

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB PERSEBARAN TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA KOTA TEMBILAHAN

Ardian iswahyudi¹, Dio Julian Arkadius², Dimas aryo saputra³, Muhammad alim amrullah⁴

¹²³⁴Sistem Informasi, Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri,
Email: ardiwahyudi733@gmail.com¹, dioarkadius2@gmail.com², dimasaryosaputra9@gmail.com³,
allymamrullah@gmail.com⁴

ABSTRAK

Sistem informasi geografis (SIG) atau dikenal dengan geographic information system (GIS) memiliki kemampuan sangat baik dalam memvisualisasikan data spasial berikut atribut-atributnya, memodifikasi bentuk, warna, ukuran dan simbol. Perkembangan teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk mengelola limbah sampah yang dapat menyeimbangkan kelestarian lingkungan hidup. Dari catatan Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Tembilahan, terdapat 50 ton sampah untuk daerah Tembilahan dan Tembilahan Hulu setiap harinya. Penanganan sampah di kota Tembilahan belum maksimal, banyak (Tempat Pembuangan Sementara) TPS yang belum di ketahui masyarakat setiap domisili wilayah masing-masing sehingga masih membuang sampah di pinggir-pinggir jalan yang berdekatan dengan rumah mereka masing-masing. Melalui perkembangan teknologi dikembangkan sistem pemetaan lokasi pembuangan sampah TPS dengan memanfaatkan GIS. Sistem ini bertujuan untuk membantu masyarakat dalam mendapatkan informasi mengenai lokasi TPS terdekat, jadwal pengangkutan dari TPS ke TPA berdasarkan koordinat hp dan pencarian alamat domisili. Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall. Dengan adanya sistem ini dapat membantu masyarakat dan Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan kota Tembilahan memonitor lokasi TPS dan memberikan informasi penampungan sampah pada setiap wilayah kecamatan dengan sistem berbasis website dengan memanfaatkan GIS.

Kata Kunci: SIG, TPA

ABSTRACT

The Geographic Information System (GIS) has excellent capabilities in visualizing spatial data along with its attributes, modifying shapes, colors, sizes, and symbols. This technological advancement can be utilized to manage waste in a way that supports environmental sustainability. According to records from the Environmental and Sanitation Department (DLHK) of Tembilahan, there are 50 tons of waste generated daily in the Tembilahan and Tembilahan Hulu areas. Waste management in Tembilahan city is still not optimal, as many Temporary Disposal Sites (TPS) are not yet known by residents in their respective areas, leading to waste being dumped along roadsides near their homes. Through technological developments, a mapping system for TPS waste disposal locations has been developed using GIS. This system aims to help the public access information about the nearest TPS locations, the waste collection schedule from TPS to the final disposal site (TPA), based on mobile phone coordinates and residential address search. The system is developed using the Waterfall method. With this system, both the community and the Environmental and Sanitation Department of Tembilahan can monitor TPS locations and provide information on waste collection in each sub-district through a website-based system utilizing GIS.

Keywords: GIS, TPA

1 PENDAHULUAN

Sistem Informasi Geografi (SIG) atau Geographic Information System (GIS) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi atau dengan kata lain suatu SIG adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan (spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja.[1] Dalam arti yang lebih sempit, yaitu sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database.

Tempat Pembuangan Sementara (TPS) adalah tempat sebelum sampah diangkut ke tempat daur ulang, pengelolaan, dan /atau tempat pengelolaan sampah terpadu. Maka dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Geografis Persebaran Tempat Pembuangan Sementara adalah Sistem Informasi yang mengelola pemetaan persebaran dari tempat pembuangan sementara.

2 METODE PENELITIAN

A. Objek Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan pada bab 1, maka dalam tugas ini, penulis memilih tempat pembuangan sementara yang merupakan bagian dari fasilitas umum sebagai objek penelitian. Objek penelitiannya berupa informasi dan detail tempat yang nantinya akan disajikan dan berhubungan dengan aplikasi yang akan dibuat. Lokasi penelitian pada pembuatan basis data fasilitas umum ini adalah di Kota Tembilahan di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau.



Gambar 1 Wilayah Objek Penelitian

B. Jenis data

Data adalah merupakan fakta tentang orang, kejadian-kejadian serta subjek lainnya yang dimanipulasi dan diproses untuk menghasilkan informasi. Terdapat beberapa data yang diperlukan dalam pembuatan sistem informasi geografis persebaran titik tempat pembuangan sementara, dan data tersebut antara lain:

- 1 Data primer adalah data yang diperoleh dari tangan pertama dengan melakukan spesifik studi untuk mendapatkan tujuan informasi dari data tersebut. Data tersebut diantaranya mengenai informasi lokasi tempat pembuangan sampah sementara, gambaran tempat wisata, letak garis latitude dan longitude.

2. Data sekunder adalah sumber data yang diperoleh secara tidak langsung atau bukan asli seperti dari jurnal atau buku. Dalam menyelesaikan penelitian ini, data diperoleh dari media pustaka tentang teori sistem aplikasi yang digunakan dalam pembuatan program aplikasi sistem informasi geografis tempat pembuangan sampah sementara berbasis web.

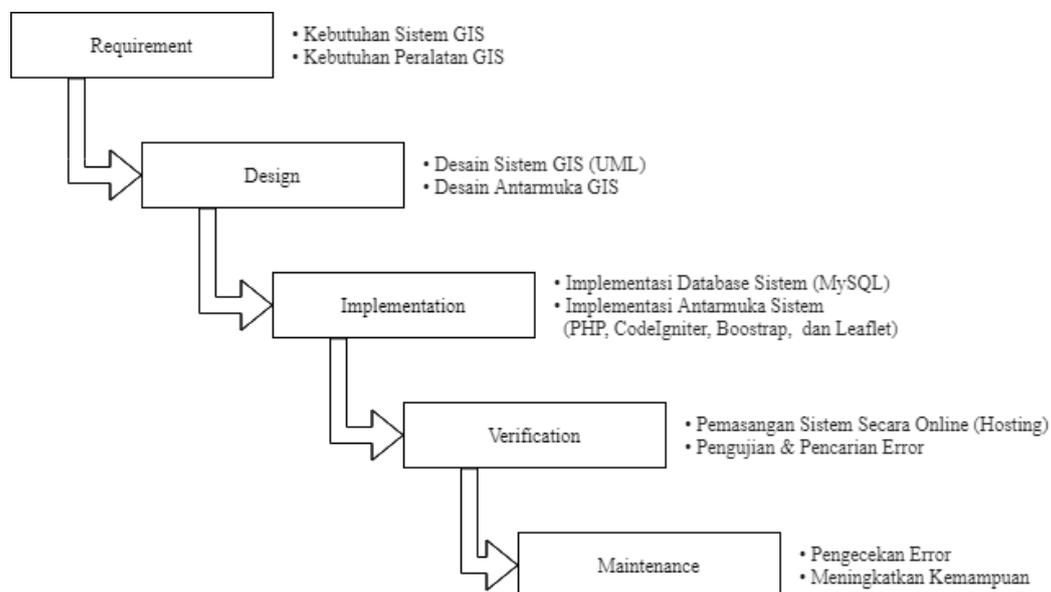
C. Sumber Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan penulis dalam menyusun laporan tugas ini antara lain:

1. Studi Pustaka, Pengumpulan data dan informasi serta pengetahuan yang didapatkan dari buku-buku dan situs di internet mengenai teori yang bersangkutan dalam pembuatan aplikasi.
2. Survei, pemeriksaan atau penelitian secara komprehensif. survei mengambil sampel unit individu dari suatu populasi dan teknik terkait pengumpulan data survei. Survei dilakukan dengan menggunakan pengambilan data melalui GPS handphone. Sistem pengambilan menggunakan waypoint

D. Kerangka Penelitian

Dalam pengembangannya, sistem ini menggunakan metode waterfall. Metode waterfall merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial.[2] Metode waterfall memiliki beberapa tahapan yang berurutan yaitu: Requirement (Analisis Kebutuhan), Design System (Desain Sistem), Coding (Pengkodean) & Testing (Pengujian), Penerapan Program, Pemeliharaan.



Gambar 2 Metode Waterfall

Tahapan-tahapan dari metode waterfall adalah sebagai berikut:

1. Requirement Analysis, tahap ini pengembang sistem diperlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut. Informasi ini biasanya dapat diperoleh melalui wawancara, diskusi atau survei langsung. Informasi dianalisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh pengguna.
2. System Design, spesifikasi kebutuhan dari tahap sebelumnya akan dipelajari dalam fase ini dan desain sistem disiapkan. Desain Sistem membantu dalam menentukan perangkat keras(hardware) dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan..

3. Implementation, pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap unit dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai unit testing. Implementasi dilakukan dari pengimplementasian basis data dan antarmuka sistem.
4. Verification, seluruh unit yang dikembangkan dalam tahap implementasi di integrasikan ke dalam sistem setelah pengujian yang dilakukan masing-masing unit. Setelah integrasi seluruh sistem diuji untuk mengecek setiap kegagalan maupun kesalahan.
5. Maintenance, tahap akhir dalam model waterfall. Perangkat lunak yang sudah jadi, dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Perbaikan implementasi unit sistem dan peningkatan sistem dalam menangani kebutuhan baru.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain Sistem

Desain sistem adalah tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem, pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancangan bangun implementasi, menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.

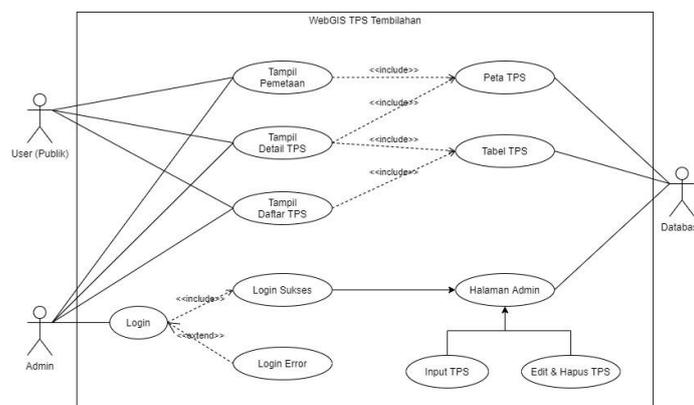
a. UML (Unified Model Language)

Unified Modelling Language merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada objek. Secara filosofi kemunculan UML diilhami oleh konsep yang telah ada yaitu konsep permodelan Object Oriented (OO), karena konsep ini menganalogikan sistem seperti kehidupan nyata yang didominasi oleh obyek dan digambarkan atau dinotasikan dalam simbol-simbol yang cukup spesifik maka OO memiliki proses standard dan bersifat independen.[3]

Dalam proses perancangan sistem, dipergunakan pendekatan menggunakan UML (Unified Modelling Language). Perancangan sistem dengan menggunakan pendekatan UML menerapkan teknologi pengembangan sistem berorientasi objek dimana sebuah sistem/aplikasi komputer dibangun dari objek-objek yang saling berelasi. Berikut adalah diagram UML yang dirancang:

1) Use Case Diagram

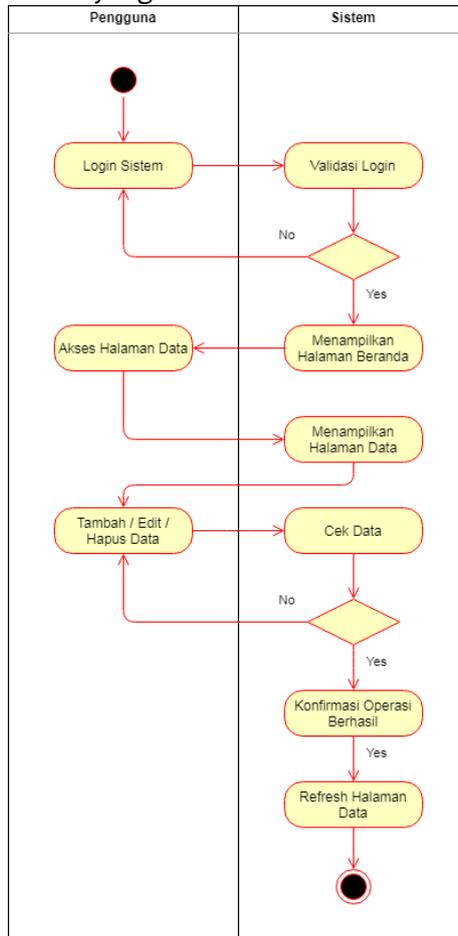
Use case berikut memperlihatkan bahwa ada dua aktor yang dapat menjalankan sistem, yaitu user dan admin. User atau pengguna adalah orang yang mengakses sistem tanpa perlu login dan hanya bisa mengakses atau melihat pemetaan dan list TPS. Sedangkan admin harus login terlebih dahulu untuk masuk ke halaman admin dan admin dapat menginput TPS, edit TPS dan delet TPS pada sistem ini.



Gambar 3 Use Case Diagram

2) Activity Diagram

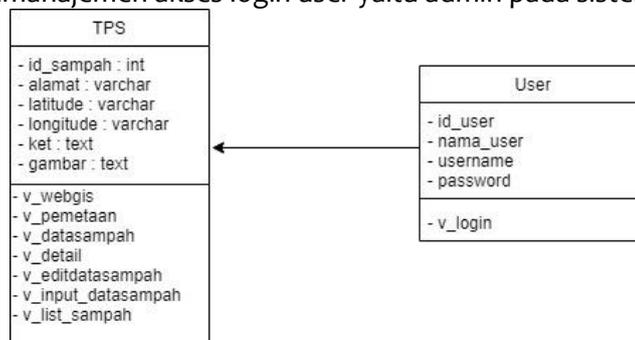
Activity diagram berikut memperlihatkan aktivitas aliran pemrosesan penambahan, edit, ataupun hapus data. Pengguna harus login terlebih dahulu. Jika data diterima dan dikonfirmasi oleh sistem, maka proses penambahan, edit, ataupun hapus data berhasil dan pengguna akan mendapat pesan konfirmasi bahwa operasi berhasil. Jika gagal pengguna harus mengulangi operasinya dan memperhatikan data yang ada.



Gambar 4 Activity Diagram

3) Class Diagram

Class diagram berikut memperlihatkan bahwa terdapat 2 tabel yang digunakan untuk menjalankan sistem. Tabel sampah adalah table yang memuat data tentang TPS. Tabel user digunakan untuk memanajemen akses login user yaitu admin pada sistem.



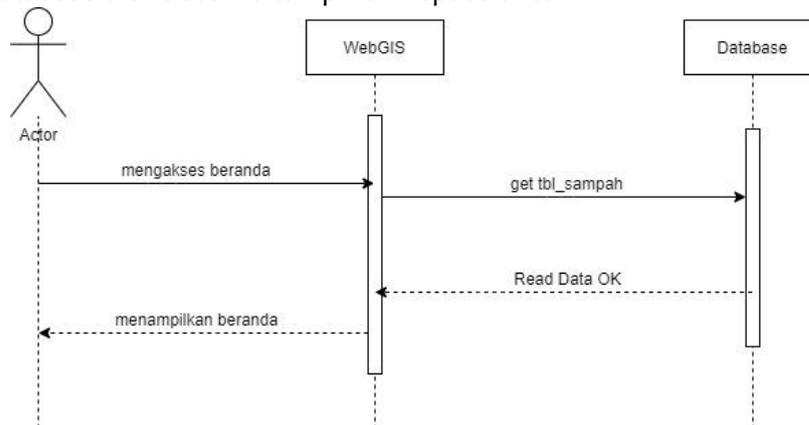
Gambar 5 Class Diagram

b. Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan gambaran alur bagaimana proses sistem bekerja. Pada gambar-gambar dibawah ini diperlihatkan bagaimana alur dari pengguna yang mengakses beranda hingga dapat memodifikasi data yang ada.

1) Akses Halaman Beranda

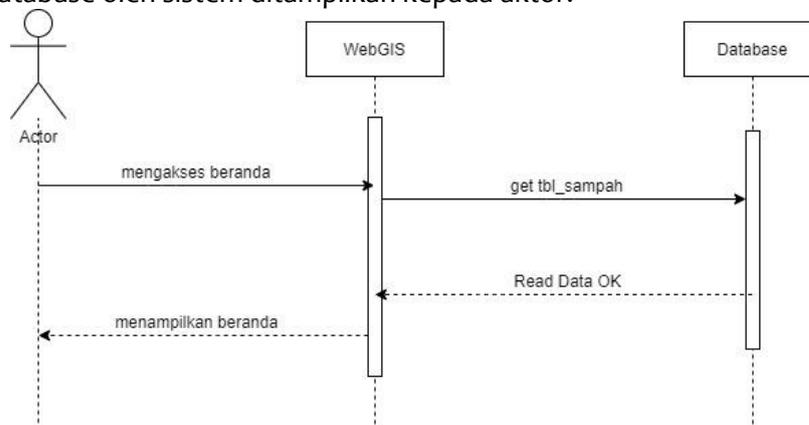
Dimulai dari aktor meminta akses membaca data pada table sistem, lalu sistem meneruskan permintaan ke database untuk menampilkan data yang diminta, data yang diperoleh dari database oleh sistem ditampilkan kepada aktor.



Gambar 6 Alur Akses Halaman Beranda

2) Akses Halaman Daftar TPS

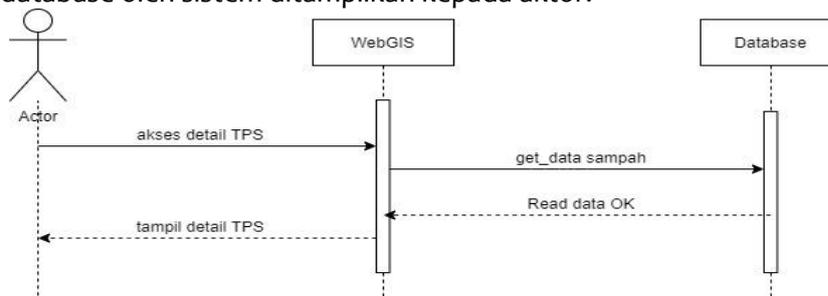
Dimulai dari aktor meminta akses membaca data pada table sistem, lalu sistem meneruskan permintaan ke database untuk menampilkan data yang diminta, data yang diperoleh dari database oleh sistem ditampilkan kepada aktor.



Gambar 7 Alur Akses Halaman Daftar TPS

3) Akses Halaman Detail TPS

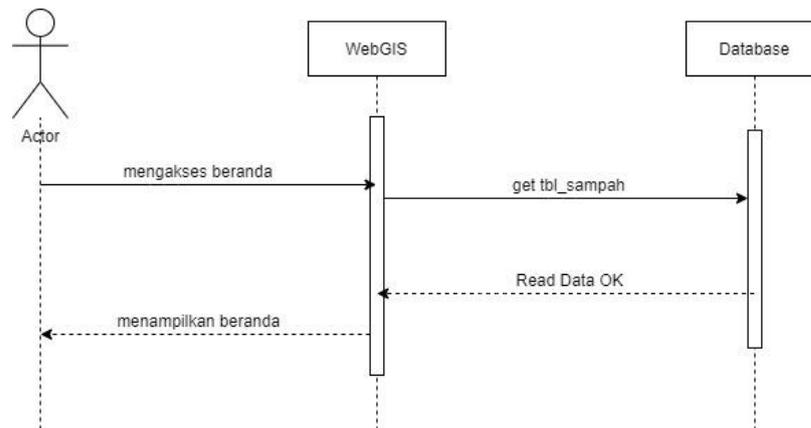
Dimulai dari aktor meminta akses membaca data pada table sistem, lalu sistem meneruskan permintaan ke database untuk menampilkan data yang diminta, data yang diperoleh dari database oleh sistem ditampilkan kepada aktor.



Gambar 8 Halaman Detail TPS

4) Akses Halaman Admin

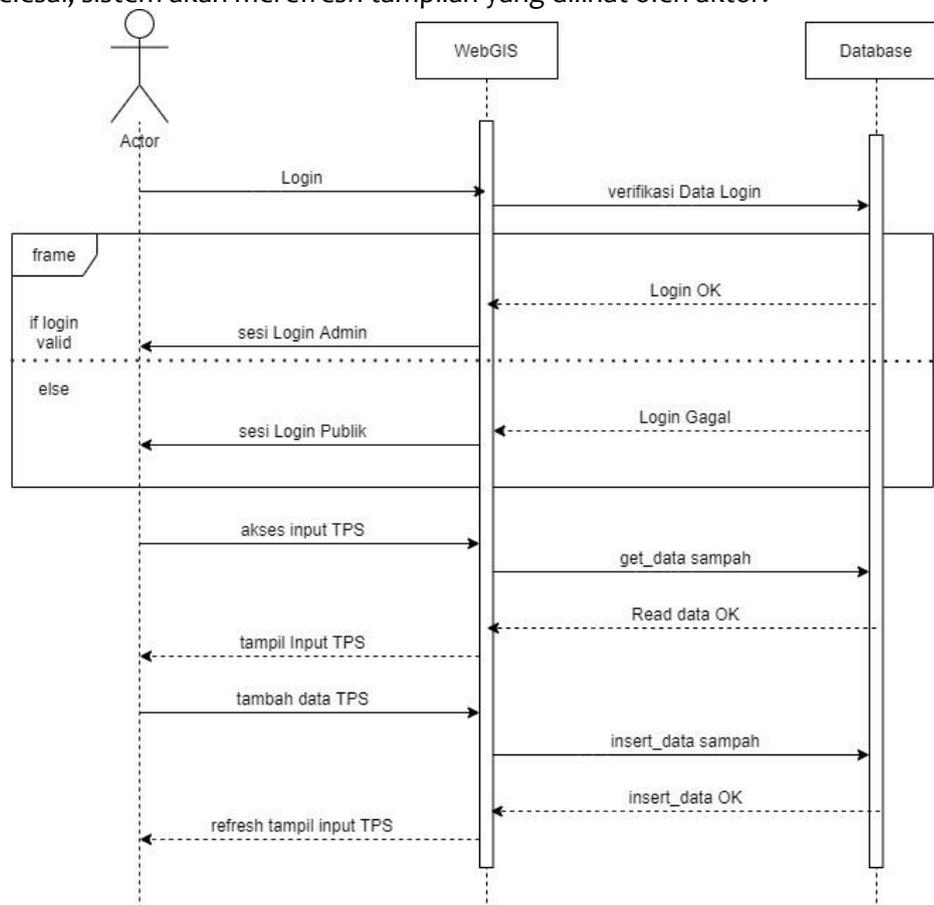
Dimulai dari aktor meminta akses membaca data pada table sistem, lalu sistem meneruskan permintaan ke database untuk menampilkan data yang diminta, data yang diperoleh dari database oleh sistem ditampilkan kepada aktor.



Gambar 9 Alur Akses Halaman Admin

5) Tambah Data TPS

Dimulai dengan aktor login, setelah login berhasil, aktor meminta akses untuk dapat membaca data pada tabel melalui sistem, lalu sistem meneruskan permintaan ke database untuk dapat menampilkan data, data yang diperoleh dari database oleh sistem ditampilkan ke pada aktor. Pada tampilan terdapat tombol tambah TPS, aktor dapat menambahkan data melalui form yang disediakan oleh sistem, lalu sistem meneruskan data ke dalam database. Setelah selesai, sistem akan mererefresh tampilan yang dilihat oleh aktor.

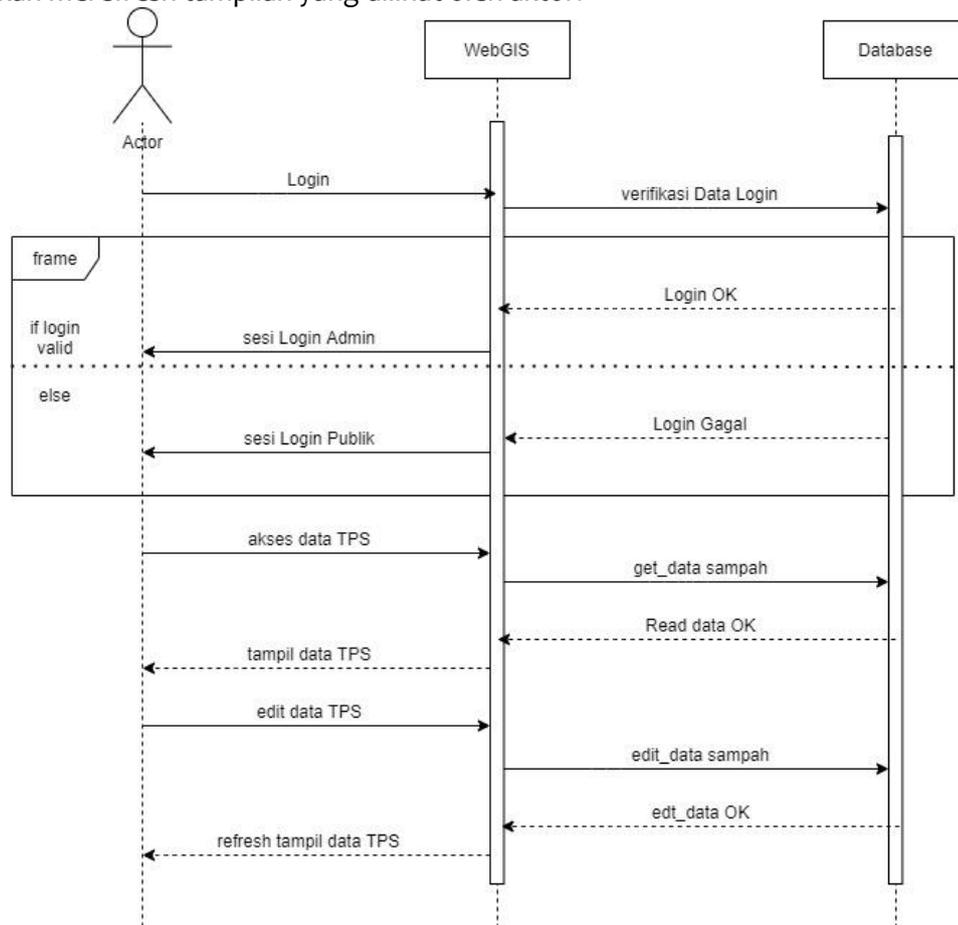


Gambar 10 Alur Tambah Data TPS

6) Edit Data TPS

Dimulai dengan aktor login, setelah login berhasil, aktor meminta akses untuk dapat membaca data pada tabel melalui sistem, lalu sistem meneruskan permintaan ke database untuk dapat menampilkan data, data yang diperoleh dari database oleh sistem ditampilkan ke

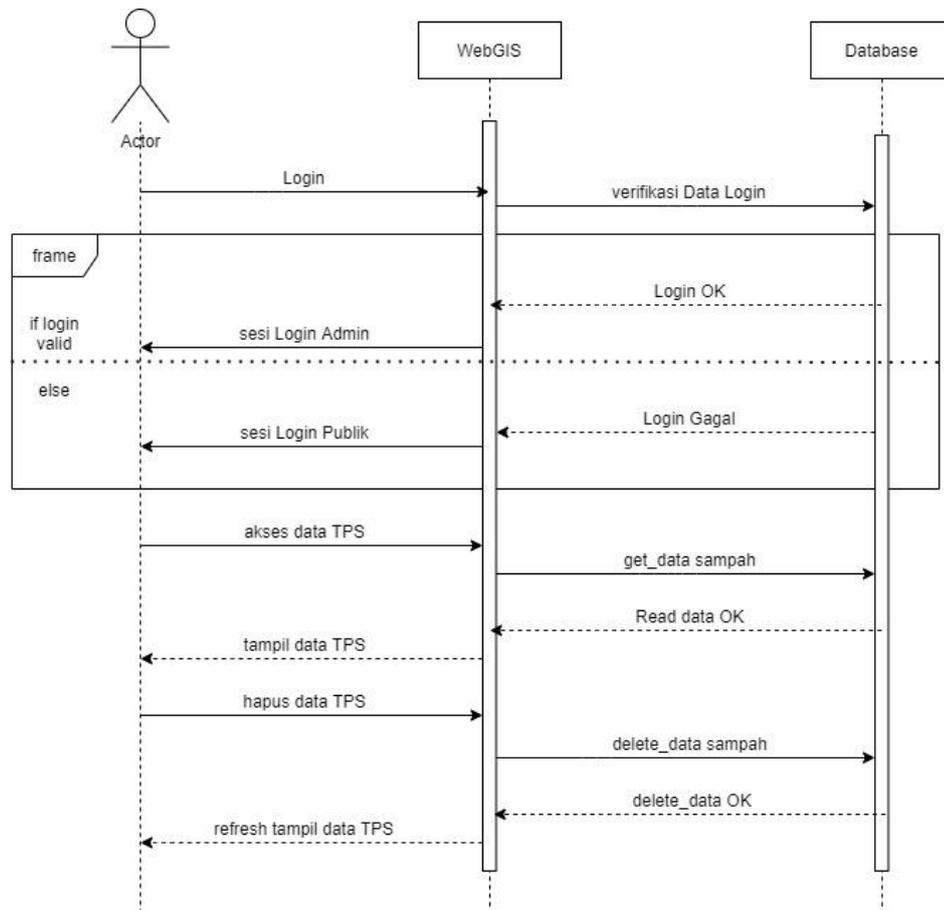
pada aktor. Pada tampilan terdapat tombol edit, aktor dapat mengedit data melalui form yang disediakan oleh sistem, lalu sistem meneruskan data ke dalam database. Setelah selesai, sistem akan merefresh tampilan yang dilihat oleh aktor.



Gambar 11 Alur Edit Data TPS

7) Hapus Data TPS

Dimulai dengan aktor login, setelah login berhasil, aktor meminta akses untuk dapat membaca data pada tabel melalui sistem, lalu sistem meneruskan permintaan ke database untuk dapat menampilkan data, data yang diperoleh dari database oleh sistem ditampilkan ke pada aktor. Pada tampilan terdapat tombol hapus, lalu sistem meneruskan permintaan ke database. Setelah selesai, sistem akan merefresh tampilan yang dilihat oleh aktor.



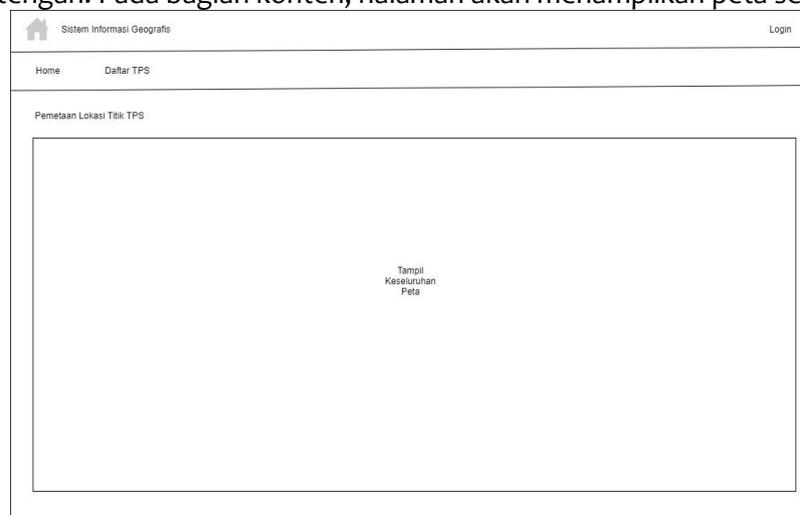
Gambar 12 Alur Hapus Data TPS

c. Desain Tampilan Antarmuka

Desain tampilan antarmuka sistem merupakan rancangan tata letak tampilan yang akan diimplementasikan ke dalam sistem. Berikut diantaranya:

1) Halaman Beranda

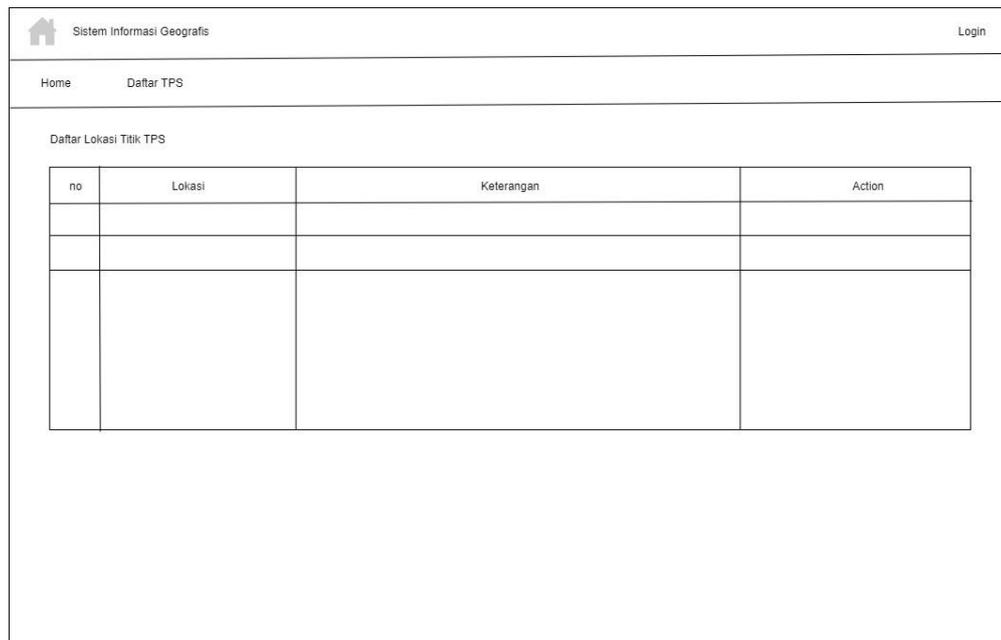
Pada halaman ini terdapat navigasi menu di atas, tombol login di kanan atas, dan tampilan konten di bagian tengah. Pada bagian konten, halaman akan menampilkan peta secara lengkap.



Gambar 13 Halaman Beranda

2) Halaman Daftar TPS

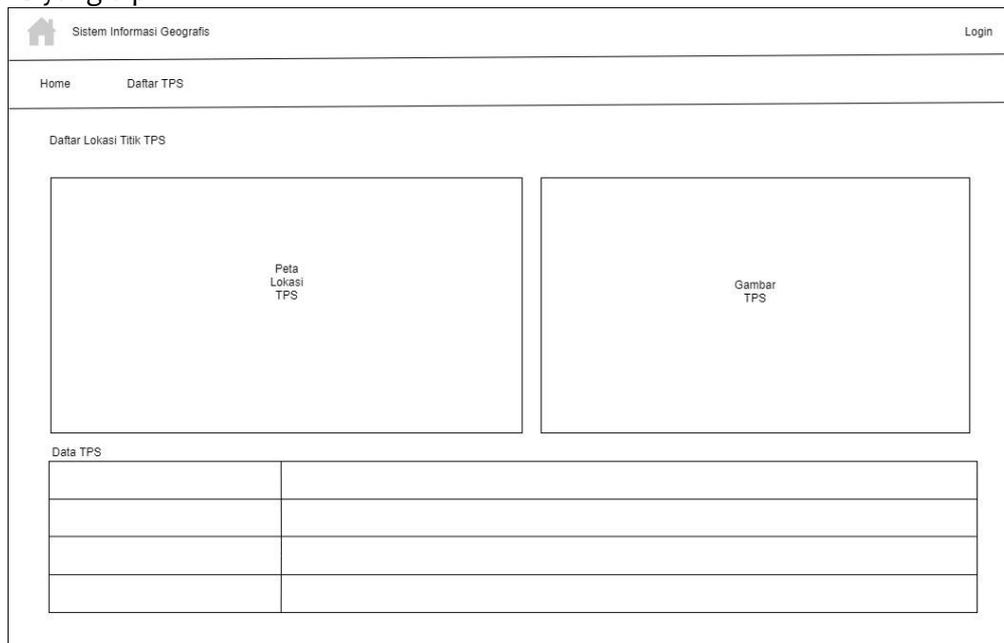
Pada halaman ini terdapat navigasi menu di atas, tombol login di kanan atas, dan tampilan konten di bagian tengah. Pada bagian konten, halaman akan menampilkan table daftar TPS yang ada.



Gambar 14 Halaman Daftar TPS

3) Halaman Detail TPS

Pada halaman ini terdapat navigasi menu di atas, tombol login di kanan atas, dan tampilan konten di bagian tengah. Pada bagian konten, terdapat 3 bagian yaitu dikiri menampilkan peta lokasi TPS yang dipilih, di kanan menampilkan gambar TPS dan di bawah menampilkan data lengkap TPS yang dipilih.



Gambar 15 Halaman Detail TPS

4) Halaman Login

Pada halaman ini form pengisian username dan password lalu di bawah form tersebut terdapat tombol login dan Kembali.

GIS
LOGIN

Login USER

Username

Password

Gambar 16 Halaman Login

5) Halaman Admin

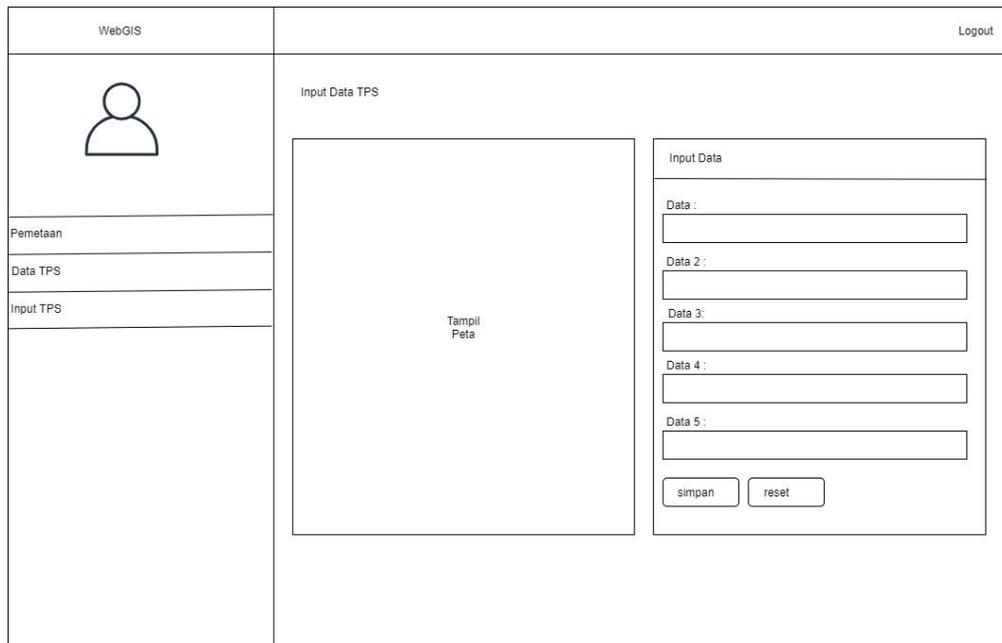
Pada halaman ini terdapat navigasi menu di samping kiri, tombol Logout di kanan atas, dan tampilan konten di bagian tengah. Pada bagian konten, halaman akan menampilkan peta secara keseluruhan.

WebGIS	Logout
	Pemetaan TPS <div style="border: 1px solid black; height: 150px; margin: 10px auto; width: 80%; text-align: center; vertical-align: middle;"> Tampil Peta Keseluruhan </div>
Pemetaan Data TPS Input TPS	

Gambar 17 Halaman Admin

6) Halaman Input TPS

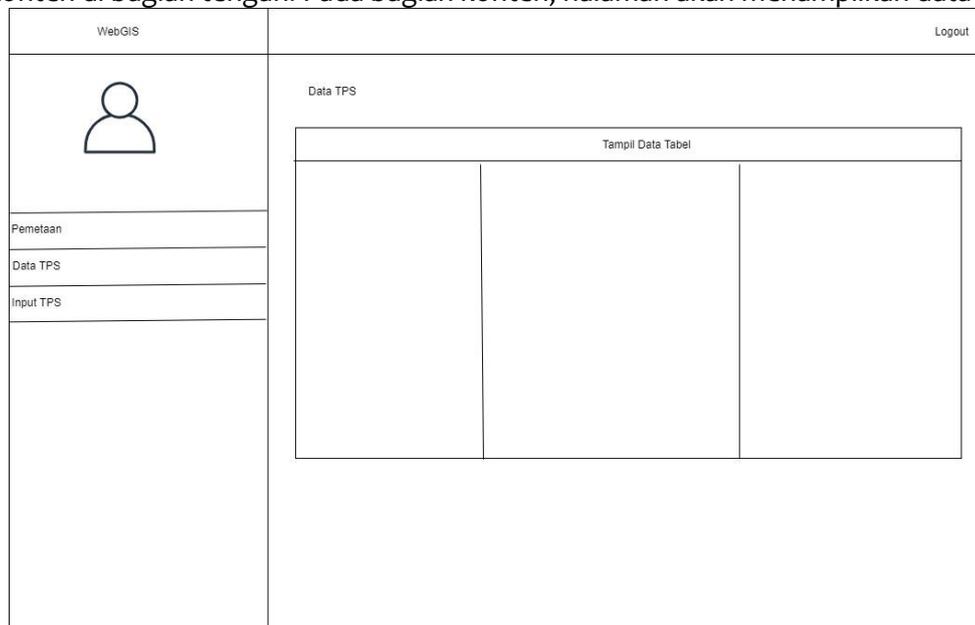
Pada halaman ini terdapat navigasi menu di samping kiri, tombol Logout di kanan atas, dan tampilan konten di bagian tengah. Pada bagian konten, halaman akan menampilkan form tambah TPS.



Gambar 18 Halaman Input TPS

7) Halaman Data TPS

Pada halaman ini terdapat navigasi menu di samping kiri, tombol Logout di kanan atas, dan tampilan konten di bagian tengah. Pada bagian konten, halaman akan menampilkan data TPS.



Gambar 19 Halaman Data TPS

B. Implementasi Sistem

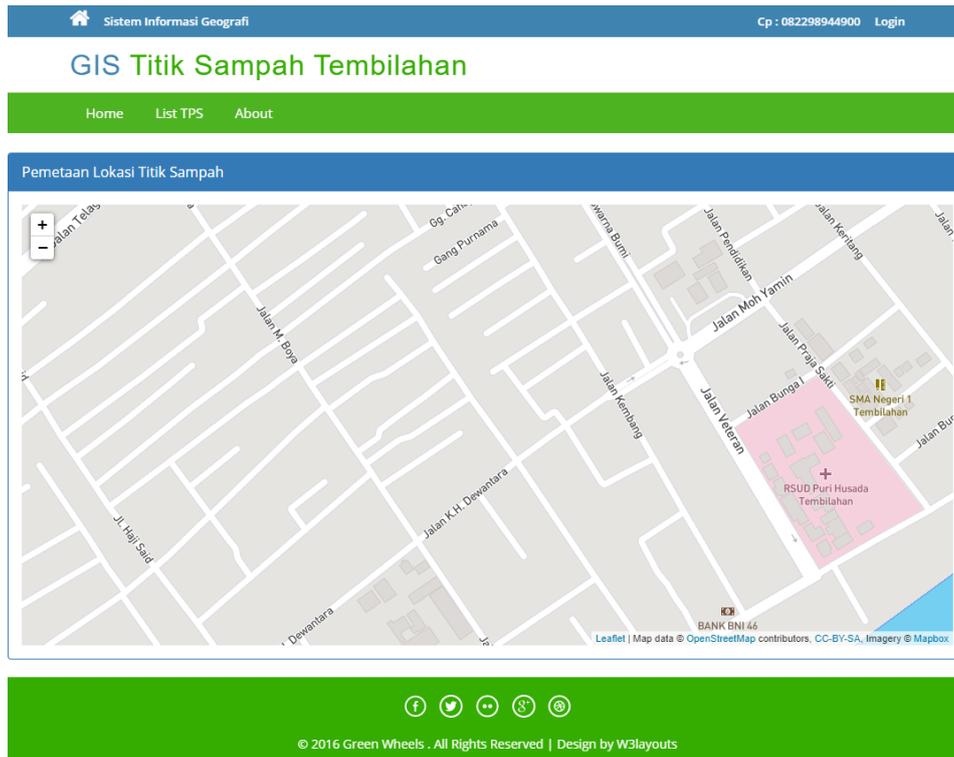
Implementasi merupakan tahapan dari perwujudan perancangan atau desain yang telah dilakukan. Dari tahapan ini akan diperoleh sistem yang telah jadi namun belum dilakukan pengujian kesalahan dan error.

a. Impelementasi Desain Sistem Informasi Geografis

Implementasi dari tampilan antarmuka sistem yang merupakan perwujudan dari rancangan tata letak tampilan yang telah dibuat. Berikut diantaranya:

a. Halaman Beranda

Halaman ini adalah halaman utama Ketika mengakses website. Beranda menampilkan peta secara keseluruhan.



Gambar 20 Halaman Beranda

b. Halaman List TPS

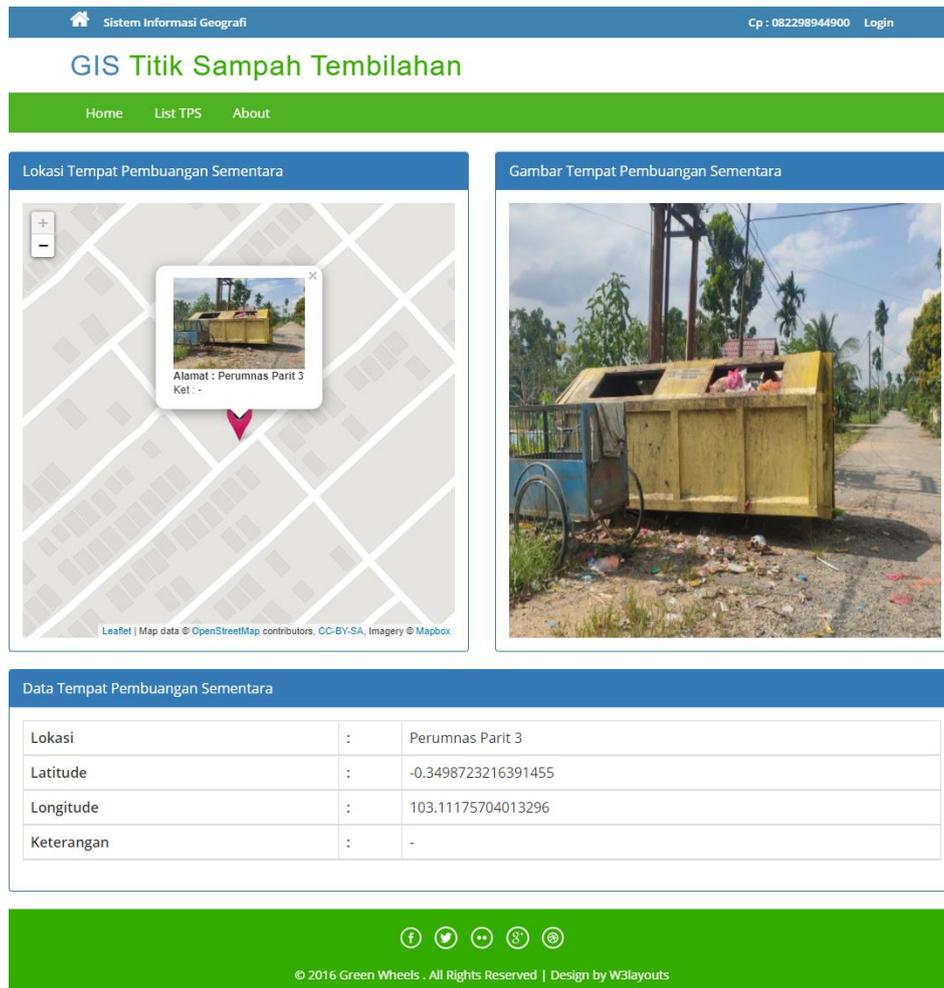
Halaman ini adalah halaman untuk melihat daftar TPS yang tersedia. Terdapat informasi TPS, yaitu lokasi berupa alamat dan keterangan dari TPS. Terdapat juga tombol action yaitu detail untuk melihat informasi lebih lanjut dari TPS yang dipilih



Gambar 21 Halaman List TPS

c. Halaman Detail TPS

Halaman ini berisi informasi lebih lanjut dari TPS yang dipilih pada halaman list TPS. Pada halaman ini peta hanya menyajikan satu TPS yang dipilih, disebelahnya terdapat gambar yang lebih jelas dari TPS yang dipilih serta terdapat informasi tentang TPS yang dipilih.



Gambar 22 Halaman Detail TPS

d. Halaman Login

Halaman ini digunakan untuk admin agar dapat mengakses halaman admin. Jika berhasil maka halaman berganti ke halaman admin, jika gagal maka halaman akan refresh dan meminta untuk mengisi akun yang benar.

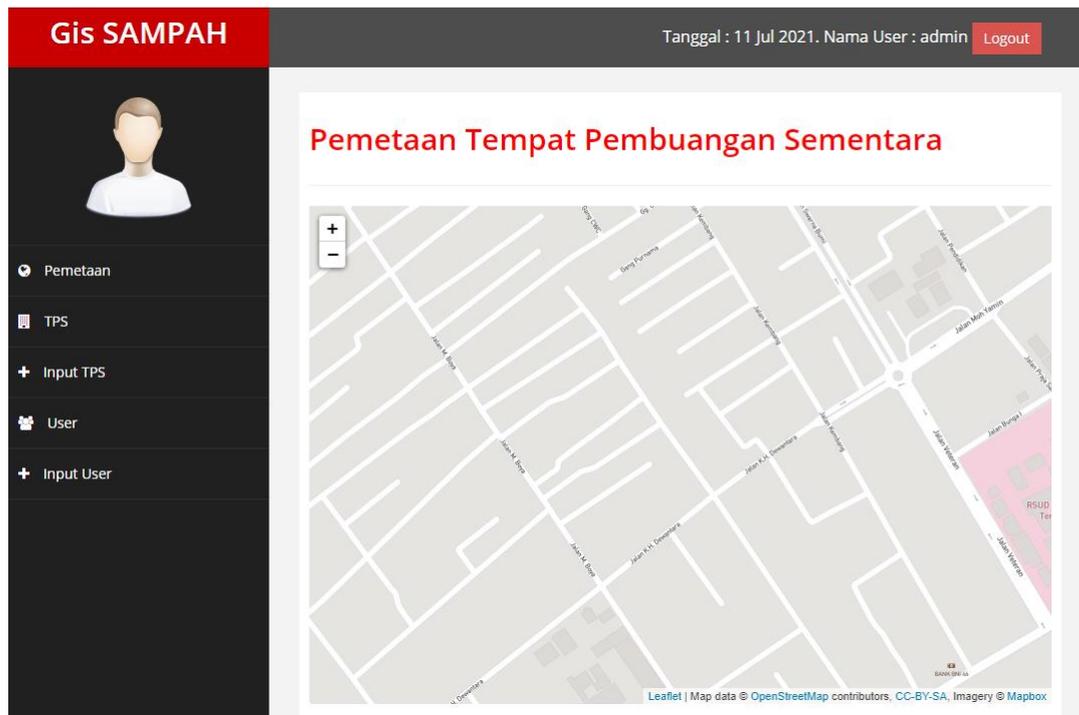
GIS Sampah : Login



Gambar 23 Halaman Login

e. Halaman Beranda Admin

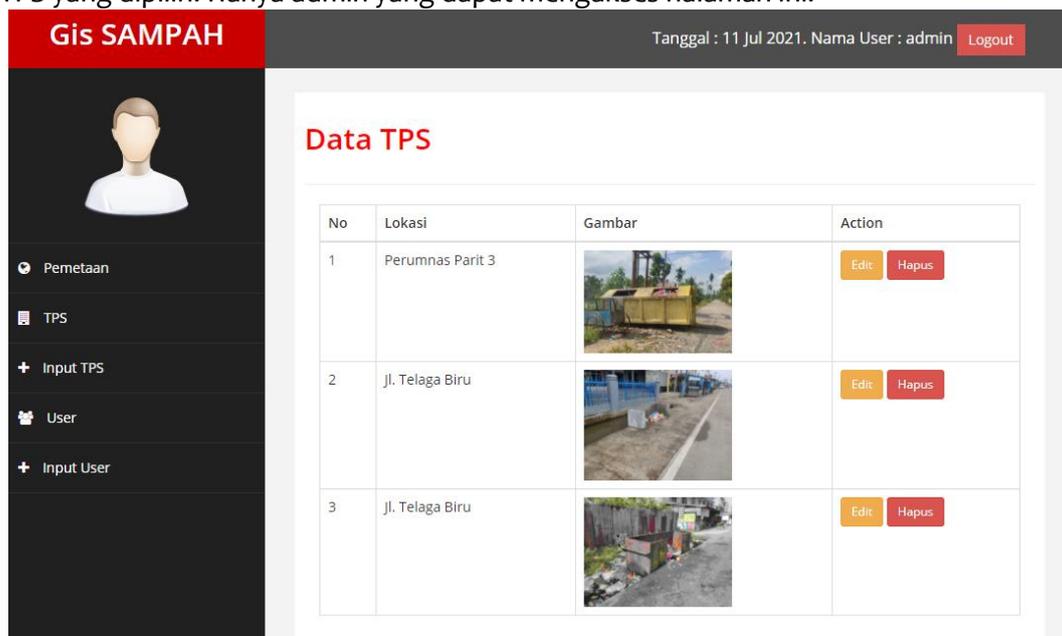
Halaman ini adalah halaman ketika admin berhasil login. Terdapat perbedaan yang signifikan pada sidebar yang menampilkan beberapa menu yang hanya bisa diakses oleh admin.



Gambar 24 Halaman Beranda Admin

f. Halaman Data TPS

Halaman ini adalah halaman yang digunakan untuk admin dalam mengelola ada TPS. Halaman ini menampilkan data seluruh TPS dan dilengkapi fitur untuk mengedit dan menghapus data TPS yang dipilih. Hanya admin yang dapat mengakses halaman ini.

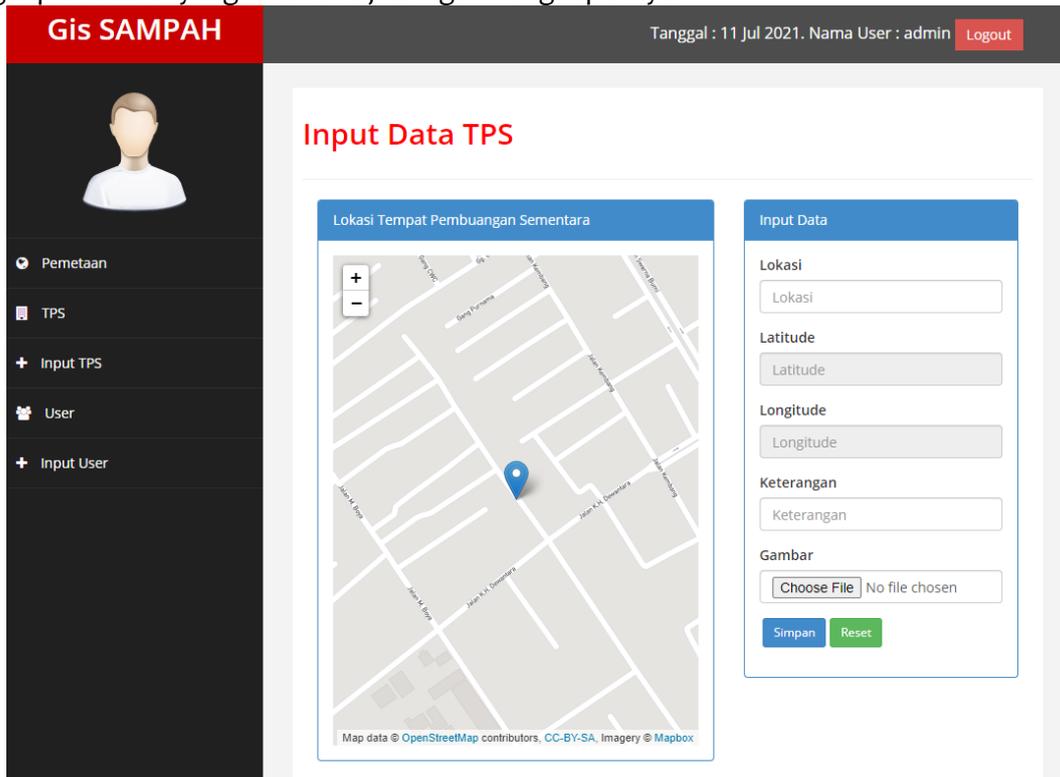


Gambar 25 Halaman Data TPS

g. Halaman Input TPS

Halaman input digunakan oleh admin untuk menambahkan TPS dengan fitur yang telah disediakan yaitu maps dan form input data TPS. Penambahan titik dilakukan dengan klik and drag marker yang disediakan, maka atribut latitude dan longitude akan terisi dengan sendirinya. Pada halaman ini admin harus mengisi seluruh atribut yang diperlukan yaitu lokasi, latitude, longitude, keterangan dan gambar. Jika salah satunya tidak terisi maka data tidak dapat diinput ke database.

Pada form disediakan dua tombol yaitu simpan untuk menginputkan data dan reset untuk menghapus atribut yang telah diisi jika ingin menghapusnya.



Gambar 26 Halaman Input TPS

C. Verifikasi Sistem

Verifikasi sistem merupakan tahapan untuk menguji coba segala kemampuan yang dimiliki oleh sistem. Adapun pengujian sistem dilakukan dengan white box dan black box testing.

4 KESIMPULAN

Dengan dibuatnya WebGIS ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam membuang sampah pada fasilitas umum yang telah disediakan, serta memberi petunjuk dan kemudahan bagi para pengguna untuk memperoleh informasi mengenai Tempat Pembuangan Sementara dengan cepat, akurat, dan dapat diakses oleh siapa saja, dimana saja, kapan saja tanpa adanya jarak dan waktu.

Pemetaan persebaran titik Tempat Pembuangan Sementara ini dilakukan dengan menggunakan bantuan Leaflet, sedangkan untuk penyusunan basis data terlebih dahulu diolah menggunakan XAMPP sebagai server lokal. Peta yang digunakan adalah peta digital yang disediakan oleh Mapbox API. Untuk menyusun script/kode pemrogramannya, menggunakan teks editor Visual Code Studio. Halaman website dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework CodeIgniter. Tampilan website menggunakan framework Bootstrap dan template W3layouts.

REFERENSI

- [1] N. Zendrato and S. B. F. Ginting, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Rumah Makan (Studi kasus pada : Wilayah Medan Kabanrahe)," *Informatika*, pp. 24–29, 2000.
- [2] G. Wiro Sasmito, "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal," *J. Inform. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 1, pp. 6–12, 2017.
- [3] Haviluddin, "Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)," *Memahami*

Pengguna. *UML (Unified Model. Lang.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–15, 2011, [Online]. Available: <https://informatikamulawarman.files.wordpress.com/2011/10/01-jurnal-informatika-mulawarman-feb-2011.pdf>