

Pengembangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Tower Base Transceiver Station (BTS) Berbasis WEB

¹Budi Hartanto, ²Hilda Dwi Yunita, ³Devi Cantika

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia

³Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia

Email: ¹budi.hartanto@umitra.ac.id, ²hildadwiunita@umitra.ac.id

Abstract

Geographic Information System (GIS) is an effective medium to identify the location of cellular operator telecommunication towers in finding locations that are not covered by cellular operator telecommunication tower signals and supports the placement of new cellular operator telecommunication towers. Based on this, the problems that arise are difficulties in obtaining information on the location of telecommunication towers for cellular operators, differences in distances that can be traveled, the difficulty of the BTS (Base Transceiver Station) Development and Control Supervisory Board knowing how many telecommunication towers from each provider in Bandar Lampung, and the absence of a system to identify the location of cellular operator telecommunication towers in Bandar Lampung digitally. Based on this, the researcher proposes a Geographic information system for mapping tower bases transceiver stations (BTS). From the results of the research that has been done, the Geographic Information System (GIS) can identify the tower location points. With this system, it is hoped that this system can be used as a reference for the BTS Development and Control Supervisory Agency in identifying the location of cellular operator telecommunication towers in Bandar Lampung as well as being a reference for the BTS (Base Transceiver Station) Development and Control Supervisor in the construction and placement of new cellular operator telecommunication towers in Bandar Lampung, Bandar Lampung.

Keywords - Mapping, GIS, Information Systems, Telecommunication Tower

Abstrak

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan media yang efektif untuk mengidentifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler dalam menemukan lokasi yang tidak terjangkau oleh sinyal tower telekomunikasi operator seluler dan mendukung dalam penempatan tower telekomunikasi operator seluler baru. Berdasarkan hal tersebut, permasalahan yang muncul adalah kesulitan dalam memperoleh informasi letak tower telekomunikasi operator seluler, perbedaan jarak yang jauh dapat ditempuh, sulitnya Badan Pengawas Pembangunan dan Pengendalian BTS (Base Transceiver Station) mengetahui seberapa banyak tower telekomunikasi dari masing-masing provider di Bandar Lampung dan belum adanya sistem untuk mengidentifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler yang ada di Bandar Lampung secara digital. Berdasarkan hal tersebut peneliti mengusulkan suatu sistem informasi Geografis untuk pemetaan tower bases transceiver station (BTS). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat mengidentifikasi titik lokasi tower. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat dijadikan acuan bagi Badan Pengawas Pembangunan dan Pengendalian BTS dalam mengidentifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler di Bandar Lampung sekaligus juga menjadi acuan bagi Pengawas Pembangunan dan Pengendalian BTS (Base Transceiver Station) dalam pembangunan dan penempatan tower telekomunikasi operator seluler baru di Bandar Lampung.

Kata Kunci - Pemetaan, GIS, Sistem Informasi, Tower Telekomunikasi

1. PENDAHULUAN

Perkembangan kebutuhan telekomunikasi operator seluler yang semakin cepat dewasa ini, telah mendorong manusia untuk selalu berkreasi dengan menciptakan teknologi baru. Google Maps merupakan media penting yang memberikan informasi secara online saat ini. Pada google maps tersebut tersedia peta statis yang memberikan informasi tower-tower yang ada di Bandar Lampung dalam bentuk gambar. Setiawan Iwan (2011) SIG adalah suatu sistem yang berorientasi kepada letak geografis di atas permukaan bumi, berbasis komputer yang mempunyai kemampuan mengolah, memanipulasi serta menampilkan data spasial maupun atribut. Sistem informasi geografis (SIG) mampu menyajikan keaslian dan kelengkapan sebuah informasi dibandingkan cara-cara yang digunakan sebelumnya. Sistem informasi geografis (SIG) menyimpan data sesuai dengan yang aslinya. Walaupun demikian, agar data yang disimpan itu akurat, maka data yang dimasukkan haruslah data yang akurat (Nurmala Dewi, Hal 64).

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan media yang efektif untuk mengidentifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler dalam menemukan lokasi yang tidak terjangkau oleh sinyal tower telekomunikasi operator seluler dan mendukung dalam penempatan tower telekomunikasi operator seluler baru. (Bernhardsen, 2012). Berdasarkan keterangan di atas tempat-tempat tower telekomunikasi operator seluler dan sarana pendukung dalam mengidentifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler serta dalam menemukan lokasi yang tidak terjangkau oleh sinyal tower telekomunikasi operator yang tersebar di Bandar Lampung masih belum banyak yang mengetahui keberadaannya, sehingga membuat BTS (Base Transceiver Station) kesulitan dalam memperoleh informasi tentang letak tower telekomunikasi operator seluler dan mengetahui lokasi yang tidak terjangkau oleh sinyal tower telekomunikasi operator seluler di Bandar Lampung. Perbedaan jarak yang jauh dapat ditempuh dengan waktu yang sekecil mungkin dengan cara merubah semua bentuk informasi yang ingin disampaikan oleh manusia kepada yang lainnya menjadi bentuk gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik dapat bergerak dengan kecepatan yang sangat tinggi, yakni diruang hampa adalah seratus ribu km per detik. (nursetiawan, 2012). Selain hal hal tersebut, sulitnya Badan Pengawas Pembangunan dan Pengendalian BTS (Base Transceiver Station) mengetahui seberapa banyak tower telekomunikasi dari masing-masing provider di Bandar Lampung dan belum adanya sistem untuk mengidentifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler yang ada di Bandar Lampung secara digital.

Dalam mengidentifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler dan menemukan lokasi yang tidak terjangkau sinyal tower telekomunikasi operator seluler di Bandar Lampung perlu sebagai pendukung website resmi di buat fitur pemetaan yang menyajikan informasi peta lokasi berbasis digital dan imaging yang dapat di akses dengan mudah. Peta berbasis komputer (digital) lebih serba guna dan dinamis karena bisa menunjukkan banyak view yang berbeda dengan subjek yang sama. Peta ini juga memungkinkan perubahan skala, animasi gabungan, gambar, suara, dan bisa terhubung ke sumber informasi tambahan melalui internet. Peta digital dapat di- update ke peta tematik barudan bisa menambahkan detail informasi geografi lainnya (Carter dan Agrisari, 2012).

Setelah melihat perumusan masalah diatas maka peneliti mengusulkan suatu sistem informasi Geografis untuk pemetaan tower bases transceiver station (BTS), dengan menggunakan tampilan peta dan pengembangan sistem informasi geografis untuk identifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler yang ada di Bandar Lampung. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu Badan Pengawas Pembangunan dan Pengendalian BTS (Base Transceiver Station) untuk mempermudah identifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler dan menemukan seberapa banyak menara yang dimiliki oleh provider. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat dijadikan acuan bagi Badan Pengawas Pembangunan dan Pengendalian BTS (Base Transceiver Station) dalam mengidentifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler di Bandar Lampung

sekaligus juga menjadi acuan bagi Pengawas Pembangunan dan Pengendalian BTS (Base Transceiver Station) dalam pembangunan dan penempatan tower telekomunikasi operator seluler baru di Bandar Lampung.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah:

1. Metode Studi Lapangan (*Field Research*)

Pada metode ini peneliti melakukan observasi secara langsung ke pengawas pembangunan dan pengendalian BTS kominfo Bandar Lampung dalam hal proses identifikasi letak tower telekomunikasi secara manual. Penulis mendapatkan bahwa ada beberapa tahapan dalam identifikasi letak tower telekomunikasi secara manual. Pertama pegawai dinas BTS harus melakukan penginputan data tower ke excel pengecekan data tower di data excel.

2. Metode Studi Pustaka (*Library Research*)

Pada metode ini peneliti mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan masalah yang dibahas, serta mencari informasi-informasi juga di internet yaitu mencari teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang akan peneliti kembangkan.

3. Metode Wawancara (*Interview*)

Dalam metode ini penelitian berupa penggunaan proses komunikasi tanya jawab, untuk mengumpulkan informasi dari seseorang ataupun ke kelompok orang.

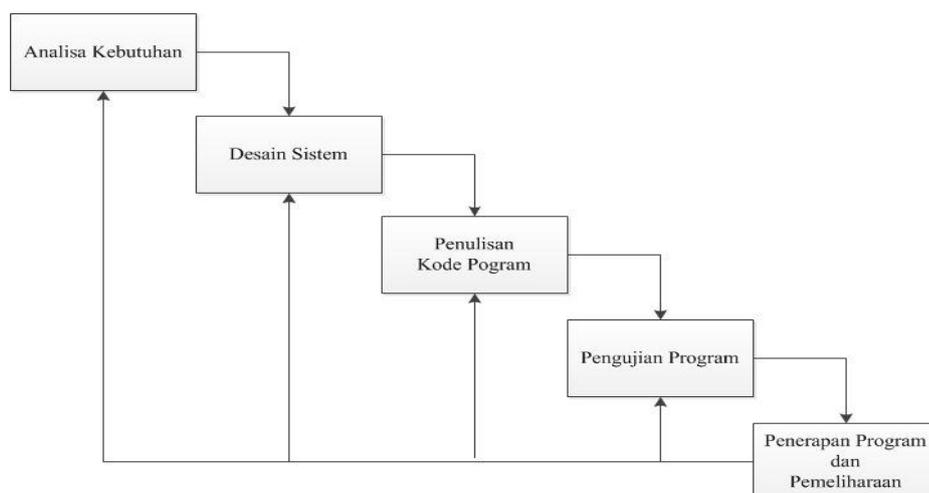
Wawancara dilakukan kepada bagian kepala bidang (kabid) pengawas BTS untuk mengumpulkan informasi dan mengetahui tentang masalah yang ada sehingga dapat menentukan solusi yang tepat atas permasalahannya.

4. Dokumentasi

Melakukan dokumentasi data-data yang diperlukan untuk membangun sistem informasi sebagai data pendukung atau lampiran.

2.1. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *waterfall*. Model proses ini sudah lama digunakan untuk mengembangkan sistem (aplikasi) perangkat lunak. Gambar model proses *waterfall* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.2 Model Air Terjun (*Waterfall*)

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *waterfall* adapun tahapannya adalah sebagai berikut :

1. Analisa (Analysis)
Untuk mengetahui sifat dari program yang akan dibuat, maka pada software engineer harus berganti dengan domain informasi dari software, misalnya fungsi yang dibutuhkan, user interface. Dari ke dua aktivitas tersebut (pencarian kebutuhan system dan software) harus didokumentasikan dan di tujukan kepada user.
2. Perancangan (Design)
Proses ini digunakan untuk mengubah kebutuhan-kebutuhan di atas menjadi representasi kedalam bentuk blueprint software coding belum dimulai. Design harus mengimplementasikan kebutuhan yang dibutuhkan pada tahap sebelumnya. Seperti kedua aktivitas sebelumnya, maka proses ini harus didokumentasikan sebagai konfigurasi dari software.
3. Coding
Untuk dapat dimengerti oleh mesin, dalam hal ini adalah computer, maka design harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat di mengerti oleh mesin, yaitu dalam Bahasa pemrograman melalui proses coding. Tahap ini merupakan tahap design yang secara teknis nantinya dikerjakan oleh pemrograman.
4. Testing atau Verification
Suatu yang dibuat seharusnya diuji cobakan, demi jugadengan software. Semua fungsi-fungsi software harus diujicobakan, agar software bebas dari eror dan hasilnya benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya.
5. Maintenance
Pemeliharaan suatu software diperlukan, termasuk didalamnya adalah pengembangan, karena software yang dibuat tidak dibuat selamanya seperti ditemukan sebelumnya atau ada penambahan fitur-fitur yang belum ada pada software tersebut. Pengembangan diperlukan ketika ada perubahan dari eksternal perusahaan seperti ada pengganti sistem operasi atau perangkat lain.

2.2. Metode Perancangan Sistem

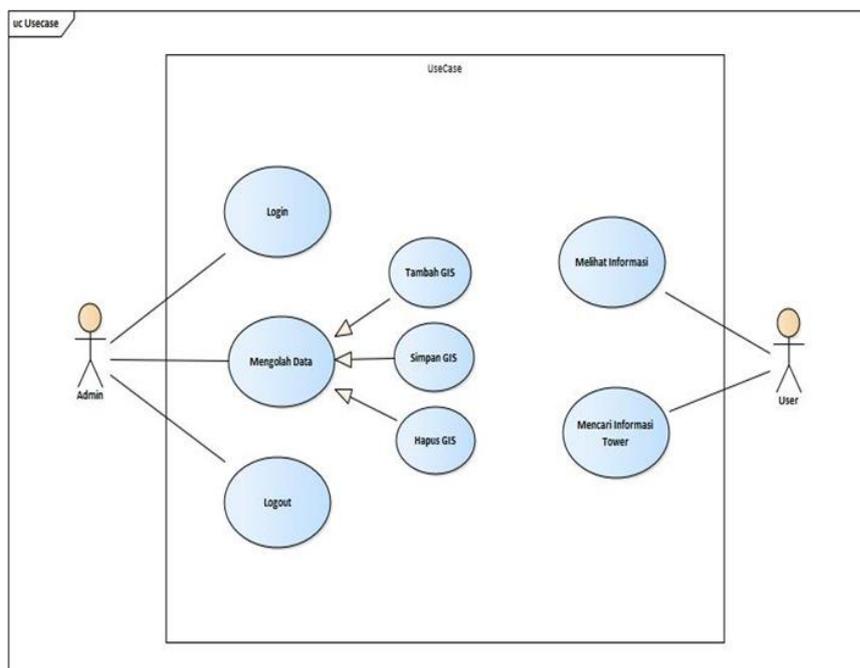
Dalam perancangan system digunakan beberapa tool perancangan system untuk mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) penyedia informasi. *Unified Modeling Language (UML)*. *UML* adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan didunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. (Sukanto dan sholahuddin, 2013). *UML* diaplikasikan untuk maksud tertentu, dalam merancang perangkat lunak, sarana komunikasi antara perangkat lunak dengan proses bisnis, menjabarkan sistem secara rinci untuk analisa dan mencari apa yang diperlukan dan mendokumentasikan sistem yang ada, proses-proses dan organisasinya. *UML* hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan. Jadi penggunaan *UML* tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya *UML* paling banyak digunakan pada metodologi berorientasi objek (Rosa A.S dan M. Shalahudin, 2014). Bahasa pemodelan *UML* lebih cocok untuk pembuatan perangkat lunak dalam bahasa pemrograman berorientasi objek (C++, Java, VB.NET), namun demikian tetap dapat digunakan pada bahasa pemrograman prosedur (Ziga Truck:2011).

Diagram *UML* menurut Rosa A.S dan M. Shalahudin (2014), terdiri dari 13 macam diagram yang dikelompokkan dalam 3 kategori yaitu, kategori structure diagram, yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu struktur statis dari sistem yang dimodelkan. Structure diagram terdiri dari class diagram, object diagram, component diagram, composite structure diagram, package diagram dan deployment diagram, kategori behavior diagram yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan kelakuan sistem atau rangkaian perubahan yang terjadi pada sebuah sistem. Behavior diagram terdiri dari Use case diagram, Activity diagram, State Machine system dan kategori Interaction diagram yaitu kumpulan diagram yang

digunakan untuk menggambarkan interaksi stem dengan system lain maupun interaksi antar subsistem pada suatu sistem. Interaction diagram terdiri dari sequence diagram, communication diagram, timing.

2.2.1. Use Case Diagram

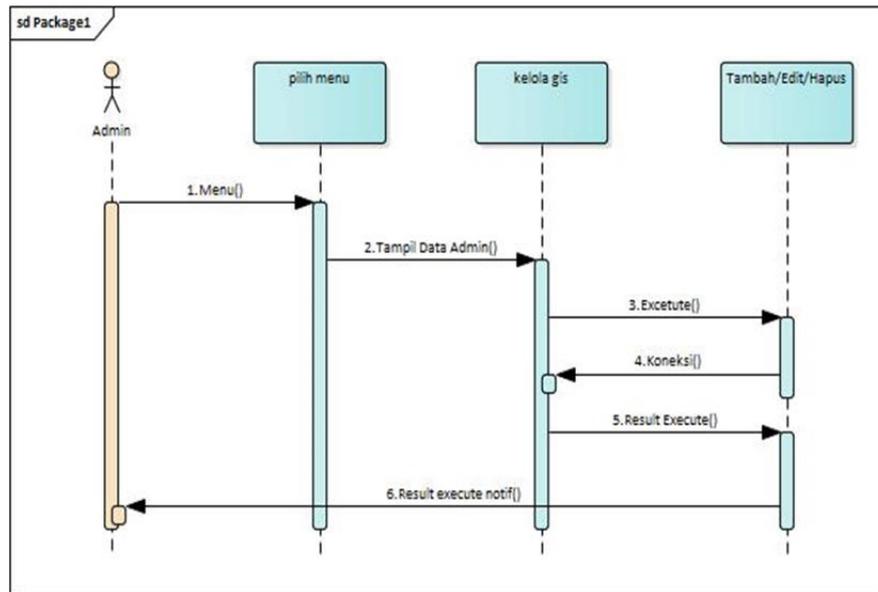
Use Case atau Diagram Use Case merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu. (M.Shalahudin, 2014). Use Case diagram pada sistem ini menjelaskan kejadian yang dilakukan oleh aktor terhadap sistem. Use Case diagram berfungsi untuk menghubungkan dan memodelkan perilaku suatu sistem.



Gambar 4.1 Use Case Diagram

2.2.2. Sequence Diagram Kelola Gis

Diagram sekuen merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan perilaku objek pada use case dengan mendeskripsikan proses objek dengan pesan yang dikirimkan. Proses menggambarkan diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah use case beserta method yang dimiliki kelas yang diinisialisasi menjadi objek yang sudah tergambar. Diagram sekuen di atas menerangkan alur proses untuk aktivitas dalam pengelola GIS.



Gambar 4.6 Sequence Diagram Kelola Gis

2.3. Metode Pengujian Sistem

Pengujian sistem dengan menggunakan *Black Box* dimana metode pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja pengetahuan khusus dari kode aplikasi atau struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Uji kasus dibangun di sekitar spesifikasi dan persyaratan, yakni, aplikasi apa yang seharusnya dilakukan. Menggunakan deskripsi eksternal perangkat lunak, termasuk spesifikasi, persyaratan, dan desain untuk menurunkan uji kasus. Tes ini dapat menjadi fungsional atau non-fungsional, meskipun biasanya fungsional. Perancang uji memilih input yang valid dan tidak valid dan menentukan output yang benar. Tidak ada pengetahuan tentang struktur internal benda uji itu. Prahasta.(2014)

3. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian pada perancangan sistem informasi geografis untuk identifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler di Bandar Lampung sebagai aplikasi yang lebih terkomputerisasi dan memberikan kemudahan kepada pengguna, karena memiliki antarmuka yang menarik dan mudah untuk dioperasikan. Dengan menggunakan aplikasi ini maka proses untuk identifikasi letak tower operator seluler menjadi lebih mudah, cepat dan juga lebih transparan. Perancangan sistem ini yang diimplementasikan pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman php yang merupakan bahasa pemrograman multi platform. Tahap implementasi pada sebuah sistem informasi merupakan tahap dimana sistem yang telah dirancang, menjelaskan mengenai pembuatan sistem yang sesuai dengan analisis dan perancangan sebelumnya. Setelah tahap implementasi dilakukan maka dibutuhkan sebuah pengujian sistem untuk membuktikan bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

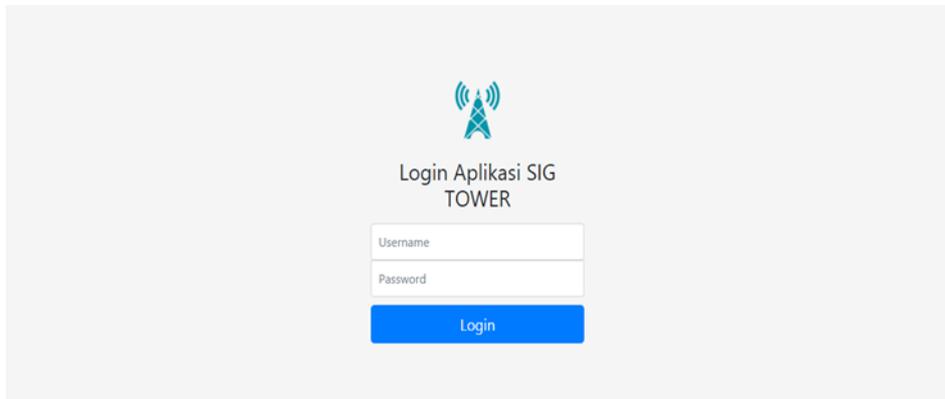
3.1. Implementasi Antarmuka Aplikasi

Halaman antarmuka pengguna dalam sistem informasi geografis pemetaan tower BTS yang berbasis Web terbagi dalam 2 antarmuka, yaitu antarmuka untuk administrator dan antarmuka untuk user atau pengguna. Halaman dashboard administrator adalah

halaman awal yang tertampil ketika administrator melakukan login ke dalam sistem. Sedangkan halaman untuk pengguna atau user hanya melihat letak tower telekomunikasi operator seluler yang di input oleh admin.

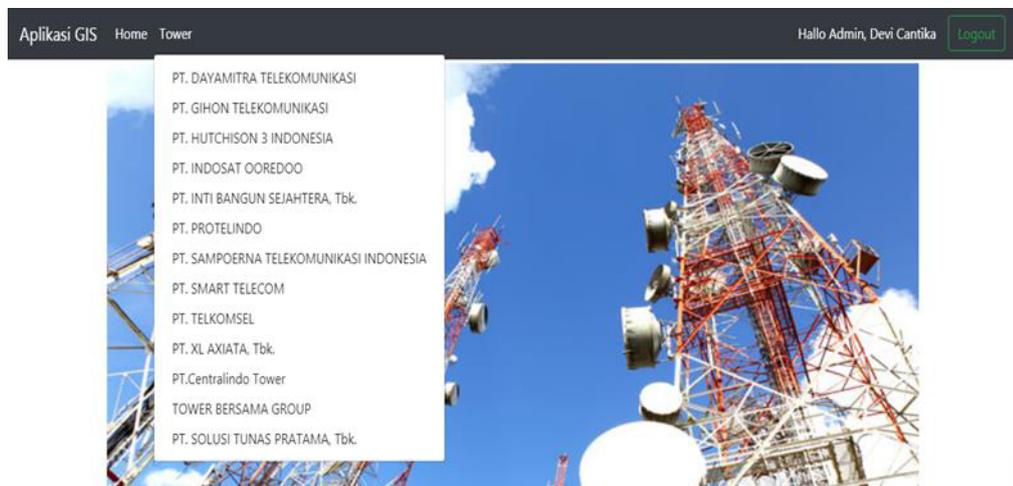
3.1.1. Halaman Administrator

Tampilan halaman administrator saat pertama kali diakses adalah halaman yang menampilkan Form login, Halaman login akan tampil pertama kali jika aplikasi di jalankan Admin/Operator hanya memasukkan nama dan sandi. Jika nama dan sandi benar maka halaman home administrator akan aktif. Selain itu juga admin bisa mengubah nama dan sandi pada menu pelayanan admin seperti terlihat pada Gambar 7. Tampilan Administrator digunakan untuk pengelolaan data pengaduan dan merupakan back end dari system informasi Geografis. Berikut adalah tampilan-tampilannya :



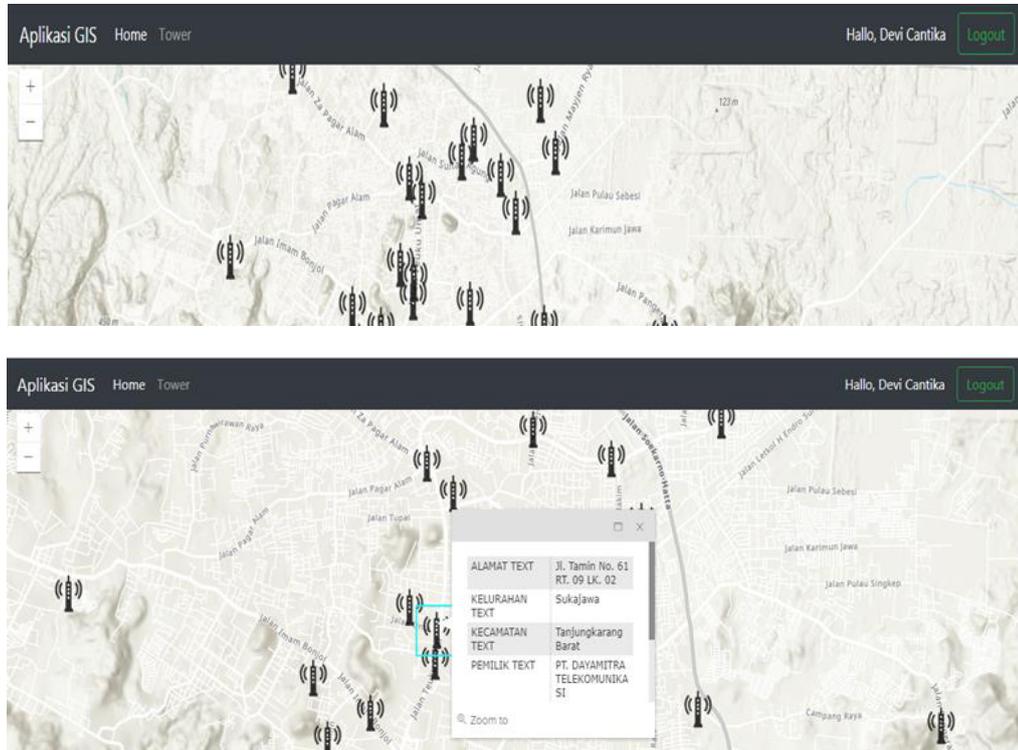
Gambar 4.11 Form Login Aplikasi

Halaman homepage atau halaman menu utama akan tampil jika admin berhasil login. Pada halaman ini ada beberapa menu diantaranya adalah menu home dan menu menara telekomunikasi. Menu home ini menampilkan tampilan awal yaitu berupa gambar menara atau tower pada web perancangan sistem informasi geografis untuk identifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler di Bandar Lampung. Menu menara telekomunikasi atau menu tower disini terdapat pilihan yang digunakan untuk memilih menara dari masing-masing provider yang akan ditampilkan secara detil pada web sistem informasi geografis tersebut. Hasil implementasi dari halaman menu utama ditunjukkan pada Gambar.



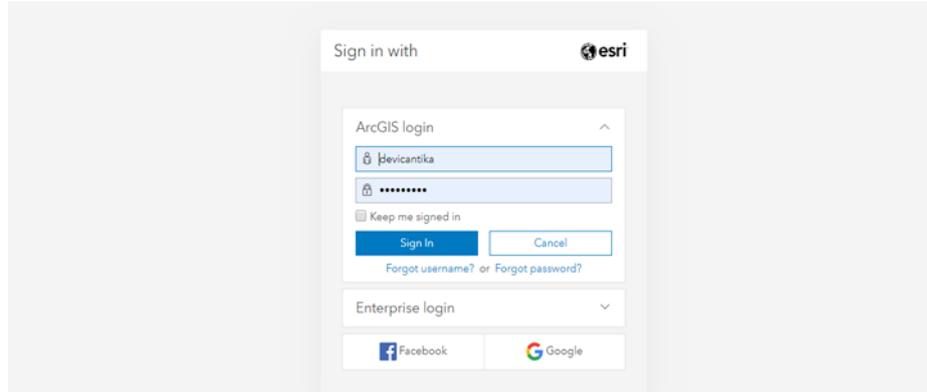
Gambar 4.13 Form Menu Pilihan Provider

Pada menu lihat menara atau tower menampilkan keseluruhan letak tower telekomunikasi operator seluler yang ada di Bandar Lampung. Jika salah satu alah satu menara dipilih makan akan muncul data informasi mengenai menara tersebut. Implemntasi dari hasil tampilan pemetaan tower dan informasi terkait menara tower ditunjukkan pada Gambar.



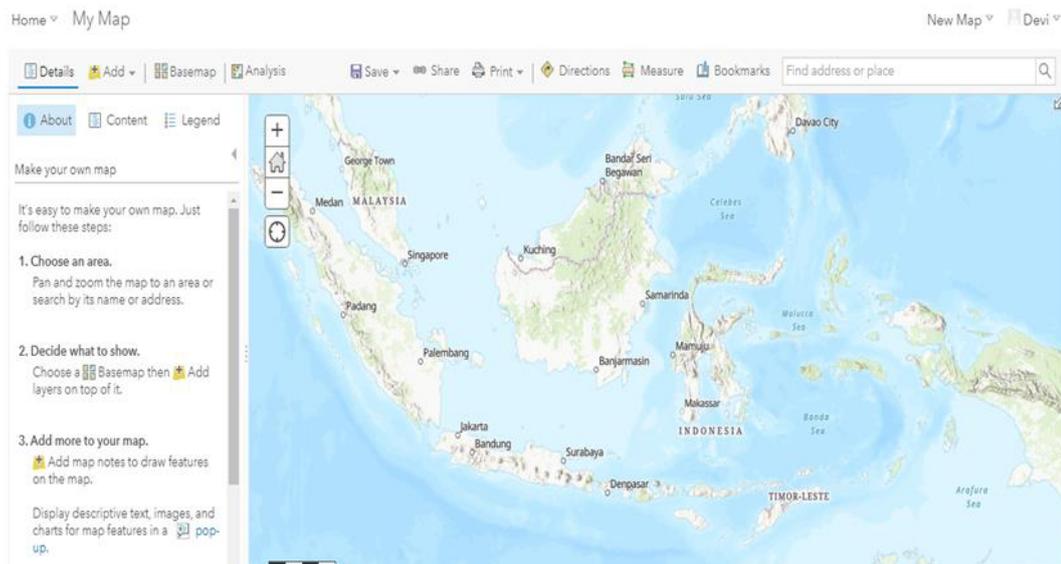
Gambar 4.14 Form Menu Lihat Menara dan informasi

Dalam pengembangan sistem informasi geografis berbasis web ini, pemetaan menara tower dalam bentuk geografis yang ditampilkan dalam bentuk peta. Untuk mengolah data ke dalam pemetaan menara tower BTS peneliti menggunakan tools ArcGis Online untuk menampilkan peta yang ditampilkan pada web. ArcGIS Online adalah sebuah mapping platform / sistem pemetaan online yang dibuat oleh perusahaan ESRI. Menurut Tulach (2011), ArcGis merupakan software berbasis Geographic Information System (GIS) yang dikembangkan oleh ESRI (Environment Science & Research Institute). Proses untuk menampilkan data di webgis. Langkah pertama untuk untuk masuk ke tools ArcGis Online adalah dengan login terlebih dahulu dengan yang hanya dapat dilakukan oleh hanyalah admin. Admin ini bertugas untuk menginput data dan melihat data tower telekomunikasi operator seluler.



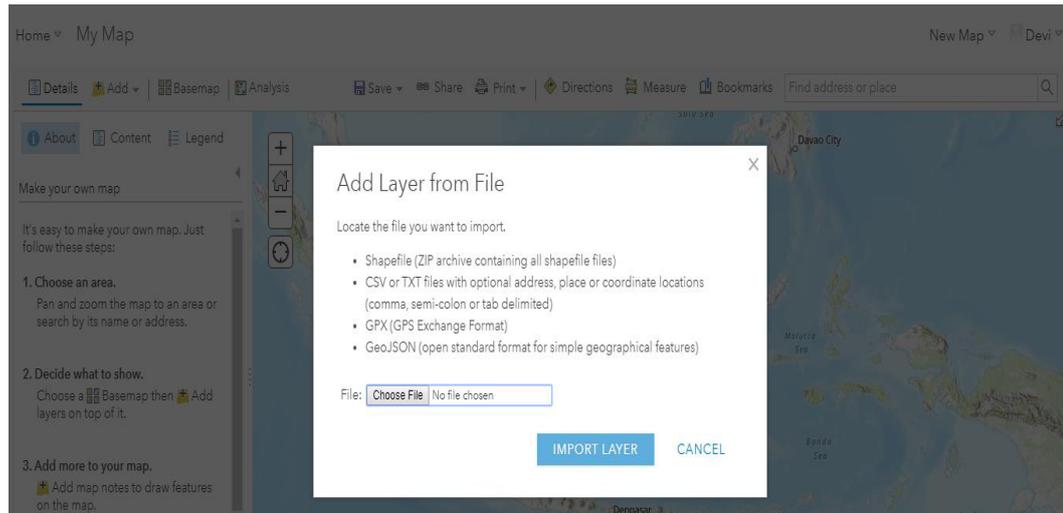
Gambar 4.16 FormMenu Login ArcGis

Setelah admin melakukan login dan sukses maka akan terdapat tampilan seperti pada gambar dibawah ini halaman awal setelah admin sukses melakukan login admin.



Gambar 4.17 FormMenu Tampilan Utama Arcgis

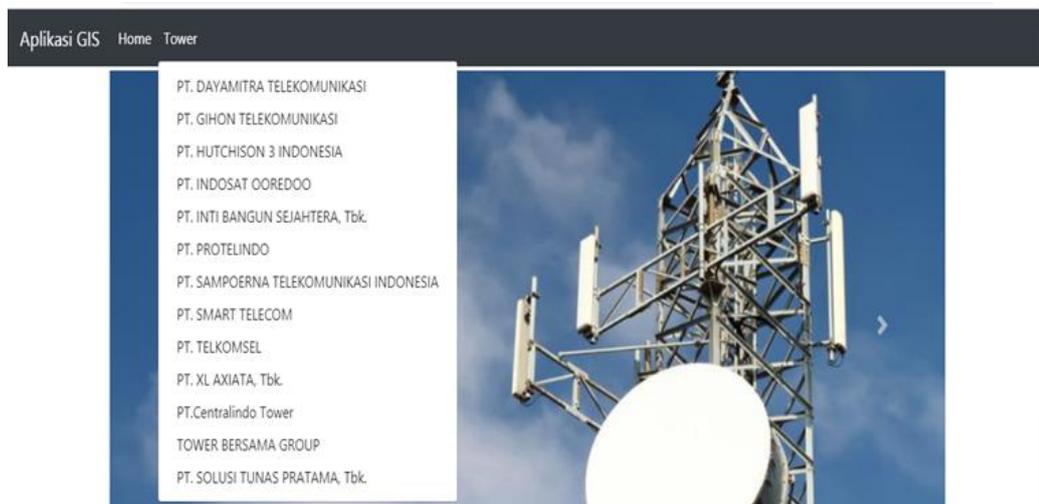
Pada menu penambahan data tower, disini admin dapat mengubah (edit), menghapus (delete) serta menambahkan (input) keterangan tentang perancangan sistem informasi geografis mengenai tower telekomunikasi operator seluler yang ada di Bandar Lampung.



Gambar 4.19 FormMenu Penguploadan Data Tower

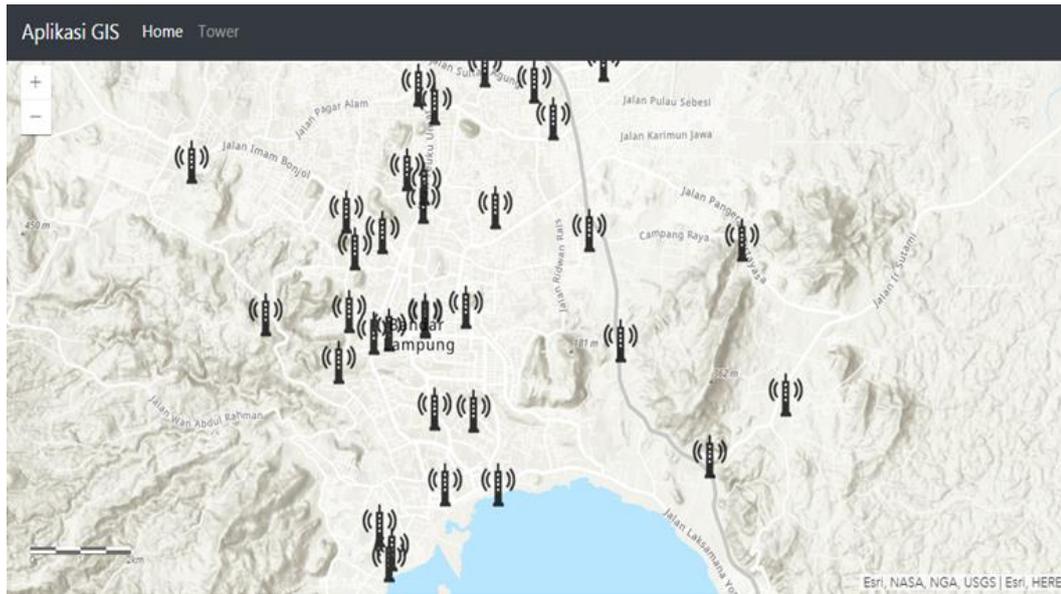
3.1.2. Halaman Pengguna

Tampilan Pengguna merupakan front end dari aplikasi sistem informasi geografis identifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler yang dirancang. Pada tampilan pengguna dapat menampilkan halaman awal web dan dapat melihat daftar list sistem informasi geografis. Pada Gambar mempresentasikan halaman menu untuk menampilkan beberapa pilihan provider, menu yang akan dipilih oleh pengguna sistem informasi geografis (SIG).



Gambar 4.26 FormTampilan Pilihan Provider

Saat provider dipilih maka sistem akan menampilkan peta dan masing-masing tower yang ada di Bandar Lampung. Tampilan GIS aplikasi sistem informasi geografis identifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler ditunjukkan pada Gambar.



Gambar 4.27 FormTampilan Lihat Menara

3.2. Pengujian Sistem

Setelah tahap pengembangan rancangan selesai, peneliti dan pengguna melakukan pengujian terhadap sistem yang sudah dibuat berupa pengujian perangkat lunak. Pengujian dilakukan dengan black box testing, black box testing merupakan pengujian yang mengakibatkan mekanisme internal sistem atau komponen dan fokus semata-mata pada output yang dihasilkan yang merespon input yang dipilih dan kondisi eksekusi. Peneliti akan menguji sistem Informasi Geografis Untuk Identifikasi Letak Tower Telekomunikasi Operator Seluler dalam 2 bagian, yaitu pengujian pada pengolahan data GIS dan pengujian halaman pengguna. Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian sistem yang telah dilaksanakan.

Tabel 1. Pengujian Form Pengolahan Data GIS

Tes ID	Deskripsi	Hasil yang di harapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
A.3.1	Menambahkan data-data GIS	Data GIS akan bertambah dan ditampilkan di peta	Data GIS bertambah	Diterima [✓] Ditolak []
A.3.2	Mengubah data GIS	Data GIS akan berubah dan ditampilkan di peta	Data GIS berubah	Diterima [✓] Ditolak []
A.3.3	Menghapus data GIS	Data terhapus dan tidak ada di peta	Data GIS terhapus	Diterima [✓] Ditolak []
A.3.4	Mengupload Foto	Foto akan Muncul Jika Sudah Diupload	Foto akan Muncul	Diterima [✓] Ditolak []

Tabel 2. Pengujian Form Halaman Pengguna

Tes ID	Deskripsi	Hasil yang di harapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
A.4.1	Menampilkan Halaman Awal	Tampilan web muncul saat di buka	Tampilan awal muncul	Diterima [✓] Ditolak []
A.4.2	Menampilkan Halaman Home	Tampilan berupa keterangan serta gambar tower	Tampilan Home muncul	Diterima [✓] Ditolak []
A.4.3	Menampilkan Halaman GIS	Tampilan GIS berjalan	Tampilan GIS muncul	Diterima [✓] Ditolak []
A.4.4	Menampilkan Detail GIS	Tampilan Detail pencarian informas tower.	Tampilan Detail muncul	Diterima [✓] Ditolak []

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, yang dilakukan mulai dari tahap perancangan hingga pengujian terhadap Perancangan Sistem Informasi Geografis Untuk Identifikasi Letak Tower Telekomunikasi Operator Seluler di Bandar Lampung, maka kesimpulan yang bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) ini dapat diterapkan dengan cara memberikan pengarahan kepada Badan Pengawas Pembangunan dan Pengendalian BTS (Base Transceiver Station) mengenai sistem informasi geografis (SIG) untuk identifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler di Bandar Lampung, agar Badan Pengawas Pembangunan dan Pengendalian BTS (Base Transceiver Station) dapat dengan mudah mengawasi dan mengidentifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler yang ada di Bandar Lampung waktu yang dibutuhkan relative lebih singkat di bandingkan dengan proses pencarian manual.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arief.(2011:7). "*pengertian web*" jakarta: *http.media Dapertemen Pendidikan*" Jakarta: Zakiali
- Bernhardsen,(2012) pengertian sistem informasi geografis.hal.53.gis
- Carter dan Agrisari.(2012:67). "*peta berbasis komputer, Dapertemen Pendidikan*" jakarta: Zakiali
- Edhy Sutanta, (2012:13). *Sistem Informasi manajemen Konsep dan Pengembangan*. Jakarta: Yakub
- Murdick,R.G, (2012). *Offiset.Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi prahersata.12
- Pendidkan Nasional. *Geografi I untuk Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah kelas X*.Jogjakarta:Nurmala Dewi.
- Prahasta.(2014) .jakarta: *Black Box Testing.Ciri-Ciri Black Box Testing*
- Prahasta.(2014).Jakarta: *Metode Pengembangan SistemModel Air Terjun (Waterfall)* .Jakarta: darwis nandar
- Rosa dan M.Shalahudin.2014:155."Use Case Diagram 2014".
- Setiawan Iwan.(2011). Jakarta. *PerancanganSistem Informasi Geografis*
- Sukanto dan sholahuddin,2013,p133."sejarah *Unified Modeling Language*
- Tata Sutabri, (2012). Jakarta: Salemba Humanika. "*Analisis Sistem Informasi*" dalam *jurnal Sistem Informasi.no.11 (hal.23)*.jakarta.
- Winarno dan Ali Zaki.(2014:49). "*pusat perbukuan, Dapertemen Pendidikan*" jakarta: Zakiali
- Ziga truck:.2011:132."bahasa pemograman.*Unified Modeling Language(UML)*."