
7.	Edit Text X, Y, dan Z	Edit Text	Area untuk memasukkan posisi X, Y, dan Z.
8.	Text Rotasi	Text	Tanda untuk <i>edit text</i> rotasi X, Y, dan Z.
9.	Edit Text X, Y, dan Z	Edit Text	Area untuk memasukkan rotasi X, Y, dan Z.
10.	Button Batal	Button	Tombol batal mengisi form edit tombol.
11.	Button Simpan	Button	Tombol untuk melakukan edit tombol.

5.4.12 Hapus Tombol



Gambar 5.30 Antarmuka Admin Hapus Tombol

Komponen yang ada pada antarmuka admin hapus tombol akan dijelaskan pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12 Penjelasan Komponen Antarmuka Admin Hapus Tombol

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1.	Text Hapus	Text	Tanda hapus tombol.
2.	Text pesan konfirmasi hapus	Text	Tanda untuk pesan konfirmasi hapus
3.	Button Batal	Button	Tombol batal menghapus tombol.
4.	Button Hapus	Button	Tombol untuk menghapus tombol.

5.5 Perancangan Lingkungan Suasana

Perancangan lingkungan suasana menunjukkan bentuk lingkungan suasana yang akan dibuat. Perancangan lingkungan suasana yang telah dibuat untuk aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 5.31.



Gambar 5.31 Perancangan Lingkungan Suasana

Pada Gambar 5.31, terdapat dua buah komponen yang digunakan, yaitu bak pasir dan kipas angin. Bak pasir dibuat menggunakan kardus berukuran 120 cm x 120 cm yang diisi dengan pasir pantai. Komponen ini digunakan untuk tempat pengguna berdiri agar dapat merasakan permukaan pasir seolah-olah berada di pantai. Selain bak pasir, komponen yang digunakan adalah kipas angin. Kipas angin digunakan agar pengguna dapat merasakan suasana angin laut.

BAB 6 IMPLEMENTASI

Bab ini berisi uraian tentang tahap pembuatan dari aplikasi wisata virtual Pantai Balekambang dan Watu Leter dengan lingkungan suasana terintegrasi. Hasil perancangan yang telah dibuat di bab sebelumnya diimplementasikan sehingga menjadi aplikasi wisata virtual. Pada bab ini akan dijelaskan tentang spesifikasi lingkungan operasi, implementasi kode program, dan implementasi antarmuka.

6.1 Spesifikasi Lingkungan Operasi

Spesifikasi lingkungan operasi merupakan penjelasan tentang perangkat yang digunakan untuk membuat aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi. Subbab ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu spesifikasi aplikasi VR, spesifikasi computer, dan spesifikasi perangkat lunak.

6.1.1 Spesifikasi Aplikasi VR

Penjelasan tentang spesifikasi aplikasi VR pada aplikasi wisata virtual pantai di Malang Raya dengan lingkungan suasana terintegrasi dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Spesifikasi Aplikasi VR

Komponen	Spesifikasi
HMD	Lenovo AntVR
Ponsel Pintar	Xiaomi Redmi Note 8
<i>Display</i>	Video 360
<i>Control</i>	<i>Head Cursor</i>

6.1.2 Spesifikasi Komputer

Penjelasan tentang spesifikasi komputer pada aplikasi wisata virtual pantai di Malang Raya dengan lingkungan suasana terintegrasi dapat dilihat pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Spesifikasi Komputer

Komponen	Spesifikasi
Laptop	Asus Vivobook S15-S510UQ
<i>Processor</i>	i5-7200U
<i>Memory</i>	12GB

6.1.3 Spesifikasi Perangkat Lunak

Penjelasan tentang spesifikasi perangkat lunak pada aplikasi wisata virtual pantai di Malang Raya dengan lingkungan suasana terintegrasi dapat dilihat pada Tabel 6.3.

Tabel 6.3 Spesifikasi Perangkat Lunak

Komponen	Spesifikasi
Laptop <i>Operating System</i>	Windows 10 64-bit
Bahasa Pemrograman	HTML, CSS, PHP, Javascript.
DBMS	MySQL
<i>Modeling Tool</i>	Visual Paradigm
<i>Server</i>	Niaga Hoster
<i>Text Editor</i>	Sublime Text

6.2 Implementasi Kode Program

Aplikasi wisata virtual pantai merupakan aplikasi berbasis web. Implementasi aplikasi wisata virtual pantai menggunakan HTML, CSS, PHP, dan Javascript. HTML dan CSS digunakan untuk membuat tampilan dengan bantuan Bootstrap. PHP dan Javascript digunakan untuk menjalankan fungsi aplikasi dengan bantuan Laravel dan A-Frame. Beberapa contoh kode program pada aplikasi wisata virtual pantai dapat dilihat pada subbab di bawah.

6.2.1 Implementasi Kode Fungsi Menampilkan Beranda

Kode fungsi menampilkan beranda digunakan pengguna untuk masuk ke halaman beranda. *Controller* akan mengambil semua data model tempat wisata yang ada, kemudian mengirimkannya ke *view* user-home.

Tabel 6.4 Kode Program Menampilkan Beranda

TempatWisataController.php	
1	public function tampilUserHome(){
2	\$tempatWisataArrays = TempatWisataModel::all();
3	
4	return view('user-home',
5	compact('tempatWisataArrays'));
6	}

6.2.2 Implementasi Kode Fungsi Memilih Tempat Wisata

Kode fungsi memilih tempat wisata digunakan pengguna untuk masuk ke halaman panorama salah satu tempat wisata. Pertama-tama dilakukan pengambilan spot dengan id_tempat_wisata yang dipilih. Selanjutnya dilakukan pengambilan tombol yang tersedia pada spot tersebut. Pada pengambilan tombol, dilakukan proses join tabel tombol_spots dengan spot_models. Hal ini dilakukan untuk mengambil nama_spot yang akan dipakai untuk menjadi label pada tombol spot.

Tabel 6.5 Kode Program Memilih Tempat Wisata

SpotController.php	
1	public function tampilPanorama(\$id_tempat_wisata){
2	\$spotArrays = SpotModel::select('*')

```

3         ->where('id_tempat_wisata', '=', $id_tempat_wisata)
4         ->first();
5         if($spotArrays){
6             $tombolArrays =
7 TombolSpot::select('tombol_spots.*', 't1.nama_spot as nama_in',
8 't2.nama_spot as nama_own')
9             ->join('spot_models as t1',
10 'tombol_spots.id_in', '=', 't1.id_spot')
11            ->join('spot_models as t2',
12 'tombol_spots.id_own', '=', 't2.id_spot')
13            ->where('tombol_spots.id_in', '=', $spotArrays-
14 >id_spot)
15            ->get();
16            return view('user-vr',
17 compact('spotArrays', 'tombolArrays'));
18        } else {
19            $tombolArrays=null;
20            return view('user-vr',
21 compact('spotArrays', 'tombolArrays'));
22        }
23    }
24

```

6.2.3 Implementasi Kode Fungsi Mengganti Waktu pada Tempat Wisata

Kode fungsi mengganti waktu pada tempat wisata digunakan pengguna untuk mengganti waktu antara pagi dan sore pada panorama spot yang sedang dilihat. Pertama-tama dilakukan pengambilan spot dengan id_spot yang dipilih. Selanjutnya dilakukan pengambilan tombol yang tersedia pada spot tersebut. Pada pengambilan tombol, dilakukan proses join tabel tombol_spots dengan spot_models. Hal ini dilakukan untuk mengambil nama_spot yang akan dipakai untuk menjadi label pada tombol spot. Pada spot pagi, data yang telah diambil akan dikirimkan ke halaman user-vr, sedangkan pada spot sore, data yang diambil akan dikirimkan ke halaman user-vr-sore.

Tabel 6.6 Kode Program Mengganti Waktu pada Tempat Wisata

```

SpotController.php
1 public function tampilPanoramaSpot($id_spot){
2     $spotArrays = SpotModel::select('*')
3     ->where('id_spot', '=', $id_spot)
4     ->first();
5     $tombolArrays = TombolSpot::select('tombol_spots.*',
6 't1.nama_spot as nama_in', 't2.nama_spot as nama_own')
7     ->join('spot_models as t1', 'tombol_spots.id_in', '=',
8 't1.id_spot')
9     ->join('spot_models as t2', 'tombol_spots.id_own', '=',
10 't2.id_spot')
11    ->where('tombol_spots.id_in', '=', $spotArrays->id_spot)
12
13    ->get();
14    return view('user-vr',
15 compact('spotArrays', 'tombolArrays'));
16 }
17 public function tampilPanoramaSpotSore($id_spot){
18     $spotArrays = SpotModel::select('*')
19     ->where('id_spot', '=', $id_spot)
20     ->first();
21     $tombolArrays = TombolSpot::select('tombol_spots.*',
22 't1.nama_spot as nama_in', 't2.nama_spot as nama_own')

```

```

23     ->join('spot_models as t1', 'tombol_spots.id_in', '=',
24     't1.id_spot')
25     ->join('spot_models as t2', 'tombol_spots.id_own', '=',
26     't2.id_spot')
27     ->where('tombol_spots.id_in', '=', $spotArrays->id_spot)
28
29     ->get();
30     return view('user-vr-sore',
31     compact('spotArrays', 'tombolArrays'));
32     }

```

6.2.4 Implementasi Pindah Spot pada Tempat Wisata

Kode fungsi pindah spot pada tempat wisata digunakan pengguna untuk mengganti spot yang ingin dilihat. Pertama-tama dilakukan pengambilan spot dengan id_spot yang dipilih. Selanjutnya dilakukan pengambilan tombol yang tersedia pada spot tersebut. Pada pengambilan tombol, dilakukan proses join tabel tombol_spots dengan spot_models. Hal ini dilakukan untuk mengambil nama_spot yang akan dipakai untuk menjadi label pada tombol spot.

Tabel 6.7 Kode Program Pindah Spot pada Tempat Wisata

SpotController.php	
1	public function tampilPanoramaSpot(\$id_spot){
2	\$spotArrays = SpotModel::select('*')
3	->where('id_spot', '=', \$id_spot)
4	->first();
5	\$tombolArrays = TombolSpot::select('tombol_spots.*',
6	't1.nama_spot as nama_in', 't2.nama_spot as nama_own')
7	->join('spot_models as t1', 'tombol_spots.id_in', '=',
8	't1.id_spot')
9	->join('spot_models as t2', 'tombol_spots.id_own', '=',
10	't2.id_spot')
11	->where('tombol_spots.id_in', '=', \$spotArrays->id_spot)
12	
13	->get();
14	return view('user-vr',
15	compact('spotArrays', 'tombolArrays'));
16	}

6.2.5 Implementasi Kode Fungsi Login

Kode fungsi login digunakan pengguna untuk masuk ke halaman admin. *Username* yang dimasukkan pengguna akan dicocokkan dengan *username* yang ada pada database. Jika ditemukan, akan dilakukan pencocokan password. Selanjutnya akan dilakukan *redirect* ke halaman admin.

Tabel 6.8 Kode Program Login

AuthController.php	
1	public function login(Request \$request)
2	{
3	//dd(\$request->all());
4	\$data = User::where('name', \$request->username)-
5	>firstOrFail();
6	if (\$data) {
7	if (Hash::check(\$request->password, \$data->
8	password)) {
9	session(['berhasil_login' => true]);
10	return redirect('/admin');
11	}

12	}
13	//return redirect('/');
14	return redirect('/login')->with('status','Username
15	atau password salah');
16	}

6.2.6 Implementasi Kode Fungsi Logout

Kode fungsi logout digunakan pengguna untuk keluar dari halaman admin. Akan dilakukan *flush* pada *session* dan dilakukan *redirect* ke halaman login.

Tabel 6.9 Kode Program Logout

AuthController.php	
1	public function logout(Request \$request)
2	{
3	\$request->session()->flush();
4	return redirect('/login');
5	}

6.2.7 Implementasi Kode Fungsi Menambah Tempat Wisata

Kode fungsi tambah tempat wisata digunakan untuk menambah tempat wisata. Pertama-tama dilakukan validasi apakah variabel *nama_tempat_wisata* pada *request* memiliki isi. Kemudian dilakukan pembuatan model baru dengan tipe *TempatWisataModel*. Kemudian *nama_tempat_wisata* dari model tersebut akan diisi dengan *nama_tempat_wisata* dari *request*. Selanjutnya dilakukan *redirect* ke halaman *admin-home* dengan status “Tempat Wisata Berhasil Ditambahkan”.

Tabel 6.10 Kode Program Menambah Tempat Wisata

TempatWisataController.php	
1	public function tambah(Request \$request)
2	{
3	\$request->validate([
4	'nama_tempat_wisata' => 'required'
5]);
6	TempatWisataModel::create([
7	'nama_tempat_wisata' => \$request->
8	nama_tempat_wisata
9]);
10	return redirect('/admin-home')->with('status','Tempat
11	Wisata Berhasil Ditambahkan.');
12	}

6.2.8 Implementasi Kode Fungsi Edit Tempat Wisata

Kode fungsi edit tempat wisata digunakan untuk memperbarui tempat wisata. Pertama-tama dilakukan validasi apakah variabel *nama_tempat_wisata* pada *request* memiliki isi. Kemudian dilakukan pencarian model dengan ID yang sama dengan ID pada *request*. Kemudian *nama_tempat_wisata* dari model tersebut akan diisi dengan *nama_tempat_wisata* dari *request*. Selanjutnya dilakukan

redirect ke halaman admin-home dengan status “Tempat Wisata Berhasil Diperbarui”.

Tabel 6.11 Kode Program Edit Tempat Wisata

TempatWisataController.php	
1	public function update(Request \$request){
2	\$request->validate([
3	'nama_tempat_wisata' => 'required'
4]);
5	TempatWisataModel::where('id',\$request->id)
6	->update([
7	'nama_tempat_wisata'=>\$request->
8	'nama_tempat_wisata'
9]);
10	return redirect('/admin-home')->with('status','Tempat
11	Wisata Berhasil Diperbarui.');
12	
13	}

6.2.9 Implementasi Kode Fungsi Hapus Tempat Wisata

Kode fungsi hapus tempat wisata digunakan untuk menghapus tempat wisata. Pada fungsi ini dilakukan pencarian model dengan ID yang sama dengan ID pada *request*. Kemudian model yang ditemukan akan dihapus. Selanjutnya dilakukan *redirect* ke halaman admin-home dengan status “Tempat Wisata Berhasil Dihapus”.

Tabel 6.12 Kode Program Hapus Tempat Wisata

TempatWisataController.php	
1	public function destroy(Request \$request)
2	{
3	TempatWisataModel::destroy(\$request->id_hapus);
4	return redirect('/admin-home')->with('status','Tempat
5	Wisata Berhasil Dihapus.');
6	}

6.2.10 Implementasi Kode Fungsi Menambah Spot pada Tempat Wisata

Kode fungsi tambah spot digunakan untuk menambah spot pada tempat wisata. Pertama-tama dilakukan validasi apakah variabel *nama_spot* pada *request* memiliki isi. Kemudian dilakukan pembuatan model baru dengan tipe *SpotModel*. Kemudian atribut-atribut dari model tersebut akan diisi dengan atribut-atribut dari *request*. Selanjutnya dilakukan *redirect* ke halaman tempat wisata dengan status “Spot Berhasil Ditambahkan”.

Tabel 6.13 Kode Program Menambah Spot pada Tempat Wisata

SpotController.php	
1	public function tambah(Request \$request)
2	{
3	\$request->validate([
4	'nama_spot' => 'required',
5]);
6	SpotModel::create([
7	'nama_spot' => \$request->nama_spot,
8	'link_video_pagi' => \$request->link_vid_pagi,

```

9      'link_suara_pagi' => $request->link_aud_pagi,
10     'angin_pagi' => $request->angin_pagi,
11     'suhu_pagi' => $request->suhu_pagi,
12     'permukaan_pagi' => $request->permukaan_pagi,
13     'link_video_sore' => $request->link_vid_sore,
14     'link_suara_sore' => $request->link_aud_sore,
15     'angin_sore' => $request->angin_sore,
16     'suhu_sore' => $request->suhu_sore,
17     'permukaan_sore' => $request->permukaan_sore,
18     'id_tempat_wisata' => $request->id_tempat_wisata;
19     >id_tempat_wisata
20     ];
21     return redirect("/tempat-wisata/$request->id_tempat_wisata")->with('status', 'Spot Berhasil Ditambahkan.');
```

6.2.11 Implementasi Kode Fungsi Edit Spot pada Tempat Wisata

Kode fungsi edit spot digunakan untuk memperbarui spot. Pertama-tama dilakukan validasi apakah variabel `nama_spot` pada `request` memiliki isi. Kemudian dilakukan pencarian model dengan ID yang sama dengan ID pada `request`. Kemudian atribut-atribut dari model tersebut akan diisi dengan atribut-atribut dari `request`. Selanjutnya dilakukan `redirect` ke halaman tempat wisata dengan status “Spot Berhasil Diperbarui”.

Tabel 6.14 Kode Program Edit Spot pada Tempat Wisata

```

SpotController.php
1 public function update(Request $request){
2     $request->validate([
3         'nama_spot' => 'required'
4     ]);
5     SpotModel::where('id_spot', $request->id_spot)
6     ->update([
7         'nama_spot'=>$request->nama_spot,
8         'link_video_pagi'=>$request->link_vid_pagi,
9         'link_suara_pagi'=>$request->link_aud_pagi,
10        'angin_pagi'=>$request->angin_pagi,
11        'suhu_pagi'=>$request->suhu_pagi,
12        'permukaan_pagi'=>$request->permukaan_pagi,
13        'link_video_sore'=>$request->link_vid_sore,
14        'link_suara_sore'=>$request->link_aud_sore,
15        'angin_sore'=>$request->angin_sore,
16        'suhu_sore'=>$request->suhu_sore,
17        'permukaan_sore'=>$request->permukaan_sore,
18    ]);
19    return redirect("/tempat-wisata/$request->id_tempat_wisata")->with('status', 'Spot Berhasil Diperbarui.');
```

6.2.12 Implementasi Kode Fungsi Hapus Spot pada Tempat Wisata

Kode fungsi hapus spot digunakan untuk menghapus spot. Pada fungsi ini dilakukan pencarian model dengan ID yang sama dengan ID pada `request`. Kemudian model yang ditemukan akan dihapus. Selanjutnya dilakukan `redirect` ke halaman tempat wisata dengan status “Spot Berhasil Dihapus”.

Tabel 6.15 Kode Program Hapus Spot pada Tempat Wisata

SpotController.php	
1	public function destroy(Request \$request){
2	SpotModel::where('id_spot', \$request->id_hapus)-
3	>delete();
4	return redirect("/tempat-wisata/\$request-
5	>id_tempat_wisata_hapus")->with('status','Spot Berhasil Dihapus.');
6	}

6.2.13 Implementasi Kode Fungsi Menambah Tombol pada Spot

Kode fungsi tambah tombol digunakan untuk menambah tombol pada spot. Pertama-tama dilakukan validasi apakah variabel *spot_for*, *spot_in*, posisi *x*, *y*, *z*, dan rotasi *x*, *y*, *z* pada *request* memiliki isi. Kemudian dilakukan pembuatan model baru dengan tipe *TombolModel*. Kemudian atribut-atribut dari model tersebut akan diisi dengan atribut-atribut dari *request*. Selanjutnya dilakukan *redirect* ke halaman tempat wisata dengan status “Tombol Spot Berhasil Ditambahkan”.

Tabel 6.16 Kode Program Menambah Tombol pada Spot

TombolController.php	
1	public function tambahTombol(Request \$request)
2	{
3	\$request->validate([
4	'spot_for' => 'required',
5	'spot_in' => 'required',
6	'x_pos' => 'required',
7	'y_pos' => 'required',
8	'z_pos' => 'required',
9	'x_rot' => 'required',
10	'y_rot' => 'required',
11	'z_rot' => 'required'
12]);
13	// dd(\$request);
14	TombolSpot::create([
15	'id_own' => \$request->spot_for,
16	'id_in' => \$request->spot_in,
17	'id_tempat_wisata' => \$request-
18	>id_tempat_wisata,
19	'x_pos' => \$request->x_pos,
20	'y_pos' => \$request->y_pos,
21	'z_pos' => \$request->z_pos,
22	'x_rot' => \$request->x_rot,
23	'y_rot' => \$request->y_rot,
24	'z_rot' => \$request->z_rot
25]);
26	return redirect("/tempat-wisata/\$request-
27	>id_tempat_wisata")->with('status_tombol','Tombol Spot Berhasil
28	Ditambahkan.');
29	}

6.2.14 Implementasi Kode Fungsi Edit Tombol pada Spot

Kode fungsi edit tombol digunakan untuk memperbarui tombol pada spot. Pertama-tama dilakukan validasi apakah variabel *spot_for*, *spot_in*, posisi *x*, *y*, *z*, dan rotasi *x*, *y*, *z* pada *request* memiliki isi. Kemudian dilakukan pencarian model dengan ID yang sama dengan ID pada *request*. Kemudian atribut-atribut dari

model tersebut akan diisi dengan atribut-atribut dari *request*. Selanjutnya dilakukan *redirect* ke halaman tempat wisata dengan status “Tombol Spot Berhasil Diperbarui”.

Tabel 6.17 Kode Program Edit Tombol pada Spot

TombolController.php	
1	public function update(Request \$request){
2	\$request->validate([
3	'spot_for' => 'required',
4	'spot_in' => 'required',
5	'x_pos' => 'required',
6	'y_pos' => 'required',
7	'z_pos' => 'required',
8	'x_rot' => 'required',
9	'y_rot' => 'required',
10	'z_rot' => 'required'
11]);
12	// dd(\$request);
13	TombolSpot::where('id_tombol',\$request->id_tombol)
14	->update([
15	'id_own' => \$request->spot_for,
16	'id_in' => \$request->spot_in,
17	'id_tempat_wisata' => \$request-
18	>id_tempat_wisata,
19	'x_pos' => \$request->x_pos,
20	'y_pos' => \$request->y_pos,
21	'z_pos' => \$request->z_pos,
22	'x_rot' => \$request->x_rot,
23	'y_rot' => \$request->y_rot,
24	'z_rot' => \$request->z_rot
25]);
26	return redirect("/tempat-wisata/\$request-
27	>id_tempat_wisata")->with('status_tombol','Tombol Spot Berhasil
28	Diperbarui.');
29	}

6.2.15 Implementasi Kode Fungsi Hapus Tombol pada Spot

Kode fungsi hapus tombol digunakan untuk menghapus tombol pada spot. Pada fungsi ini dilakukan pencarian model dengan ID yang sama dengan ID pada *request*. Kemudian model yang ditemukan akan dihapus. Selanjutnya dilakukan *redirect* ke halaman tempat wisata dengan status “Tombol Spot Berhasil Dihapus”.

Tabel 6.18 Kode Program Hapus Tombol pada Spot

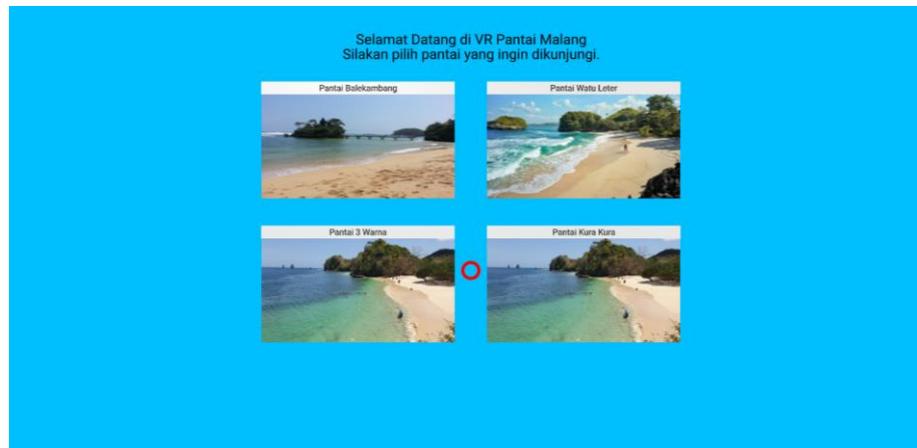
TombolController.php	
1	public function destroy(Request \$request){
2	TombolSpot::where('id_tombol', \$request-
3	>id_tombol_hapus)->delete();
4	return redirect("/tempat-wisata/\$request-
5	>id_tombol_tempat_wisata_hapus")->with('status_tombol','Tombol Spot
6	Berhasil Dihapus.');
7	}

6.3 Implementasi Antarmuka

Antarmuka aplikasi wisata virtual pantai dibagi menjadi dua bagian, yaitu antarmuka halaman admin dan antarmuka halaman VR. Antarmuka halaman

admin menggunakan bantuan Bootstrap, sedangkan antarmuka halaman VR menggunakan bantuan A-frame untuk membuat tampilannya.

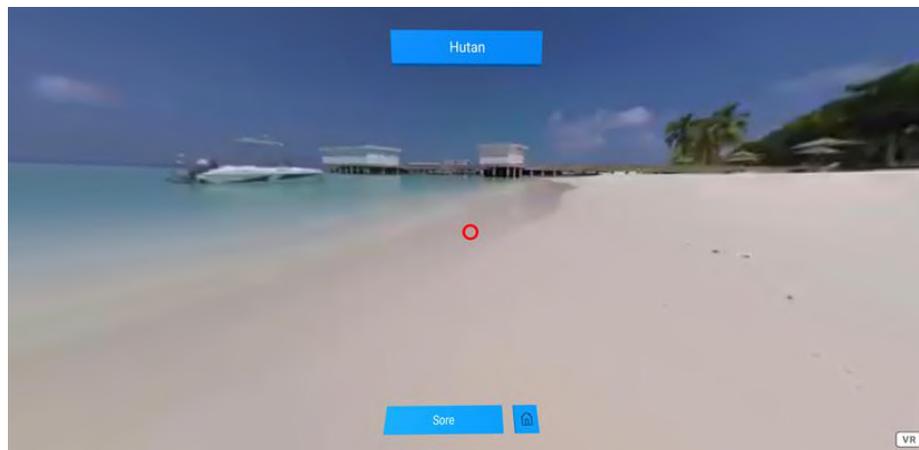
6.3.1 Antarmuka VR Memilih Tempat Wisata



Gambar 6.1 Antarmuka VR Memilih Tempat Wisata

Halaman memilih tempat wisata digunakan oleh pengguna untuk melihat daftar tempat wisata yang tersedia. Terdapat beberapa gambar pratinjau dari tempat wisata yang dapat dipilih oleh pengguna dengan cara mengarahkan kursor ke salah satu tempat wisata.

6.3.2 Antarmuka VR Melihat Spot pada Tempat Wisata



Gambar 6.2 Antarmuka VR Melihat Spot pada Tempat Wisata

Halaman melihat spot digunakan oleh melihat video 360 pada spot yang terdapat di tempat wisata. Terdapat tombol untuk berpindah ke spot lain, tombol untuk mengganti waktu pada spot (pagi/sore), dan tombol untuk kembali ke beranda. Tombol-tombol di atas dapat diaktifkan dengan cara mengarahkan kursor ke salah satu tombol yang diinginkan.

6.3.3 Antarmuka Admin Login

Username
admin

Password
.....

Submit

[Forgot Password?](#)

Gambar 6.3 Antarmuka Admin Login

Halaman login digunakan oleh pengguna untuk masuk sebagai admin. Kolom username digunakan untuk memasukkan username. Kolom Password digunakan untuk memasukkan password. Tombol submit digunakan untuk masuk ke halaman admin beranda.

6.3.4 Antarmuka Admin Beranda

Home Logout

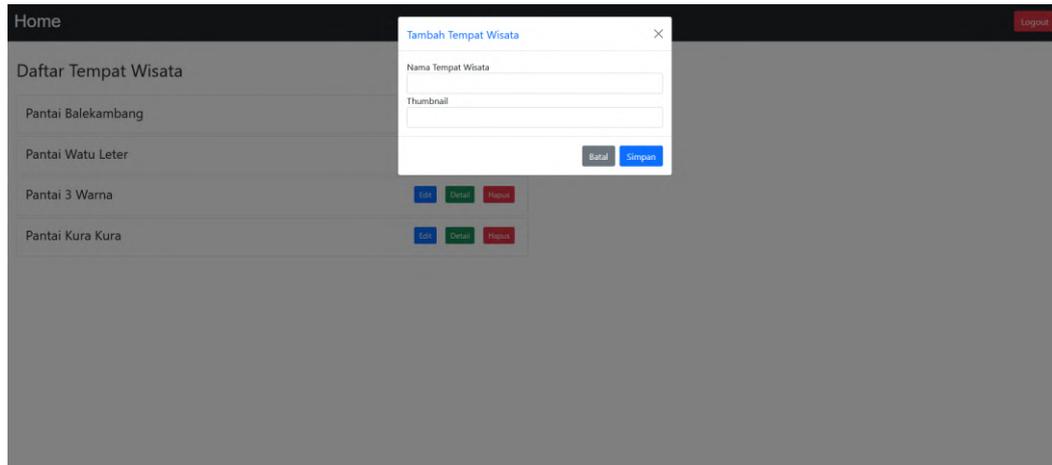
Daftar Tempat Wisata Tambah

Pantai Balekambang	Edit	Detail	Hapus
Pantai Watu Leter	Edit	Detail	Hapus
Pantai 3 Warna	Edit	Detail	Hapus

Gambar 6.4 Antarmuka Admin Beranda

Halaman admin beranda berisi daftar tempat wisata yang telah tersedia pada database. Tombol tambah digunakan untuk menambah tempat wisata. Tombol edit digunakan untuk melakukan edit pada tempat wisata. Tombol hapus digunakan untuk menghapus tempat wisata. Tombol home digunakan untuk kembali ke halaman admin beranda, dan tombol logout digunakan untuk keluar dan kembali ke halaman login.

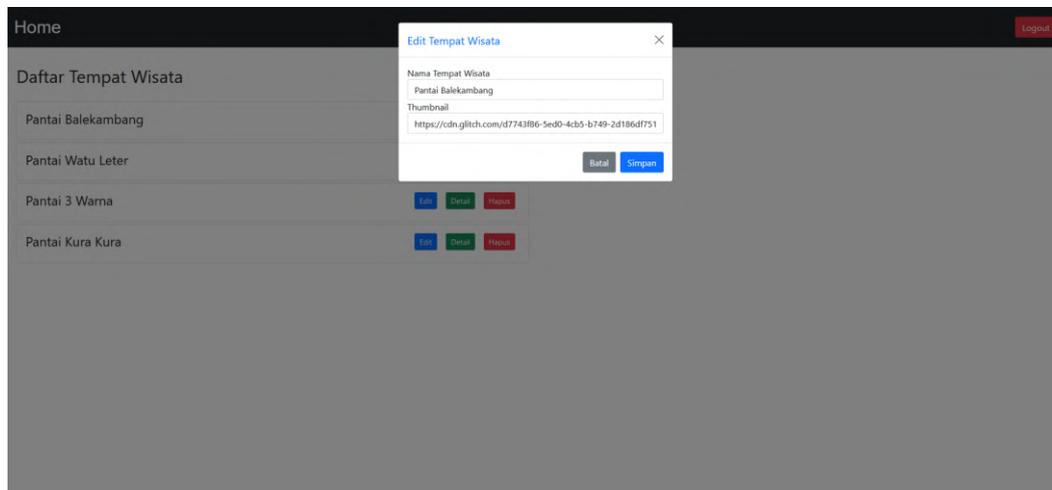
6.3.5 Antarmuka Admin Tambah Tempat Wisata



Gambar 6.5 Antarmuka Admin Tambah Tempat Wisata

Ketika menekan tombol tambah pada halaman admin beranda, akan muncul pop-up yang berisi kolom nama tempat wisata, kolom *thumbnail*, tombol batal, dan tombol simpan. Kolom nama tempat wisata diisi dengan nama tempat wisata. Kolom *thumbnail* diisi dengan link *thumbnail* yang akan digunakan. Tombol batal digunakan jika batal menambahkan tempat wisata. Tombol simpan digunakan untuk menyimpan tempat wisata baru ke dalam database.

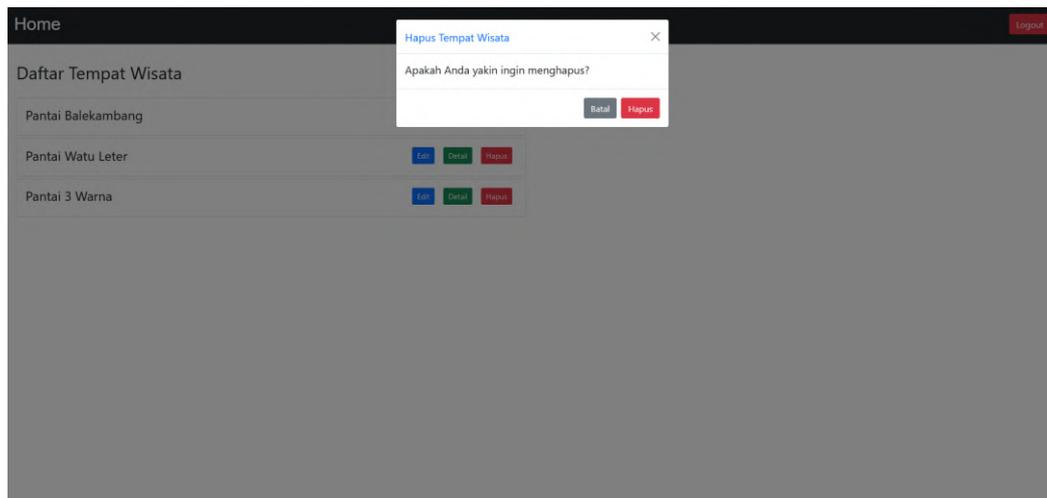
6.3.6 Antarmuka Admin Edit Tempat Wisata



Gambar 6.6 Antarmuka Admin Edit Tempat Wisata

Ketika menekan tombol edit pada halaman admin beranda, akan muncul pop-up yang berisi kolom nama tempat wisata, kolom *thumbnail*, tombol batal, dan tombol simpan. Kolom nama tempat wisata diisi dengan nama tempat wisata. Kolom *thumbnail* diisi dengan link *thumbnail* yang akan digunakan. Tombol batal digunakan jika batal melakukan edit tempat wisata. Tombol simpan digunakan untuk menyimpan hasil pembaruan tempat wisata ke dalam database.

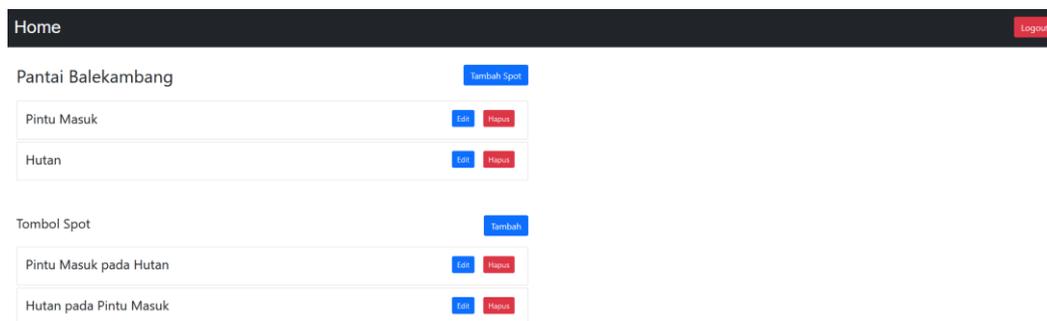
6.3.7 Antarmuka Admin Hapus Tempat Wisata



Gambar 6.7 Antarmuka Admin Hapus Tempat Wisata

Ketika menekan tombol hapus pada halaman admin beranda, akan muncul pop-up yang berisi konfirmasi hapus, tombol batal, dan tombol hapus. Tombol batal digunakan jika batal menghapus tempat wisata. Tombol hapus digunakan untuk menghapus tempat wisata dari database.

6.3.8 Antarmuka Admin Daftar Spot

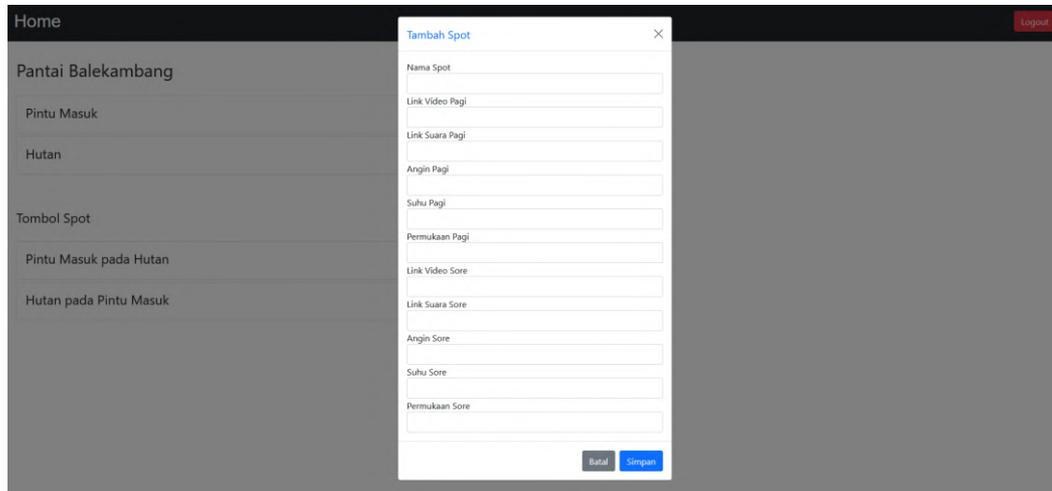


Gambar 6.8 Antarmuka Admin Daftar Spot

Ketika menekan tombol detail pada halaman admin beranda, akan masuk ke halaman daftar spot dari tempat wisata yang dipilih. Halaman admin daftar spot berisi daftar spot dan daftar tombol yang telah tersedia pada tempat wisata yang dipilih. Tombol tambah spot digunakan untuk menambah spot. Tombol edit pada daftar spot digunakan untuk melakukan edit atribut pada spot. Tombol hapus pada daftar spot digunakan untuk menghapus spot. Tombol tambah pada daftar tombol digunakan untuk menambah tombol. Tombol edit pada daftar tombol digunakan untuk melakukan edit atribut pada tombol. Tombol hapus pada daftar tombol digunakan untuk menghapus tombol. Tombol home digunakan untuk

kembali ke halaman admin beranda, dan tombol logout digunakan untuk keluar dan kembali ke halaman login.

6.3.9 Antarmuka Admin Tambah Spot



Gambar 6.9 Antarmuka Admin Tambah Spot

Ketika menekan tombol tambah spot pada daftar spot, akan muncul pop-up yang berisi kolom nama tempat spot, link video pagi, link suara pagi, angin pagi, suhu pagi, permukaan pagi, link video sore, link suara sore, angin sore, suhu sore, permukaan sore, tombol batal, dan tombol simpan. Kolom nama spot diisi dengan nama spot. Kolom link video pagi diisi dengan link video untuk panorama pagi. Kolom link suara pagi diisi dengan link suara untuk panorama pagi. Kolom angin pagi diisi dengan deskripsi angin untuk panorama pagi. Kolom suhu pagi diisi dengan deskripsi suhu untuk panorama pagi. Kolom permukaan pagi diisi dengan deskripsi permukaan untuk panorama pagi. Kolom link video sore diisi dengan link video untuk panorama sore. Kolom link suara sore diisi dengan link suara untuk panorama sore. Kolom angin sore diisi dengan deskripsi angin untuk panorama sore. Kolom suhu sore diisi dengan deskripsi suhu untuk panorama sore. Kolom permukaan sore diisi dengan deskripsi permukaan untuk panorama sore. Tombol batal digunakan jika batal menambahkan spot. Tombol simpan digunakan untuk menyimpan spot baru ke dalam database.

6.3.10 Antarmuka Admin Edit Spot

The screenshot shows the 'Edit Spot' modal window. The form contains the following fields:

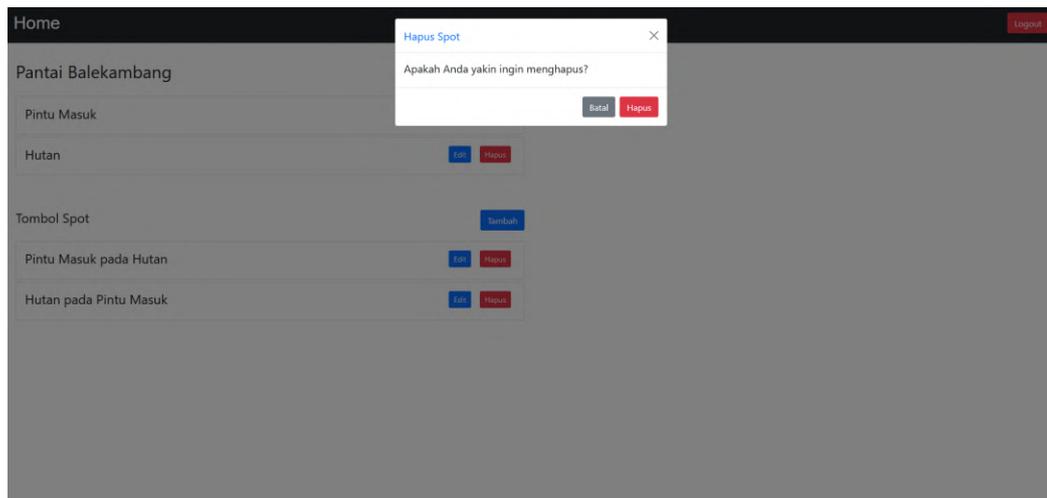
- Nama Spot
- Pintu Masuk
- Link Video Pagi (bit.ly/link-vid-pagi)
- Link Suara Pagi (bit.ly/link-aud-pagi)
- Angin Pagi (Sedang)
- Suhu Pagi (Dingin)
- Permukaan Pagi
- Pasir
- Link Video Sore (bit.ly/link-vid-sore)
- Link Suara Sore (bit.ly/link-aud-sore)
- Angin Sore
- Kencang
- Suhu Sore (Hangat)
- Permukaan Sore
- Pasir

Buttons: Batal, Simpan

Gambar 6.10 Antarmuka Admin Edit Spot

Ketika menekan tombol edit pada daftar spot, akan muncul pop-up yang berisi kolom nama tempat spot, link video pagi, link suara pagi, angin pagi, suhu pagi, permukaan pagi, link video sore, link suara sore, angin sore, suhu sore, permukaan sore, tombol batal, dan tombol simpan. Kolom nama spot diisi dengan nama spot. Kolom link video pagi diisi dengan link video untuk panorama pagi. Kolom link suara pagi diisi dengan link suara untuk panorama pagi. Kolom angin pagi diisi dengan deskripsi angin untuk panorama pagi. Kolom suhu pagi diisi dengan deskripsi suhu untuk panorama pagi. Kolom permukaan pagi diisi dengan deskripsi permukaan untuk panorama pagi. Kolom link video sore diisi dengan link video untuk panorama sore. Kolom link suara sore diisi dengan link suara untuk panorama sore. Kolom angin sore diisi dengan deskripsi angin untuk panorama sore. Kolom suhu sore diisi dengan deskripsi suhu untuk panorama sore. Kolom permukaan sore diisi dengan deskripsi permukaan untuk panorama sore. Tombol batal digunakan jika batal melakukan edit spot. Tombol simpan digunakan untuk menyimpan hasil pembaruan spot ke dalam database.

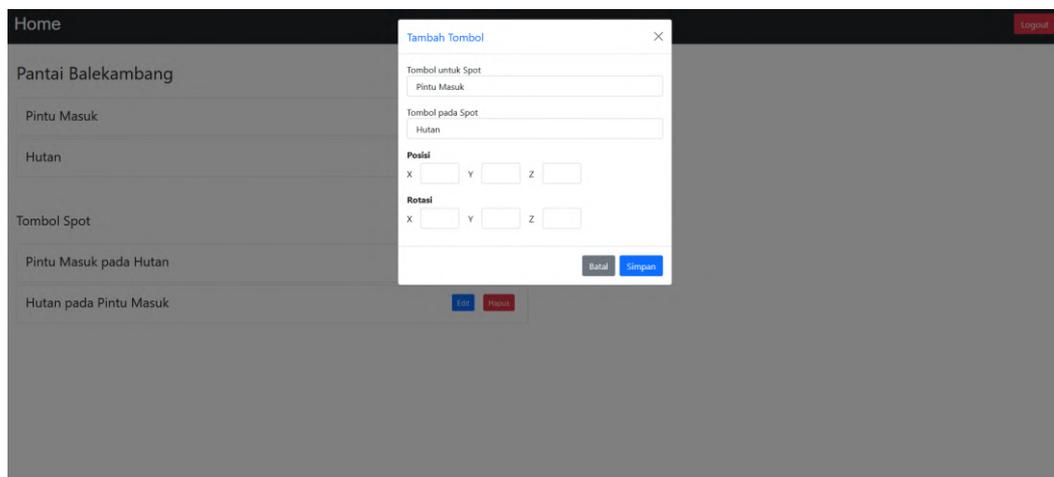
6.3.11 Antarmuka Admin Hapus Spot



Gambar 6.11 Antarmuka Admin Hapus Spot

Ketika menekan tombol hapus pada halaman daftar spot, akan muncul pop-up yang berisi konfirmasi hapus, tombol batal, dan tombol hapus. Tombol batal digunakan jika batal menghapus spot. Tombol hapus digunakan untuk menghapus spot dari database.

6.3.12 Antarmuka Admin Tambah Tombol

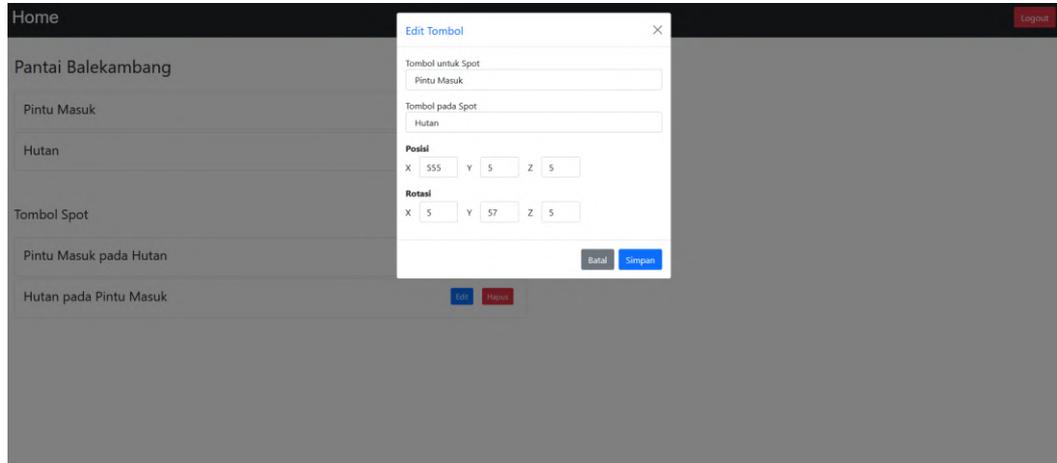


Gambar 6.12 Antarmuka Admin Tambah Tombol

Ketika menekan tombol tambah tombol pada daftar tombol, akan muncul pop-up yang berisi dropdown tombol untuk spot dan tombol pada spot. Kemudian juga terdapat kolom posisi x, y, z, dan kolom rotasi x, y, dan z. Selain itu terdapat tombol batal dan tombol simpan. Dropdown tombol untuk spot digunakan untuk memilih tujuan panorama spot ketika tombol tersebut diaktifkan. Dropdown tombol pada spot digunakan untuk memilih pada panorama spot mana tombol tersebut akan diletakkan. Kolom posisi x, y, z merupakan koordinat posisi dimana tombol tersebut akan diletakkan. Kolom rotasi x, y, z merupakan koordinat rotasi dimana tombol tersebut akan diletakkan. Tombol batal digunakan jika batal

menambahkan tombol. Tombol simpan digunakan untuk menyimpan tombol baru ke dalam database.

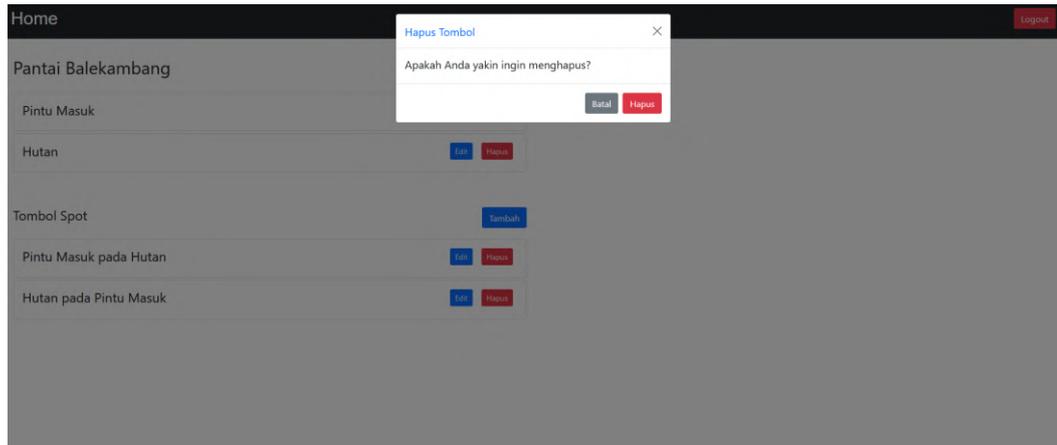
6.3.13 Antarmuka Admin Edit Tombol



Gambar 6.13 Antarmuka Admin Edit Tombol

Ketika menekan tombol edit tombol pada daftar tombol, akan muncul pop-up yang berisi dropdown tombol untuk spot dan tombol pada spot. Kemudian juga terdapat kolom posisi x, y, z, dan kolom rotasi x, y, dan z. Selain itu terdapat tombol batal dan tombol simpan. Dropdown tombol untuk spot digunakan untuk memilih tujuan panorama spot ketika tombol tersebut diaktifkan. Dropdown tombol pada spot digunakan untuk memilih pada panorama spot mana tombol tersebut akan diletakkan. Kolom posisi x, y, z merupakan koordinat posisi dimana tombol tersebut akan diletakkan. Kolom rotasi x, y, z merupakan koordinat rotasi dimana tombol tersebut akan diletakkan. Tombol batal digunakan jika batal melakukan edit tombol. Tombol simpan digunakan untuk menyimpan hasil pembaruan tombol ke dalam database.

6.3.14 Antarmuka Admin Hapus Tombol



Gambar 6.14 Antarmuka Admin Hapus Tombol

Ketika menekan tombol hapus pada daftar tombol, akan muncul pop-up yang berisi konfirmasi hapus, tombol batal, dan tombol hapus. Tombol batal digunakan jika batal menghapus tombol. Tombol hapus digunakan untuk menghapus tombol dari database.

BAB 7 PENGUJIAN

Bab ini berisi uraian tentang tahap pengujian dari aplikasi wisata virtual Pantai Balekambang dan Watu Leter dengan lingkungan suasana terintegrasi. Pengujian aplikasi ini menggunakan metode pengujian *Black Box* dan pengujian *Usability*. Pengujian *Black Box* digunakan untuk menguji kebutuhan fungsional, sedangkan pengujian *Usability* digunakan untuk menguji kebutuhan non fungsional.

7.1 Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* digunakan untuk menguji kebutuhan fungsional yang ada pada aplikasi. Pengujian ini berfokus pada validitas hasil keluaran dari masukan yang diberikan dibandingkan dengan hasil keluaran yang diharapkan. Berdasarkan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan sebelumnya, pada pengujian *Black Box* aplikasi wisata virtual pantai dengan lingkungan suasana terintegrasi terdapat 35 *test case*. Hasil pengujian *Black Box* dari aplikasi wisata virtual Pantai Balekambang dan Watu Leter dengan lingkungan suasana terintegrasi dapat dilihat pada Tabel 7.1.

Tabel 7.1 Pengujian *Black Box* untuk Kebutuhan Fungsional

No	Test Name	Test Case	Expected Result	Result	Status
1	Memilih objek pantai.	Mengarahkan kursor ke salah satu gambar pantai.	Pengguna akan berpindah halaman ke halaman panorama pantai.	Berhasil masuk ke halaman panorama pantai.	Valid
2	Pindah spot pada panorama pantai.	Mengarahkan kursor ke salah satu tombol spot yang tersedia pada panorama yang sedang dilihat.	Pengguna akan berpindah halaman ke halaman panorama lainnya.	Berhasil pindah ke halaman panorama lain.	Valid
3	Mengganti waktu pada panorama pantai.	Mengarahkan kursor ke tombol waktu (pagi atau sore) yang tersedia pada panorama	Pengguna akan berpindah halaman ke halaman panorama dengan waktu yang dipilih.	Berhasil mengganti waktu pada panorama.	Valid

		yang sedang dilihat.			
4	Kembali ke beranda VR.	Mengarahkan kursor ke tombol home yang tersedia pada panorama yang sedang dilihat.	Pengguna akan berpindah halaman ke halaman beranda.	Berhasil pindah ke halaman beranda.	Valid
5	Mengisi <i>form login</i> admin.	Memasukkan <i>Username</i> dan <i>Password</i> yang benar.	Masuk ke halaman beranda admin.	Berhasil masuk ke halaman beranda admin.	Valid
6	Mengisi <i>form login</i> admin.	Memasukkan <i>Username</i> atau <i>Password</i> yang salah.	Muncul peringatan <i>username</i> atau <i>password</i> salah dan tidak dapat masuk ke halaman beranda admin.	Tidak dapat masuk ke halaman beranda admin dan muncul peringatan <i>username</i> atau <i>password</i> salah.	Valid
7	Kembali ke halaman beranda admin.	Menekan tombol "Home" yang berada di pojok kiri atas.	Pengguna akan diarahkan ke halaman beranda admin.	Berhasil masuk ke halaman beranda admin.	Valid
8	<i>Logout</i> .	Menekan tombol "Logout" yang berada di pojok kanan atas.	Session akan dihapus dan pengguna akan diarahkan ke halaman <i>login</i> admin.	Berhasil keluar sebagai admin dan kembali ke halaman <i>login</i> admin.	Valid
9	Melihat daftar tempat wisata.	Masuk ke halaman beranda admin.	Daftar tempat wisata yang tersedia akan ditampilkan.	Berhasil melihat daftar tempat wisata yang tersedia.	Valid
10	Tambah tempat wisata.	Menekan tombol "Tambah" pada halaman	Muncul pop up form untuk menambah tempat wisata	Berhasil memunculkan form tambah tempat wisata.	Valid

		beranda admin.	yang berisi nama tempat wisata dan thumbnail.		
11	Mengisi form tambah tempat wisata.	Mengisi data tempat wisata dengan lengkap kemudian menekan tombol "Simpan".	Data tempat wisata akan ditambahkan ke database.	Berhasil menambahkan data tempat wisata ke database.	Valid
12	Mengisi form tambah tempat wisata.	Mengisi data tempat wisata tanpa mengisi nama tempat wisata kemudian menekan tombol "Simpan".	Akan ditampilkan pesan untuk mengisi data yang tidak lengkap terlebih dahulu.	Tidak berhasil menambahkan data tempat wisata ke database.	Valid
13	Edit tempat wisata.	Menekan tombol "edit" pada daftar tempat wisata.	Muncul pop up form untuk edit tempat wisata yang berisi nama tempat wisata dan thumbnail.	Berhasil memunculkan form edit tempat wisata.	Valid
14	Mengisi form edit tempat wisata.	Mengisi data tempat wisata dengan lengkap kemudian menekan tombol "Simpan".	Data tempat wisata akan diperbarui di database.	Berhasil memperbarui data tempat wisata ke database.	Valid
15	Mengisi form edit tempat wisata.	Mengisi data tempat wisata tanpa mengisi nama tempat wisata kemudian menekan	Akan ditampilkan pesan untuk mengisi data yang tidak lengkap	Tidak berhasil memperbarui data tempat wisata ke database.	Valid

		tombol “Simpan”.	terlebih dahulu.		
16	Detail tempat wisata.	Menekan tombol “detail” pada daftar tempat wisata.	Pengguna akan diarahkan ke halaman daftar spot yang tersedia pada tempat wisata yang dipilih.	Berhasil masuk ke halaman daftar spot.	Valid
17	Hapus tempat wisata.	Menekan tombol “hapus” pada daftar tempat wisata.	Muncul pop up konfirmasi untuk menghapus tempat wisata.	Berhasil menampilkan pop up konfirmasi hapus tempat wisata.	Valid
18	Konfirmasi hapus tempat wisata.	Menekan tombol “hapus” pada pop up konfirmasi hapus tempat wisata.	Tempat wisata yang dipilih akan dihapus dari database.	Berhasil menghapus data tempat wisata dari database.	Valid
19	Melihat daftar spot dan tombol yang tersedia pada tempat wisata.	Masuk ke halaman daftar spot pada salah satu tempat wisata.	Daftar spot dan tombol yang tersedia pada tempat wisata akan ditampilkan.	Berhasil melihat daftar spot dan tombol yang tersedia.	Valid
20	Tambah spot.	Menekan tombol “Tambah Spot” pada halaman daftar spot.	Muncul pop up form untuk menambah spot yang berisi data spot yang diperlukan.	Berhasil memunculkan form tambah spot.	Valid
21	Mengisi form tambah spot.	Mengisi data spot dengan lengkap kemudian menekan	Data spot akan ditambahkan ke database.	Berhasil menambahkan data spot ke database.	Valid

		tombol "Simpan".			
22	Mengisi form tambah spot.	Mengisi data spot tanpa mengisi nama spot kemudian menekan tombol "Simpan".	Akan ditampilkan pesan untuk mengisi data yang tidak lengkap terlebih dahulu.	Tidak berhasil menambahkan data spot ke database.	Valid
23	Edit spot.	Menekan tombol "edit" pada daftar spot.	Muncul pop up form untuk edit spot yang berisi data spot yang diperlukan.	Berhasil memunculkan form edit spot.	Valid
24	Mengisi form edit spot.	Mengisi data spot dengan lengkap kemudian menekan tombol "Simpan".	Data spot akan diperbarui di database.	Berhasil memperbarui data spot ke database.	Valid
25	Mengisi form edit spot.	Mengisi data spot tanpa mengisi nama spot kemudian menekan tombol "Simpan".	Akan ditampilkan pesan untuk mengisi data yang tidak lengkap terlebih dahulu.	Tidak berhasil memperbarui data spot ke database.	Valid
26	Hapus spot.	Menekan tombol "hapus" pada daftar spot.	Muncul pop up konfirmasi untuk menghapus spot.	Berhasil menampilkan pop up konfirmasi hapus spot.	Valid
27	Konfirmasi hapus spot.	Menekan tombol "hapus" pada pop up konfirmasi hapus spot.	Spot yang dipilih akan dihapus dari database.	Berhasil menghapus data spot dari database.	Valid

28	Tambah tombol.	Menekan tombol "Tambah" pada daftar tombol.	Muncul pop up form untuk menambah tombol yang berisi data tombol yang diperlukan.	Berhasil memunculkan form tambah tombol.	Valid
29	Mengisi form tambah tombol.	Mengisi data tombol dengan lengkap kemudian menekan tombol "Simpan".	Data tombol akan ditambahkan ke database.	Berhasil menambahkan data tombol ke database.	Valid
30	Mengisi form tambah tombol.	Mengisi data tombol dengan tidak lengkap kemudian menekan tombol "Simpan".	Akan ditampilkan pesan untuk mengisi data yang tidak lengkap terlebih dahulu.	Tidak berhasil menambahkan data tombol ke database.	Valid
31	Edit tombol.	Menekan tombol "edit" pada daftar tombol.	Muncul pop up form untuk edit tombol yang berisi data tombol yang diperlukan.	Berhasil memunculkan form edit spot.	Valid
32	Mengisi form edit tombol.	Mengisi data tombol dengan lengkap kemudian menekan tombol "Simpan".	Data tombol akan diperbarui di database.	Berhasil memperbarui data tombol ke database.	Valid
33	Mengisi form edit tombol.	Mengisi data tombol dengan tidak lengkap kemudian	Akan ditampilkan pesan untuk mengisi data yang tidak	Tidak berhasil memperbarui data tombol ke database.	Valid

		menekan tombol "Simpan".	lengkap terlebih dahulu.		
34	Hapus tombol.	Menekan tombol "hapus" pada daftar tombol.	Muncul pop up konfirmasi untuk menghapus tombol.	Berhasil menampilkan pop up konfirmasi hapus tombol.	Valid
35	Konfirmasi hapus tombol.	Menekan tombol "hapus" pada pop up konfirmasi hapus tombol.	Tombol yang dipilih akan dihapus dari database.	Berhasil menghapus data tombol dari database.	Valid

7.2 Pengujian *Usability*

Pengujian *Usability* digunakan untuk menguji kebutuhan non fungsional yang ada pada aplikasi. Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan kuisisioner kepada pengguna. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemudahan dan kenyamanan pengguna dalam menggunakan aplikasi yang telah dibuat. Hasil pengujian *Usability* akan dihitung dengan menggunakan *System Usability Scale* (SUS).

7.2.1 Pengujian *Usability* Halaman VR Tanpa Lingkungan Suasana

Pengujian *Usability* halaman VR dilakukan dengan cara mempersilakan responden untuk menggunakan ponsel yang telah disematkan dalam perangkat HMD (*Head Mounted Device*), tanpa lingkungan suasana. Selanjutnya responden menjelajahi halaman VR yang telah dibuka. Setelah melakukan pengujian, responden diminta untuk mengisi kuisisioner yang telah disediakan. Pengujian ini melibatkan enam orang responden yang bersedia. Hasil dari Pengujian *Usability* halaman VR dapat dilihat pada tabel 7.2.

Tabel 7.2 Hasil Pengujian *Usability* Halaman VR Tanpa Lingkungan Suasana

No	Jawaban Asli dari Responden									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	3	5	4	4	2	3	1	4	4	2
2	4	5	3	3	3	4	2	4	3	2
3	4	4	5	3	1	4	2	5	4	1
4	3	3	3	4	2	5	2	5	4	2
5	4	5	5	3	1	5	4	2	3	1

6	4	4	5	4	1	5	4	3	4	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

7.2.2 Pengujian *Usability* Halaman VR dengan Lingkungan Suasana

Pengujian *Usability* halaman VR dilakukan dengan cara mempersilakan responden untuk menggunakan ponsel yang telah disematkan dalam perangkat HMD (*Head Mounted Device*), menggunakan permukaan pasir, dan kipas angin sebagai suasana angin. Selanjutnya, responden menjelajahi halaman VR yang telah dibuka. Proses pengujian *usability* halaman VR dengan lingkungan suasana dapat dilihat pada Gambar 7.1.



Gambar 7.1 Pengujian *Usability* Halaman VR dengan Lingkungan Suasana

Setelah melakukan pengujian, responden diminta untuk mengisi kuisisioner yang telah disediakan. Pengujian ini melibatkan tiga orang responden yang bersedia. Hasil dari Pengujian *Usability* halaman VR dapat dilihat pada tabel 7.3.

Tabel 7.3 Hasil Pengujian *Usability* Halaman VR dengan Lingkungan Suasana

No	Jawaban Asli dari Responden									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	4	5	4	4	1	5	4	3	3	1
2	4	5	4	4	1	5	1	5	4	1
3	4	4	5	4	1	5	3	2	4	1

7.2.3 Pengujian *Usability* Halaman Admin

Pengujian *Usability* halaman admin dilakukan dengan cara mempersilakan responden untuk membuka halaman admin pada aplikasi ini, kemudian responden menjelajahi halaman admin yang telah dibuat. Setelah melakukan pengujian, responden diminta untuk mengisi kuisisioner yang telah disediakan. Pengujian ini

melibatkan lima orang responden yang bersedia. Hasil dari Pengujian *Usability* halaman admin dapat dilihat pada tabel 7.4.

Tabel 7.4 Hasil Pengujian *Usability* Halaman Admin

No	Jawaban Asli dari Responden									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	4	4	4	5	1	3	3	5	5	1
2	3	4	4	5	2	5	4	5	2	1
3	5	4	1	3	1	5	5	3	4	2

7.3 Pengujian *Compatibility*

Pengujian *Compatibility* digunakan untuk menguji apakah aplikasi yang telah dibuat kompatibel dengan browser yang berbeda. Pengujian ini dilakukan dengan cara menjalankan aplikasi di empat peramban yang berbeda. Hasil dari Pengujian *Compatibility* yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 7.5.

Tabel 7.5 Hasil Pengujian *Compatibility*

Nama Peramban	Versi	Internet	Status
Mozilla Firefox	88	Menyala	Valid
Chrome	90	Menyala	Valid
Microsoft Edge	90	Menyala	Valid
Opera	76	Menyala	Valid

7.4 Analisis Hasil Pengujian

Setelah dilakukan beberapa metode pengujian, tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis dari hasil pengujian yang telah dilakukan. Analisis hasil pengujian dapat memberikan kesimpulan terhadap sistem yang telah dibuat. Analisis hasil pengujian dibagi menjadi tiga, antara lain analisis Pengujian *Black Box*, analisis Pengujian *Usability*, dan analisis Pengujian *Compatibility*.

7.4.1 Analisis Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* dilakukan untuk menguji kebutuhan fungsional dari sistem yang telah dibuat. Pada Pengujian *Black Box* terhadap aplikasi wisata virtual Pantai Balekambang dan Watu Leter di Malang Raya, terdapat 35 *test case* yang diujikan, dan semua hasil keluarannya bernilai valid. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dibuat sudah dapat memenuhi kebutuhan pengguna, antara lain.

1. Sistem dapat memilih tempat wisata yang diinginkan oleh pengguna.
2. Sistem dapat melakukan pindah halaman antar spot pada satu tempat wisata.

3. Sistem dapat mengganti waktu pada spot yang sedang dilihat oleh pengguna.
4. Admin dapat melakukan *login* dan masuk ke halaman daftar tempat wisata.
5. Admin dapat melakukan tambah, edit, dan hapus tempat wisata.
6. Admin dapat melakukan tambah, edit, dan hapus spot.
7. Admin dapat melakukan tambah, edit, dan hapus tombol.
8. Admin dapat keluar dari sistem melalui fungsi *logout*.

7.4.2 Analisis Pengujian *Usability*

Pengujian *Usability* dilakukan untuk menguji kebutuhan non fungsional dari sistem yang telah dibuat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sauro (2011), dari 500 studi yang telah dilakukan, rata-rata skor SUS yang didapat bernilai 68. Skor SUS di atas 68 akan dianggap berada di atas rata-rata, sedangkan skor SUS di bawah 68 akan dianggap berada di bawah rata-rata.

7.4.2.1 Analisis Pengujian *Usability* Halaman VR Tanpa Lingkungan Suasana

Hasil jawaban responden yang didapatkan pada pengujian *usability* halaman VR akan dikonversi ke dalam skor SUS. Hasil jawaban responden dan konversi ke dalam skor SUS dapat dilihat pada tabel 7.6.

Tabel 7.6 Hasil Konversi Skor SUS Pengujian *Usability* Halaman VR Tanpa Lingkungan Suasana

No	Nilai SUS dari Jawaban Responden											Skor SUS
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Jumlah	
1	2	4	3	3	3	2	4	1	3	3	28	70
2	3	4	2	2	2	3	3	1	2	3	25	62.5
3	3	3	4	2	4	3	3	0	3	4	29	72.5
4	2	2	2	3	3	4	3	0	3	3	25	62.5
5	3	4	4	2	4	4	1	3	2	4	31	77.5
6	3	3	4	3	4	4	1	2	3	4	31	77.5
Total Skor SUS												422.5
Rata-rata skor SUS												70.42

Berdasarkan hasil rata-rata skor SUS yang telah dihitung, dapat disimpulkan bahwa pengujian *usability* untuk halaman VR tanpa lingkungan suasana mendapatkan nilai di atas rata-rata. Nilai paling besar didapat pada pernyataan yang menunjukkan bahwa responden merasa tidak perlu melakukan adaptasi untuk menggunakan aplikasi VR ini. Nilai terkecil didapat pada pernyataan yang menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat dipresentasikan dengan lebih baik lagi.

7.4.2.2 Hasil Pengujian *Usability* Halaman VR dengan Lingkungan Suasana

Hasil jawaban responden yang didapatkan pada pengujian *usability* halaman VR akan dikonversi ke dalam skor SUS. Hasil jawaban responden dan konversi ke dalam skor SUS dapat dilihat pada tabel 7.7.

Tabel 7.7 Hasil Konversi Skor SUS Pengujian *Usability* Halaman VR dengan Lingkungan Suasana

No	Nilai SUS dari Jawaban Responden											Skor SUS
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Jumlah	
1	3	4	3	3	4	4	3	2	2	4	32	80
2	3	4	3	3	4	4	4	0	3	4	32	80
3	3	3	4	3	4	4	2	3	3	4	33	82.5
Total Skor SUS												242.5
Rata-rata skor SUS												80.83

Berdasarkan hasil rata-rata skor SUS yang telah dihitung, dapat disimpulkan bahwa pengujian *usability* untuk halaman VR dengan lingkungan suasana mendapatkan nilai di atas rata-rata. Nilai paling besar didapat pada pernyataan yang menunjukkan bahwa responden dapat merasakan suasana pantai saat menggunakan aplikasi VR ini. Nilai terkecil didapat pada pernyataan yang menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat dipresentasikan dengan lebih baik lagi. Hasil rata-rata skor SUS yang didapat juga menunjukkan bahwa nilai yang didapat oleh pengujian *usability* halaman VR dengan lingkungan suasana lebih tinggi daripada pengujian *usability* halaman VR tanpa lingkungan suasana.

7.4.2.3 Analisis Pengujian *Usability* Halaman Admin

Hasil jawaban responden yang didapatkan pada pengujian *usability* halaman admin akan dikonversi ke dalam skor SUS. Hasil jawaban responden dan konversi ke dalam skor SUS dapat dilihat pada tabel 7.8.

Tabel 7.8 Hasil Konversi Skor SUS Pengujian *Usability* Halaman Admin

No	Nilai SUS dari Jawaban Responden											Skor SUS
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Jumlah	
1	3	3	1	4	4	2	2	0	4	4	27	67.5
2	2	3	1	4	3	4	3	0	3	4	27	67.5
3	4	3	4	2	4	4	4	2	3	3	33	82.5
Total Skor SUS												217.5
Rata-rata skor SUS												72.5

Berdasarkan hasil rata-rata skor SUS yang telah dihitung, dapat disimpulkan bahwa pengujian *usability* untuk halaman admin mendapatkan nilai di atas rata-rata. Nilai paling besar didapat pada pernyataan yang menunjukkan bahwa

responden tidak merasa kesulitan dalam mengisi form tempat wisata dan spot pada aplikasi. Nilai terkecil didapat pada pernyataan yang menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat dibuat dengan lebih baik lagi.

7.4.3 Analisis Pengujian *Compatibility*

Pengujian *Compatibility* dilakukan untuk menguji kompatibilitas terhadap peramban yang berbeda dari sistem yang telah dibuat. Hasil dari Pengujian *Compatibility* dapat dilihat pada Tabel 7.9.

Tabel 7.9 Hasil Pengujian *Compatibility*

Nama Peramban	Versi	Internet	Status
Mozilla Firefox	88	Menyala	Valid
Chrome	90	Menyala	Valid
Microsoft Edge	90	Menyala	Valid
Opera	76	Menyala	Valid

Hasil yang didapat dari pengujian *Compatibility* menunjukkan bahwa semua peramban memiliki status valid. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat tidak menemui masalah untuk diakses melalui keempat peramban tersebut dengan menggunakan koneksi internet.

BAB 8 PENUTUP

Bab ini berisi tentang penarikan kesimpulan dan saran terhadap penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dan saran yang telah diambil dapat dilihat pada subbab di bawah.

8.1 Kesimpulan

Berdasarkan tahapan-tahapan yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian, kesimpulan yang didapat dari penelitian ini antara lain.

1. Tahap analisis kebutuhan menghasilkan 16 kebutuhan fungsional dan 2 kebutuhan non fungsional. Kebutuhan fungsional terdiri dari 5 kebutuhan pengguna untuk halaman VR dan 11 kebutuhan pengguna untuk halaman admin. Kebutuhan non fungsional terdiri dari 2 kebutuhan, yaitu *usability* dan *compatibility*. Spesifikasi dan detail dari kebutuhan fungsional dijelaskan pada *use case diagram* dan *use case scenario*.
2. Tahap perancangan menghasilkan 5 buah perancangan, yaitu perancangan arsitektur, perancangan database, VR Wireframe, perancangan antarmuka admin, dan perancangan lingkungan suasana. Perancangan arsitektur terdiri dari *sequence diagram* dan *class diagram*. Perancangan database berisi ERD (*Entity Relationship Diagram*) yang digunakan pada sistem yang dibuat. VR wireframe menunjukkan tampilan aplikasi VR yang akan dibuat. Antarmuka admin menunjukkan tampilan aplikasi untuk halaman admin.
3. Tahap implementasi menjelaskan tentang 3 hal, yaitu spesifikasi lingkungan operasi, implementasi kode program, dan implementasi antarmuka. Implementasi aplikasi berbasis ini web dengan menggunakan HTML, CSS, PHP, dan Javascript. HTML dan CSS digunakan untuk membuat tampilan dengan bantuan Bootstrap. PHP dan Javascript digunakan untuk menjalankan fungsi aplikasi dengan bantuan Laravel dan A-Frame.
4. Tahap pengujian berisi tentang pengujian *black box*, pengujian *usability*, dan pengujian *compatibility*, serta hasil analisis dari ketiga pengujian yang telah dilakukan. Pengujian *black box* digunakan untuk menguji kebutuhan fungsional dari aplikasi, dan hasilnya mendapat nilai valid untuk seluruh *test case*. Pengujian *usability* digunakan untuk menguji kebutuhan non fungsional dari aplikasi dengan menggunakan skor SUS. Pengujian *usability* halaman VR tanpa lingkungan suasana mendapatkan skor rata-rata 70.42. Pengujian *usability* halaman VR dengan lingkungan suasana mendapatkan skor rata-rata 80.83. Pengujian *usability* halaman admin mendapatkan skor rata-rata 72.5. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh pengujian *usability* mendapat skor di atas rata-rata, dan pengujian *usability* halaman VR dengan lingkungan suasana mendapatkan skor lebih besar daripada pengujian *usability* halaman VR tanpa lingkungan suasana. Pengujian

compatibility menggunakan empat peramban yang berbeda mendapat nilai valid pada semua *test case*.

8.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa saran untuk penelitian yang akan datang, antara lain.

1. Lingkungan suasana yang dikembangkan pada aplikasi wisata virtual pantai ini masih bersifat manual dan hanya berdasarkan pada deskripsi yang dimasukkan oleh admin. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan otomasi terhadap lingkungan suasana yang digunakan.
2. Tempat wisata yang terdapat pada penelitian ini hanya terbatas pada Pantai Balekambang dan Watu Leter di Malang Raya saja. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan tempat wisata.

DAFTAR REFERENSI

- Aleryani, A. Y. (2016). Comparative Study between Data Flow Diagram and Use Case Diagram. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 6(3), 124-127.
- Bagri, K. (2019, April 13). *Virtual Tourism- Reimagining Tourism through VR and its Implication for VC's: Part 1*. Dipetik Januari 31, 2020, dari <https://arvrjourney.com/virtual-tourism-reimagining-tourism-through-vr-and-its-implication-for-vcs-part-1-92d265ced144>
- Balaji, S., & Murugaiyan, S. (2012). Waterfall vs V-Model vs Agile: A Comparative Study on SDLC. *International Journal of Information Technology and Business Management Vol 2 No. 1*, 26-30.
- Budiyono, D., & Soelistyari, H. T. (2016). Evaluasi Kualitas Visual Lanskap Wisata Pantai Balekambang di Desa Srigonco, Kabupaten Malang. *Jurnal Lanskap Indonesia Vol. 8 No. 2*, 80-90.
- Chunli, W. (2011). Application of Virtual Reality Technology in Digital Tourism. *2011 Third International Conference on Multimedia Information Networking and Security*, 537-541.
- Domanski, R. J. (2019). *Activity - A-Frame: Virtual Reality Programming*. New York: CUNY Academic Works.
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A Literature Review on Immersive Virtual Reality in Education: State Of The Art and Perspectives. *Proc. 11th International Scientific Conference, eLearning and Software for Education (eLSE)*, 133-141.
- Guerra, J. P., Pinto, M. M., & Beato, C. (2015). Virtual Reality - Shows a New Vision for Tourism and Heritage. *European Scientific Journal*, 49-54.
- Gupta, A., Chempath, S., Sanborn, M. J., Clark, L. A., & Snurr, R. Q. (2003). Object-oriented Programming Paradigms for Molecular Modeling. *Molecular Simulation*, 29(1), 29-46.
- Hustinawati, Himawan, A. K., & Latifah. (2014). Performance Analysis Framework CodeIgniter and CakePHP in Website Creation. *International Journal of Computer Applications*, 94(20), 6-11.
- Khan, M. E., & Khan, F. (2012). A Comparative Study of White Box, Black Box and Grey Box Testing Techniques. (*IJACSA*) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 3(6), 12-15.
- Kim, M. J., & Hall, M. (2019). A hedonic motivation model in virtual reality tourism: Comparing visitors. *International Journal of Information Management*, 46, 236-249.
- Kompas. (2018, Oktober 9). *10 Kota Tujuan Wisata Terpopuler di Indonesia Menurut Google*. Dipetik Januari 31, 2020, dari

<https://tekno.kompas.com/read/2018/10/09/17320017/10-kota-tujuan-wisata-terpopuler-di-indonesia-menurut-google>

- Kompas. (2020, Juli 26). *7 Wisata Pantai di Malang Selatan, Ada Pantai Balekambang*. Diambil kembali dari Kompas.com: <https://travel.kompas.com/read/2020/07/26/141054627/7-wisata-pantai-di-malang-selatan-ada-pantai-balekambang?page=all>
- Leau, Y. B., Loo, K. L., Tham, W. Y., & Tan, S. F. (2012). 2012 International Conference on Information and Network Technology (ICINT 2012). *Software Development Life Cycle AGILE vs Traditional Approaches*, 37, 162-167.
- Lewis, J. R. (2006). Usability Testing. In *Handbook of Human Factors and Ergonomics (3rd Edition)* (pp. 1275-1316). Florida: IBM Software Group.
- Li, X., Liu, Z., & Jifeng, H. (2004). A Formal Semantics of UML Sequence Diagrams. Melbourne: UNU/IIST.
- Mateka, J. A., Indrayani, E., & Harahap, N. (2013). OBYEK WISATA PANTAI BALEKAMBANG KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR. *Api STUDENT JOURNAL VOL 1 NO 1 UNIVERSITAS BRAWIJAYA*, 12-22.
- Muhanna, M. A. (2015). Virtual reality and the CAVE: Taxonomy, interaction challenges and research directions. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 27(3), 344-361.
- NativeIndonesia. (2019, Juli 3). *Pantai Watu Leter, Pantai Indah Untuk yang Berjiwa Petualang*. Diambil kembali dari <https://www.nativeindonesia.com/pantai-watu-leter/>
- Qureshi, M. R., & Sabir, F. (2013). A Comparison Of Model View Controller and Model View Presenter. *Science International (Lahore)*, 25(1), 7-9.
- Sauro, J. (2011). *Measuring Usability with the System Usability Scale (SUS)*. Diambil kembali dari MeasuringU: <https://measuringu.com/sus/>
- Sharma, S., Sarkar, D., & Gupta, D. (2012). Agile Processes and Methodologies: A Conceptual Study. *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE)*, 4(5), 892-898.
- Stauffer, M. (2019). *Laravel: Up & Running: A Framework for Bulding Modern PHP Apps* (2nd ed.). California: O'Reilly Media, Inc.
- Tribunnews. (2018, November 12). *Sektor Pariwisata Sumbang 25,56 Persen untuk PAD Kota Malang*. Dipetik Januari 31, 2020, dari <https://suryamalang.tribunnews.com/2018/11/12/sektor-pariwisata-sumbang-2556-persen-untuk-pad-kota-malang>
- usability.gov. (2020). *System Usability Scale (SUS)*. Dipetik Maret 22, 2020, dari <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>

Visual Paradigm. (2020). *What is Sequence Diagram*. Dipetik Maret 22, 2020, dari <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-sequence-diagram/>

Voronkova, L. P. (2018). Virtual Tourism: on the Way To the Digital Economy. *Materials Science and Engineering* 463, 1-5.

LAMPIRAN A HASIL PENGUJIAN USABILITY HALAMAN VR TANPA LINGKUNGAN SUASANA

Hasil pengujian *usability* halaman VR tanpa lingkungan suasana 1.

Nama : Sebastian Bagus Kurniawan

		Sangat tidak setuju			Sangat setuju	
		1	2	3	4	5
1	Saya menyukai desain aplikasi ini.			✓		
2	Saya merasa mudah untuk menggerakkan kursor.					✓
3	Saya merasa mudah untuk melakukan navigasi ke halaman lain.				✓	
4	Saya merasa video 360 yang ditampilkan cukup jelas.				✓	
5	Saya mengalami perasaan tidak nyaman saat menggunakan aplikasi ini.		✓			
6	Saya merasakan suasana pantai saat menggunakan aplikasi ini.			✓		
7	Saya merasa kesusahan untuk menjelajah pemandangan sekitar.	✓				
8	Saya merasa aplikasi VR ini dapat dipresentasikan dengan lebih baik lagi.				✓	
9	Saya merasa aplikasi VR ini dapat memuat halaman dengan cepat.				✓	
10	Untuk dapat menggunakan aplikasi VR ini, saya perlu melakukan adaptasi terlebih dahulu.		✓			

Skor SUS: 70

Hasil pengujian *usability* halaman VR tanpa lingkungan suasana 2.

Nama : Aditya Fauzan Nur

		Sangat tidak setuju			Sangat setuju	
		1	2	3	4	5
1	Saya menyukai desain aplikasi ini.				✓	
2	Saya merasa mudah untuk menggerakkan kursor.					✓
3	Saya merasa mudah untuk melakukan navigasi ke halaman lain.			✓		
4	Saya merasa video 360 yang ditampilkan cukup jelas.			✓		
5	Saya mengalami perasaan tidak nyaman saat menggunakan aplikasi ini.			✓		
6	Saya merasakan suasana pantai saat menggunakan aplikasi ini.				✓	
7	Saya merasa kesusahan untuk menjelajah pemandangan sekitar.		✓			
8	Saya merasa aplikasi VR ini dapat dipresentasikan dengan lebih baik lagi.				✓	
9	Saya merasa aplikasi VR ini dapat memuat halaman dengan cepat.			✓		
10	Untuk dapat menggunakan aplikasi VR ini, saya perlu melakukan adaptasi terlebih dahulu.		✓			

Skor SUS: 62.5

Hasil pengujian *usability* halaman VR tanpa lingkungan suasana 3.

Nama : Benedictus Giri Cahya Saputra

		Sangat tidak setuju			Sangat setuju	
		1	2	3	4	5
1	Saya menyukai desain aplikasi ini.				✓	
2	Saya merasa mudah untuk menggerakkan kursor.				✓	
3	Saya merasa mudah untuk melakukan navigasi ke halaman lain.					✓
4	Saya merasa video 360 yang ditampilkan cukup jelas.			✓		
5	Saya mengalami perasaan tidak nyaman saat menggunakan aplikasi ini.	✓				
6	Saya merasakan suasana pantai saat menggunakan aplikasi ini.				✓	
7	Saya merasa kesusahan untuk menjelajah pemandangan sekitar.		✓			
8	Saya merasa aplikasi VR ini dapat dipresentasikan dengan lebih baik lagi.					✓
9	Saya merasa aplikasi VR ini dapat memuat halaman dengan cepat.				✓	
10	Untuk dapat menggunakan aplikasi VR ini, saya perlu melakukan adaptasi terlebih dahulu.	✓				

Skor SUS: 72.5

Hasil pengujian *usability* halaman VR tanpa lingkungan suasana 4.

Nama : Naftali Mentaria Siagian

		Sangat tidak setuju			Sangat setuju	
		1	2	3	4	5
1	Saya menyukai desain aplikasi ini.			✓		
2	Saya merasa mudah untuk menggerakkan kursor.			✓		
3	Saya merasa mudah untuk melakukan navigasi ke halaman lain.			✓		
4	Saya merasa video 360 yang ditampilkan cukup jelas.				✓	
5	Saya mengalami perasaan tidak nyaman saat menggunakan aplikasi ini.		✓			
6	Saya merasakan suasana pantai saat menggunakan aplikasi ini.					✓
7	Saya merasa kesusahan untuk menjelajah pemandangan sekitar.		✓			
8	Saya merasa aplikasi VR ini dapat dipresentasikan dengan lebih baik lagi.					✓
9	Saya merasa aplikasi VR ini dapat memuat halaman dengan cepat.				✓	
10	Untuk dapat menggunakan aplikasi VR ini, saya perlu melakukan adaptasi terlebih dahulu.		✓			

Skor SUS: 62.5

Hasil pengujian *usability* halaman VR tanpa lingkungan suasana 5.

Nama : Ferry Abu Darrin Al Ghifari

		Sangat tidak setuju			Sangat setuju	
		1	2	3	4	5
1	Saya menyukai desain aplikasi ini.				✓	
2	Saya merasa mudah untuk menggerakkan kursor.					✓
3	Saya merasa mudah untuk melakukan navigasi ke halaman lain.					✓
4	Saya merasa video 360 yang ditampilkan cukup jelas.			✓		
5	Saya mengalami perasaan tidak nyaman saat menggunakan aplikasi ini.	✓				
6	Saya merasakan suasana pantai saat menggunakan aplikasi ini.					✓
7	Saya merasa kesusahan untuk menjelajah pemandangan sekitar.				✓	
8	Saya merasa aplikasi VR ini dapat dipresentasikan dengan lebih baik lagi.		✓			
9	Saya merasa aplikasi VR ini dapat memuat halaman dengan cepat.			✓		
10	Untuk dapat menggunakan aplikasi VR ini, saya perlu melakukan adaptasi terlebih dahulu.	✓				

Skor SUS: 77.5

Hasil pengujian *usability* halaman VR tanpa lingkungan suasana 6.

Nama : Nuari Sulam Sari

		Sangat tidak setuju			Sangat setuju	
		1	2	3	4	5
1	Saya menyukai desain aplikasi ini.				✓	
2	Saya merasa mudah untuk menggerakkan kursor.				✓	
3	Saya merasa mudah untuk melakukan navigasi ke halaman lain.					✓
4	Saya merasa video 360 yang ditampilkan cukup jelas.				✓	
5	Saya mengalami perasaan tidak nyaman saat menggunakan aplikasi ini.	✓				
6	Saya merasakan suasana pantai saat menggunakan aplikasi ini.					✓
7	Saya merasa kesusahan untuk menjelajah pemandangan sekitar.				✓	
8	Saya merasa aplikasi VR ini dapat dipresentasikan dengan lebih baik lagi.			✓		
9	Saya merasa aplikasi VR ini dapat memuat halaman dengan cepat.				✓	
10	Untuk dapat menggunakan aplikasi VR ini, saya perlu melakukan adaptasi terlebih dahulu.	✓				

Skor SUS: 77.5

LAMPIRAN B HASIL PENGUJIAN USABILITY HALAMAN VR DENGAN LINGKUNGAN SUASANA

Hasil pengujian *usability* halaman VR dengan lingkungan suasana 1.

Nama : Sebastian Bagus Kurniawan

		Sangat tidak setuju			Sangat setuju	
		1	2	3	4	5
1	Saya menyukai desain aplikasi ini.				✓	
2	Saya merasa mudah untuk menggerakkan kursor.					✓
3	Saya merasa mudah untuk melakukan navigasi ke halaman lain.				✓	
4	Saya merasa video 360 yang ditampilkan cukup jelas.				✓	
5	Saya mengalami perasaan tidak nyaman saat menggunakan aplikasi ini.	✓				
6	Saya merasakan suasana pantai saat menggunakan aplikasi ini.					✓
7	Saya merasa kesusahan untuk menjelajah pemandangan sekitar.				✓	
8	Saya merasa aplikasi VR ini dapat dipresentasikan dengan lebih baik lagi.			✓		
9	Saya merasa aplikasi VR ini dapat memuat halaman dengan cepat.			✓		
10	Untuk dapat menggunakan aplikasi VR ini, saya perlu melakukan adaptasi terlebih dahulu.	✓				

Skor SUS: 80

Hasil pengujian *usability* halaman VR dengan lingkungan suasana 2.

Nama : Benedictus Giri Cahya Saputra

		Sangat tidak setuju			Sangat setuju	
		1	2	3	4	5
1	Saya menyukai desain aplikasi ini.				✓	
2	Saya merasa mudah untuk menggerakkan kursor.					✓
3	Saya merasa mudah untuk melakukan navigasi ke halaman lain.				✓	
4	Saya merasa video 360 yang ditampilkan cukup jelas.				✓	
5	Saya mengalami perasaan tidak nyaman saat menggunakan aplikasi ini.	✓				
6	Saya merasakan suasana pantai saat menggunakan aplikasi ini.					✓
7	Saya merasa kesusahan untuk menjelajah pemandangan sekitar.	✓				
8	Saya merasa aplikasi VR ini dapat dipresentasikan dengan lebih baik lagi.					✓
9	Saya merasa aplikasi VR ini dapat memuat halaman dengan cepat.				✓	
10	Untuk dapat menggunakan aplikasi VR ini, saya perlu melakukan adaptasi terlebih dahulu.	✓				

Skor SUS: 80

Hasil pengujian *usability* halaman VR dengan lingkungan suasana 3.

Nama : Nuari Sulam Sari

		Sangat tidak setuju			Sangat setuju	
		1	2	3	4	5
1	Saya menyukai desain aplikasi ini.				✓	
2	Saya merasa mudah untuk menggerakkan kursor.				✓	
3	Saya merasa mudah untuk melakukan navigasi ke halaman lain.					✓
4	Saya merasa video 360 yang ditampilkan cukup jelas.				✓	
5	Saya mengalami perasaan tidak nyaman saat menggunakan aplikasi ini.	✓				
6	Saya merasakan suasana pantai saat menggunakan aplikasi ini.					✓
7	Saya merasa kesusahan untuk menjelajah pemandangan sekitar.			✓		
8	Saya merasa aplikasi VR ini dapat dipresentasikan dengan lebih baik lagi.		✓			
9	Saya merasa aplikasi VR ini dapat memuat halaman dengan cepat.				✓	
10	Untuk dapat menggunakan aplikasi VR ini, saya perlu melakukan adaptasi terlebih dahulu.	✓				

Skor SUS: 82.5

LAMPIRAN C HASIL PENGUJIAN USABILITY HALAMAN ADMIN

Hasil pengujian *usability* halaman admin 1.

Nama : Muhammad Imbang Murtito

		Sangat tidak setuju			Sangat setuju	
		1	2	3	4	5
1	Saya menyukai desain aplikasi ini.				✓	
2	Saya merasa aplikasi ini mudah digunakan.				✓	
3	Saya merasa butuh bantuan orang lain untuk menggunakan aplikasi ini.				✓	
4	Saya merasa aplikasi ini dapat memuat halaman dengan cepat.					✓
5	Saya merasa kesulitan dalam mengisi form pada aplikasi ini.	✓				
6	Saya merasa aplikasi ini berjalan dengan semestinya.			✓		
7	Saya merasa tidak ada kesulitan dalam mengoperasikan aplikasi ini.			✓		
8	Saya merasa aplikasi ini dapat dibuat dengan lebih baik lagi.					✓
9	Saya merasa orang lain dapat dengan mudah memahami aplikasi ini.					✓
10	Untuk dapat menggunakan aplikasi ini, saya perlu melakukan adaptasi terlebih dahulu.	✓				

Skor SUS: 67.5

Hasil pengujian *usability* halaman admin 2.

Nama : Muhammad Faiz Al Hadiid

		Sangat tidak setuju			Sangat setuju	
		1	2	3	4	5
1	Saya menyukai desain aplikasi ini.			✓		
2	Saya merasa aplikasi ini mudah digunakan.				✓	
3	Saya merasa butuh bantuan orang lain untuk menggunakan aplikasi ini.				✓	
4	Saya merasa aplikasi ini dapat memuat halaman dengan cepat.					✓
5	Saya merasa kesulitan dalam mengisi form pada aplikasi ini.		✓			
6	Saya merasa aplikasi ini berjalan dengan semestinya.					✓
7	Saya merasa tidak ada kesulitan dalam mengoperasikan aplikasi ini.				✓	
8	Saya merasa aplikasi ini dapat dibuat dengan lebih baik lagi.					✓
9	Saya merasa orang lain dapat dengan mudah memahami aplikasi ini.		✓			
10	Untuk dapat menggunakan aplikasi ini, saya perlu melakukan adaptasi terlebih dahulu.	✓				

Skor SUS: 67.5

Hasil pengujian *usability* halaman admin 3.

Nama : Joel Johanes Cirio

		Sangat tidak setuju			Sangat setuju	
		1	2	3	4	5
1	Saya menyukai desain aplikasi ini.					✓
2	Saya merasa aplikasi ini mudah digunakan.				✓	
3	Saya merasa butuh bantuan orang lain untuk menggunakan aplikasi ini.	✓				
4	Saya merasa aplikasi ini dapat memuat halaman dengan cepat.			✓		
5	Saya merasa kesulitan dalam mengisi form pada aplikasi ini.	✓				
6	Saya merasa aplikasi ini berjalan dengan semestinya.					✓
7	Saya merasa tidak ada kesulitan dalam mengoperasikan aplikasi ini.					✓
8	Saya merasa aplikasi ini dapat dibuat dengan lebih baik lagi.			✓		
9	Saya merasa orang lain dapat dengan mudah memahami aplikasi ini.				✓	
10	Untuk dapat menggunakan aplikasi ini, saya perlu melakukan adaptasi terlebih dahulu.		✓			

Skor SUS: 82.5