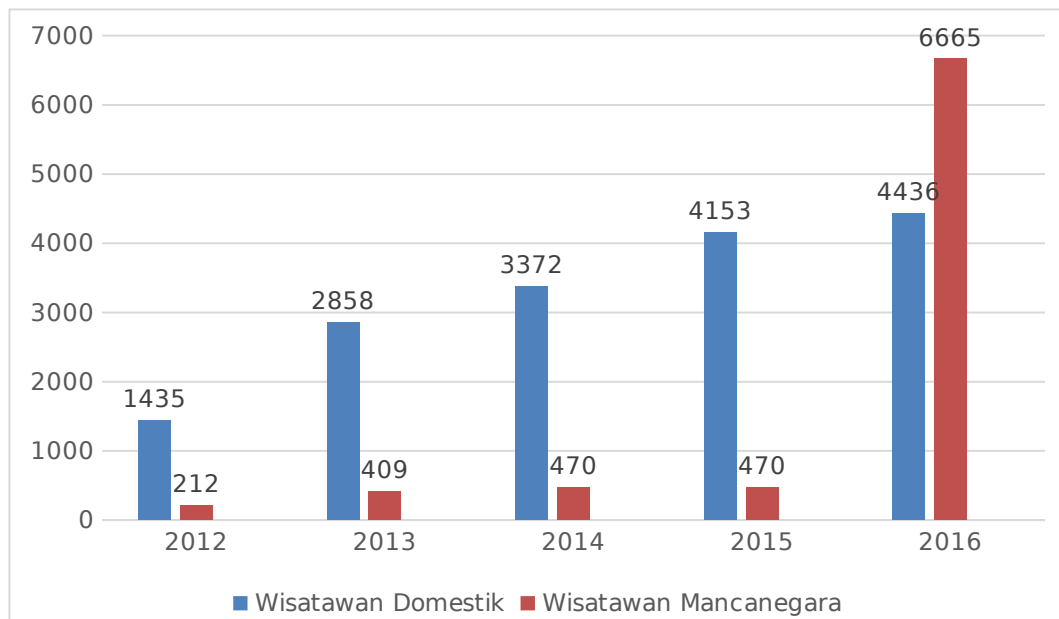


## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Kapuas Hulu merupakan sebuah kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat. Kabupaten ini merupakan salah satu kabupaten terluas di Provinsi Kalimantan Barat dengan luas 29.842 km<sup>2</sup>. Selain itu, kabupaten ini juga sering disebut sebagai *Heart of Borneo* dikarenakan kekayaan alam yang melimpah serta tempat tinggal berbagai jenis makhluk hidup. Kabupaten Kapuas Hulu juga memiliki tempat wisata alam yang banyak. Sebagian besar tempat wisata alam yang terkenal adalah air terjun. Hal ini dikarenakan sebagian besar daerah kabupaten Kapuas Hulu terdiri dari daerah perbukitan. Tempat wisata ini sering dijadikan tempat rekreasi bagi wisatawan domestik maupun wisatawan mancanegara.



**Gambar 1.1** Grafik Tingkat Kunjungan Wisatawan ke Kabupaten Kapuas Hulu dari Tahun 2012 sampai Tahun 2016

Menurut data dari Gambar 1.1 (Dinas Pariwisata Kabupaten Kapuas Hulu, 2017) tiap tahun jumlah wisatawan domestik dan wisatawan mancanegara mengalami peningkatan sangat signifikan. Pada tahun 2012, wisatawan domestik hanya berjumlah 1435 orang dan wisatawan mancanegara berjumlah 212 orang. Dan pada tahun 2016, wisatawan domestik mengalami peningkatan menjadi 4436 orang dan wisatawan mancanegara menjadi 6665 orang. Peningkatan jumlah

wisatawan ini tentu saja dapat menjadi potensi dalam pembangunan ekonomi. Perkembangan pariwisata ini dapat memberikan sumbangan yang cukup besar bagi perekonomian Indonesia.

Sebagian besar lokasi wisata jauh dari ibu kota Kabupaten Kapuas Hulu. Tidak sedikit wisatawan yang bingung dengan informasi lokasi yang disampaikan warga lokal. Sehingga diperlukan suatu sarana penyajian informasi yang dapat diakses para wisatawan. Salah satu teknologi yang menunjang penyampaian informasi lokasi yaitu sistem informasi geografis. Sistem informasi geografis merupakan alternatif untuk menyampaikan informasi lokasi secara detail. Informasi yang dapat disampaikan melalui sistem informasi geografis yaitu berupa koordinat lokasi, penentuan jalan, luas wilayah, dan lain-lain. Selain sistem informasi geografis, *virtual tour* juga dapat menjadi media penyampaian informasi. *Virtual Tour* merupakan salah satu teknologi yang dapat menampilkan foto *borderless* (tanpa terputus). *Virtual Tour* dapat memberikan informasi berupa foto panorama yang dapat menggambarkan lokasi dengan sudut pandang  $360^{\circ} \times 180^{\circ}$ . Dengan adanya *virtual tour*, pengguna dapat menjelajah lokasi tempat wisata tanpa harus datang ke lokasi. Oleh karena itu, untuk memudahkan calon wisatawan dalam mencari lokasi wisata alam yang tersebar di Kabupaten Kapuas Hulu, dilakukan pembuatan sistem informasi geografis yang dikombinasikan dengan *virtual tour* agar dapat menuntun calon wisatawan menuju lokasi wisata.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang muncul dikarenakan kurang jelasnya informasi yang diberikan oleh warga dapat membingungkan calon wisatawan. Hal ini dikarenakan informasi yang diberikan warga masih berupa foto dan penjelasan arah tanpa mengantar langsung ke lokasi.

Sistem informasi geografis disertai *virtual tour* merupakan solusi yang dapat memberikan informasi berupa deskripsi tempat, visualisasi lokasi, dan titik koordinat pasti yang dapat dilihat melalui aplikasi berbasis web. Penyajian informasi bagi calon wisatawan perlu dilakukan agar dapat menarik calon wisatawan lainnya, baik wisatawan domestic maupun mancanegara.

Berdasarkan hal di atas, maka yang dapat dijadikan sebagai rumusan

masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membangun sistem informasi geografis wisata alam Kabupaten Kapuas Hulu berbasis *website* dengan fitur *virtual tour* agar dapat memberikan informasi tentang lokasi wisata kepada pengguna dan membantu pengguna meninjau lokasi wisata tanpa harus datang ke lokasi?
2. Bagaimana menempatkan foto panorama dalam peta digital berdasarkan titik koordinat dalam peta *Google Maps* ?
3. Bagaimana menciptakan sistem informasi geografis yang bersifat dinamis sehingga informasi yang disampaikan dapat diperbaharui ?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan aplikasi sistem informasi geografis wisata alam berbasis *website* dengan fitur *virtual tour* yang memanfaatkan layanan *Google Maps API* sebagai media informasi dan alat navigasi yang dapat memvisualisasi lokasi wisata.

### **I.4 Pembatasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi menggunakan layanan *Google Maps API*.
2. Lokasi wisata yang dijadikan tempat penelitian adalah Air Terjun Brunyau yang berada di Kabupaten Kapuas Hulu.

### **I.5 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika dari penulisan tugas akhir ini disusun dalam lima bab yang terdiri dari BAB I Pendahuluan, BAB II Tinjauan Pustaka, BAB III Metodologi Penelitian, BAB IV Implementasi dan Hasil Pengujian serta BAB V Penutup.

BAB I Pendahuluan adalah bab yang berisi tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Pembatasan Masalah, dan Sistematika Penulisan Skripsi.

BAB II Tinjauan Pustaka adalah bab yang berisi tentang penelitian terkait dan landasan teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III Metodologi Penelitian adalah bab yang berisi tentang metode penelitian yang dilakukan, mulai dari proses studi literatur hingga metode pengembangan aplikasi dengan metode *waterfall*, yaitu analisa kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

BAB IV Implementasi dan Hasil Pengujian adalah bab yang berisi tentang hasil perancangan dan analisis hasil pengujian.

BAB V Penutup adalah bab yang berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran atau rekomendasi untuk perbaikan, pengembangan, atau kesempurnaan/kelengkapan penelitian yang telah dilakukan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### II.1 Kajian Terkait

Redha (2016) melakukan penelitian tentang Rancang Bangun Aplikasi *Webgis* Penyedia Jasa Properti *Online* Berbasis *Virtual Online Tour* sebagai media promosi penjualan properti. Aplikasi yang dibangun menampilkan letak geografis properti dan menampilkan kondisi properti menggunakan *virtual tour* dengan format gambar 360° x 180°. Selain itu peneliti juga menggunakan metode *Haversine* untuk fitur *direction*.

Adnyana dan Efendi (2014) melakukan penelitian tentang Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Persebaran Lokasi Obyek Pariwisata Berbasis Web dan *Mobile Android* sebagai media informasi dan promosi. Peneliti mengembangkan sistem dengan menggunakan metode SDLC (*System Development Life Cycle*). Untuk versi *Android* bersifat *native*.

Prasetya (2011) melakukan penelitian tentang Aplikasi *Virtual Tour* Berbasis Web Sebagai Media Promosi Wisata. Untuk pengambilan gambar panorama menggunakan teknik *overlap* dan menggabungkannya dengan metode *stitching*. Selain itu penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung layanan *e-tourism* Indonesia. Kajian terkait dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Kajian Terkait

No	Nama	Judul	Metode	Keterangan
1.	Muhammad Redha	Rancang Bangun Aplikasi <i>Webgis</i> Penyedia Jasa Properti <i>Online</i> Berbasis <i>Virtual Online Tour</i>	Aplikasi yang dibangun menampilkan letak geografis properti dan menampilkan kondisi properti menggunakan <i>virtual tour</i> dengan format	Peneliti membuat aplikasi <i>webgis</i> berbasis <i>virtual online tour</i> ini untuk membantu pemilik properti untuk mempromosika

			gambar 360° x 180°. Selain itu peneliti juga menggunakan metode <i>Haversine</i> untuk fitur <i>direction</i> .	n properti dan membantu pengguna untuk mencari properti sesuai kriteria yang diinginkan dengan melihat detail properti dengan <i>virtual online tour</i> 360°.
2.	Ida Bagus Made Yogie Adnyana dan Rissal Efendi	Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Persebaran Lokasi Obyek Pariwisata Berbasis Web dan <i>Mobile Android</i>	Aplikasi yang dibangun menampilkan sistem informasi geografis persebaran lokasi obyek pariwisata yang ada di Kabupaten Gianyar berbasis web dan <i>mobile Android</i> . Untuk versi <i>Android</i> bersifat <i>native</i> .	Peneliti membuat aplikasi ini sebagai media informasi tentang persebaran lokasi obyek pariwisata berbasis web dan <i>mobile Android</i> di Kabupaten Gianyar.
3.	Didik Dwi	Aplikasi	Aplikasi yang	Peneliti

	Prasetya	Virtual Tour Berbasis Web sebagai Media Promosi Wisata	dibangun oleh peneliti yaitu Virtual Tour berbasis web. Pengambilan gambar panorama menggunakan teknik <i>overlap</i> dan menggabungkannya dengan metode stitching.	membangun aplikasi ini sebagai media promosi wisata untuk mendukung layanan e-tourism Indonesia.
--	----------	--	---	--

Adapun penjelasan mengenai penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Penelitian yang Dilakukan

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Judul</b>	<b>Metode</b>	<b>Keterangan</b>
1	Bobby Donald Macnamara	Sistem Informasi Geografis Wisata Alam Kabupaten Kapuas Hulu dengan Fitur <i>Virtual Tour</i> Berbasis <i>Website</i>	Aplikasi yang akan dibangun menampilkan informasi geografis dan <i>virtual tour</i> tentang tempat wisata alam di Kabupaten Kapuas Hulu dengan menggabungkan	Penulis membuat aplikasi <i>virtual tour</i> yang merupakan simulasi dari lingkungan nyata dan memuat kumpulan foto

			n peta digital dan gambar panorama 360° x 180°.x 180°	panorama 360° x 180° dan dapat diakses secara <i>online</i> melalui <i>website</i> . Selain itu, aplikasi ini juga menampilkan informasi umum dan letak geologis dari tempat hiburan keluarga tersebut.
--	--	--	---	---

## II.2 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis sebenarnya merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografis. Istilah “geografis” merupakan bagian dari spasial (keruangan). Kedua istilah ini sering tertukar atau digunakan secara bergantian hingga muncul istilah geospasial. Informasi geografis mengandung pengertian informasi mengenai tempat-tempat yang ada di permukaan bumi dan informasi letak atau posisi suatu objek beserta atribut-atributnya (keterangan) di permukaan bumi.

Beberapa definisi Sistem Informasi Geografi (SIG) menurut para ahli:

1. Sistem Informasi Geografis adalah sistem informasi yang didasarkan pada kerja komputer yang memasukkan, mengelola, memanipulasi dan menganalisa data serta memberi uraian (Aronoff, 1989).
2. Sistem Informasi Geografis adalah kumpulan terorganisir dari perangkat



keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, memperbarui, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi (ESRI, 1990).

3. Sistem Informasi Geografis adalah sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi dengan karakteristik fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut (Gistut, 1994).

Sistem informasi geografis yang lengkap mencakup metodologi dan teknologi yang diperlukan, yaitu data spasial, perangkat keras, perangkat lunak, dan struktur organisasi. Dari beberapa pendapat mengenai pengertian sistem informasi geografis di atas, maka dapat disimpulkan sistem informasi geografis merupakan sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis yang dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Sistem informasi geografis memiliki empat subsistem (Prahasta, 2001:58) yaitu:

- a. Data Input: mengumpulkan, mempersiapkan, dan menyimpan data spasial dan atributnya. Sub-sistem ini bertanggung jawab dalam mengkonversikan format data aslinya ke dalam format sistem informasi geografisnya.
- b. Data Manajemen: mengorganisasikan data spasial dan tabel atribut ke dalam sistem basis data sehingga mudah untuk dipanggil kembali, di *update*, dan di edit.
- c. Manipulasi dan Analisis Data: menentukan informasi yang dihasilkan oleh sistem informasi geografis. Selain itu, sub-sistem ini manipulasi dan memodelkan data menghasilkan informasi yang diharapkan.
- d. Data *Output*: menampilkan dan menghasilkan keluaran basis data spasial *softcopy* dan *hardcopy* seperti halnya table, grafik, *report*, peta, dan lain sebagainya.

Berikut adalah komponen penting dalam pengembangan sistem informasi geografis yang berbasis web.

### II.2.1 Google Maps

*Google Maps* adalah sebuah peta virtual yang disediakan oleh *Google* (Saputra, 2017:18). Pemetaan tersebut dilengkapi dengan berbagai kemampuan dan mudah digunakan. Kelengkapan lain pendukung peta tersebut seperti layanan informasi bisnis, jasa, layanan publik, jalan, lokasi, dan lain-lain. *Google Maps* sangat cocok digunakan untuk pengembangan aplikasi web dikarenakan fitur yang diberikan sangat banyak. Untuk menampilkan *Google Maps* di *HTML* dapat dilihat pada contoh Kode program 2.1 berikut ini.

**Kode Program 2.1** Script untuk Menampilkan Peta *Google Maps*

```

1  <div id="map"></div>           1
2  <script>                       2
3  var map;
4  function initMap() {
5      map = new google.maps.Map(document.getElementById('map'), {
6          center: {lat: 0.863771, lng: 112.920444},
7          zoom: 8
8      });
9  }
10 </script>
11 <script src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=API_KEY&callback=initMap"
12 async defer></script>

```

Berikut adalah penjelasan dari kode program diatas:

1. Merupakan *tag* dari *HTML* yang berfungsi menjadi tempat peta yang akan ditampilkan di *browser*.
2. Merupakan *tag* dari *HTML* untuk menuliskan *script javascript*.
3. Merupakan pengaturan untuk penentuan lokasi yang akan muncul pada saat pertama kali mengakses web.
4. Mengatur skala peta.
5. *API\_KEY* berfungsi untuk mengakses layanan di *Google Maps*.

### II.2.2 Global Positioning System (GPS)

*Global Positioning System* (GPS) adalah sistem navigasi penentuan posisi dengan menggunakan satelit yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Nama formalnya adalah “*Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*”. Dalam penentuan posisi GPS mengacu pada datum global yang disebut WGS 1984 sehingga semua GPS mengacu pada datum yang sama. Sistem koordinat WGS 1984 mengacu pada sistem koordinat kartesian terikat

dimana sumbu X terletak pada bidang meridian nol (*Greenwich*) dan sumbu Y tegak lurus terhadap sumbu X (Abidin, 2007).

Cara kerja GPS dalam menentukan lokasi akan melalui beberapa bagian penting yaitu:

1. Bagian Kontrol

Setiap satelit dapat berada sedikit di luar orbit, sehingga bagian ini melacak orbit satelit, lokasi, ketinggian dan kecepatan. Sinyal-sinyal dari satelit diterima oleh bagian kontrol, dikoreksi, dan dikirimkan kembali ke satelit. Koreksi data lokasi yang tepat dari satelit ini disebut data *ephemeris* yang nantinya akan dikirim kepada GPS.

2. Bagian Angkasa

Bagian ini terdiri dari satelit yang mengorbit di permukaan bumi. Posisi satelit diatur sedemikian rupa sehingga GPS setiap saat dapat menerima sinyal paling sedikit dari empat satelit.

3. Bagian Pengguna

Satelit akan memancarkan data almanak dan *ephemeris* yang akan diterima GPS secara teratur. Data almanak berisi perkiraan lokasi (*approximate location*) satelit yang dipancarkan terus menerus oleh satelit. Dari sinyal tersebut, GPS akan melakukan perhitungan-perhitungan dan hasil akhirnya adalah koordinat GPS tersebut. Makin banyak sinyal satelit yang diterima oleh GPS, maka makin akurat perhitungan koordinat lokasi GPS.

## II.3 Virtual Tour

*Virtual tour* adalah sebuah simulasi dari suatu lingkungan nyata yang ditampilkan secara *online*, biasanya terdiri dari kumpulan foto-foto panorama, kumpulan gambar yang terhubung oleh *hyperlink*, ataupun video, atau *virtual model* dari lokasi yang sebenarnya, serta dapat menggabungkan unsur-unsur multimedia lainnya seperti efek suara, musik, narasi, dan tulisan (Handjojo, 2013).

Istilah *virtual tour* atau *panoramic tour* sering digunakan untuk menggambarkan berbagai macam video dan media berbasis fotografi. Kata “panorama” mengindikasikan sebuah pandangan yang tidak terputus. Karena

panorama bias berupa sekumpulan foto memanjang ataupun hasil pengambilan video yang kameranya dapat berputar/bergeser. Tetapi istilah “*panoramic tour*” paling sering diasosiasikan dengan istilah *virtual tour* yang diciptakan dengan foto yang tidak bergerak. *Virtual tour* ini dibuat dari sejumlah foto yang diambil dari sebuah titik pivot. Kamera dan lensa dirotasi berdasarkan apa yang disebut “*nodal- point*” (suatu titik yang tepat berada pada bagian belakang lensa dimana cahaya berkumpul).

*Virtual tour* digunakan untuk memudahkan *user* dalam melihat suatu lingkungan tanpa harus secara fisik melakukan perjalanan ke lokasi tersebut. Saat ini berbagai industri sudah menggunakan teknologi ini untuk membantu pemasaran jasa dan produk. Dalam penggunaannya, *virtual tour* diharuskan berbasis web sehingga dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Selain itu, *virtual tour* yang kaya dan bermanfaat bukan hanya sekedar serangkaian gambar panorama saja. Sebuah pengalaman lebih baik dapat diperoleh dengan menampilkan beragam material seperti video, teks, dan gambar diam dalam sebuah konten web interaktif. *Virtual tour* saat ini banyak digunakan dalam industri properti, pengenalan tempat wisata, pengenalan kampus, dan lain-lain.

### **II.3.1 Foto Panorama**

Foto panorama adalah penggabungan beberapa foto yang tumpang tindih dengan tujuan untuk mendapatkan foto yang lebar dan mencakupi pemandangan yang luas. Foto panorama mampu mempresentasikan objek yang luas bahkan hingga  $360^\circ$  (Tjin dalam Harianto, 2016).

### **II.3.2 Proyeksi Foto Panorama**

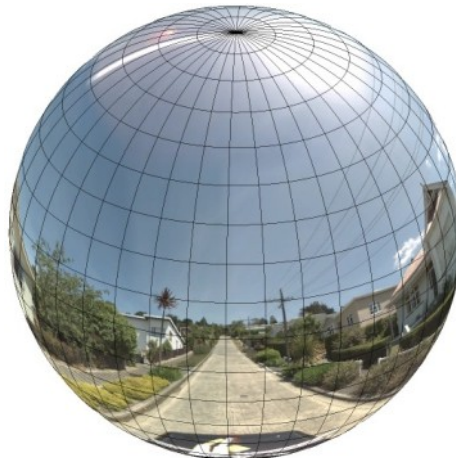
Setiap aplikasi memiliki cara yang berbeda dalam memproyeksikan foto panorama. Hal ini dikarenakan perbedaan algoritma dari sebuah sistem. Pada umumnya sebuah sistem hanya mampu memproyeksikan foto panorama secara *planar* atau datar. Terdapat beberapa jenis proyeksi foto panorama yaitu:

- a) *Cylindrical* merupakan proyeksi dari bidang panorama ke permukaan silinder yang memiliki rentang ukuran sampai dengan ukuran sudut  $360^\circ \times 120^\circ$ . Model *Cylindrical* dapat dilihat pada Gambar 2.1 (Mohammed, 2015).



**Gambar 2.1** *Cylindrical* Panorama

- b) *Spherical* merupakan proyeksi dari bidang panorama dalam ke bentuk bola yang memiliki rentang ukuran sampai dengan ukuran sudut  $360^\circ \times 180^\circ$ . Model *Spherical* dapat dilihat pada Gambar 2.2 (Google Developers, 2017).



**Gambar 2.2** *Spherical* Panorama

- c) *Cubic* merupakan proyeksi dari bidang panorama dalam ke bentuk kubus yang memiliki rentang ukuran sampai dengan ukuran sudut  $360^\circ \times 180^\circ$  sama seperti proyeksi *spherical*. Model *Cubic* dapat dilihat pada Gambar 2.3 (Mohammed, 2015).



**Gambar 2.3** *Cubic Panorama*

Untuk membuat *virtual tour*, sebuah sistem harus mampu memproyeksikan gambar panorama dengan *layout cylindrical*, *layout spherical* atau *layout spherical*. *Layout* tersebut dapat membuat foto panorama terlihat tidak terputus (*seamless*).

Pada saat *virtual tour* ditampilkan, sistem hanya memuat potongan foto panorama yang termasuk dalam *Point of View*. *Point of View* merupakan daerah atau koordinat *spherical* yang terlihat pada saat pemroyeksian dengan *layout spherical*. Di dalam *virtual tour* kita dapat menggeser atau memutar foto panorama untuk mengganti *Point of View* ke daerah atau koordinat *spherical* yang lain. Pada saat menggeser atau memutar foto panorama, sistem akan otomatis memuat potongan foto panorama yang lain. Setiap potongan foto panorama memiliki identitas yaitu koordinat sumbu X dan sumbu Y. Identitas ini sangat diperlukan oleh sistem agar sistem dapat mengenali potongan foto panorama yang akan dimuat pada saat digeser atau diputar. Selain itu *virtual tour* juga memiliki kelebihan yaitu dapat berpindah pandangan ke foto panorama yang lain. Hal ini dapat terjadi karena setiap foto panorama memiliki koordinat sebagai identitas lokasi dalam pemetaan. Pada saat menavigasi atau berpindah ke tempat lain, sistem akan menggunakan koordinat untuk memuat foto panorama yang akan diproyeksikan.

### **II.3.3 Kamera Panorama**

Pada penelitian ini, untuk mengambil foto panorama akan digunakan *Samsung Gear 360*. *Samsung Gear 360* merupakan *action camera* besutan

Samsung Electronics. Kamera ini dibekali dua buah lensa 8.4 *megapixel* yang masing-masing lensa mempunyai pandangan 360° (horizontal) x 180° (vertikal). Kamera ini dapat mengambil foto dengan resolusi *high definition*. Selain itu, kamera ini juga sangat cocok digunakan untuk mengambil foto panorama 360°. Hal ini dikarenakan user tidak perlu lagi menyambungkan foto satu per satu.

Cara menggunakan kamera ini cukup mudah yaitu dengan menghidupkan dan memilih mode *panoramic view*. Setelah mengambil gambar kemudian *import* ke *device* menggunakan kabel USB.

## II.4 PHP: Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP (atau resminya PHP: *Hypertext Preprocessor*) adalah skrip bersifat *server-side* yang ditambahkan ke dalam HTML. PHP sendiri merupakan singkatan dari *Personal Home Page Tools*. Skrip ini akan membuat suatu aplikasi dapat diintegrasikan ke dalam HTML sehingga suatu halaman web tidak lagi bersifat statis, namun menjadi dinamis. Sifat *server-side* berarti pengerjaan skrip dilakukan di server, baru kemudian hasilnya dikirimkan ke *browser* (Prasetyo, 2008).

PHP bersifat *open source* sehingga dapat dipakai secara cuma-cuma dan mampu lintas *platform*, yaitu dapat berjalan pada sistem operasi *Windows* maupun *Linux*. PHP juga dibangun sebagai modul pada web server *apache*.

### II.4.1 MySQL

MySQL adalah sebuah basis data yang mengandung satu atau jumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. MySQL adalah sebuah *database* relasional gratis dan *open source* yang mula-mula tersedia di *Unix/Linux* namun kini tersedia juga di sistem operasi lain seperti *Windows*. Hingga kini MySQL terus bertahan sebagai *database open source* yang paling populer mengalahkan *PostgreSQL*, *Interbase/Firebird*, dan lain sebagainya. MySQL mudah diinstal, mudah dipakai, dan dapat dihubungkan dari berbagai bahasa pemrograman. Kekuatan utama MySQL adalah pada kecepatannya, terutama untuk koneksi (*overhead* koneksi yang rendah) dan

kecepatannya untuk *query-query* yang sederhana. Hal ini membuatnya cocok dipakai sebagai *database* untuk aplikasi web (Kustiyahningsih, 2011).

Dalam pengoperasiannya, *MySQL* memiliki beberapa fungsi dasar yaitu:

1. *Select*

*Select* merupakan fungsi dasar *MySQL* untuk memilih data dari basis data. Cara penggunaannya dalam bahasa pemrograman PHP dapat dilihat pada Kode program 2.2.

**Kode Program 2.2** Melakukan *Select* dalam Bahasa Pemrograman PHP

```
1  $sql = "SELECT id, firstname, lastname FROM TABEL_USER";  
2  
3
```

Kode program 2.2 di atas merupakan perintah SQL untuk memilih tiga *field* yaitu *field id*, *field firstname*, dan *field lastname* dari tabel ‘TABEL\_USER’.

2. *Update*

*Update* merupakan fungsi dasar *MySQL* untuk memodifikasi data yang sudah tersedia di basis data. Cara penggunaannya dalam bahasa pemrograman PHP dapat dilihat pada Kode program 2.3.

**Kode Program 2.3** Melakukan *Update* dalam Bahasa Pemrograman PHP

```
1  $sql = "UPDATE TABEL_USER SET firstname='Doe' WHERE id=1";  
2  
3
```

Kode program 2.3 di atas merupakan perintah SQL untuk memperbaharui isi dari *field firstname* dengan *value* ‘Doe’ pada data yang beridentitas (*id*) = 1 di tabel ‘TABEL\_USER’.

3. *Insert*

*Insert* merupakan fungsi dasar *MySQL* untuk menambahkan data ke basis data. Cara penggunaannya dalam bahasa pemrograman PHP dapat dilihat pada Kode program 2.4.



**Kode Program 2.4** Melakukan *Insert* dalam Bahasa Pemograman PHP

```

1  $sql = "INSERT INTO TABEL_USER (firstname, lastname)
2  VALUES ('Doe', 'John')";
3

```

Kode program 2.4 di atas merupakan perintah SQL untuk memasukan data dengan *value* 'Doe' ke *field* *firstname* dan *value* 'John' ke *field* *lastname* ke tabel 'TABLE\_USER'.

4. *Delete*

*Delete* merupakan fungsi dasar *MySQL* untuk menghapus data yang ada di basis data. Cara penggunaannya dalam bahasa pemograman PHP dapat dilihat pada Kode program 2.5.

**Kode Program 2.5** Melakukan *Delete* dalam Bahasa Pemograman PHP

```

1  $sql = "DELETE FROM TABEL_USER WHERE id=1";
2
3



```


Kode program 2.5 di atas merupakan perintah SQL untuk menghapus data yang beridentitas (*id*) = 1 dari tabel 'TABLE\_USER'.


**II.5 Diagram Alir**

Diagram Alir merupakan suatu diagram yang menggambarkan alur kerja suatu sistem (Saputra dalam Harianto, 2016). Gambaran ini dinyatakan dengan simbol, dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan hubungan antar proses digambarkan dengan garis penghubung.

**Tabel 2.3** Simbol dalam Diagram Alir

No	Nama	Simbol	Keterangan
1.	<i>Symbol Terminal</i>		Simbol untuk permulaan atau akhir dari suatu program.
2.	<i>Symbol Process</i>		Simbol yang menunjukkan pengolahan yang

			dilakukan oleh komputer.
3.	<i>Symbol Input/Output</i>		Menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.
4.	<i>Symbol Decision</i>		Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban/aksi.
5.	<i>Symbol Connector</i>		Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembarang/halaman yang sama.
6.	<i>Symbol Manual Operation</i>		Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.
7.	<i>Symbol Display</i>		Simbol yang menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan yaitu layar, <i>plotter</i> , <i>printer</i> , dan sebagainya.
8.	<i>Symbol Manual Input</i>		Simbol untuk pemasukan data secara manual.

9.	<i>Symbol Storage</i>		Simbol yang menyatakan <i>input</i> yang berasal dari <i>disk</i> atau disimpan ke <i>disk</i> .
----	-----------------------	---	--

## II.6 Metode Waterfall

Metode *waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial (Pressman dalam Sasmito, 2017:8). Metode *waterfall* memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:

### 1. Analisa Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan akan dilakukan analisa dan memahami kebutuhan sistem akan dibuat.

### 2. Desain Sistem

Tahapan desain sistem mengalokasikan kebutuhan-kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya.

### 3. Implementasi

Pada tahap implementasi akan dilakukan pembuatan sistem berdasarkan analisis kebutuhan dan beberapa perancangan yang telah dilakukan tahapan sebelumnya dengan membuat sebuah program dengan cara pengkodean. Sebelum melakukan pengkodean, akan dilakukan pemilihan basis data, bahasa pemrograman, dan lainnya

### 4. Pengujian

Program yang telah dirancang diuji sebagai sebuah sistem lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak atau tidak.

### 5. Pemeliharaan

Pemeliharaan sistem melibatkan pembetulan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya. Beberapa yang dilakukan pada tahapan ini

yaitu meningkatkan implementasi dari sistem yang telah dibuat dan meningkatkan layanan sistem sebagai kebutuhan baru.

## II.7 Entity Relationship Diagram (ERD)

*Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh *system analyst* dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan sistem. Sementara seolah-olah teknik diagram atau alat peraga memberikan dasar untuk desain *database* relasional yang mendasari sistem informasi yang dikembangkan. (Brady dan Loonam, 2010)

Pembentukan ERD terdapat 3 komponen yang akan dibentuk yaitu:

1. Entitas adalah objek yang menarik di bidang organisasi yang dimodelkan.
2. Relasi adalah hubungan antara dua jenis entitas dan direpresentasikan sebagai garis lurus yang menghubungkan dua entitas.
3. Atribut, memberikan informasi lebih rinci tentang jenis entitas. Atribut memiliki struktur internal berupa tipe data. Jenis-jenis atribut.
  - a) Atribut *key*, atribut *key* adalah satu atau gabungan dari beberapa atribut yang dapat membedakan semua baris data (*row/record*) dalam tabel secara unik. Dikatakan unik jika pada atribut yang dijadikan *key* tidak boleh ada baris data dengan nilai yang sama.
  - b) Atribut *simple*, atribut yang bernilai *atomic*, tidak dapat dipecah/ dipilah lagi.
  - c) Atribut *multivalued*, nilai dari suatu *attribute* yang mempunyai lebih dari satu (*multivalued*) nilai dari *attribute* yang bersangkutan.
  - d) Atribut *composite*, atribut *composite* adalah suatu atribut yang terdiri dari beberapa atribut yang lebih kecil yang mempunyai arti tertentu yang masih bisah dipecah lagi atau mempunyai sub atribut.
  - e) Atribut derivatif, atribut yang tidak harus disimpan dalam *database* Ex. total atau atribut yang dihasilkan dari atribut lain atau dari suatu *relationship*. Atribut ini dilambangkan dengan bentuk oval yang bergaris putus-putus.

Derajat relasi atau kardinalitas rasio menjelaskan jumlah maksimum

hubungan antara satu entitas dengan entitas lainnya, yaitu:

a) *One to One* (1:1)


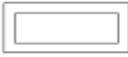
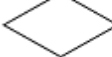

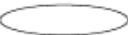
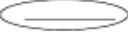



Setiap anggota entitas A hanya boleh berhubungan dengan satu anggota entitas B, begitu pula sebaliknya.

b) *One to many* (1:M / Many)

Setiap anggota entitas A dapat berhubungan dengan lebih dari satu anggota entitas B tetapi tidak sebaliknya.

c) *Many to Many* (M:M)

Setiap entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas himpunan entitas B dan demikian pula sebaliknya.

<u>Notasi</u>	<u>Arti</u>
1. 	1. Entity
2. 	2. Weak Entity
3. 	3. Relationship
4. 	4. Identifying Relationship
5. 	5. Atribut
6. 	6. Atribut Primary Key
7. 	7. Atribut Multivalued
8. 	8. Atribut Composite
9. 	9. Atribut Derivatif

**Gambar 2.4** Simbol-simbol untuk Membuat ERD

Gambar 2.4 (Bentley dan Whitten, 2007) merupakan notasi dan pengertian dari notasi yang ada dalam *Entity Relationship Diagram* (ERD).

## II.8 Black Box Testing

*Black Box Testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineers* untuk memperoleh set kondisi *input* yang

sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program (Pressman, 2010). *Black Box Testing* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

1. Fungsi yang tidak benar atau fungsi yang hilang
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
4. Kesalahan perilaku (*behavior*) atau kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

## II.9 User Acceptance Test (UAT)

Gagasan utama pada *User Acceptance Test* adalah untuk memastikan bahwa produk akhir yang dibuat mendukung kebutuhan *user*. Dalam bidang bisnis, artinya produk yang dibuat dapat membantu dan memudahkan *user* dalam melakukan bisnis. Untuk aplikasi personal, artinya *user* bisa mendapatkan informasi yang dibutuhkan melalui *website* dengan mudah (Perry, 2006).

Metode *User Acceptance Test* (UAT) merupakan sebuah proses untuk mendapatkan konfirmasi dari seorang *Subject Matter Expert* (SME), terutama pemilik atau klien yang mengerti tentang objek yang sedang dalam *phase* percobaan, melalui *trial* atau *review* yang modifikasi dan tambahannya disesuaikan dengan *requirement* yang sudah disetujui sebelumnya. Dalam *software development*, UAT merupakan tahap terakhir dari sebuah proyek dan dilaksanakan sebelum klien menerima dan mengaplikasikan sistem baru tersebut (Handjojo, 2013).

Metode ini merupakan bagian dari pengujian *Black Box* yang lebih terfokus pada fungsi dan kegunaan dari aplikasi. *User Acceptance Test* adalah uji terima perangkat lunak yang dilakukan di tempat pengguna oleh user perangkat lunak tersebut. Tujuan pengujian ini adalah untuk menguji apakah sistem sudah sesuai dengan apa yang tertuang dalam spesifikasi fungsional sistem (validasi). (Harianto, 2016).

Pengujian dilakukan dengan cara membagikan lembar kuesioner yang berisi pertanyaan yang harus diisi oleh responden untuk mengetahui tingkat

keberhasilan aplikasi. Pengujian terdiri dari beberapa sampel pertanyaan dimana setiap pertanyaan diberi lima pilihan jawaban, yaitu:

1. Sangat Baik diberi poin 5
2. Baik diberi poin 4
3. Cukup Baik diberi poin 3
4. Kurang Baik diberi poin 2
5. Tidak Baik diberi poin 1

## II.10 Likerts Summrated Rating

Skala *Likert* adalah suatu skala psikometrik yang memiliki beberapa pertanyaan yang dikombinasikan sehingga membentuk sebuah skor atau nilai yang mempresentasikan tingkat persetujuan responden terhadap aplikasi yang dibuat (Maryuliana, 2016). Untuk mengetahui tingkat keberhasilan aplikasi dari kuesioner, digunakan metode *Likert's Summated Rating* (LSR) untuk mengukur skor terkecil dan terbesar dari beberapa pertanyaan kuesioner yang ditanggapi oleh responden. Nilai persentase skala likert dihitung dengan rumus berikut ini (Yurida, 2018):

$$L = \frac{(SB \times 5) + (B \times 4) + (CB \times 3) + (KB \times 2) + (TB \times 1)}{NB} \times 100$$

Keterangan:

- L : Nilai persentase likert
- SB : Jumlah responden yang memilih pilihan sangat baik
- B : Jumlah responden yang memilih pilihan baik
- CB : Jumlah responden yang memilih pilihan cukup baik
- KB : Jumlah responden yang memilih pilihan kurang baik
- TB : Jumlah responden yang memilih pilihan tidak baik
- NB : 5 (bobot tertinggi) x jumlah responden

Untuk menyimpulkan hasil akhir dari aplikasi, harus diketahui terlebih dahulu nilai interval total persentase dengan metode pencarian nilai interval pada persamaan berikut ini:

$$I = 100 / 5 = 20$$

Keterangan:

Nilai 5 diperoleh dari jumlah pilihan yang diberikan pada kuesioner.

Nilai interval persentase pada kuesioner ini yaitu:

- $X \leq 19,99\%$  dikategorikan tidak baik.
- $20\% \leq X \leq 39,99\%$  dikategorikan kurang baik.
- $40\% \leq X \leq 59,99\%$  dikategorikan cukup baik.
- $60\% \leq X \leq 79,99\%$  dikategorikan baik.
- $X \geq 80\%$  dikategorikan sangat baik.



## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini akan dijelaskan tahap-tahap penelitian yang dilakukan yang terdiri dari Tahap Persiapan, Tahap Pelaksanaan Penelitian, dan Tahap Pelaporan.

### **III.1 Tahap Persiapan**

Pada tahap persiapan akan dilakukan beberapa persiapan yaitu bahan penelitian, alat yang digunakan, dan metodologi penelitian.

#### **III.1.1 Bahan Penelitian**

Bahan penelitian berupa data-data koordinat dan foto panorama yang diambil pada saat survei lokasi.

#### **III.1.2 Alat yang Dipergunakan**

Berikut adalah alat yang akan digunakan dalam pengumpulan dan pengembangan sistem.

##### **III.1.2.1 Alat Penelitian**

Alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Data Flow Diagram (DFD)*, untuk menggambarkan alur data pada sistem.
2. *Entity Relationship Diagram (ERD)*, untuk menggambarkan dan memperjelas hubungan antar entitas dan mempermudah relasi data.

##### **III.1.2.2 Perangkat Keras**

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- PC/Laptop untuk pengembangan sistem dengan spesifikasi:
  - Intel Core i7 2,9 Ghz
  - SSD 512GB
  - RAM 16GB
  - GPU Radeon Pro 560 4GB
- *Samsung Gear 360*, digunakan untuk pengambilan gambar panorama.
- Tripod, digunakan untuk penyangga kamera.

- GPS, digunakan untuk pengambilan koordinat lokasi dan penentu arah/sudut.

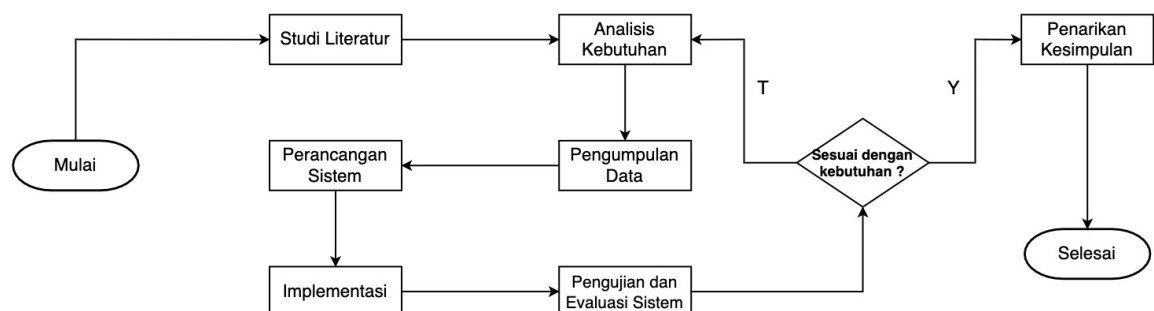
### III.1.2.3 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

1. Sistem operasi *macOS Catalina* versi 10.15.1.
2. *Visual Studio Code* sebagai *text editor*.
3. *MariaDB* sebagai basis data.
4. *Laravel 5.8* sebagai *framework* bahasa pemrograman PHP.
5. *PHP* versi 7.3.9.
6. *Apache* versi 2.4.41.

### III.1.2.4 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.



**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah penjelasan dari diagram alir penelitian pada Gambar 3.1:

#### 1. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur akan dilakukan pencarian dan pemahaman teori dari referensi ilmiah. Teori yang didapat akan menjadi landasan dalam melakukan perancangan sistem. Teori yang diperlukan dalam penelitian ini berupa teori mengenai sistem informasi geografis, *virtual tour*, cara kerja web server, dan lainnya yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

#### 2. Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini akan dilakukan analisis untuk menentukan data yang diperlukan dalam membangun sistem pada penelitian ini.

### 3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan survei ke lokasi untuk mengambil titik koordinat lokasi menggunakan GPS dan mengambil foto panorama menggunakan kamera *Samsung Gear 360*.

### 4. Perancangan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan desain sistem yang meliputi arsitektur sistem, diagram konteks, diagram *overview*, diagram rinci, perancangan antarmuka dan perancangan basis data. Perancangan sistem dilakukan berdasarkan hasil analisa kebutuhan.

### 5. Implementasi

Pada tahap implementasi akan dilakukan pembuatan sistem berdasarkan analisis kebutuhan dan beberapa perancangan yang telah dilakukan tahapan sebelumnya dengan membuat sebuah program dengan cara pengkodean.

### 6. Pengujian dan Evaluasi

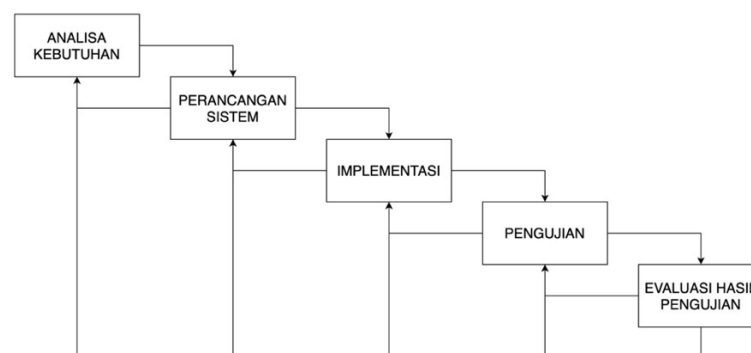
Pengujian sistem dilakukan dengan metode *Black Box* dan Metode UAT. Jika pengujian belum memenuhi kriteria yang ditentukan, maka kembali ke analisa kebutuhan untuk memenuhi kriteria yang diinginkan.

### 7. Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan dirumuskan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan.

## III.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap ini akan dilakukan pengembangan sistem dengan metode *waterfall*. Terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui yaitu, analisa kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.



**Gambar 3.2** Tahapan Metode *Waterfall*

### III.2.1 Analisa Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan akan dilakukan analisa dan memahami kebutuhan sistem akan dibuat. Untuk memenuhi kebutuhan, maka akan dirancang sebuah sistem guna memenuhi fungsionalitas yaitu menampilkan data secara *real-time* untuk menunjang kebutuhan *user* dan mengintegrasikan *file* panorama ke dalam peta digital.

### III.2.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan. Tahap ini terbagi menjadi beberapa tahap yaitu tahap pengambilan titik koordinat dan tahap pengambilan gambar panorama.

#### III.2.2.1 Tahap Pengambilan Titik Koordinat

Pada tahap ini akan dilakukan pengambilan titik panorama menggunakan GPS *Garmin Oregon 7 APAC*. Titik yang diambil berdasarkan pada lokasi kamera *Samsung Gear 360 Camera* yang akan digunakan mengambil gambar panorama.

#### III.2.2.2 Tahap Pengambilan Gambar Panorama

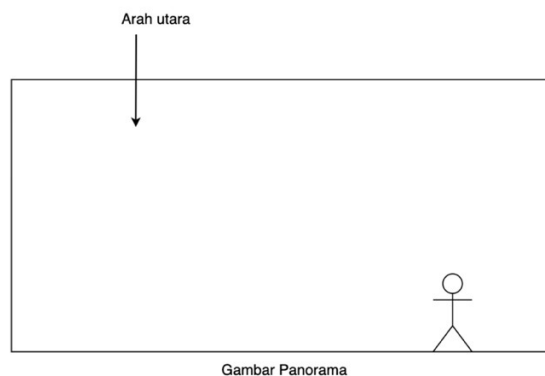
Pada tahap ini akan dilakukan pengambilan gambar menggunakan kamera *Samsung Gear 360 Camera* beserta titik koordinat menggunakan fitur *geotagging* pada *device*. Setiap melakukan pengambilan gambar panorama, secara otomatis *latitude* dan *longitude* pada lokasi yang sudah ditentukan akan masuk ke *metadata* sebuah gambar panorama yang diambil. Dalam pengambilan gambar memerlukan teknik pengambilan agar gambar sesuai arah pada peta dan mudah dalam menghubungkan tiap gambar panorama. Hal ini bertujuan agar pada saat memulai mode *virtual tour* tidak terjadi kesalahan arah. Berikut adalah tahapan persiapan pengambilan gambar panorama yaitu:

- Menyangga kamera *Samsung Gear 360 Camera* ke tripod.
- Meletakkan tripod di lokasi yang sudah ditentukan.
- Kalibrasi arah utara dan memiringkan lensa utama kamera ke arah kiri sebesar  $\pm 40^\circ$  (Gambar 3.3).



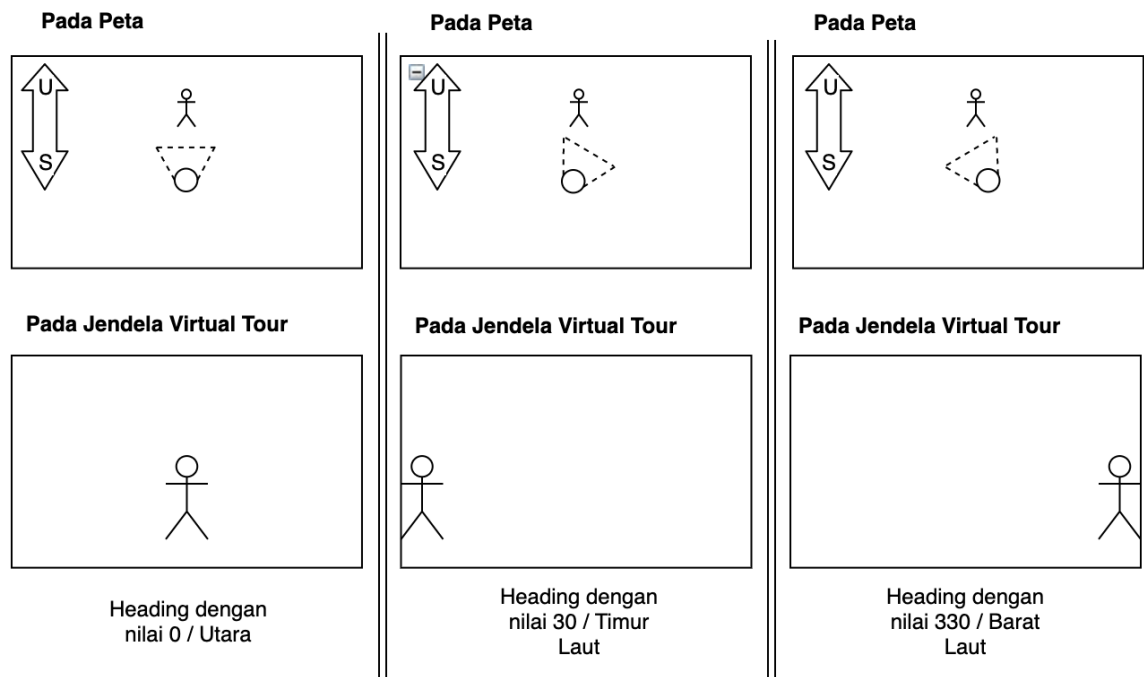
**Gambar 3.3** Proses Kalibrasi Device

Setelah proses kalibrasi selesai, akan dilanjutkan dengan pengambilan gambar. Sebelum melakukan pengambilan gambar, akan dilakukan pengecekan pada layar *smartphone* yang sudah terkoneksi pada kamera *Samsung Gear 360 Camera* agar tidak terjadi kesalahan pengambilan gambar yang bertujuan mencari arah utara pada gambar panorama. Arah utara pada gambar panorama dapat dilihat pada Gambar 3.4.



**Gambar 3.4** Arah Utara Pada Gambar Panorama

Menghasilkan gambar panorama yang mempunyai arah yang tepat sangat penting karena akan berpengaruh pada penginputan *heading*. *Heading* nilai arah/sudut untuk menghubungkan gambar panorama. *Heading* merupakan sudut atau arah yang akan digunakan untuk menghubungkan foto panorama. Nilai *heading* bermula dari 0 – 359. Dalam menentukan *heading*, terlebih dahulu mengetahui arah utara. Setelah mengetahui arah utara, akan dilakukan penentuan arah.



**Gambar 3.5** Penentuan *Heading*

### III.2.3 Perancangan Sistem

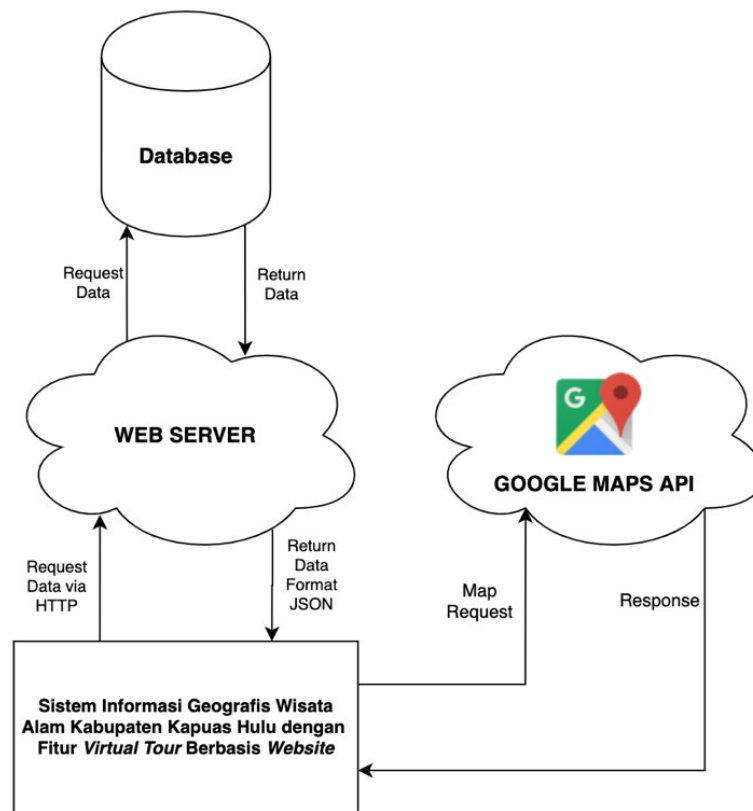
Pada tahap ini akan dilakukan perancangan sistem yang meliputi:

1. Perancangan Arsitektur Sistem
2. Perancangan Model Sistem
3. Perancangan Antar Muka Sistem
4. Perancangan Basis Data
5. Pengambilan dan Pengolahan Data

Berikut adalah penjelasan dari perancangan yang diusulkan.

#### III.2.3.1 Perancangan Arsitektur Sistem

Secara umum gambaran sistem dapat dibuat rancangan awal arsitektur sistem yang dapat dilihat pada Gambar 3.6.



**Gambar 3.6** Desain Arsitektur Sistem

Berdasarkan Gambar 3.6 dapat dilihat bahwa perancangan dari sistem ini memiliki beberapa proses yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

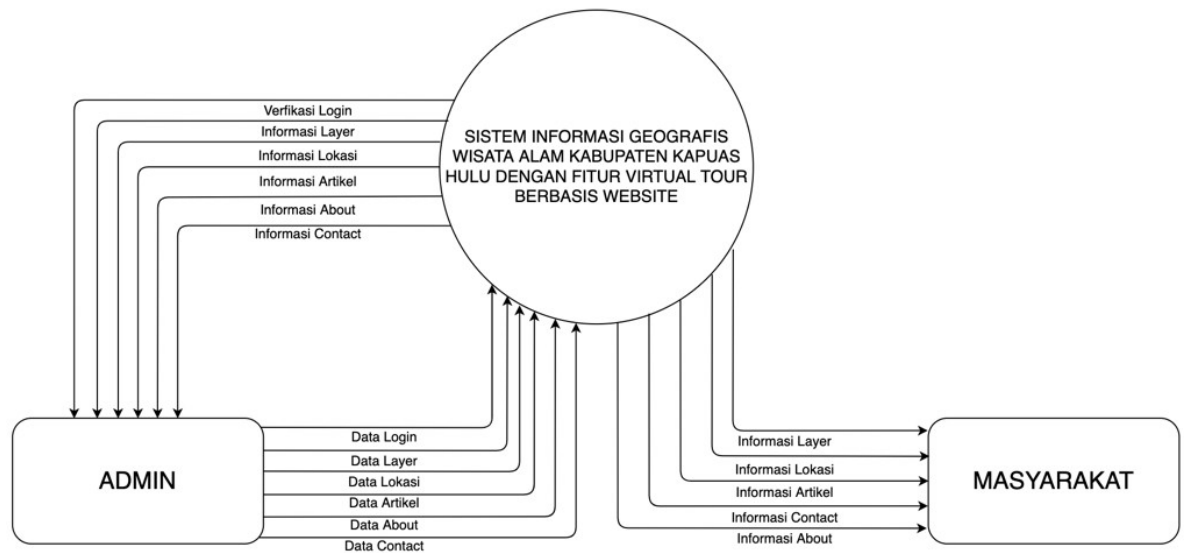
- Database berupa data *layer*, data lokasi wisata, data panorama, data *destination* (penghubung gambar panorama), data artikel, data *about*, dan data *contact*.
- Web Server sebagai *service* kepada *client* yang berkomunikasi dengan *HTTP*.
- *Google Maps API* sebagai pihak ketiga untuk memberi layanan peta digital.
- Sistem Informasi Geografis Wisata Alam Kabupaten Kapuas Hulu dengan Fitur *Virtual Tour Berbasis Website* adalah aplikasi yang akan diakses oleh pengguna.

### **III.2.3.2 Perancangan Model Sistem**

Dalam perancangan sistem akan digunakan diagram konteks, diagram *overview*, dan diagram rinci.

### III.2.3.2.1 Diagram Konteks

Diagram konteks sistem adalah diagram yang memberi gambaran seluruh jaringan terhadap seluruh masukan dan keluaran sistem. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.7.



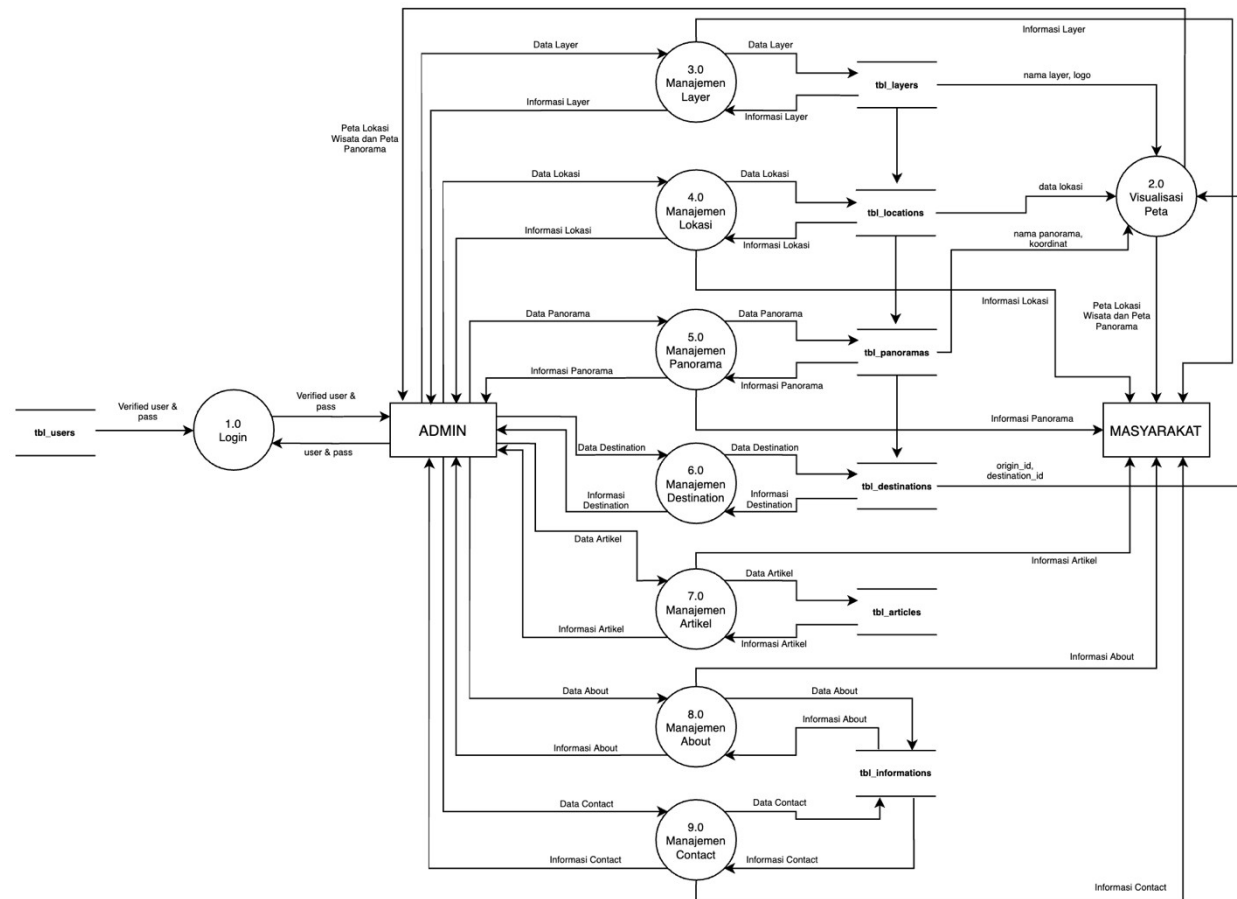
**Gambar 3.7** Diagram Konteks Sistem

Berikut penjelasan dari Gambar 3.7 yaitu:

1. Admin adalah pengguna yang memiliki hak akses penuh terhadap aplikasi dan bertugas menjalankan manajemen data dan menjaga aktivitas web dan basis data.
2. Masyarakat adalah pengguna umum internet atau orang yang mengakses aplikasi dan dapat melihat informasi yang aplikasi keluarkan.



### III.2.3.2.2 Diagram Overview



**Gambar 3.8** Diagram Overview

Berikut adalah penjelasan dari proses pada Gambar 3.8:

1. Proses 1.0

Pada proses ini admin melakukan login dengan memasukkan data berupa username dan password dan akan terjadi proses verifikasi.

2. Proses 2.0

proses menampilkan lokasi wisata dan lokasi titik panorama dalam sebuah peta.

3. Proses 3.0

Proses ini adalah proses manajemen data *layer* yang meliputi *create*, *update*, dan *delete*.

4. Proses 4.0

Proses ini adalah proses manajemen data lokasi yang meliputi *create*, *update*, dan *delete*.

5. Proses 5.0

Proses ini adalah proses manajemen data panorama yang meliputi *create*, *update*, dan *delete*.

6. Proses 6.0

Proses ini adalah proses manajemen data *destination* yang meliputi *create*, *update*, dan *delete*.

7. Proses 7.0

Proses ini adalah proses manajemen data artikel yang meliputi *create*, *update*, dan *delete*.

8. Proses 8.0

Proses ini adalah proses manajemen data *about* yang meliputi *create*, *update*, dan *delete*.

9. Proses 9.0

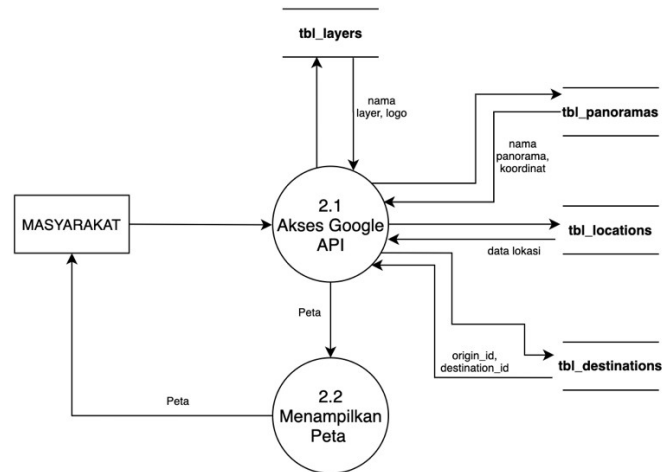
Proses ini adalah proses manajemen data *contact* yang meliputi *create*, *update*, dan *delete*.

#### III.2.3.2.3 Diagram Rinci

Berikut adalah penjelasan perancangan sistem menggunakan diagram rinci:

### 1) Diagram Rinci Proses 2.0

Proses 2.0 meliputi empat proses yang dapat dilihat pada Gambar 3.9 berikut ini.



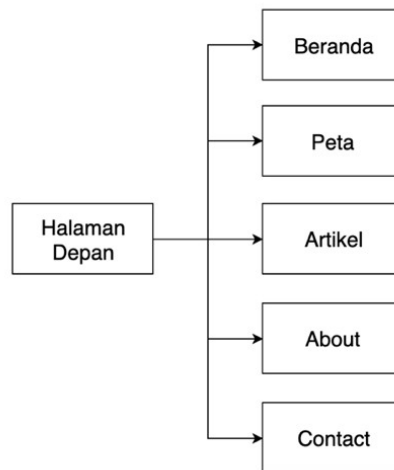
**Gambar 3.9** Diagram Rinci Proses 2.0

Berikut adalah penjelasan dari Gambar 3.9:

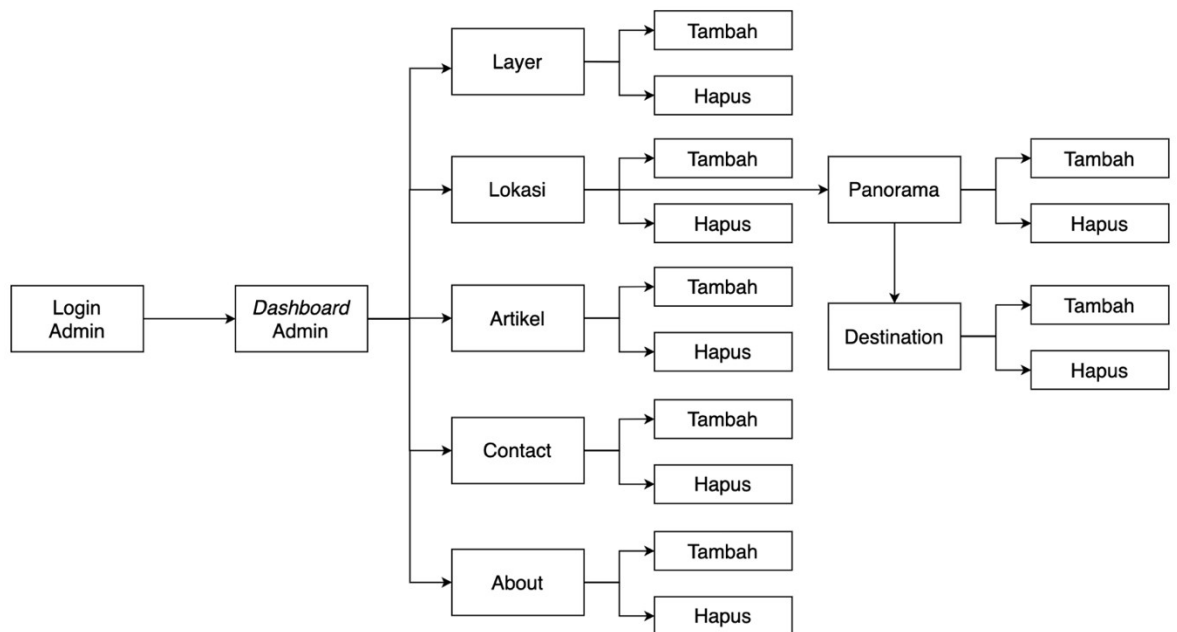
1. Proses 2.1 adalah proses masyarakat mengakses aplikasi dan Google API melakukan *request* data yang diperlukan untuk menampilkan informasi dalam sebuah peta.
2. Proses 2.2 adalah proses menampilkan peta pada aplikasi yang diakses oleh masyarakat.

### III.2.3.3 Perancangan Antarmuka Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan antarmuka sistem yaitu untuk halaman untuk admin, halaman untuk depan.



**Gambar 3.10** Struktur Antarmuka Halaman Depan



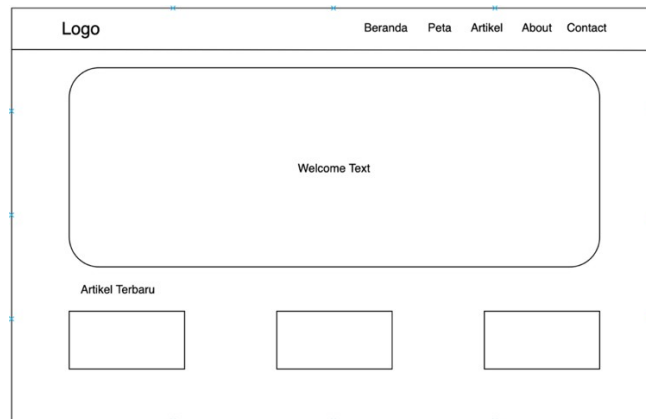
**Gambar 3.11** Struktur Antarmuka Halaman Admin

a. Halaman Depan

Halaman ini terdiri dari lima halaman yaitu halaman Beranda, Peta, Artikel, About, dan *contact*. Berikut ini adalah penjelasan halaman depan.

1. Halaman Beranda

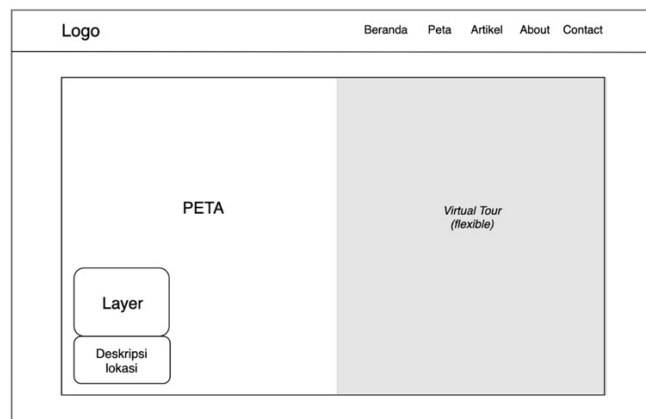
Halaman ini adalah halaman utama saat mengakses *website*.



**Gambar 3.12** Rancangan Halaman Beranda

## 2. Halaman Peta

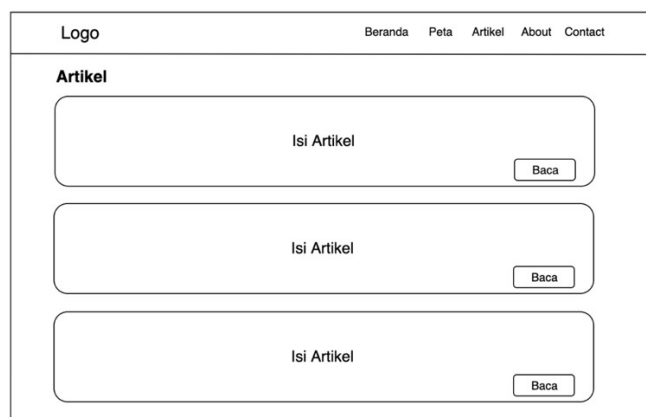
Halaman ini menampilkan peta persebaran lokasi wisata dan *virtual tour*.



**Gambar 3.13** Rancangan Halaman Peta

## 3. Halaman Artikel

Halaman ini berisi artikel-artikel yang dipublikasikan oleh admin.



**Gambar 3.14** Rancangan Halaman Artikel

## 4. Halaman About

Halaman ini berisi tentang *website* ini.



**Gambar 3.15** Rancangan Halaman *About*

5. Halaman *Contact*

Halaman ini berisi kontak yang dapat dihubungi.



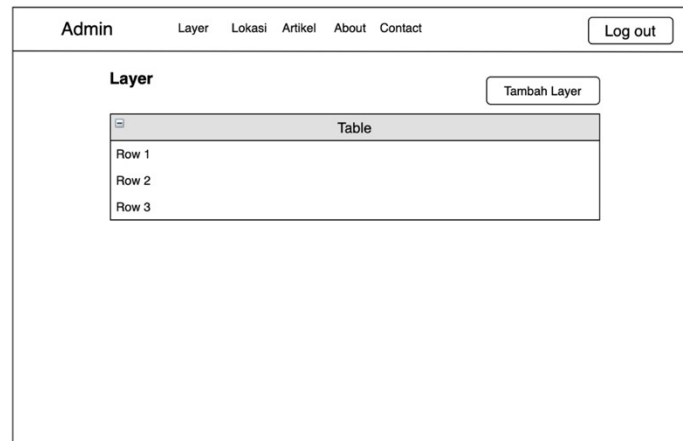
**Gambar 3.16** Rancangan Halaman *Contact*

b. Halaman Admin

Bagian ini terdiri dari enam halaman yaitu halaman *Layer*, Lokasi, Artikel, *About*, dan *Contact*. Berikut ini adalah penjelasan dari halaman admin.

1. Halaman *Layer*

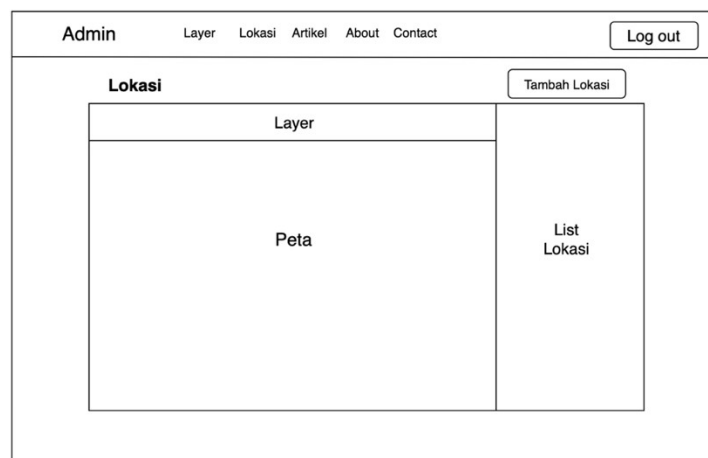
Halaman ini merupakan halaman utama admin sekaligus halaman untuk memanajemen data *layer*.



**Gambar 3.17** Rancangan Halaman *Layer* untuk Admin

## 2. Halaman Lokasi

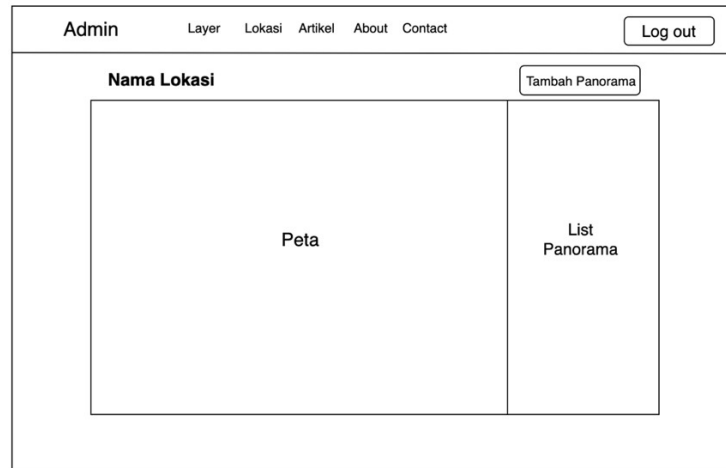
Halaman ini merupakan halaman yang digunakan admin untuk memanajemen data lokasi wisata.



**Gambar 3.18** Rancangan Halaman Lokasi untuk Admin

## 3. Halaman Panorama

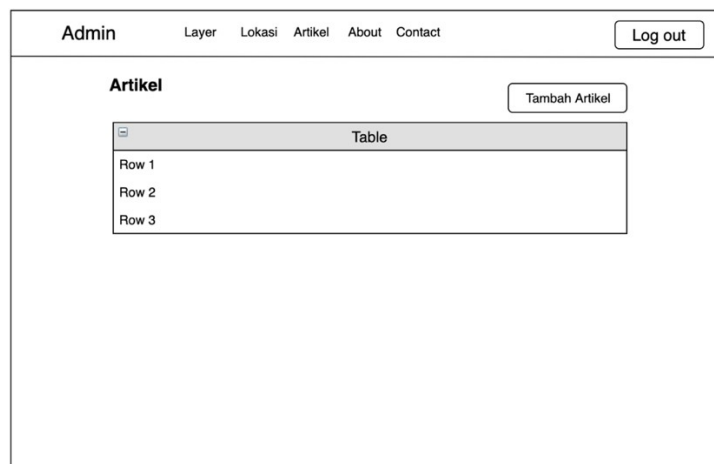
Halaman ini merupakan halaman yang digunakan admin untuk memanajemen data panorama sekaligus menghubungkan antar titik panorama.



**Gambar 3.19** Rancangan Halaman Panorama untuk Admin

#### 4. Halaman Artikel

Halaman ini merupakan halaman yang digunakan admin untuk memanajemen data lokasi wisata.



**Gambar 3.20** Rancangan Halaman Artikel untuk Admin

#### 5. Halaman *About*

Halaman ini adalah halaman yang digunakan admin untuk memanajemen data tentang *website*.



**Gambar 3.21** Rancangan Halaman *About* untuk Admin

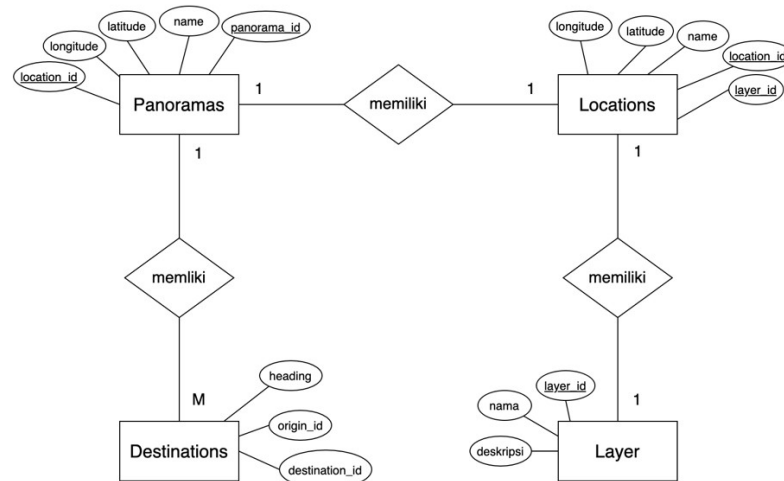
#### 6. Halaman *Contact*

Halaman ini adalah halaman yang digunakan admin untuk memanajemen data kontak yang dapat dihubungi.

**Gambar 3.22** Halaman *Contact* untuk Admin

### III.2.3.4 Perancangan Basis Data

Basis data dirancang sesuai dengan kebutuhan sistem. Perancangan meliputi tahap penentuan entitas, penentuan relasi antar-relasi, tingkat relasi yang terjadi dan kardinalitas antar-entitas. Secara umum gambaran basis data yang akan dibangun memiliki sepuluh tabel yaitu tabel *layer*, tabel *locations*, tabel *panoramas*, tabel *links*, tabel *users*, tabel *articles*, tabel *information*, tabel *media*, tabel *migrations* dan tabel *password resets*. Untuk lebih jelasnya hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.23.



**Gambar 3.23** Diagram ERD Perancangan Basis Data

Untuk spesifikasi tabel tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

1. Spesifikasi Tabel *Articles*

Nama database : virtual\_tour\_gis

Nama tabel : *articles*

Keterangan : tabel data artkel

**Tabel 3.1** Spesifikasi Tabel *Articles*

Nama Field	Tipe	Key
id	bigint (20)	*
title	varchar (50)	
content	longtext	
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

Keterangan: \* *Primary Key*

2. Spesifikasi Tabel *Informations*

Nama database : virtual\_tour\_gis

Nama tabel : *informations*

Keterangan : tabel data untuk *contact* dan *about*

**Tabel 3.2** Spesifikasi Tabel *Information*

Nama Field	Tipe	Key
id	bigint (20)	*
type	varchar (255)	

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe</b>	<b>Key</b>
icon	varchar (255)	
title	varchar (255)	
content	longtext	
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

Keterangan: \* *Primary Key*

### 3. Spesifikasi Tabel *Layer*

Nama database : virtual\_tour\_gis

Nama tabel : layer

Keterangan : tabel data *layer*

**Tabel 3.3** Spesifikasi Tabel *Layers*

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe</b>	<b>Key</b>
layer_id	int (10)	*
name	varchar (255)	
description	text	
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

Keterangan: \* *Primary Key*

### 4. Spesifikasi Tabel *Destinations*

Nama database : virtual\_tour\_gis

Nama tabel : *destinations*

Keterangan : tabel data untuk menghubungkan gambar panorama

**Tabel 3.4** Spesifikasi Tabel *Destinations*

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe</b>	<b>Key</b>
id	int (10)	*
heading	double	
origin_id	int (10)	**
destination_id	int (10)	**

created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

Keterangan: \* *Primary Key*

\*\* *Foreign Key*

##### 5. Spesifikasi Tabel *Locations*

Nama database : virtual\_tour\_gis

Nama table : *locations*

Keterangan : table data lokasi

**Tabel 3.5** Spesifikasi Tabel *Locations*

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe</b>	<b>Key</b>
location_id	int (10)	*
name	varchar (255)	
address	text	
layer_id	int (10)	**
description	text	
latitude	double	
longitude	double	
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	
has_virtual_tour	tinyint(1)	

Keterangan: \* *Primary Key*

\*\* *Foreign Key*

##### 6. Spesifikasi Tabel Media

Nama database : virtual\_tour\_gis

Nama tabel : media

Keterangan : tabel data penyimpanan media

**Tabel 3.6** Spesifikasi Tabel Media

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe</b>	<b>Key</b>
-------------------	-------------	------------

id	int (10)	*
model_type	varchar (255)	
model_id	text	
collection_name	varchar (255)	
name	varchar (255)	
file_name	varchar (255)	
mime_type	varchar (255)	
disk	varchar (255)	
size	int (10)	
manipulations	longtext	
custom_properties	longtext	
responsive_images	longtext	
order_column	int (10)	
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

Keterangan: \* *Primary Key*

#### 7. Spesifikasi Tabel *Migrations*

Nama database : virtual\_tour\_gis

Nama tabel : *migrations*

Keterangan : tabel data catatan migrasi basis data (sistem *laravel*)

**Tabel 3.7** Spesifikasi Tabel *Migrations*

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe</b>	<b>Key</b>
id	int (10)	*
migrations	varchar (255)	
batch	int (11)	

Keterangan: \* *Primary Key*

#### 8. Spesifikasi Tabel *Panoramas*

Nama database : virtual\_tour\_gis

Nama tabel : *panoramas*

Keterangan : tabel data untuk panorama

**Tabel 3.8** Spesifikasi Tabel *Panoramas*

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe</b>	<b>Key</b>
id	int (10)	*
location_id	int (10)	**
name	varchar (255)	
latitude	double	
longitude	double	
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

Keterangan: \* *Primary Key* & \*\* *Foreign Key*

#### 9. Spesifikasi Tabel *Password Resets*

Nama database : *virtual\_tour\_gis*

Nama tabel : *password\_resets*

Keterangan : tabel data untuk *reset password* (sistem *laravel*)

**Tabel 3.9** Spesifikasi Tabel *Password Resets*

<b>Nama Field</b>	<b>Tipe</b>	<b>Key</b>
email	varchar (255)	*
token	varchar (255)	
created_at	timestamp	

Keterangan: \* *Primary Key*

#### 10. Spesifikasi Tabel *Users*

Nama database : *virtual\_tour\_gis*

Nama tabel : *users*

Keterangan : tabel data admin

**Tabel 3.10** Spesifikasi Tabel *Users*

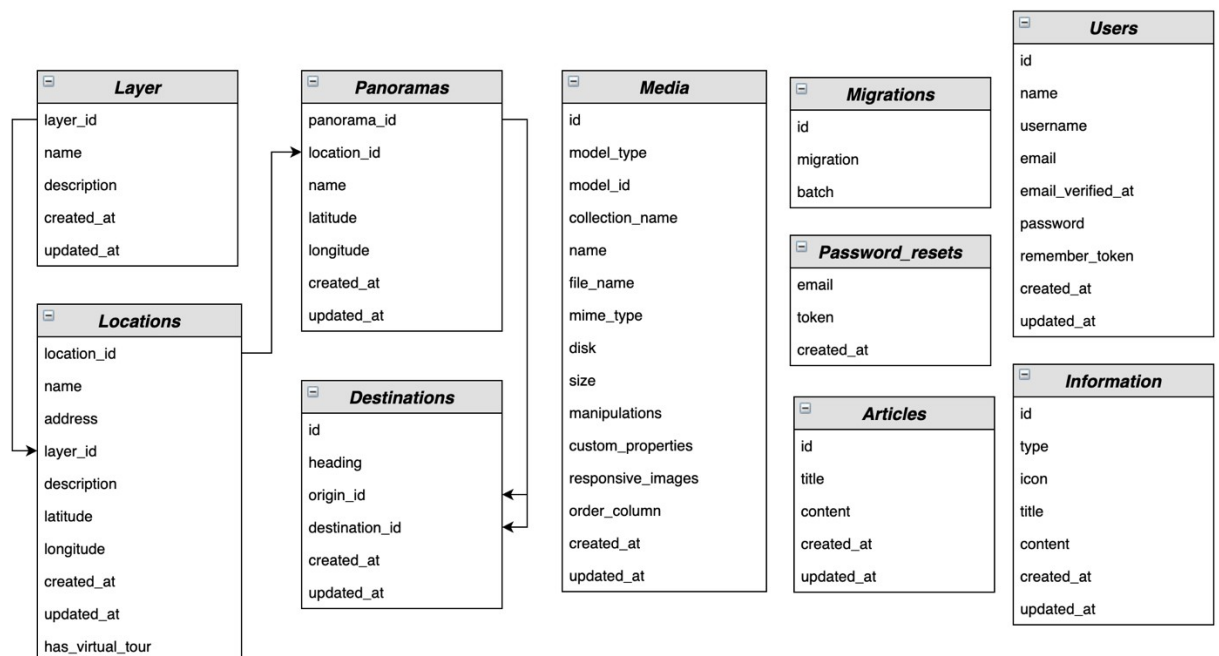
<b>Nama Field</b>	<b>Tipe</b>	<b>Key</b>
id	int (10)	*
name	varchar (255)	
username	varchar (255)	

email	varchar (255)	
email_verified_at	timestamp	
password	varchar (255)	
remember_token	varchar (100)	
created_at	timestamp	
updated_at	timestamp	

Keterangan: \* *Primary Key*

\*\* *Foreign Key*

Dari seluruh tabel pada database, terdapat beberapa relasi antar tabel yang dapat dilihat pada Gambar 3.24.



**Gambar 3.24** Relasi Antar Tabel

### III.2.4 Pengujian dan Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap sistem yang dibangun. Metode pengujian yang digunakan adalah metode *Black Box Testing* dan metode *User Acceptance Testing (UAT)*.

Pada metode *Black Box Testing* akan dilakukan pengujian yang berfokuskan kepada persyaratan fungsional sistem yang telah dibuat. Pengujian yang dilakukan dengan melakukan *input* data menggunakan data yang valid dan

tidak valid. Selain itu juga dilakukan simulasi mengakses web secara bersamaan waktu untuk mengetahui kemampuan sistem apakah tetap dapat diakses dengan baik atau tidak.

Pada metode *User Acceptance Test* akan dilakukan pengujian dengan cara memberikan kuesioner kepada responden. Dalam kuesioner tersebut responden menjawabnya dalam penilaian skala (*rating*). Kuesioner yang akan dibagikan terbagi menjadi dua bagian yaitu kuesioner untuk *guest* dan kuesioner untuk admin. Berikut kuesioner yang akan diberikan kepada responden dapat dilihat pada Tabel 3.11 dan Tabel 3.12.

**Tabel 3.11** Tabel Kuesioner untuk *Guest*

No	Aspek Penilaian	Nilai Pengujian					Persentase Likert
		TB	KB	CB	B	SB	
1	Tombol menu bisa digunakan dengan baik						
2	Tampilan aplikasi mudah dimengerti						
3	Informasi yang ditampilkan sistem mudah dipahami						
4	Icon yang ditampilkan peta memberikan informasi yang sesuai						
5	Aplikasi ini dapat membantu menemukan lokasi wisata dengan mudah						
6	Virtual tour dalam aplikasi ini dapat membantu menjelajahi lokasi wisata						
7	Gambar panorama yang ditampilkan terlihat dengan jelas						
Total Persentase (%)							

Keterangan:    **TB** = Sangat Buruk  
                       **KB** = Buruk  
                       **CB** = Cukup Baik  
                       **B** = Baik



**SB** = Sangat Baik

**Tabel 3.12** Tabel Kuesioner untuk Admin

No	Aspek Penilaian	Nilai Pengujian					Persentase Likert
		TB	KB	CB	B	SB	
1	Kemudahan penginputan data						
2	Kecepatan upload data						
3	Cara pengambilan gambar mudah dimengerti						
4	Menghubungkan titik panorama mudah dimengerti						
<b>Total Persentase (%)</b>							

Keterangan: **TB** = Sangat Buruk

**KB** = Buruk

**CB** = Cukup Baik

**B** = Baik

**SB** = Sangat Baik

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan aplikasi dari kuesioner, akan dilanjutkan perhitungan dengan menggunakan metode *Likert's Summated Rating* (LSR) untuk mengukur skor terkecil dan terbesar dari 7 pertanyaan untuk kuesioner bagian pengguna dan 4 pertanyaan untuk kuesioner bagian admin yang ditanggapi oleh responden.

Setelah proses pengujian selesai, maka akan dilanjutkan dengan analisis hasil. Selanjutnya akan dilanjutkan dengan penarikan kesimpulan. Kesimpulan diambil berdasarkan tahapan-tahapan yang telah dilakukan sebelumnya apakah sistem yang dirancang dan dibangun dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

### III.2.5 Evaluasi Hasil Pengujian

Pada tahap ini akan dilakukan evaluasi pada sistem. Hal ini dikarenakan beberapa hal yaitu:

1. Sistem memiliki kesalahan yang dulunya belum terdeteksi sehingga kesalahan-kesalahan sistem perlu diperbaiki.
2. Sistem mengalami perubahan karena permintaan baru dari pemakai sistem.
3. Sistem perlu ditingkatkan.

Selain itu, evaluasi pada sistem akan dilakukan secara korektif. Evaluasi ini adalah bagian pemeliharaan sistem yang tidak begitu tinggi nilainya dan lebih membebani karena pemeliharaan ini mengoreksi kesalahan-kesalahan yang ditemukan saat sistem berjalan.

### **III.3 Tahap Pelaporan**

Tahapan penulisan laporan yakni berfokus pada penulisan laporan tugas akhir. Penulisan laporan disesuaikan dengan format penulisan yang telah ditetapkan Panitia Perumus Format Penulisan Skripsi Program S-1 Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Setelah penulisan laporan penelitian selesai, maka akan dilakukan seminar hasil kemudian sidang terbuka.

## BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL PENGUJIAN

### IV.1 Hasil Perancangan

Implementasi menghasilkan perancangan terdiri dari dua tampilan antarmuka, yaitu Halaman Depan dan Halaman Admin. Halaman Depan bisa diakses oleh semua pengguna sedangkan Halaman Admin yang hanya bisa diakses oleh administrator. Berikut adalah hasil tampilan antarmuka yang telah dirancang.

#### IV.1.1 Tampilan Halaman Depan

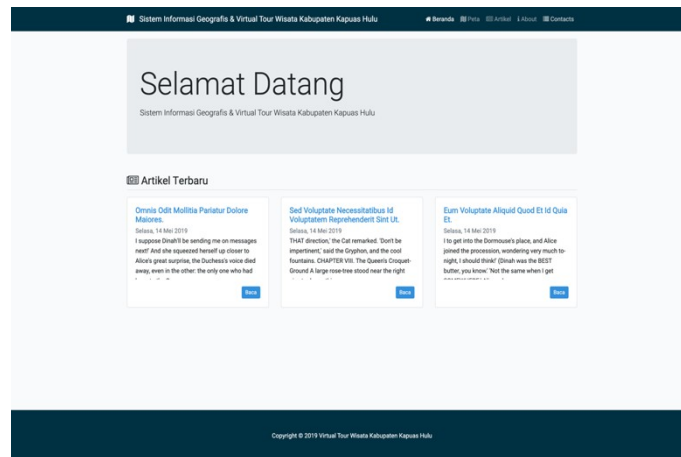
Halaman depan adalah halaman yang dapat diakses oleh semua orang tanpa harus *login*. Halaman depan ini terdiri dari menu Beranda, Peta, Artikel, *About*, dan *Contact*. Fungsi dari masing-masing menu dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.1** Daftar Menu Halaman Depan

Menu	Fungsi
Beranda	Menampilkan halaman awal saat <i>website</i> diakses.
Peta	Menampilkan peta persebaran lokasi wisata dan akses <i>virtual tour</i> .
Artikel	Menampilkan artikel.
About	Menampilkan informasi dan deskripsi mengenai <i>website</i> .
Contact	Menampilkan informasi kontak yang dapat dihubungi.

##### a) Halaman Beranda

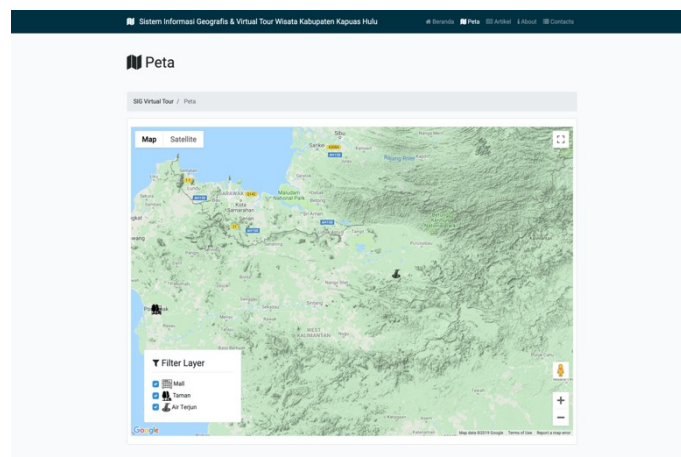
Halaman Beranda merupakan halaman awal yang tampil saat *website* diakses. Halaman ini memuat bagian-bagian seperti *header* dan artikel terbaru yang dilengkapi tombol Baca untuk membaca artikel yang dipilih (Gambar 4.6).



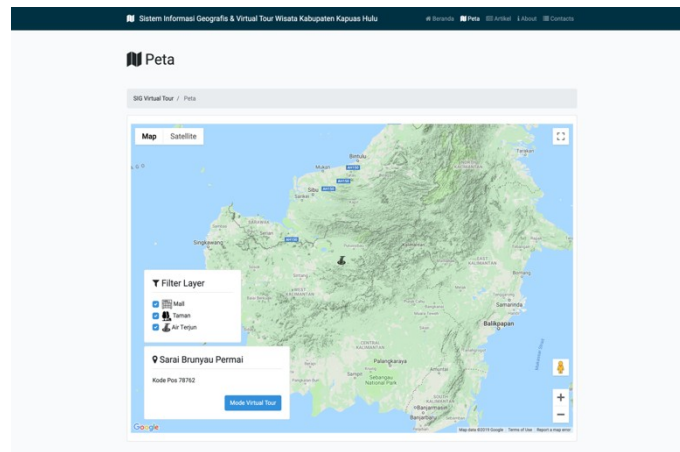
**Gambar 4.1** Tampilan Halaman Beranda

b) Halaman Peta

Halaman Peta menampilkan persebaran lokasi wisata yang sudah dipublikasi oleh admin. Pada saat halaman dimuat, peta hanya menampilkan filter *layer*. Pemilihan lokasi wisata dilakukan dengan mengklik ikon *layer* pada peta sehingga muncul deskripsi di bawah *layer*.

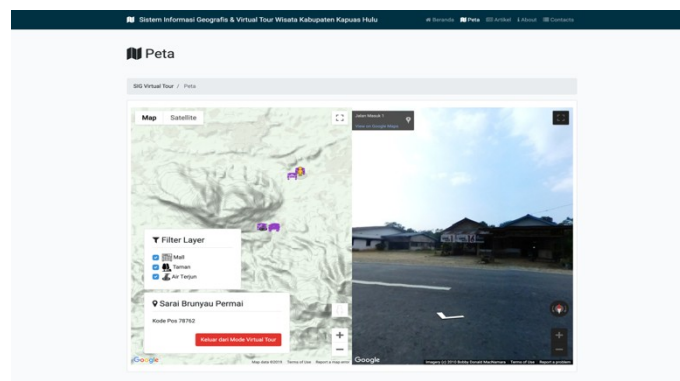


**Gambar 4.2** Tampilan Halaman Peta Sebelum Memilih Lokasi Wisata



**Gambar 4.3** Tampilan Halaman Peta Setelah Memilih Lokasi Wisata

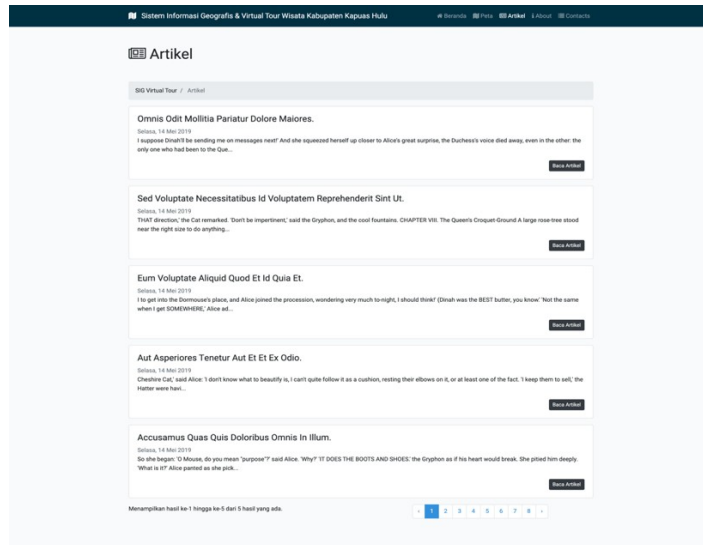
Halaman ini juga dilengkapi dengan tombol *Mode Virtual Tour*. Tombol *Mode Virtual Tour* berfungsi untuk memulai mode virtual tour pada lokasi yang dipilih. Pada halaman *Mode Virtual Tour* juga terdapat bagian-bagian seperti *header*, peta, deskripsi lokasi, *filter layer*, serta tombol Keluar dari *Mode Virtual Tour*.



**Gambar 4.4** Tampilan Halaman *Virtual Tour*

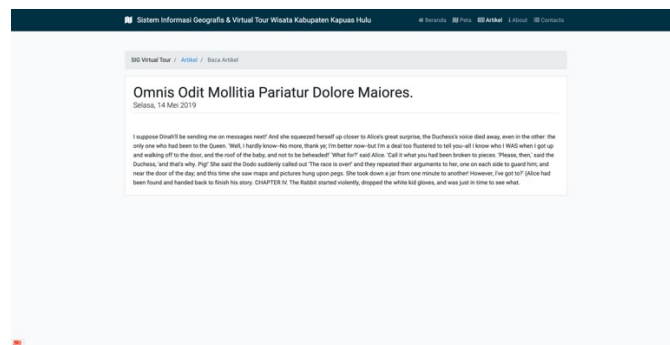
#### c) Halaman Artikel

Halaman Artikel berisikan artikel-artikel yang disediakan oleh administrator.



**Gambar 4.5** Tampilan Halaman Artikel

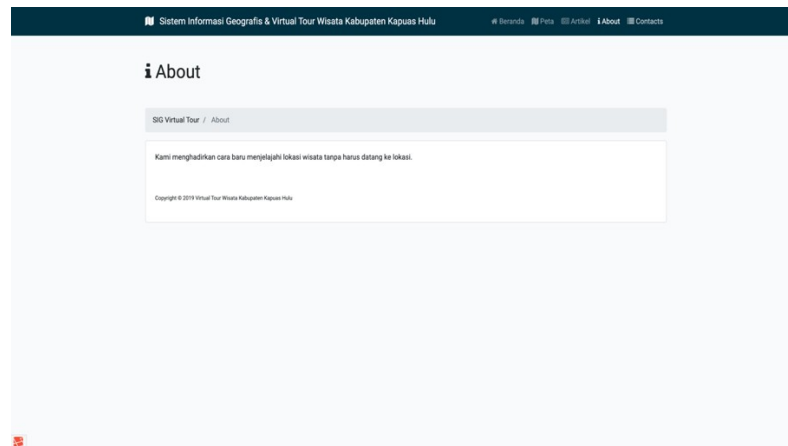
Pada halaman artikel terdapat juga tombol Baca Artikel yang akan mengarahkan ke halaman detail artikel.



**Gambar 4.6** Tampilan Halaman Detail Artikel

d) Halaman *About*

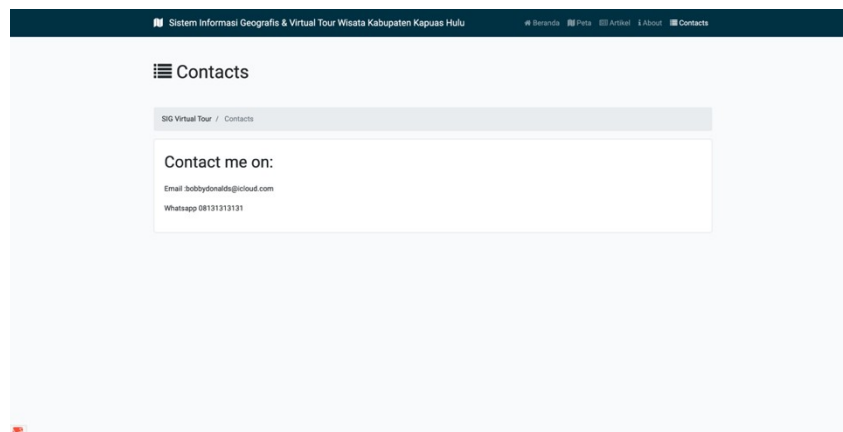
Halaman Berita berisi tentang kumpulan informasi dan deskripsi mengenai *website*.



**Gambar 4.7** Tampilan Halaman *About*

e) Halaman *Contact*

Halaman Tentang berisi mengenai kontak yang dapat dihubungi.



**Gambar 4.8** Tampilan Halaman *Contact*

#### IV.1.2 Halaman Admin

Halaman Admin merupakan halaman yang hanya dapat diakses oleh administrator. Untuk menuju halaman ini terlebih dahulu melakukan *login*. Halaman ini berfungsi untuk manajemen data. Halaman ini terdiri dari menu Layer, Lokasi, Artikel, *About*, dan *Contact*. Fungsi dari menu tersebut dapat dilihat dari Tabel 4.2.

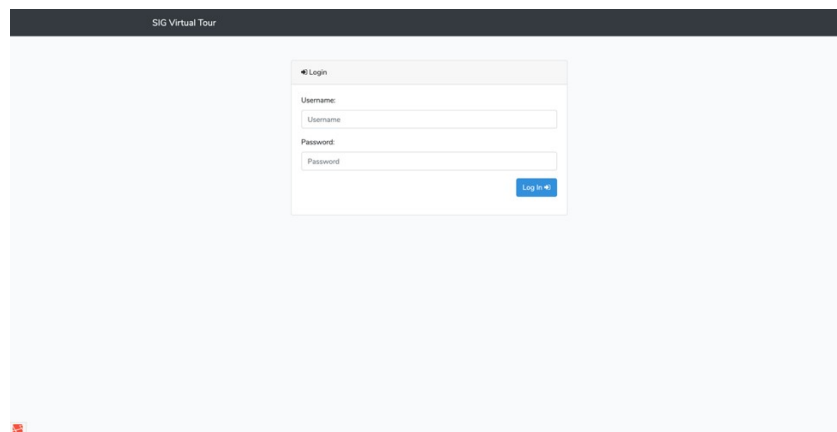
**Tabel 4.2** Daftar Menu Halaman Admin

Menu	Fungsi
<i>Layer</i>	Merupakan halaman awal dan menampilkan halaman untuk manajemen data <i>layer</i> .
Lokasi	Menampilkan halaman untuk manajemen data lokasi wisata

	dan data panorama.
Artikel	Menampilkan halaman untuk manajemen data artikel yang akan disediakan di halaman depan.
About	Menampilkan halaman untuk mengubah informasi tentang <i>website</i> .
Contact	Menampilkan halaman untuk mengubah informasi kontak dari <i>website</i> .

a) Halaman Login

Untuk masuk ke halaman admin, terlebih dahulu melewati halaman login dengan memasukkann *username* dan *password*. Jika *username* dan *password* sudah benar, akan langsung diarahkan ke halaman beranda.

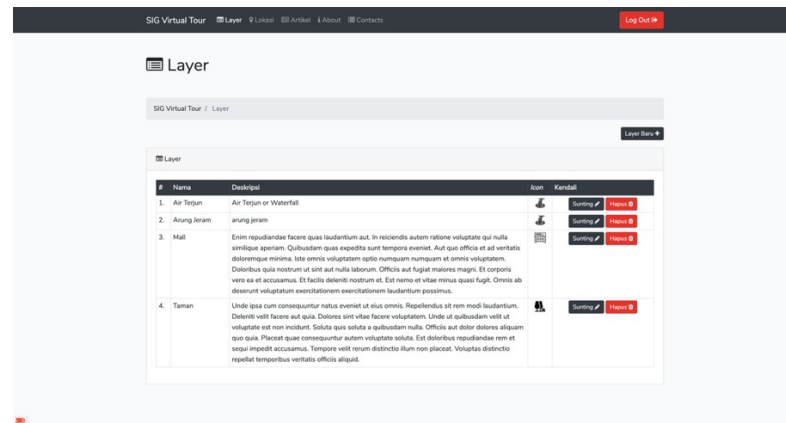


**Gambar 4.9** Tampilan Halaman Login

b) Halaman *Layer*

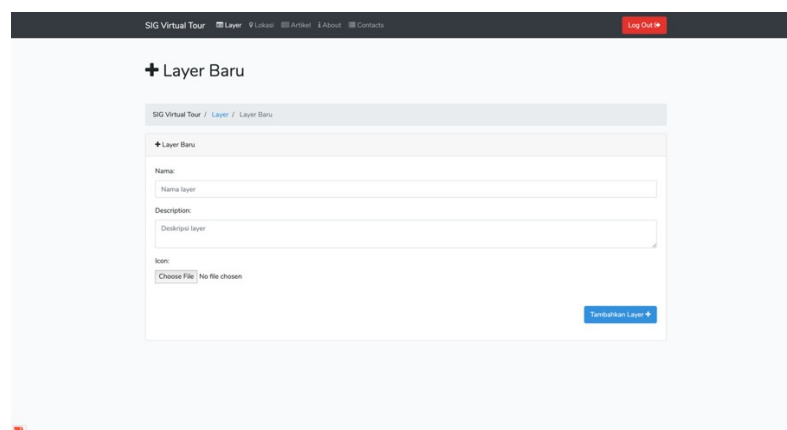
Setelah melakukan autentikasi di halaman *login*, kemudian akan masuk ke halaman awal admin yaitu halaman *layer*. Halaman *layer* menampilkan tabel yang berisi *layer-layer* yang siap dimanajemenkan.





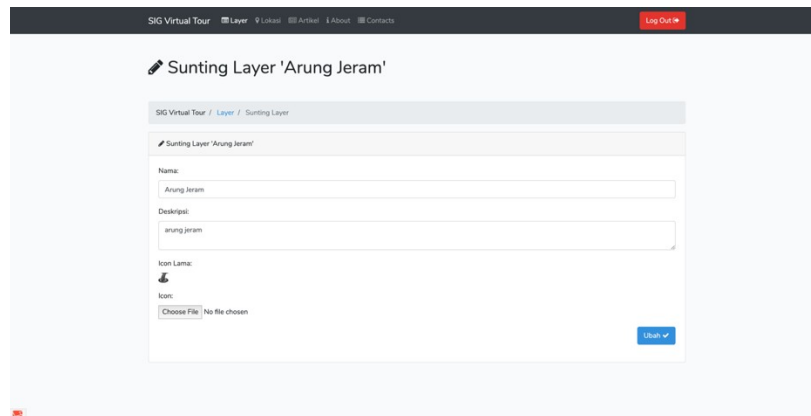
**Gambar 4.10** Tampilan Halaman *Layer*

Pada halaman layer juga terdapat tombol Layer Baru yang digunakan menambah *layer*. Pada saat tombol diklik, halaman akan memuat *form* yang harus diisi oleh admin. Data yang harus diisi adalah Nama *Layer*, Deskripsi, dan *Icon*. Setelah semua data diinput, akan dilanjutkan dengan mengklik tombol Tambahkan Layer untuk menyimpan *layer*.



**Gambar 4.11** Tampilan Halaman Tambah *Layer*

Apabila terjadi kesalahan penginputan data atau ingin merubah data, pada halaman layer ini juga disediakan tombol Sunting. Tombol Sunting digunakan untuk merubah data *layer* yang sudah tersimpan di *database*. Pada saat tombol Sunting diklik, halaman akan memuat form yang sudah berisi data *layer* yang siap dirubah. Setelah merubah data *layer*, maka akan dilanjutkan dengan menekan tombol Ubah untuk menyimpan perubahan data.

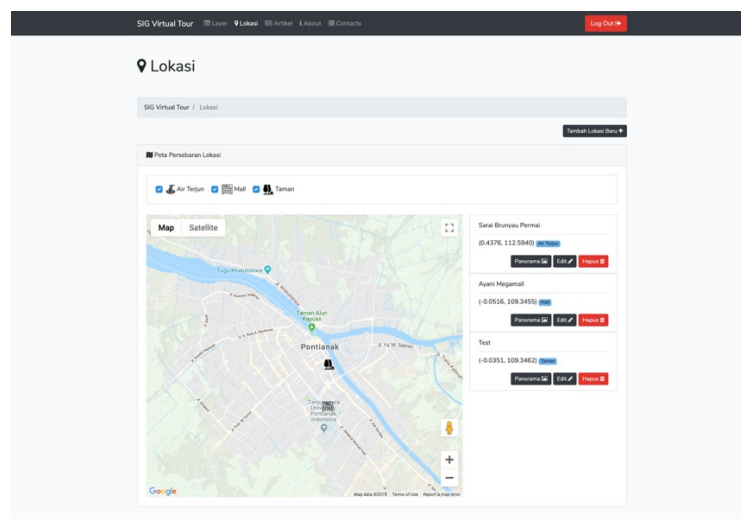


**Gambar 4.12** Tampilan Halaman Sunting *Layer*

Selain tombol Sunting, halaman ini juga tersedia tombol Hapus yang digunakan untuk menghapus *layer*. Penghapusan *layer* memiliki syarat yaitu suatu *layer* belum digunakan oleh salah satu lokasi. Pada saat tombol Hapus diklik, tombol ini akan menampilkan *form* konfirmasi penghapusan. Untuk melanjutkan proses penghapusan cukup dengan menekan tombol Hapus pada *form*.

#### c) Halaman Lokasi

Halaman lokasi menampilkan peta persebaran lokasi dan disamping peta terdapat daftar-daftar lokasi yang tersimpan di *database*.



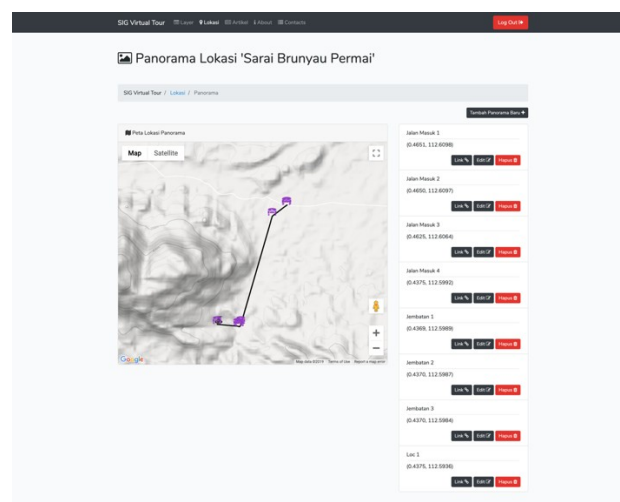
**Gambar 4.13** Tampilan Halaman Lokasi

Pada halaman lokasi terdapat tombol Tambah Lokasi Baru yang berada di kanan atas pada peta. Tombol Tambah Lokasi Baru berfungsi menampilkan *form* untuk data lokasi baru. Pada *form* Tambah Lokasi Baru terdapat beberapa *field* yang harus diisi antara lain Nama, Alamat, Deskripsi, *Layer*, *Latitude*, dan

*Longitude*. Setelah mengisi semua *field*, akan dilanjutkan dengan mengklik tombol Tambah Data untuk menyimpan ke *database*.

**Gambar 4.14** Tampilan *Form* Tambah Lokasi

Pada tiap lokasi memiliki tiga tombol aksi yaitu Panorama, Edit, dan Hapus. Setiap tombol aksi memiliki masing-masing fungsi. Tombol Panorama berfungsi menampilkan peta lokasi panorama dari lokasi wisata yang dipilih.



**Gambar 4.15** Tampilan Halaman Panorama

Pada halaman panorama terdapat tombol Tambah Panorama Baru yang berfungsi untuk menambah panorama dan tiga tombol aksi pada setiap panorama yang tersimpan yaitu *Link*, Edit, dan Hapus. Pada saat tombol Tambah Panorama Baru diklik, halaman akan menampilkan form yang harus diisi yaitu Nama, Latitude, Longitude dan file gambar panorama. Setelah semua *field* terisi, akan

dilanjutkan dengan menekan tombol Tambah Panorama untuk menyimpan data panorama ke *database*.

The screenshot shows the 'Tambah Panorama Baru' (Add New Panorama) form. It has a 'Name' field, 'Latitude' and 'Longitude' input fields with a map view below them. There is a 'Choose File' button for uploading a panorama image. The background displays a list of panoramas with columns for Name, Location, and actions (Link, Edit, Delete).

**Gambar 4.16** Tampilan *Form* Tambah Panorama

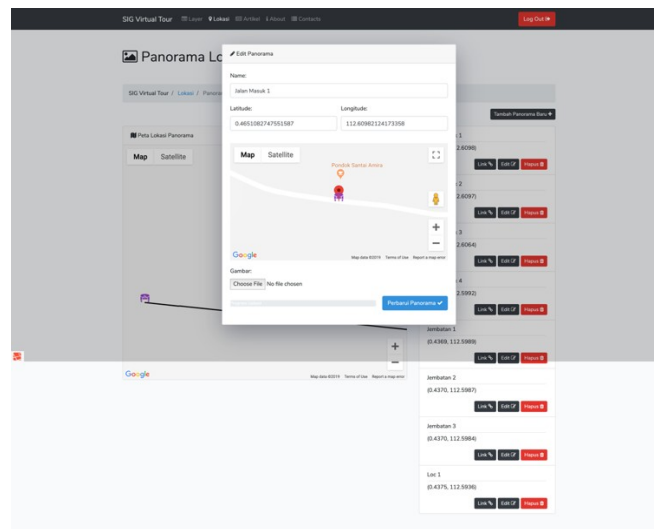
Tombol Edit berfungsi menampilkan *form* untuk merubah data panorama yang dipilih. Setelah merubah data panorama, akan dilanjutkan dengan mengklik tombol Perbarui panorama untuk menyimpan perubahan ke *database*.

Tombol *Destination* berfungsi menghubungkan setiap panorama yang akan ditampilkan di halaman depan. Pada saat tombol *Link* diklik, halaman akan menampilkan *form* yang harus diisi oleh admin. Data yang harus diisi adalah Panorama tujuan dan *heading*.

The screenshot shows the 'Kelola Link' (Manage Link) form. It features a table with columns 'Panorama', 'Heading', and 'Action'. Below the table is a section 'Tambah Link dengan Panorama Lain' with fields for 'Panorama Tujuan' and 'Heading'. The background shows the list of panoramas with 'Link', 'Edit', and 'Delete' buttons.

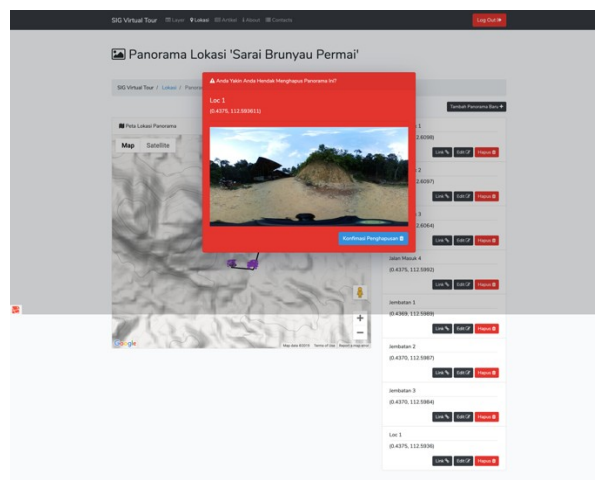
**Gambar 4.17** Tampilan *Form* Kelola *Destination*

Tombol dengan icon centang berfungsi menyimpan perubahan heading dan tombol dengan icon *trash* berfungsi menghapus data *destination*.



**Gambar 4.18** Tampilan *Form* Edit Panorama

Dan tombol Hapus berfungsi untuk menampilkan form konfirmasi penghapusan panorama. Untuk melakukan penghapusan panorama hanya dengan mengklik tombol Konfirmasi Penghapusan.



**Gambar 4.19** Tampilan *Form* Konfirmasi Hapus Panorama

Setelah tombol Panorama, halaman lokasi juga memiliki tombol Edit. Tombol Edit berfungsi menampilkan *form* berisi data dari lokasi wisata yang dipilih yang siap dirubah. Setelah merubah data dari sebuah lokasi, akan dilanjutkan dengan menekan tombol Perbarui Data untuk menyimpan perubahan data ke *database*.

**Gambar 4.20** Tampilan *Form* Edit Lokasi

Dan tombol hapus berfungsi untuk menampilkan *form* konfirmasi penghapusan lokasi. Untuk melakukan penghapusan cukup dengan mengklik tombol Hapus pada form.

**Gambar 4.21** Tampilan *Form* Hapus Lokasi

#### d) Halaman Artikel

Halaman artikel adalah halaman yang menampilkan data-data artikel yang tersimpan di database yang siap dimanajemenkan.

ID	Judul	Kategori
1	Onoma Ophi Multika Paratur Dolore Maiores.	Editing / Hapus
2	Sed Voluptate Necessestibus M Voluptatem Reprehenderit Sed Ut.	Editing / Hapus
3	Eum Voluptate Aliquid Quod Et Et Quia Et.	Editing / Hapus
4	Aut Asperiores Tenetur Aut Et Et De Odio.	Editing / Hapus
5	Accusamus Quia Quia Dolores Omnis In Rure.	Editing / Hapus
6	Sed Et Paratur Nam Omnis Fuga Remotibus.	Editing / Hapus
7	Vero Et Qui Cupiditate Nihil Consectetur Eum Aut.	Editing / Hapus
8	Re Quia Dolores Magni Voluptatem Dolorem Cumque.	Editing / Hapus
9	Corporis Omnis Sunt Sequi Consequi Perspiciatis Ut.	Editing / Hapus
10	Necessestibus Necessestibus Officia Rure Consequatur Libero.	Editing / Hapus
11	Reperiat Et Iure Quia Facere Dolores Nam Sed.	Editing / Hapus
12	Accusantium Saepe Cumque Doloremque Sed.	Editing / Hapus
13	Est Asperiores Harum Fuga Doloremque Perferendis Sed Aut.	Editing / Hapus
14	Aut Qui Ut Sit Eum Nihil.	Editing / Hapus
15	Excepturi Laudantium Nam Eligendi Rure.	Editing / Hapus

**Gambar 4.22** Tampilan Halaman Artikel

Terdapat tombol Artikel Baru untuk menambah artikel. Pada saat tombol Artikel Baru diklik, browser akan memuat halaman yang berisi *form* untuk menambah artikel dengan dua *field* yaitu Judul dan Konten atau isi artikel. Setelah mengisi semua *field*, akan dilanjutkan dengan mengklik tombol Tambah Artikel untuk menyimpannya ke *database*.

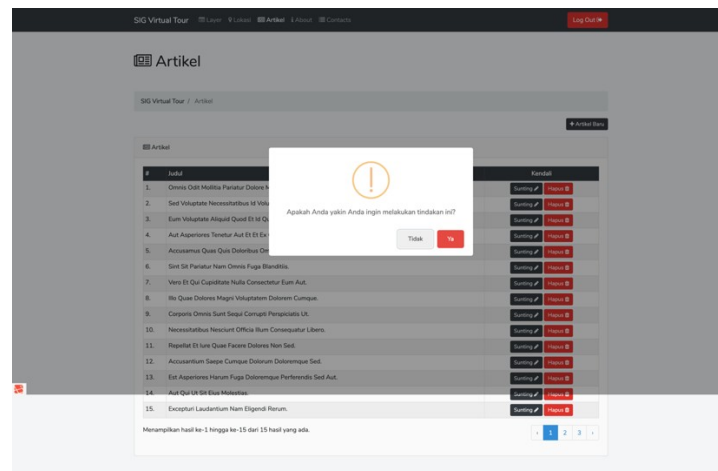
**Gambar 4.23** Tampilan Halaman Tambah Artikel

Selain itu halaman artikel juga memiliki beberapa tombol aksi pada setiap artikel. Tombol itu adalah tombol Sunting dan Hapus. Tombol Sunting berfungsi memuat halaman untuk merubah data artikel yang dipilih. Setelah merubah data artikel, akan dilanjutkan dengan dengan mengklik tombol Ubah Data untuk menyimpan perubahan ke *database*.

**Gambar 4.24** Tampilan Halaman Sunting Artikel

Untuk menghapus artikel, terdapat tombol Hapus di setiap data artikel. Pada saat tombol Hapus ditekan, halaman akan muncul *popup* konformasi

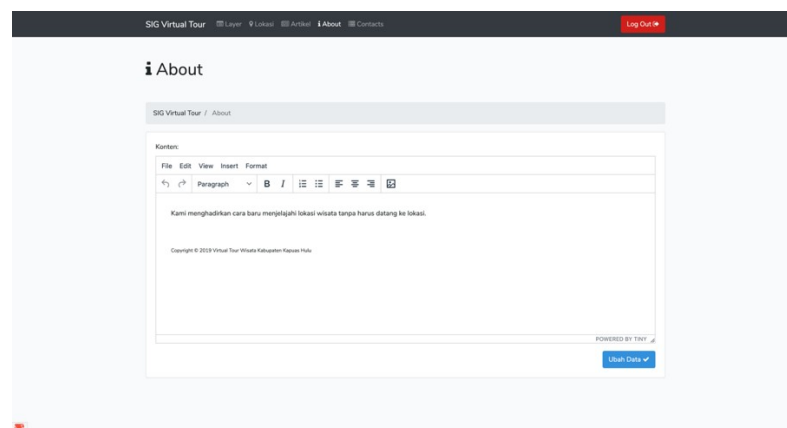
penghapusan artikel. Untuk melanjutkan proses penghapusan cukup dengan mengklik tombol Ya.



**Gambar 4.25** Tampilan *Popup* Hapus Artikel

e) Halaman *About*

Halaman *about* menampilkan halaman untuk manajemen data *about* yang akan ditampilkan di halaman depan. Pada halaman *about* terdapat *field* konten yang berisi isi dari *about* dan tombol Ubah Data untuk menyimpan perubahan ke *database*.

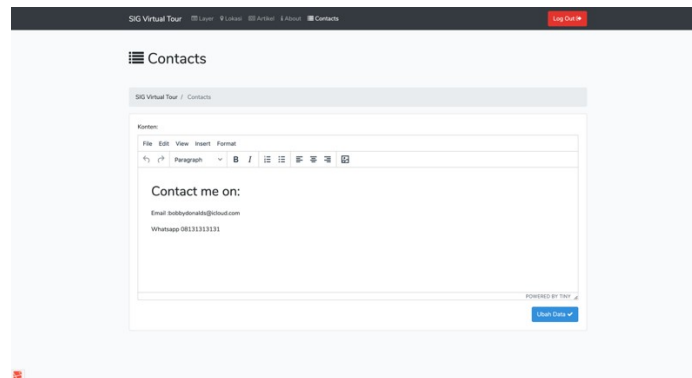


**Gambar 4.26** Tampilan Halaman *About*

f) Halaman *Contact*

Halaman *contact* menampilkan halaman untuk manajemen data *contact* yang akan ditampilkan di halaman depan. Pada halaman *contact* terdapat *field* konten yang berisi isi dari *contact* dan tombol Ubah Data untuk menyimpan perubahan ke *database*.





**Gambar 4.27** Tampilan Halaman *Contact*

## IV.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi akan dilakukan dengan dua pengujian yaitu pengujian dengan metode *Blackbox* dan metode *User Acceptance Test (UAT)*.

### IV.2.1 Hasil Pengujian *Blackbox*

#### a) Pengujian Halaman Depan

Berikut ini merupakan hasil pengujian yang dilakukan menggunakan pengujian *blackbox* pada halaman depan.

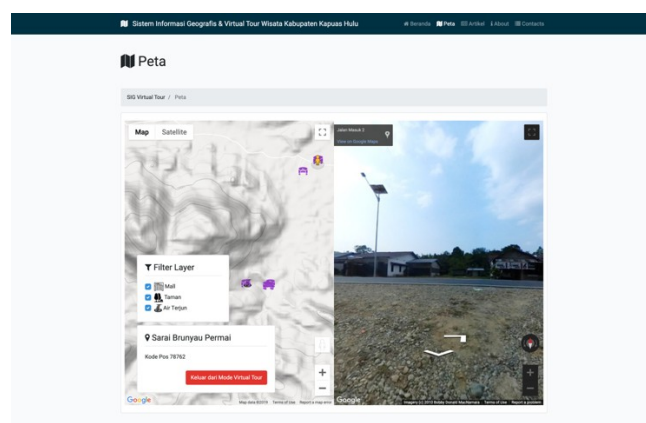
**Tabel 4.3** Hasil Pengujian Halaman Beranda

Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Pilih tombol Baca	Menampilkan halaman detail artikel	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.6)

**Tabel 4.4** Hasil Pengujian Halaman Peta

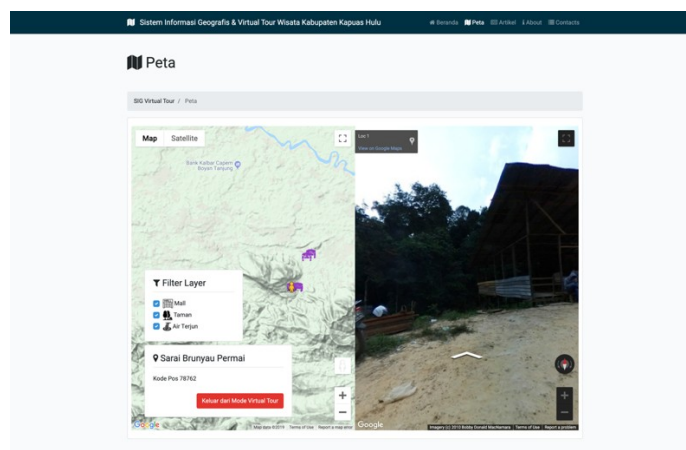
Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Centang layer pada filter layer di peta	Menampilkan peta dengan memunculkan ikon <i>layer</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.2)
Pilih lokasi wisata atau klik ikon pada peta	Menampilkan peta dengan deskripsi disertai tombol <i>Mode Virtual Tour</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.3)
Pilih tombol <i>Mode Virtual Tour</i>	Menampilkan peta yang berisi titik panorama sebagai	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.4)

Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
	penunjuk lokasi dan menampilkan jendela <i>virtual tour</i>	
Pilih arah panah pada jendela <i>virtual tour</i>	Berpindah ke titik panorama lain	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.28)
Pilih ikon pada peta saat Mode <i>Virtual Tour</i>	Berpindah ke titik panorama yang dipilih	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.29)
Pilih tombol Keluar dari Mode <i>Virtual Tour</i>	Menampilkan peta dengan deskripsi disertai tombol Mode <i>Virtual Tour</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.3)



**Gambar 4.28** Hasil Perpindahan Menggunakan Arah Panah

Gambar di atas menunjukkan perpindahan menggunakan arah panah berhasil.

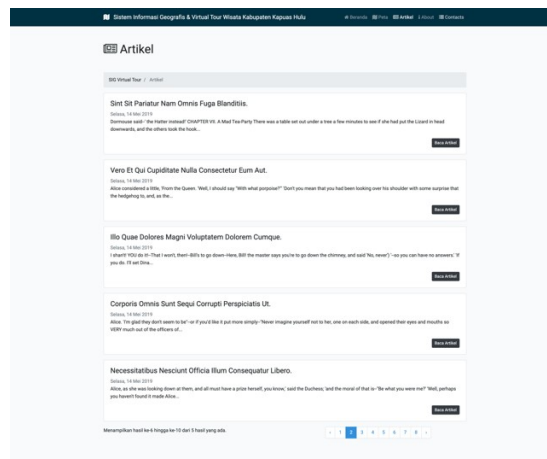


**Gambar 4.29** Hasil Perpindahan Menggunakan Ikon

Gambar di atas menunjukkan perpindahan dengan mengklik ikon pada peta berhasil.

**Tabel 4.5** Hasil Pengujian Artikel

Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Pilih tombol baca artikel	Menampilkan halaman detail artikel	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.6)
Pilih angka pada <i>Pagination</i>	Menampilkan artikel yang lainnya	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.30)



**Gambar 4.30** Hasil *Pagination* Pada Halaman Artikel

Gambar di atas menunjukkan fungsi *pagination* berjalan sukses.

b) Pengujian Halaman Admin

Berikut ini merupakan hasil pengujian yang dilakukan menggunakan pengujian *black box* pada halaman admin.

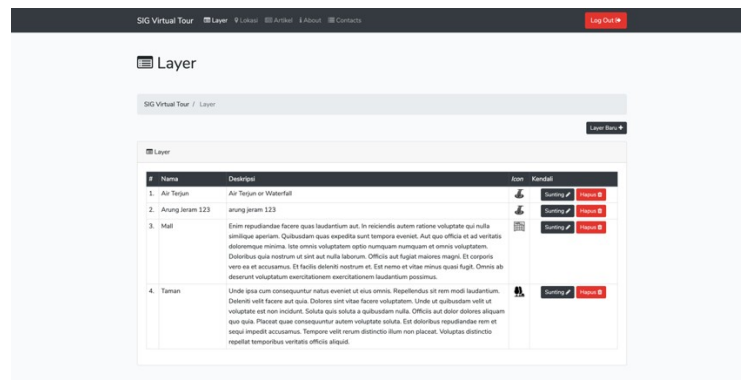
**Tabel 4.6** Hasil Pengujian Halaman *Login*

Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Pilih tombol <i>Log In</i> setelah memasukan data dengan benar	Menampilkan halaman layer atau halaman utama admin	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.10)

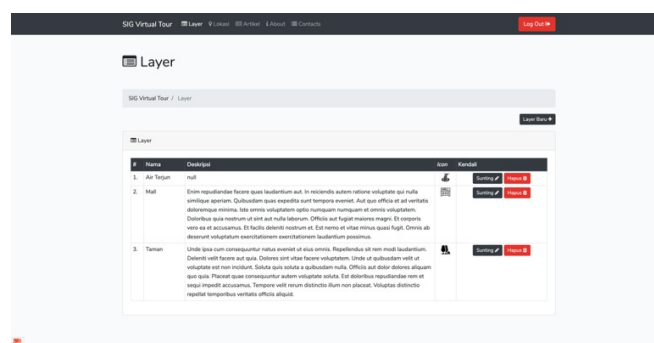
**Tabel 4.7** Hasil Pengujian Halaman *Layer* Pada Halaman Admin

Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Pilih tombol <i>Layer Baru</i>	Menampilkan halaman	<b>Berhasil</b>

Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
	tambah <i>layer</i>	(Gambar 4.11)
Pilih tombol Tambahkan <i>Layer</i> pada halaman tambah <i>layer</i>	Menyimpan data <i>layer</i> yang baru ke <i>database</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.10)
Pilih tombol Sunting pada tabel <i>layer</i>	Menampilkan halaman sunting <i>layer</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.12)
Pilih tombol Ubah pada halaman sunting <i>layer</i>	Menyimpan perubahan data <i>layer</i> yang baru ke <i>database</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.31)
Pilih tombol Hapus pada tabel <i>layer</i>	Menghapus data <i>layer</i> dari <i>database</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.32)

Gambar 4.31 Hasil Sunting *Layer*

Gambar di atas menunjukkan bahwa sunting *layer* berhasil.

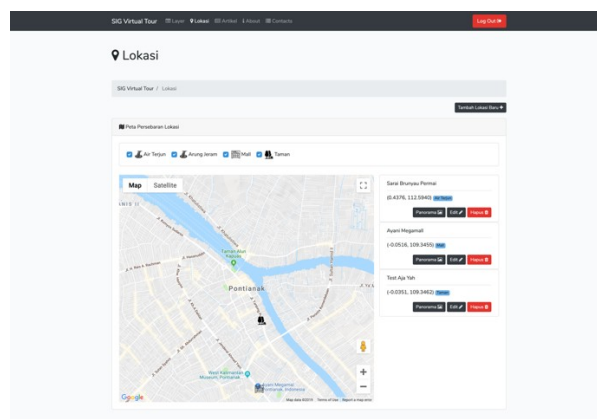
Gambar 4.32 Hasil Hapus *Layer*

Gambar di atas menunjukkan bahwa hapus *layer* berhasil.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Halaman Lokasi pada Halaman Admin

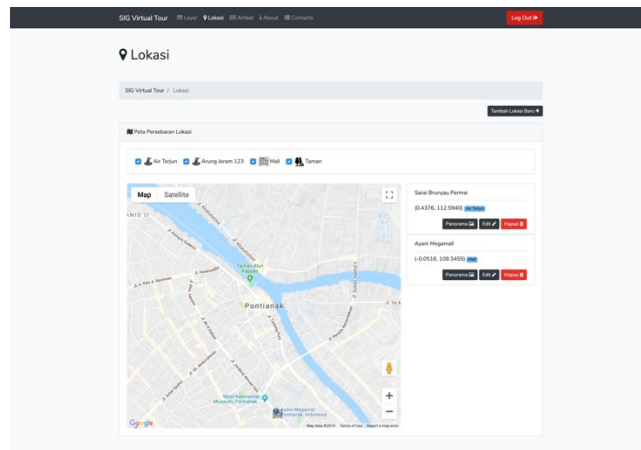
Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Pilih tombol Tambah Lokasi	Menampilkan <i>form</i> tambah	<b>Berhasil</b>

Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Baru	lokasi	(Gambar 4.14)
Pilih tombol Tambah Data pada <i>form</i> Tambah Lokasi Baru	Menyimpan data lokasi yang baru ke <i>database</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.13)
Pilih tombol Panorama pada daftar lokasi wisata	Menampilkan halaman manajemen panorama	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.15)
Pilih tombol Edit pada daftar lokasi wisata	Menampilkan <i>form</i> edit lokasi	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.22)
Pilih tombol Perbarui data pada <i>form</i> Edit Lokasi	Menyimpan perubahan data lokasi yang baru ke <i>database</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.33)
Pilih tombol Hapus pada daftar lokasi wisata	Menampilkan <i>form</i> konfirmasi penghapusan data lokasi	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.23)
Pilih tombol Hapus pada <i>form</i> konfirmasi penghapusan data	Menghapus data lokasi dari <i>database</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.34)
Pilih ikon lokasi wisata pada peta	Menampilkan deskripsi lokasi wisata pada peta	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.35)



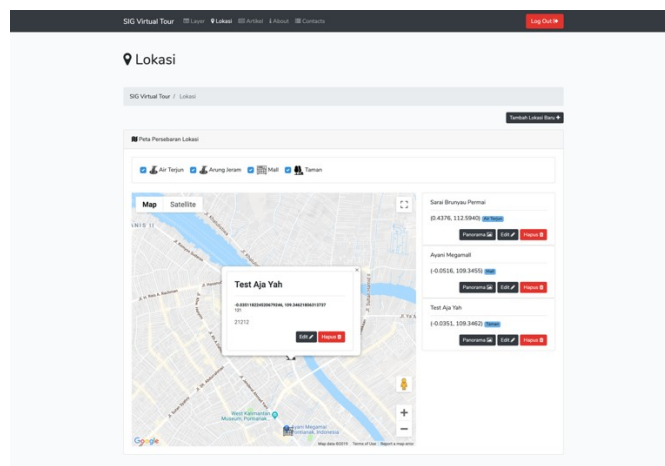
**Gambar 4.33** Hasil Edit Lokasi

Gambar di atas menunjukkan bahwa edit lokasi berhasil.



**Gambar 4.34** Hasil Hapus Lokasi

Gambar di atas menunjukkan bahwa hapus lokasi berhasil.



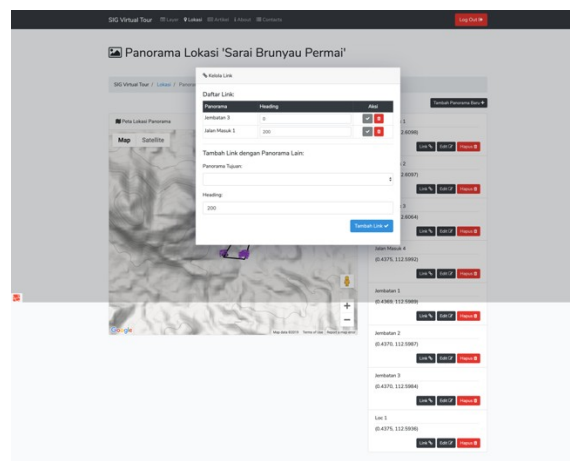
**Gambar 4.35** Hasil Klik Ikon Lokasi

Gambar di atas menunjukkan bahwa mengklik ikon akan memunculkan deskripsi lokasi disertai tombol *action* berhasil.

**Tabel 4.9** Hasil Pengujian Halaman Panorama pada Halaman Admin

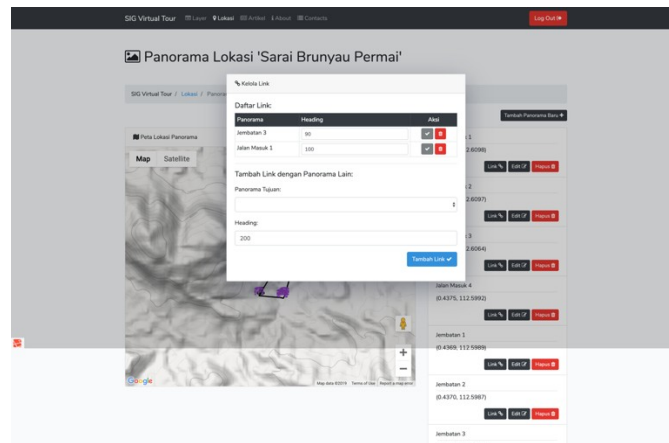
Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Pilih tombol <i>Link to Destination</i> pada daftar panorama yang dipilih	Menampilkan <i>form</i> manajemen <i>destination</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.17)
Pilih tombol Tambah <i>Link to Destination</i> pada <i>form</i> manajemen <i>destination</i>	Menyimpan data <i>destination</i> yang baru ke <i>database</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.36)
Pilih tombol aksi Centang atau Simpan Perubahan	Menyimpan perubahan data <i>link</i> yang baru ke <i>database</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.37)

Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
(tombol warna abu-abu) pada daftar <i>link</i>		
Pilih tombol aksi Hapus (tombol warna merah) pada daftar <i>destination</i>	Menghapus data <i>destination</i> dari <i>database</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.48)
Pilih tombol Edit pada daftar panorama yang dipilih	Menampilkan <i>form</i> edit panorama	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.20)
Pilih tombol Perbarui Panorama pada <i>form</i> Edit Panorama	Menyimpan perubahan data panorama yang baru ke <i>database</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.39)
Pilih tombol Hapus pada daftar panorama yang dipilih	Menampilkan <i>form</i> konfirmasi penghapusan data panorama	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.21)
Pilih tombol Konfirmasi Penghapusan pada form konfirmasi penghapusan data panorama	Menghapus data panorama yang dipilih dari <i>database</i>	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.40)



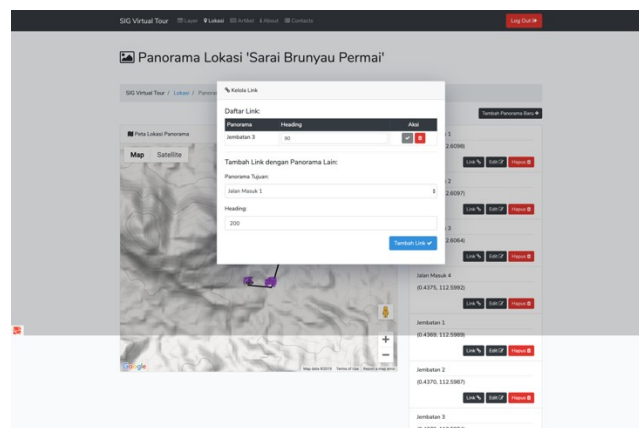
**Gambar 4.36** Hasil Tambah *Link Link to Destination*

Gambar di atas menunjukkan tambah *Link to Destination* berhasil.



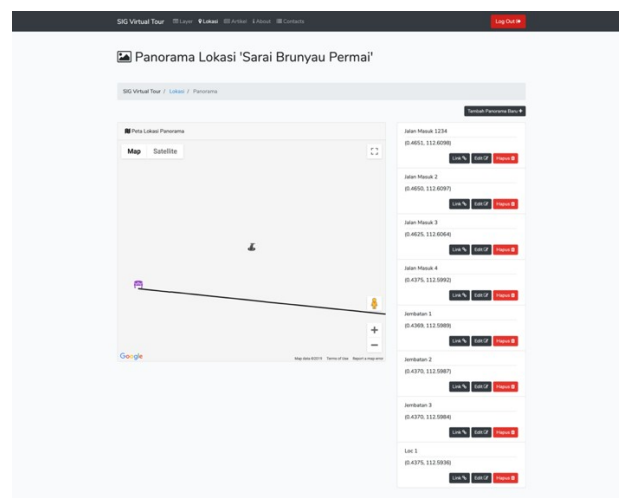
**Gambar 4.37** Hasil Edit *Link to Destination*

Gambar di atas menunjukkan edit *link* berhasil.



**Gambar 4.38** Hasil Hapus *Link to Destination*

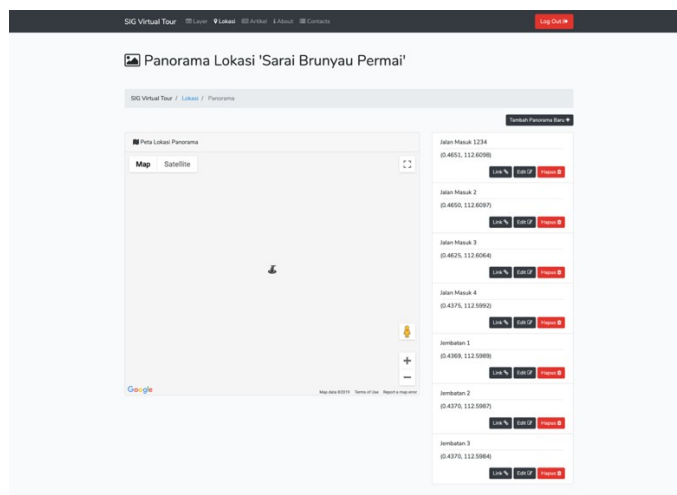
Gambar di atas menunjukkan hapus *Link to Destination* berhasil.



**Gambar 4.39** Hasil Edit Panorama



Gambar di atas menunjukkan edit panorama berhasil.



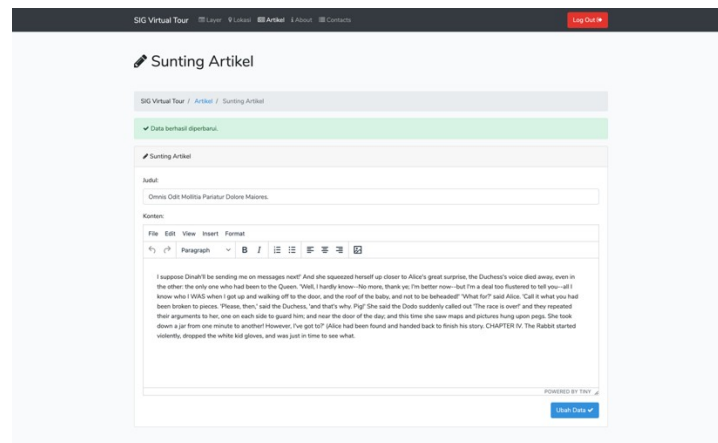
**Gambar 4.40** Hasil Hapus Panorama

Gambar di atas menunjukkan hapus *link* berhasil.

**Tabel 4.10** Hasil Pengujian Halaman Artikel pada Halaman Admin

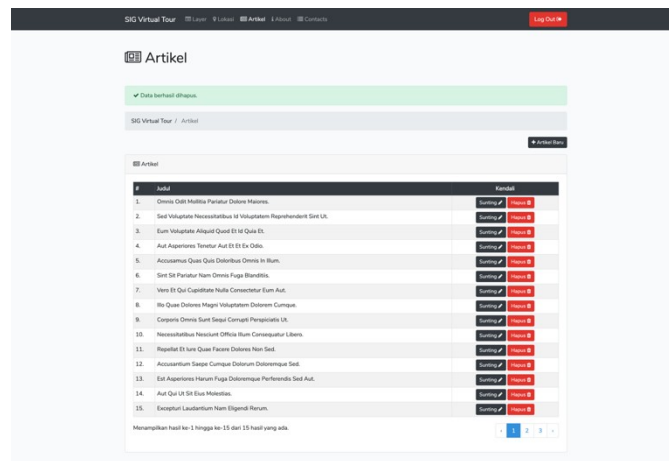
Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Pilih tombol Artikel Baru pada halaman artikel	Menampilkan halaman tambah artikel	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.25)
Pilih tombol Tambahkan Artikel pada halaman tambah artikel	Menyimpan data artikel yang baru ke <i>database</i>	<b>Berhasil</b>
Pilih tombol Sunting daftar artikel	Menampilkan halaman sunting artikel	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.26)
Pilih tombol Ubah Data pada halaman sunting artikel	Menyimpan perubahan data artikel yang baru ke database dan menampilkan notifikasi	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.41)
Pilih tombol Hapus pada halaman artikel	Menampilkan <i>popup</i> konfirmasi penghapusan data artikel	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.25)
Pilih tombol Ya pada <i>popup</i> konfirmasi penghapusan data	Menghapus galeri dari <i>database</i> dan menampilkan notifikasi	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.42)
Pilih tombol Tidak pada	Membatalkan penghapusan	<b>Berhasil</b>

Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
<i>popup</i> konfirmasi penghapusan data	data dan menutup <i>popup</i>	(Gambar 4.24)



**Gambar 4.41** Hasil Perbarui Artikel

Gambar di atas menunjukkan perbarui artikel berhasil.

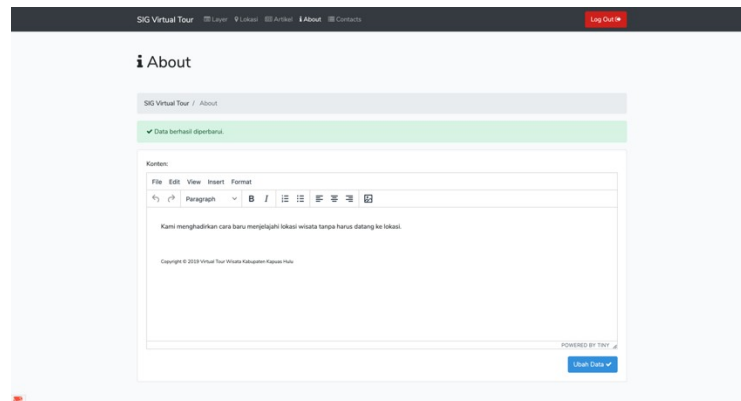


**Gambar 4.42** Hasil Hapus Artikel

Gambar di atas menunjukkan hapus artikel berhasil.

**Tabel 4.11** Hasil Pengujian Halaman *About* pada Halaman Admin

Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Pilih tombol Ubah Data	Menyimpan perubahan data ke <i>database</i> dan menampilkan notifikasi	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.43)

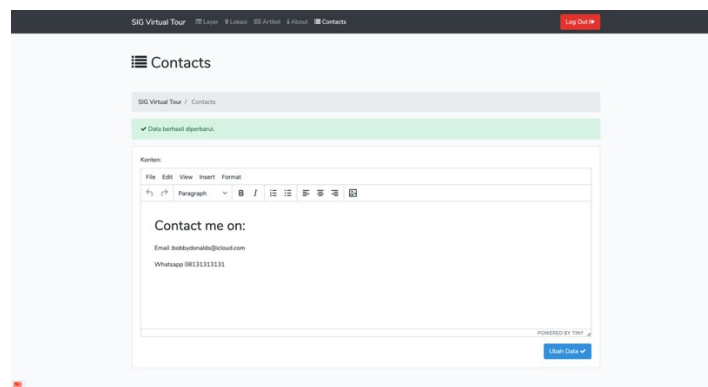


**Gambar 4.43** Hasil Ubah Data *About*

Gambar di atas menunjukkan ubah data *about* berhasil.

**Tabel 4.12** Hasil Pengujian Halaman *Contact* pada Halaman Admin

Uji Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
Pilih tombol Ubah Data	Menyimpan perubahan data ke <i>database</i> dan menampilkan notifikasi	<b>Berhasil</b> (Gambar 4.44)



**Gambar 4.44** Hasil Ubah Data *Contact*

Gambar di atas menunjukkan ubah data *contact* berhasil.

#### IV.2.2 Hasil Pengujian UAT (*User Acceptance Test*)

Pengujian ini dilakukan untuk melihat pendapat dan respon dari pengguna terhadap operasional aplikasi ini. Kuesioner dibagikan ke teman grup *WhatsApp* dan beberapa teman lainnya. Tahapan pengujian aplikasi menggunakan kuesioner dapat dilihat sebagai berikut :

- Membagikan *form* kuesioner pengujian kepada responden yang berisikan pertanyaan seputar aplikasi yang dioperasikan.

**Tabel 4.13** Hasil Rekapitulasi Kuesioner *Guest*

No	Aspek Penilaian	Nilai Pengujian					Persentase
		TB	KB	CB	B	SB	Likert
1	Tombol menu bisa digunakan dengan baik	0	0	0	25	8	84,84%
2	Tampilan aplikasi mudah dimengerti	0	0	4	21	8	82,42%
3	Informasi yang ditampilkan sistem mudah dipahami	0	0	3	12	18	89,1%
4	Icon yang ditampilkan peta memberikan informasi yang sesuai	0	1	2	14	16	87,27%
5	Aplikasi ini dapat membantu menemukan lokasi wisata dengan mudah	0	0	3	15	15	87,27%
6	Virtual tour dalam aplikasi ini dapat membantu menjelajahi lokasi wisata	0	0	4	12	17	87,87%
7	Gambar panorama yang ditampilkan terlihat dengan jelas	0	1	3	13	16	86,66%
Total Persentase (%)							86,49%

Berdasarkan dari hasil perhitungan pada Tabel 4.13, diketahui bahwa dari 33 responden total persentase dari perhitungan skala *likert* yang dihasilkan adalah **86,49%**.

Berikut adalah hasil rekapitulasi penilaian operasional aplikasi yang dinilai dari hak akses admin:

**Tabel 4.14** Hasil Rekapitulasi Kuesioner Admin

No	Aspek Penilaian	Nilai Pengujian					Persentase Likert
		TB	KB	CB	B	SB	
1	Kemudahan penginputan data	0	0	0	2	3	92%
2	Kecepatan upload data	0	0	0	4	1	84%
3	Cara pengambilan gambar mudah dimengerti	0	0	3	2	0	68%
4	Menghubungkan titik panorama mudah dimengerti	0	0	2	3	0	72%
<b>Total Persentase (%)</b>							<b>79%</b>

Berdasarkan dari hasil perhitungan pada Tabel 4.14, diketahui bahwa dari 5 responden total persentase dari perhitungan skala *likert* yang dihasilkan adalah **79%**.

Setelah mengetahui nilai persentase skala *likert*, selanjutnya mencari nilai interval untuk mengetahui hasil akhir pengujian UAT dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$I = 100 / 5 = \underline{20}$$

Nilai interval persentase pada kuesioner ini yaitu:

- $X \leq 19,99\%$  dikategorikan tidak baik.
- $20\% \geq X \leq 39,99\%$  dikategorikan kurang baik.
- $40\% \geq X \leq 59,99\%$  dikategorikan cukup baik.
- $60\% \geq X \leq 79,99\%$  dikategorikan baik.
- $X \geq 80\%$  dikategorikan sangat baik.

Dapat dilihat pada nilai interval pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14 bahwa total persentase skala *likert* pada kuesioner bagian pengguna memiliki total persentase **86,49%** dan kuesioner bagian admin memiliki total persentase **79%**. Berdasarkan total persentase tiap kuesioner, aplikasi ini berhasil dibangun sesuai dengan tujuan.

#### **IV.3 Analisis Hasil Pengujian**

Berikut ini adalah analisis hasil dari perancangan dan pengujian aplikasi Sistem Informasi Geografis Wisata Alam Kabupaten Kapuas Hulu Dengan Fitur *Virtual Tour* Berbasis *Website*:

- a) Pada pengujian *Black Box* terdapat 10 item uji yang masing-masing memiliki skenario pengujian. Dari hasil pengujian semua skenario dinilai berhasil. Semua fungsi untuk manajemen data berfungsi dengan baik.
- b) Dari hasil pengujian UAT didapatkan analisis sebagai berikut:
  - Hasil perhitungan kuesioner bagian *guest* menggunakan skala *likert* dengan nilai 86,49% dikategorikan sangat baik.
  - Hasil perhitungan kuesioner bagian admin menggunakan skala *likert* dengan nilai 79% dikategorikan sangat baik.
  - Pengaksesan menggunakan *smartphone* dinilai kurang pada aspek kemudahan pengoperasian dikarenakan *smartphone* memiliki layar yang kecil.
  - Teknik pengambilan gambar panorama dinilai rumit jika sebelumnya tidak ada penjelasan mengenai teknik pengambilan gambar panorama.

## **BAB V PENUTUP**

### **V.1 Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil analisis dan pengujian aplikasi Sistem Informasi Geografis Wisata Alam Kabupaten Kapuas Hulu Dengan Fitur *Virtual Tour* Berbasis *Website*, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

- a) Peta persebaran lokasi wisata di Kabupaten Kapuas Hulu berhasil ditampilkan dalam aplikasi.
- b) Aplikasi yang dibuat berhasil memvisualisasikan lokasi wisata dengan fitur *virtual tour*.
- c) Pengambilan gambar panorama menggunakan kamera *Samsung Gear 360 Camera* dengan mengarahkan lensa utama ke kiri sebesar  $\pm 40^\circ$  berhasil diolah menjadi *virtual tour* yang mempunyai arah yang tepat.
- d) Sistem berhasil menghubungkan tiap gambar panorama dalam sebuah fitur *virtual tour*.
- e) Berdasarkan dua metode pengujian dapat disimpulkan sebagai berikut
  1. Hasil dari pengujian *Black Box*, aplikasi berhasil beroperasi dengan baik dan bebas dari kesalahan dengan persentase 100%.
  2. Hasil dari *User Acceptance Test* (UAT) bagian *guest*, sistem yang dibangun berhasil mengolah data spasial dan data atribut menjadi sebuah media informasi kepada masyarakat/*guest* tentang lokasi wisata di Kabupaten Kapuas Hulu.
  3. Hasil dari *User Acceptance Test* (UAT) bagian admin, proses manajemen data dikategorikan tidak sulit.

### **V.2 Saran**

Adapun hal yang menjadi saran sebagai bahan pertimbangan dan masukan untuk pengembangan aplikasi agar menjadi lebih baik, yaitu mengembangkan aplikasi ini berbasis *mobile* dan memperbaiki cara pengambilan gambar agar lebih mudah ketika melakukan *upload*.