

# **PEMBANGUNAN APLIKASI VISUALISASI PETA FASILITAS PUBLIK DAN KARAKTERISTIK WILAYAH DI KECAMATAN MENTOK BERBASIS WEB**

## **TUGAS AKHIR**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Strata 1,  
Program studi Teknik Informatika, Universitas Pasundan Bandung

Disusun oleh:

Ilham Ramadhana Hartono  
NRP : 22.304.0013



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG  
JULI 2026**

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Telah diujikan dan dipertahankan dalam Sidang Sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung, pada hari dan tanggal sidang sesuai berita acara sidang, tugas akhir dari :

Nama : Ilham Ramadhana Hartono  
NRP : 22.304.0013

Dengan judul:

**“PEMBANGUNAN APLIKASI VISUALISASI PETA FASILITAS PUBLIK DAN  
KARAKTERISTIK WILAYAH DI KECAMATAN MENTOK BERBASIS WEB”**

Bandung, 30 Juli 2026  
Menyetujui  
Pembimbing Utama

(Wanda Gusdya Purnama, ST., MT.)

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas akhir ini adalah benar-benar asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Pasundan Bandung maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Tugas akhir ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah, serta disebutkan dalam Daftar Pustaka pada tugas akhir ini.
4. Kakas perangkat lunak, dan alat bantu kerja lainnya yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Pasundan Bandung.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan tugas akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Pasundan, serta perundang-undangan lainnya.

Bandung, 30 Juli 2026  
Yang membuat pernyataan

**(Ilham Ramadhana Hartono)**  
223040013

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyusun Tugas Akhir dengan judul “PEMBANGUNAN APLIKASI VISUALISASI PETA FASILITAS PUBLIK DAN KARAKTERISTIK WILAYAH DI KECAMATAN MENTOK BERBASIS WEB”. Laporan ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.

Dalam proses penyusunan laporan ini, saya menyadari bahwa keberhasilannya tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ivan Wahyudi Hartono dan Ibu Meidianty sebagai Orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, serta dukungan moral dan materiil yang tak ternilai.
2. Kakek Suharto dan Nenek Ika Atika, Kakek Syamsudin dan Nenek Almh. Sarifah, Adik Hana Wardatul Jannah Hartono, dan seluruh keluarga di Bangka sebagai Keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, serta dukungan moral dan materiil yang tak ternilai.
3. Bapak Anggoro Ari Nurcahyo, ST., M.Kom. Sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan.
4. Bapak Wanda Gusdya, ST., MT. Sebagai Dosen Pembimbing Akademik di Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan yang telah memberikan arahan secara sabar dan penuh perhatian.
5. Seluruh rekan-rekan seperjuangan angkatan 2022 dan semua sahabat yang telah memberikan semangat dan motivasi.

Saya menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Bandung, 30 Juli 2026

Ilham Ramadhana Hartono



## ABSTRAK

### PEMBANGUNAN APLIKASI VISUALISASI PETA FASILITAS PUBLIK DAN KARAKTERISTIK WILAYAH DI KECAMATAN MENTOK BERBASIS WEB

Oleh :  
Ilham Ramadhana Hartono  
NRP : 22.304.0013

Perkembangan teknologi informasi geografis memberikan peluang bagi pemerintah daerah untuk meningkatkan kualitas layanan informasi kepada masyarakat. Kecamatan Mentok sebagai salah satu wilayah administratif belum memiliki *platform* yang mampu menyajikan informasi geografis secara interaktif dan mudah diakses oleh aparatur maupun masyarakat. Keterbatasan akses terhadap informasi geografis seperti batas administrasi, sebaran sarana prasarana, dan karakteristik wilayah menyebabkan proses analisis dan pengambilan keputusan menjadi kurang efektif. Oleh karena itu, diperlukan sebuah aplikasi visualisasi peta berbasis *web* yang mampu menjawab kebutuhan tersebut.

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan aplikasi visualisasi peta berbasis *web* untuk Kecamatan Mentok. Pengembangan aplikasi ini dilakukan menggunakan *framework Laravel* sebagai *backend* sekaligus pengelola data, serta komponen *Livewire* untuk membangun antarmuka yang dinamis dan interaktif tanpa perlu melakukan pemuatan ulang halaman secara penuh. Data spasial yang digunakan dalam aplikasi berbentuk format *GeoJSON* yang dipilih karena bersifat ringan, mudah diproses oleh *browser*, dan kompatibel dengan *library* pemetaan *web* seperti *Leaflet.js*. Proses perancangan mencakup desain arsitektur, struktur basis data, alur pengelolaan layer peta, serta antarmuka pengguna, sedangkan proses pembangunan meliputi implementasi seluruh fitur dari sisi *frontend* maupun *backend* secara menyeluruh.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi visualisasi peta berbasis *web* yang mampu menampilkan informasi geografis Kecamatan Mentok secara interaktif melalui antarmuka *web*. Aplikasi berhasil menyajikan berbagai lapisan peta yang dapat diakses oleh pengguna tanpa memerlukan perangkat lunak khusus. Kehadiran aplikasi ini diharapkan dapat memudahkan akses informasi geografis bagi masyarakat umum maupun pihak pemerintah, serta mendukung proses analisis dan pengambilan keputusan menjadi lebih efektif.

**Kata Kunci:** Visualisasi Peta, Informasi Geografis, *Laravel*, *Livewire*, *Leaflet.js*, *GeoJSON*, Data Spasial, Kecamatan Mentok.

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF A WEB-BASED APPLICATION FOR VISUALIZING PUBLIC FACILITIES AND AREA CHARACTERISTICS MAP IN MENTOK DISTRICT**

Author :  
Ilham Ramadhana Hartono  
NRP : 22.304.0013

The development of geographic information technology provides opportunities for local governments to improve the quality of information services for the community. Mentok District, as one of the administrative regions, does not yet have a platform capable of presenting geographic information interactively and accessibly for both government officials and the public. Limited access to geographic information, such as administrative boundaries, the distribution of public facilities and infrastructure, and regional characteristics, reduces the effectiveness of analysis and decision-making processes. Therefore, a web-based map visualization application is needed to address these challenges.

This research focuses on the design and development of a web-based map visualization application for Mentok District. The application is developed using the Laravel framework as the backend platform and data management system, while Livewire is utilized to create a dynamic and interactive user interface without requiring full page reloads. The spatial data used in the application are stored in GeoJSON format, which was selected due to its lightweight structure, ease of processing within web browsers, and compatibility with web mapping libraries such as Leaflet.js. The design process includes architecture design, database structure design, map layer management workflows, and user interface design, while the development process involves the implementation of all application features on both the frontend and backend sides.

The result of this research is a web-based map visualization application capable of presenting geographic information of Mentok District interactively through a web interface. The application successfully provides multiple map layers that can be accessed by users without requiring specialized software. The presence of this application is expected to facilitate access to geographic information for both the general public and government institutions, as well as support more effective analysis and decision-making processes.

**Keywords:** Map Visualization, Geographic Information, Laravel, Livewire, Leaflet.js, GeoJSON, Spatial Data, Mentok District.

## DAFTAR ISI

|                                                     |      |
|-----------------------------------------------------|------|
| KATA PENGANTAR .....                                | ii   |
| ABSTRAK .....                                       | ii   |
| ABSTRACT .....                                      | iii  |
| DAFTAR ISI .....                                    | iv   |
| DAFTAR TABEL .....                                  | vii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                 | viii |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                             | 1-1  |
| 1.1 Latar Belakang .....                            | 1-1  |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                      | 1-2  |
| 1.3 Tujuan Tugas Akhir .....                        | 1-2  |
| 1.4 Lingkup Tugas Akhir .....                       | 1-2  |
| 1.5 Metodologi Tugas Akhir .....                    | 1-3  |
| 1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir .....         | 1-5  |
| BAB 2 LANDASAN TEORI DAN PENELITIAN TERDAHULU ..... | 2-1  |
| 2.1 Landasan Teori .....                            | 2-1  |
| 2.1.1 Metode <i>prototyping</i> .....               | 2-1  |
| 2.1.2 Informasi .....                               | 2-3  |
| 2.1.3 Geografis .....                               | 2-3  |
| 2.1.4 Informasi Geografis .....                     | 2-4  |
| 2.1.5 Data Spasial .....                            | 2-5  |
| 2.1.6 Perangkat Lunak .....                         | 2-5  |
| 2.1.7 Website .....                                 | 2-6  |
| 2.1.8 Basis Data .....                              | 2-7  |
| 2.1.9 <i>Laravel</i> .....                          | 2-7  |
| 2.1.10 <i>Livewire</i> .....                        | 2-8  |
| 2.1.11 <i>Leaflet</i> .....                         | 2-9  |
| 2.1.12 <i>GeoJSON</i> .....                         | 2-10 |
| 2.1.13 <i>Blackbox Testing</i> .....                | 2-11 |
| 2.2 Penelitian Terdahulu .....                      | 2-11 |
| BAB 3 SKEMA PENELITIAN .....                        | 3-1  |
| 3.1 Alur Penyelesaian Tugas Akhir .....             | 3-1  |
| 3.2 Perumusan Masalah .....                         | 3-4  |
| 3.2.1 Analisis Sebab Akibat .....                   | 3-5  |
| 3.2.2 Analisis Solusi Masalah .....                 | 3-6  |
| 3.3 Profil Tempat Penelitian .....                  | 3-8  |



|                                                                              |      |
|------------------------------------------------------------------------------|------|
| 3.3.1 Profil Singkat Tempat Penelitian .....                                 | 3-8  |
| 3.3.2 Bidang dan Lokasi Organisasi.....                                      | 3-8  |
| 3.3.3 Unit Penelitian Tugas Akhir.....                                       | 3-9  |
| BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN.....                                          | 4-1  |
| 4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....                                 | 4-1  |
| 4.1.1 Analisis Proses Bisnis Berjalan.....                                   | 4-1  |
| 4.1.2 Analisis Kebutuhan Pengguna .....                                      | 4-3  |
| 4.1.3 Identifikasi <i>Software Requirement</i> .....                         | 4-3  |
| 4.2 Perancangan Aplikasi.....                                                | 4-4  |
| 4.2.1 <i>Use Case Diagram</i> .....                                          | 4-4  |
| 4.2.2 <i>Activity Diagram</i> .....                                          | 4-5  |
| 4.2.3 <i>Sequence Diagram</i> .....                                          | 4-11 |
| 4.2.4 <i>Class Diagram</i> .....                                             | 4-23 |
| 4.3 Desain Basis Data .....                                                  | 4-24 |
| 4.3.1 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> .....                         | 4-24 |
| 4.3.2 Skema Data .....                                                       | 4-25 |
| 4.4 Desain Antarmuka.....                                                    | 4-26 |
| 4.4.1 Halaman Manajemen Kategori Data Spasial.....                           | 4-26 |
| 4.4.2 Halaman Manajemen Data Spasial.....                                    | 4-28 |
| 4.4.3 Halaman Visualisasi Peta .....                                         | 4-30 |
| BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....                                       | 5-1  |
| 5.1 Implementasi Aplikasi.....                                               | 5-1  |
| 5.1.1 Implementasi Manajemen Kategori Data Spasial .....                     | 5-1  |
| 5.1.2 Implementasi Manajemen Data Spasial .....                              | 5-6  |
| 5.1.3 Implementasi Visualisasi Peta.....                                     | 5-10 |
| 5.2 Pengujian Aplikasi .....                                                 | 5-13 |
| 5.2.1 Pengujian <i>Use Case</i> Mengelola Kategori Data Spasial.....         | 5-13 |
| 5.2.2 Pengujian <i>Use Case</i> Mengelola Data Spasial.....                  | 5-17 |
| 5.2.3 Pengujian <i>Use Case</i> Melihat Visualisasi Informasi Geografis..... | 5-23 |
| 5.2.4 Pengujian <i>Use Case</i> Melihat Informasi Detail Objek Spasial.....  | 5-25 |
| 5.2.5 Pengujian <i>Use Case</i> Berinteraksi Dengan Peta.....                | 5-26 |
| 5.3 Pengujian Pengguna .....                                                 | 5-28 |
| BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....                                              | 6-1  |
| 6.1 Kesimpulan .....                                                         | 6-1  |
| 6.2 Saran.....                                                               | 6-1  |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                         | x    |

|               |     |
|---------------|-----|
| LAMPIRAN..... | L-1 |
|---------------|-----|

## DAFTAR TABEL

|                                                                                   |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....                                              | 2-12 |
| Tabel 3.1 Alur Penyelesaian.....                                                  | 3-1  |
| Tabel 4.1 Deskripsi Aktor .....                                                   | 4-1  |
| Tabel 4.2 Analisis Kebutuhan Pengguna .....                                       | 4-3  |
| Tabel 4.3 <i>Software Requirement</i> .....                                       | 4-3  |
| Tabel 4.4 Deskripsi <i>Use Case</i> .....                                         | 4-5  |
| Tabel 4.5 Tabel <i>users</i> .....                                                | 4-25 |
| Tabel 4.6 Tabel <i>activities</i> .....                                           | 4-25 |
| Tabel 4.7 Tabel <i>categories</i> .....                                           | 4-25 |
| Tabel 4.8 Tabel <i>map_data</i> .....                                             | 4-25 |
| Tabel 5.1 Pengujian <i>Use Case</i> Mengelola Kategori Data Spasial.....          | 5-17 |
| Tabel 5.2 Pengujian <i>Use Case</i> Mengelola Data Spasial .....                  | 5-22 |
| Tabel 5.3 Pengujian <i>Use Case</i> Melihat Visualisasi Informasi Geografis ..... | 5-24 |
| Tabel 5.4 Pengujian <i>Use Case</i> Melihat Informasi Detail Objek Spasial.....   | 5-25 |
| Tabel 5.5 Pengujian <i>Use Case</i> Berinteraksi Dengan Peta.....                 | 5-27 |
| Tabel 5.6 Pengujian Dengan Pengguna.....                                          | 5-28 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                            |      |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| Gambar 1.1 Metodologi Tugas Akhir .....                                    | 1-3  |
| Gambar 3.1 Diagram <i>Fishbone</i> Sebab Akibat.....                       | 3-5  |
| Gambar 3.2 Diagram <i>Fishbone</i> Solusi Masalah.....                     | 3-7  |
| Gambar 3.3 Struktur Organisasi.....                                        | 3-9  |
| Gambar 4.1 Activity Diagram Proses Bisnis Berjalan.....                    | 4-2  |
| Gambar 4.2 Use Case Diagram.....                                           | 4-3  |
| Gambar 4.3 Activity Diagram Kelola Kategori .....                          | 4-6  |
| Gambar 4.4 Activity Diagram Kelola Data Spasial .....                      | 4-7  |
| Gambar 4.5 Activity Diagram Visualisasi Peta .....                         | 4-8  |
| Gambar 4.6 Activity Diagram Detail Objek Spasial.....                      | 4-9  |
| Gambar 4.7 Activity Diagram Interaksi Peta .....                           | 4-10 |
| Gambar 4.8 Sequence Diagram Menampilkan Kategori Data Spasial.....         | 4-11 |
| Gambar 4.9 Sequence Diagram Menambah Kategori Data Spasial .....           | 4-12 |
| Gambar 4.10 Sequence Diagram Mengubah Kategori Data Spasial.....           | 4-13 |
| Gambar 4.11 Sequence Diagram Menghapus Kategori Data Spasial .....         | 4-14 |
| Gambar 4.12 Sequence Diagram Mengurutkan Kategori Data Spasial .....       | 4-14 |
| Gambar 4.13 Sequence Diagram Menampilkan Data Spasial.....                 | 4-15 |
| Gambar 4.14 Sequence Diagram Menambah Data Spasial.....                    | 4-16 |
| Gambar 4.15 Sequence Diagram Mengubah Data Spasial.....                    | 4-17 |
| Gambar 4.16 Sequence Diagram Menghapus Data Spasial .....                  | 4-18 |
| Gambar 4.17 Sequence Diagram Mengurutkan Data Spasial .....                | 4-18 |
| Gambar 4.18 Sequence Diagram Mencari Data Spasial .....                    | 4-19 |
| Gambar 4.19 Sequence Diagram Memfilter Data Spasial .....                  | 4-19 |
| Gambar 4.20 Sequence Diagram Visualisasi Informasi Geografis .....         | 4-20 |
| Gambar 4.21 Sequence Diagram Informasi Detail Objek Spasial .....          | 4-21 |
| Gambar 4.22 Sequence Diagram Berinteraksi Dengan Peta .....                | 4-22 |
| Gambar 4.23 Class Diagram.....                                             | 4-23 |
| Gambar 4.24 Entity Relationship Diagram.....                               | 4-24 |
| Gambar 4.25 Desain Manajemen Kategori .....                                | 4-26 |
| Gambar 4.26 Desain Formulir Tambah Kategori.....                           | 4-26 |
| Gambar 4.27 Desain Formulir Ubah Kategori .....                            | 4-27 |
| Gambar 4.28 Desain Konfirmasi Hapus Kategori.....                          | 4-27 |
| Gambar 4.29 Desain Manajemen Data Spasial.....                             | 4-28 |
| Gambar 4.30 Desain Formulir Tambah Data Spasial.....                       | 4-28 |
| Gambar 4.31 Desain Formulir Ubah Data Spasial .....                        | 4-29 |
| Gambar 4.32 Desain Konfirmasi Hapus Data Spasial .....                     | 4-29 |
| Gambar 4.33 Desain Visualisasi Peta .....                                  | 4-30 |
| Gambar 4.34 Desain Informasi Detail Objek Spasial .....                    | 4-31 |
| Gambar 4.35 Desain Pengaturan Peta ( <i>Map Settings</i> ) .....           | 4-32 |
| Gambar 5.1 Halaman Manajemen Kategori Data Spasial.....                    | 5-1  |
| Gambar 5.2 Formulir Tambah Kategori Data Spasial.....                      | 5-2  |
| Gambar 5.3 Formulir Ubah Kategori Data Spasial .....                       | 5-2  |
| Gambar 5.4 Konfirmasi Hapus Kategori Data Spasial.....                     | 5-3  |
| Gambar 5.5 Implementasi Kode Program <i>CategoryManager</i> Bagian 1 ..... | 5-4  |
| Gambar 5.6 Implementasi Kode Program <i>CategoryManager</i> Bagian 2 ..... | 5-5  |
| Gambar 5.7 Halaman Manajemen Data Spasial .....                            | 5-6  |
| Gambar 5.8 Formulir Tambah Data Spasial.....                               | 5-6  |
| Gambar 5.9 Formulir Ubah Data Spasial .....                                | 5-7  |
| Gambar 5.10 Konfirmasi Hapus Data Spasial.....                             | 5-7  |
| Gambar 5.11 Implementasi Kode Program <i>MapDataManager</i> bagian 1.....  | 5-8  |
| Gambar 5.12 Implementasi Kode Program <i>MapDataManager</i> bagian 2.....  | 5-9  |
| Gambar 5.13 Implementasi Halaman Visualisasi Peta .....                    | 5-10 |

|                                                                                |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| Gambar 5.14 Informasi Detail Objek Spasial .....                               | 5-10 |
| Gambar 5.15 Panel Pengaturan Peta ( <i>Map Settings</i> ).....                 | 5-11 |
| Gambar 5.16 Implementasi Kode Program <i>Maps</i> .....                        | 5-12 |
| Gambar 5.17 Pengujian Menampilkan Halaman Kategori .....                       | 5-13 |
| Gambar 5.18 Pengujian Membuka Formulir Kategori.....                           | 5-13 |
| Gambar 5.19 Pengujian Mengisi Data Kategori .....                              | 5-14 |
| Gambar 5.20 Pengujian Berhasil Menambahkan Kategori .....                      | 5-14 |
| Gambar 5.21 Pengujian Membuka Formulir Ubah Kategori .....                     | 5-14 |
| Gambar 5.22 Pengujian Mengubah Data Kategori .....                             | 5-15 |
| Gambar 5.23 Pengujian Berhasil Mengubah Kategori.....                          | 5-15 |
| Gambar 5.24 Pengujian Konfirmasi Hapus Kategori.....                           | 5-15 |
| Gambar 5.25 Pengujian Berhasil Menghapus Kategori .....                        | 5-16 |
| Gambar 5.26 Pengujian Mengubah Urutan Kategori .....                           | 5-16 |
| Gambar 5.27 Pengujian Berhasil Memperbarui Urutan Kategori .....               | 5-16 |
| Gambar 5.28 Pengujian Menampilkan Halaman Data Spasial .....                   | 5-17 |
| Gambar 5.29 Pengujian Membuka Formulir Data Spasial.....                       | 5-18 |
| Gambar 5.30 Pengujian Mengisi Data Spasial.....                                | 5-18 |
| Gambar 5.31 Pengujian Berhasil Menambahkan Data Spasial .....                  | 5-18 |
| Gambar 5.32 Pengujian Membuka Formulir Ubah Data Spasial .....                 | 5-19 |
| Gambar 5.33 Pengujian Mengubah Data Spasial.....                               | 5-19 |
| Gambar 5.34 Pengujian Berhasil Mengubah Data Spasial.....                      | 5-19 |
| Gambar 5.35 Pengujian Konfirmasi Hapus Data Spasial.....                       | 5-20 |
| Gambar 5.36 Pengujian Berhasil Menghapus Data Spasial .....                    | 5-20 |
| Gambar 5.37 Pengujian Mencari Data Spasial.....                                | 5-20 |
| Gambar 5.38 Pengujian Menyaring Data Berdasarkan Kategori .....                | 5-21 |
| Gambar 5.39 Pengujian Menyaring Data Berdasarkan Tipe Geometri.....            | 5-21 |
| Gambar 5.40 Pengujian Mengubah Urutan Data Spasial.....                        | 5-21 |
| Gambar 5.41 Pengujian Berhasil Memperbarui Urutan Data Spasial .....           | 5-22 |
| Gambar 5.42 Pengujian Menampilkan Halaman Visualisasi Informasi Geografis..... | 5-23 |
| Gambar 5.43 Pengujian Membuka Pengaturan Peta .....                            | 5-23 |
| Gambar 5.44 Pengujian Menampilkan Layer Data Spasial .....                     | 5-24 |
| Gambar 5.45 Pengujian Menampilkan Informasi Detail Objek Spasial .....         | 5-25 |
| Gambar 5.46 Pengujian Memperbesar Tampilan Peta .....                          | 5-26 |
| Gambar 5.47 Pengujian Memperkecil Tampilan Peta.....                           | 5-26 |
| Gambar 5.48 Pengujian Membuka Panel Pengaturan Peta .....                      | 5-27 |
| Gambar 5.49 Pengujian Mengubah Basemap .....                                   | 5-27 |



# BAB 1

## PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan umum mengenai latar belakang, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, metodologi tugas akhir, dan sistematika penulisan tugas akhir.

### 1.1 Latar Belakang

Kecamatan Mentok merupakan wilayah administratif yang memiliki kekayaan potensi sumber daya alam dan sejarah. Sektor pertambangan timah, perikanan laut, serta pariwisata sejarah dan bahari menjadi pilar utama penggerak ekonomi wilayah. Selain potensi ekonomi, karakteristik wilayah seperti topografi dan jenis tanah, serta sebaran fasilitas publik merupakan hal penting dalam menentukan arah pembangunan wilayah selanjutnya.

Namun, potensi besar tersebut belum didukung oleh ketersediaan informasi geografis yang memadai. Berdasarkan hasil wawancara dengan Camat Kecamatan Mentok pada tanggal 3 Februari 2026, ditemukan bahwa pengelolaan data spasial saat ini masih dilakukan secara konvensional dan informasi yang tersedia tersebar pada berbagai dokumen fisik.

Ketiadaan *platform* penyedia informasi geografis berdampak langsung pada efektivitas pengambilan keputusan, baik bagi aparatur pemerintah maupun pihak eksternal. Bagi aparatur pemerintah, ketersediaan data karakteristik wilayah sangat krusial dalam menentukan rencana pembangunan atau pemberian izin operasional agar tidak terjadi kesalahan pemilihan lahan. Di sisi lain, bagi investor, keterbatasan informasi geografis menjadi hambatan besar dalam melakukan analisis kelayakan bisnis. Sebagai contoh, investor di sektor pariwisata membutuhkan data mengenai aksesibilitas fasilitas publik menuju titik wisata, sementara di sektor pertambangan memerlukan visualisasi karakteristik wilayah untuk memetakan potensi dan risiko lingkungan.

Seiring dengan perkembangan teknologi, permasalahan tersebut dapat diatasi melalui pembangunan aplikasi visualisasi peta berbasis *web*. Aplikasi ini dirancang bukan sekadar sebagai media informasi, melainkan sebagai instrumen analisis yang memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan informasi geografis secara interaktif. Dengan basis *web*, data tersebut dapat diakses lebih fleksibel tanpa memerlukan perangkat lunak khusus yang memerlukan keahlian teknis untuk mengoperasikan dan memahami informasi yang disajikan.

Dalam penelitian ini, aplikasi dikembangkan menggunakan *framework Laravel* sebagai *backend* untuk manajemen data dan dikombinasikan dengan *Livewire* untuk menciptakan antarmuka yang dinamis, serta *Leaflet.js* sebagai *library* pemetaan utama. Data karakteristik wilayah dan fasilitas publik disajikan dalam format *GeoJSON* yang memungkinkan visualisasi peta yang cepat dan responsif.

Dengan dibangunnya aplikasi visualisasi peta ini, diharapkan informasi mengenai fasilitas publik dan karakteristik wilayah di Kecamatan Mentok dapat diakses secara lebih mudah dan cepat. Aplikasi ini diharapkan mampu membantu aparat pemerintah dalam proses perencanaan pembangunan, pengelolaan wilayah, serta pengambilan keputusan. Selain itu, aplikasi juga dapat menjadi sumber informasi bagi masyarakat maupun calon investor dalam memahami kondisi wilayah sehingga dapat mendukung berbagai aktivitas yang berkaitan dengan pengembangan potensi daerah.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengatasi keterbatasan akses informasi geografis di Kecamatan Mentok yang saat ini masih dikelola secara konvensional dan tersebar dalam berbagai dokumen fisik sehingga menghambat efektivitas analisis dan pengambilan keputusan baik bagi aparat pemerintah, masyarakat, maupun calon investor ?

## 1.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Membangun aplikasi visualisasi peta berbasis web sebagai media informasi digital menggunakan *framework Laravel*, *Livewire*, dan *Leaflet.js* dengan data dalam format *GeoJSON* yang menyajikan informasi geografis Kecamatan Mentok secara interaktif, sehingga dapat memudahkan aparat pemerintah dalam perencanaan dan pengambilan keputusan, serta menjadi sumber informasi bagi masyarakat dan calon investor dalam memahami potensi wilayah.

## 1.4 Lingkup Tugas Akhir

Dengan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, diperlukan lingkup penelitian agar penelitian yang dilakukan tetap fokus pada topik yang telah ditentukan, berikut adalah lingkup penelitian:

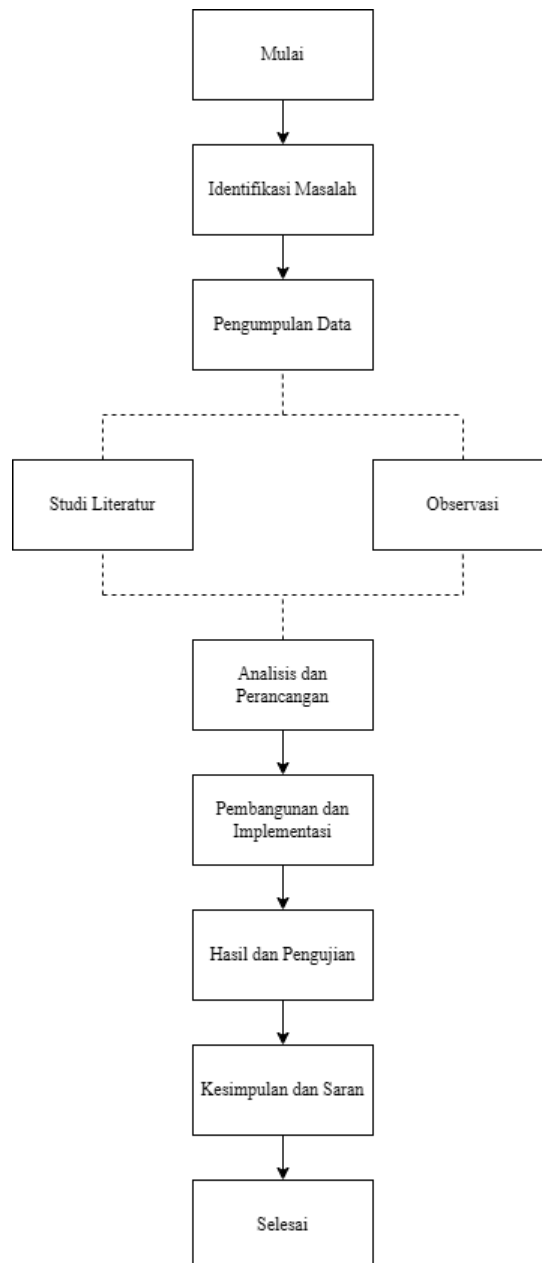
1. Wilayah studi pada penelitian dan pengembangan ini difokuskan pada wilayah administrasi Kecamatan Mentok.
2. Jenis dan format data yang digunakan meliputi data tematik serta data fisik wilayah Kecamatan Mentok seperti batas administrasi dan sebaran sarana prasarana maupun karakteristik wilayah yang seluruhnya disajikan dalam format *GeoJSON*.
3. Sumber data yang digunakan untuk membangun aplikasi ini diperoleh sepenuhnya dari instansi pemerintah, dinas terkait, dan berbagai publikasi resmi tanpa mencakup kegiatan pengumpulan data melalui survei lapangan.
4. Teknologi pengembangan aplikasi ini mencakup penggunaan beberapa perangkat lunak pendukung sebagai berikut:
  - a. *Backend* dibangun menggunakan *framework Laravel* versi 11.0 untuk menangani seluruh logika pengelolaan data secara terstruktur.



- b. *Frontend* dan antarmuka pengguna dikembangkan menggunakan kombinasi *LiveWire* versi 3.4 untuk komponen interaktif serta *Leaflet.js* versi 1.9.4 untuk visualisasi peta digital.
- c. Sistem penyimpanan data menggunakan *MySQL* versi 8.0 sebagai manajemen basis data utama untuk mengelola seluruh informasi yang diperlukan.

### 1.5 Metodologi Tugas Akhir

Berikut merupakan alur langkah penyelesaian Tugas Akhir, mulai dari proses identifikasi masalah hingga selesai yang terdiri dari 6 tahapan. Adapun alurnya dapat dilihat pada Gambar 1.1



Sumber: Hasil Penelitian 2026

Gambar 1.1 Metodologi Tugas Akhir

### 1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang terjadi di Kecamatan Mentok serta penentuan solusi yang akan diusulkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Fokus utama penelitian adalah belum tersedianya *platform* digital yang mampu menyajikan informasi geografis secara interaktif dan mudah diakses. Kondisi tersebut menyebabkan informasi geografis yang dibutuhkan dalam proses analisis dan pengambilan keputusan oleh aparat pemerintah, masyarakat, maupun calon investor menjadi kurang efektif.

### 2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi yang relevan, baik berupa referensi teoritis maupun data wilayah yang diperlukan untuk mendukung proses analisis dan perancangan. Tahap pengumpulan data terdiri dari:

#### a. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian dan pengkajian referensi yang diperoleh dari buku, jurnal ilmiah, serta dokumentasi resmi yang relevan dengan penelitian. Referensi tersebut digunakan sebagai landasan dalam proses analisis, perancangan, dan pembangunan.

#### b. Observasi

Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap pengelolaan data geografis di Kecamatan Mentok. Fokus observasi adalah mengidentifikasi bagaimana data geografis disimpan, dikelola, dan digunakan saat ini, serta mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk proses digitalisasi dan visualisasi data ke dalam aplikasi yang akan dibangun.

### 3. Analisis dan Perancangan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan aplikasi yang akan dibangun serta perancangan komponen-komponen yang diperlukan. Proses analisis dan perancangan dilakukan menggunakan metode *prototyping* untuk menghasilkan rancangan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tahap ini meliputi:

- Analisis Kebutuhan: Mengidentifikasi kebutuhan pada aplikasi, seperti visualisasi peta dan pengelolaan data geografis.
- Perancangan Basis Data: Merancang struktur basis data untuk menyimpan atribut serta relasinya.
- Perancangan Antarmuka: Merancang tampilan visual aplikasi yang berfokus pada kemudahan navigasi peta dan interaktivitas.

### 4. Pembangunan dan Implementasi

Pada tahap ini, hasil analisis dan perancangan diimplementasikan ke dalam bentuk aplikasi melalui proses pengkodean (*coding*). Proses ini meliputi:

- a. *Preprocessing Data*: Melakukan pengolahan dan konversi data geografis ke dalam format *GeoJSON* agar dapat digunakan pada proses visualisasi peta.
- b. Pembangunan *Backend*: Menggunakan *framework Laravel* versi 11.0 untuk mengelola

logika aplikasi dan pengelolaan data.

- c. Pembangunan *Frontend*: Menggunakan *Leaflet.js* versi 1.9.4 untuk menampilkan peta interaktif dan *Livewire* versi 3.4 untuk mendukung interaktivitas aplikasi tanpa perlu melakukan pemuatan ulang halaman secara penuh.

## 5. Hasil dan Pengujian

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap aplikasi yang telah dibangun melalui proses pengujian. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi aplikasi, seperti visualisasi peta dan pengelolaan data geografis dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

## 6. Kesimpulan dan Saran

Tahap akhir penelitian dilakukan dengan menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis, perancangan, pembangunan, serta pengujian terhadap aplikasi. Selain itu, diberikan saran yang dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan selanjutnya.

### 1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Dalam penyusunan laporan penelitian, diperlukan suatu sistematika penulisan untuk memastikan bahwa laporan penelitian tersebut disusun secara sistematis, adapun sistematika penulisan tugas akhir yaitu sebagai berikut:

#### **BAB 1: PENDAHULUAN**

Bab ini memberikan konteks tentang topik penelitian, latar belakang masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, dan lingkup penelitian.

#### **BAB 2: LANDASAN TEORI DAN PENELITIAN TERDAHULU**

Bab ini berisi landasan teori dan tinjauan terhadap penelitian-penelitian yang relevan yang telah dilakukan sebelumnya.

#### **BAB 3: SKEMA PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian. Ini mencakup desain penelitian pendekatan yang digunakan, teknik pengumpulan data, dan alat analisis yang digunakan dan juga alur penyelesaian tugas akhir.

#### **BAB 4: ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi rincian analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan arsitektur, dan proses pengembangan.

#### **BAB 5: IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi hasil implementasi pengembangan perangkat lunak dari hasil perancangan yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya dan pengujian.

#### **BAB 6: KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian, serta saran saran untuk pengembangan selanjutnya.



## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI DAN PENELITIAN TERDAHULU**

Landasan teori berisi semua konsep atau teori yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini. Sumber-sumber yang layak dari jurnal-jurnal yang relevan serta dukungan buku-buku tentang bahasan yang relevan.

#### **2.1 Landasan Teori**

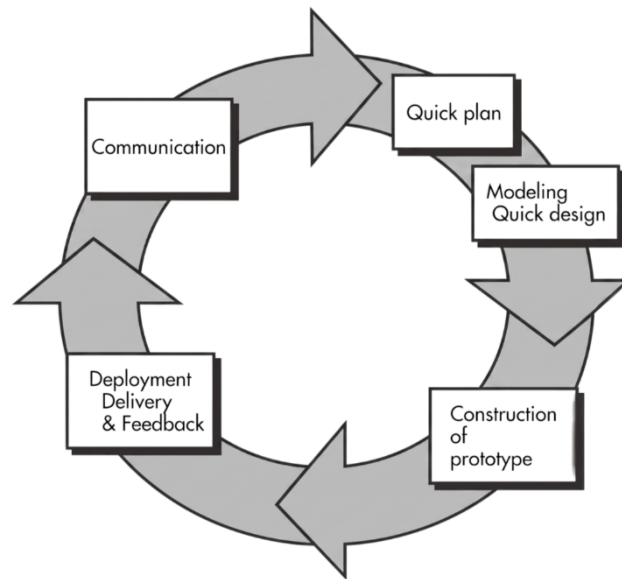
Bab ini membahas teori-teori yang menjadi dasar dalam penyusunan dan pengembangan pada penelitian ini. Teori yang disajikan meliputi konsep dasar, informasi, serta teknologi yang digunakan dalam pembangunan perangkat lunak ini. Selain itu, disertakan pula referensi dari penelitian terdahulu dan sumber ilmiah yang relevan untuk memperkuat landasan penelitian.

##### **2.1.1 Metode *prototyping***

Metode *prototyping* merupakan metode pengembangan yang dilakukan dengan membuat rancangan awal atau *prototype* untuk menggambarkan perangkat lunak yang akan dikembangkan. *Prototype* digunakan sebagai media komunikasi antara pengembang dan pengguna agar kebutuhan perangkat lunak dapat dipahami dengan lebih jelas sebelum perangkat lunak dibangun secara penuh. Menurut Pressman [PRES14], metode *prototyping* membantu pengembang dan pengguna dalam memperoleh gambaran perangkat lunak secara cepat melalui proses evaluasi dan perbaikan *prototype* secara berulang.

Pressman [PRES14] menjelaskan bahwa metode *prototyping* merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada pembuatan model awal yang dapat digunakan untuk memahami kebutuhan pengguna secara lebih baik. Melalui pendekatan ini, pengguna dapat memberikan masukan secara langsung terhadap *prototype* yang telah dibuat sehingga pengembang dapat melakukan penyempurnaan berdasarkan kebutuhan yang sebenarnya. Dengan demikian, risiko kesalahan dalam memahami kebutuhan pengguna dapat diminimalkan sejak tahap awal pengembangan.

Metode *prototyping* bersifat iteratif, yaitu setiap hasil evaluasi yang diberikan oleh pengguna akan digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki *prototype* hingga diperoleh perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan. Siklus metode *prototyping* menurut Pressman [PRES14] dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Metode Prototyping

Pressman [PRES14] menjelaskan bahwa metode *prototyping* memiliki beberapa tahapan yang dilakukan secara berulang hingga sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tahapan-tahapan dalam metode *prototyping* meliputi:

1. *Communication* (Komunikasi)

Tahap *communication* merupakan proses komunikasi antara pengembang dengan pengguna untuk mengidentifikasi kebutuhan perangkat lunak yang akan dibangun. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi mengenai tujuan, kebutuhan pengguna, serta permasalahan yang dihadapi. Tahap komunikasi sangat penting karena menjadi dasar dalam menentukan arah pengembangan agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Informasi yang diperoleh pada tahap ini akan digunakan sebagai landasan dalam proses perancangan dan pembangunan *prototype*.

2. *Quick Plan* (Perencanaan Cepat)

Tahap *quick plan* merupakan proses perencanaan awal yang dilakukan secara sederhana dan cepat. Pada tahap ini dilakukan penentuan ruang lingkup, identifikasi fungsi utama, kebutuhan data, serta penentuan teknologi yang digunakan dalam pembangunan *prototype*. Tahap ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal mengenai proses pengembangan perangkat lunak agar lebih terarah dan efektif.

3. *Quick Design* (Perancangan Cepat)

Tahap *quick design* merupakan proses pembuatan rancangan awal secara sederhana. Perancangan dapat berupa desain antarmuka pengguna, alur proses, struktur data, serta interaksi antar komponen. Rancangan awal ini digunakan sebagai acuan dalam pembangunan *prototype* sehingga perangkat lunak yang dikembangkan dapat merepresentasikan kebutuhan pengguna secara lebih jelas.

4. *Prototype Construction* (Pembangunan Prototipe)

Tahap *prototype construction* merupakan proses implementasi rancangan awal ke dalam bentuk

*prototype* yang dapat digunakan dan diuji secara langsung. *Prototype* yang dibuat telah memiliki fungsi utama meskipun belum sempurna secara keseluruhan. Tahap ini bertujuan untuk memberikan gambaran nyata mengenai perangkat lunak sehingga pengguna dapat melakukan evaluasi terhadap tampilan maupun fungsi pada perangkat lunak. Hasil evaluasi tersebut nantinya akan digunakan untuk melakukan penyempurnaan terhadap *prototype* yang telah dibangun.

#### 5. *Delivery and Feedback* (Penyerahan dan Umpan Balik)

Tahap *delivery and feedback* merupakan proses penyerahan *prototype* kepada pengguna untuk dilakukan evaluasi. Pengguna akan mencoba perangkat lunak dan memberikan masukan terkait tampilan, fungsi, maupun kemudahan penggunaan. Masukan tersebut kemudian digunakan sebagai bahan perbaikan dan pengembangan hingga sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna.

### 2.1.2 Informasi

Informasi merupakan hasil pengolahan data yang telah diberi makna sehingga dapat digunakan oleh penerima untuk memahami suatu kondisi atau permasalahan tertentu. Data yang sebelumnya masih berupa fakta-fakta mentah akan diproses menjadi bentuk yang lebih bermakna sehingga dapat memberikan manfaat bagi pengguna. Menurut Setiawan dan Lubis [SETI21], informasi merupakan hasil pengolahan data yang digunakan untuk mendukung berbagai aktivitas dan pengambilan keputusan.

Informasi memiliki peranan penting dalam suatu organisasi maupun aktivitas sehari-hari karena menjadi dasar dalam memahami suatu kondisi dan menentukan tindakan yang akan dilakukan. Data yang diperoleh dari berbagai sumber akan diolah, dianalisis, dan disajikan dalam bentuk yang lebih mudah dipahami oleh pengguna. Setiawan dan Lubis [SETI21] menjelaskan bahwa informasi yang dihasilkan harus mampu memberikan gambaran mengenai kondisi yang sebenarnya sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan.

Kualitas informasi menjadi faktor penting dalam menentukan manfaat informasi yang dihasilkan. Informasi yang baik harus mampu membantu pengguna dalam memperoleh pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung proses analisis dan pengambilan keputusan. Menurut Setiawan dan Lubis [SETI21], informasi yang berkualitas akan memberikan nilai guna yang lebih tinggi karena dapat mengurangi ketidakpastian dan membantu pengguna dalam menentukan keputusan yang lebih tepat.

### 2.1.3 Geografis

Geografis merupakan ilmu yang mempelajari fenomena yang terjadi di permukaan bumi berdasarkan aspek lokasi, ruang, wilayah, serta hubungan antara manusia dan lingkungan. Geografis digunakan untuk memahami karakteristik suatu wilayah, pola persebaran suatu fenomena, serta interaksi yang terjadi antara berbagai unsur yang terdapat di permukaan bumi. Menurut De Blij, Muller, Nijman, Esnard, Grant, dan Shin [DEBL19], geografi berfokus pada kajian mengenai tempat (*place*), ruang (*space*), dan hubungan antardaerah (*region*) untuk memahami kondisi yang terjadi pada suatu wilayah.

Dalam kajian geografis, konsep lokasi menjadi salah satu unsur penting yang digunakan untuk menunjukkan posisi suatu objek atau fenomena di permukaan bumi. Selain itu, geografis juga mempelajari konsep wilayah (*region*), yaitu suatu area yang memiliki karakteristik tertentu sehingga dapat dibedakan dari wilayah lainnya. Melalui konsep tersebut, berbagai fenomena yang terjadi pada suatu daerah dapat dianalisis berdasarkan kondisi fisik maupun sosial yang dimiliki oleh wilayah tersebut.

Menurut De Blij, Muller, Nijman, Esnard, Grant, dan Shin [DEBL19], geografi tidak hanya mempelajari kondisi alam seperti bentang alam, iklim, dan sumber daya alam, tetapi juga mengkaji aktivitas manusia serta interaksinya dengan lingkungan. Hubungan tersebut dapat dilihat dari berbagai aktivitas yang dilakukan manusia dalam memanfaatkan ruang dan sumber daya yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Oleh karena itu, geografis memiliki peranan penting dalam memahami perubahan yang terjadi pada suatu wilayah dari waktu ke waktu.

#### **2.1.4 Informasi Geografis**

Informasi geografis merupakan informasi yang berkaitan dengan lokasi atau wilayah tertentu di permukaan bumi. Informasi geografis digunakan untuk menggambarkan kondisi suatu wilayah berdasarkan aspek keruangan sehingga dapat memberikan gambaran mengenai karakteristik suatu objek maupun fenomena yang terjadi pada lokasi tertentu. Menurut Erkamim, Mukhlis, Putra, Adiwarman, Rassarandi, Rumata, Arrofiqoh, KN, Chusnayah, Paddiyatu, dan Hermawan [SIG23], informasi geografis berasal dari data geografis yang memuat informasi mengenai posisi suatu objek beserta atribut yang menjelaskan karakteristik objek tersebut.

Informasi geografis tidak hanya menunjukkan lokasi suatu objek, tetapi juga menyajikan berbagai informasi yang berkaitan dengan objek tersebut. Informasi yang disajikan dapat berupa kondisi topografi, penggunaan lahan, kepadatan penduduk, sarana prasarana, batas wilayah, maupun karakteristik lingkungan lainnya. Dengan adanya informasi geografis, pengguna dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai kondisi suatu wilayah serta hubungan antarobjek yang berada di dalamnya.

Menurut Erkamim, Mukhlis, Putra, Adiwarman, Rassarandi, Rumata, Arrofiqoh, KN, Chusnayah, Paddiyatu, dan Hermawan [SIG23], informasi geografis banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti perencanaan wilayah, pengelolaan sumber daya alam, transportasi, pelayanan publik, serta pembangunan daerah. Informasi geografis dapat membantu proses analisis dan pengambilan keputusan karena mampu menyajikan informasi berdasarkan aspek lokasi yang mudah dipahami oleh pengguna.

Perkembangan teknologi informasi memungkinkan informasi geografis disajikan dalam bentuk digital melalui peta interaktif yang dapat diakses secara mudah melalui perangkat komputer maupun internet. Penyajian informasi geografis dalam bentuk visualisasi peta memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memahami kondisi wilayah dibandingkan penyajian data dalam bentuk tabel atau dokumen teks.



### 2.1.5 Data Spasial

Data spasial merupakan data yang memiliki informasi mengenai lokasi, posisi, atau bentuk suatu objek di permukaan bumi. Data spasial digunakan untuk merepresentasikan objek geografis sehingga dapat ditampilkan dan dianalisis berdasarkan letak geografisnya. Menurut Erkamim, Mukhlis, Putra, Adiwarmar, Rassarandi, Rumata, Arrofiqoh, KN, Chusnayah, Paddiyatu, dan Hermawan [SIG23], data geografis terdiri atas data yang memiliki karakteristik spasial atau lokasional yang digunakan untuk menunjukkan posisi suatu objek pada permukaan bumi.

Data spasial umumnya direpresentasikan dalam bentuk titik (*point*), garis (*line*), dan area (*polygon*). Representasi titik digunakan untuk menggambarkan objek yang memiliki lokasi tunggal, seperti fasilitas publik atau titik wisata. Representasi garis digunakan untuk menggambarkan objek yang memiliki bentuk memanjang, seperti jalan, sungai, atau jaringan utilitas. Sementara itu, representasi area digunakan untuk menggambarkan wilayah yang memiliki luasan tertentu, seperti batas administrasi, kawasan permukiman, maupun wilayah penggunaan lahan.

Menurut Erkamim, Mukhlis, Putra, Adiwarmar, Rassarandi, Rumata, Arrofiqoh, KN, Chusnayah, Paddiyatu, dan Hermawan [SIG23], data spasial dapat disimpan dalam dua format utama, yaitu format vektor dan format raster. Format vektor digunakan untuk merepresentasikan objek geografis dalam bentuk titik, garis, dan poligon, sedangkan format raster digunakan untuk merepresentasikan data dalam bentuk grid atau piksel yang umumnya digunakan pada citra satelit dan peta hasil penginderaan jauh.

### 2.1.6 Perangkat Lunak

Perangkat lunak (*software*) merupakan sekumpulan program, instruksi, data, serta dokumentasi yang digunakan untuk mengoperasikan komputer dan menjalankan fungsi tertentu sesuai kebutuhan pengguna. Perangkat lunak berperan sebagai penghubung antara pengguna dengan perangkat keras sehingga berbagai proses pengolahan data dapat dilakukan secara terkomputerisasi. Menurut Sommerville [SOMM16], perangkat lunak tidak hanya terdiri atas program komputer, tetapi juga mencakup dokumentasi dan data yang berkaitan dengan program tersebut sehingga dapat digunakan untuk mendukung penyelesaian suatu permasalahan atau kebutuhan tertentu.

Sommerville [SOMM16] menjelaskan bahwa perangkat lunak merupakan salah satu komponen utama dalam sistem komputer yang terus berkembang mengikuti kebutuhan pengguna dan perkembangan teknologi. Berbeda dengan perangkat keras yang mengalami kerusakan akibat faktor fisik, perangkat lunak umumnya mengalami perubahan melalui proses modifikasi dan pengembangan untuk memperbaiki fungsi yang ada maupun menambahkan kebutuhan baru. Oleh karena itu, perangkat lunak memerlukan proses pengelolaan dan pemeliharaan secara berkelanjutan agar tetap dapat digunakan secara optimal.

Menurut Sommerville [SOMM16], kualitas perangkat lunak menjadi salah satu aspek penting dalam pengembangan aplikasi. Perangkat lunak yang baik harus mampu menjalankan fungsi sesuai kebutuhan pengguna, mudah dipelihara, memiliki tingkat keandalan yang tinggi, serta mampu beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan. Oleh karena itu, proses pengembangan perangkat lunak tidak hanya berfokus pada pembuatan program, tetapi juga memperhatikan aspek kualitas, efisiensi, dan kemudahan pengelolaan selama siklus hidup perangkat lunak berlangsung.

### 2.1.7 Website

*Website* merupakan kumpulan halaman *web* yang saling terhubung melalui tautan (*hyperlink*) dan dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan aplikasi *web browser*. *Website* digunakan sebagai media penyampaian informasi dalam berbagai bentuk, seperti teks, gambar, audio, video, maupun elemen multimedia lainnya sehingga pengguna dapat memperoleh informasi secara cepat dan mudah. Menurut Limbong dan Sriadhi [LIMB21], *website* merupakan layanan berbasis *web* yang digunakan untuk menampilkan informasi serta dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan protokol komunikasi *web*.

*Website* dibangun menggunakan berbagai teknologi *web* yang saling terintegrasi, seperti *HTML* untuk membentuk struktur halaman, *CSS* untuk mengatur tampilan, serta bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengelola fungsi dan interaksi pengguna. Melalui teknologi tersebut, *website* dapat menyajikan informasi secara terstruktur dan memungkinkan pengguna mengakses berbagai layanan secara daring. Seiring perkembangan teknologi informasi, *website* tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga digunakan sebagai sarana komunikasi, transaksi, pengelolaan data, serta penyediaan berbagai layanan digital.

Menurut Limbong dan Sriadhi [LIMB21], *website* dapat dibedakan menjadi dua jenis utama, yaitu *website* statis dan *website* dinamis. *Website* statis merupakan *website* yang menampilkan informasi yang bersifat tetap dan jarang mengalami perubahan. Pada *website* statis, pengguna hanya dapat melihat informasi yang tersedia tanpa dapat melakukan interaksi secara langsung dengan data yang ditampilkan. Sebaliknya, *website* dinamis merupakan *website* yang mampu menampilkan informasi secara interaktif dan dapat merespons tindakan pengguna melalui berbagai fitur yang tersedia. *Website* dinamis umumnya terhubung dengan basis data sehingga informasi yang ditampilkan dapat diperbarui secara otomatis sesuai kebutuhan.

*Website* memiliki berbagai manfaat dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam lingkungan organisasi. *Website* dapat digunakan sebagai media penyebaran informasi, sarana promosi, media komunikasi, serta pendukung layanan digital yang dapat diakses kapan saja dan dari berbagai lokasi. Selain itu, *website* juga mampu memperluas jangkauan informasi kepada masyarakat karena dapat diakses melalui jaringan internet tanpa batasan wilayah. Oleh karena itu, *website* banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, seperti pendidikan, pemerintahan, bisnis, kesehatan, dan layanan publik karena mampu memberikan akses informasi secara efektif, efisien, dan mudah dijangkau oleh pengguna.

### 2.1.8 Basis Data

Basis data merupakan kumpulan data yang saling berhubungan dan disimpan secara terstruktur sehingga dapat dikelola, diakses, diperbarui, serta digunakan kembali sesuai kebutuhan. Basis data digunakan untuk menyimpan informasi dalam jumlah besar secara terorganisasi sehingga proses pengolahan data dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien. Menurut Limbong dan Sriadhi [LIMB21], basis data merupakan komponen penting dalam aplikasi berbasis *web* yang digunakan untuk menyimpan serta mengelola data agar dapat diakses dan dimanfaatkan oleh pengguna sesuai kebutuhan.

Basis data dirancang untuk mengurangi terjadinya duplikasi data, meningkatkan konsistensi informasi, serta mempermudah proses pencarian dan pengelolaan data. Data yang tersimpan dalam basis data dapat diolah, ditambahkan, diperbarui, maupun dihapus melalui sistem yang terhubung dengan basis data tersebut. Dengan pengelolaan yang terstruktur, informasi yang dihasilkan menjadi lebih akurat dan mudah digunakan dalam proses pengambilan keputusan.

Dalam sistem informasi, basis data berfungsi sebagai pusat penyimpanan data yang mendukung berbagai proses operasional aplikasi. Setiap data yang dimasukkan oleh pengguna akan disimpan ke dalam basis data dan dapat dipanggil kembali ketika diperlukan. Oleh karena itu, basis data memiliki peranan penting dalam menjaga ketersediaan, integritas, dan keamanan data yang digunakan oleh aplikasi.

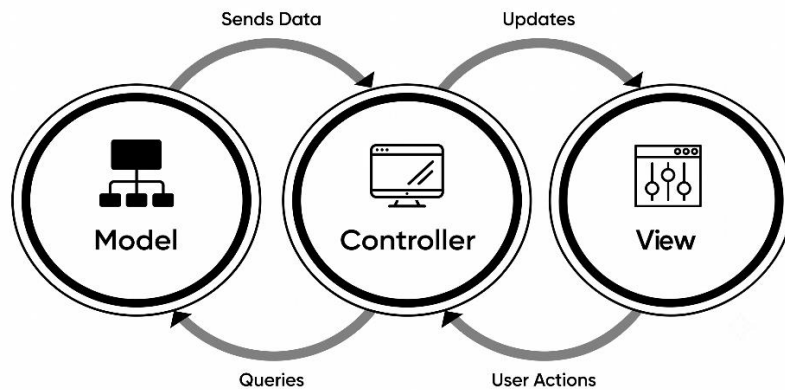
Limbong dan Sriadhi [LIMB21] menjelaskan bahwa penggunaan basis data memungkinkan proses pengolahan dan pencarian data dilakukan secara lebih cepat dibandingkan dengan pengelolaan data secara manual. Selain itu, basis data juga memudahkan pengelolaan data dalam jumlah besar karena data disimpan secara terstruktur dan dapat diakses oleh berbagai pengguna sesuai hak akses yang dimiliki. Dengan adanya basis data, proses penyimpanan dan pengelolaan informasi menjadi lebih terorganisasi sehingga dapat mendukung kebutuhan berbagai aplikasi dan sistem informasi.

### 2.1.9 *Laravel*

*Laravel* merupakan *framework* aplikasi *web* berbasis *PHP* yang dirancang untuk mempermudah proses pengembangan aplikasi dengan menyediakan struktur kerja yang terorganisir dan berbagai fitur bawaan yang mendukung pengembangan perangkat lunak modern. Menurut *Laravel Documentation* [LARA25], *Laravel* menerapkan arsitektur *Model-View-Controller (MVC)* yang bertujuan untuk memisahkan pengelolaan data, logika aplikasi, dan tampilan antarmuka sehingga kode program menjadi lebih terstruktur dan mudah dipelihara.

Menurut Sinlae, Irwanda, Maulana, dan Syahputra [SINL24], *Laravel* menjadi salah satu *framework PHP* yang banyak digunakan karena mampu menyediakan struktur pengembangan yang efisien, aman, dan mudah dikembangkan. *Laravel* juga menerapkan prinsip *Don't Repeat Yourself (DRY)* yang membantu mengurangi redundansi kode sehingga proses pengembangan aplikasi dapat dilakukan dengan lebih efektif.

Arsitektur *MVC* pada *Laravel* terdiri dari tiga komponen utama yaitu *Model*, *View*, dan *Controller* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.2 *Model* berfungsi untuk mengelola data dan berinteraksi dengan basis data, *View* berfungsi menampilkan informasi kepada pengguna melalui antarmuka aplikasi, sedangkan *Controller* berperan sebagai penghubung antara *Model* dan *View* dengan memproses permintaan pengguna serta mengatur alur logika aplikasi.



Gambar 2.2 Konsep MVC

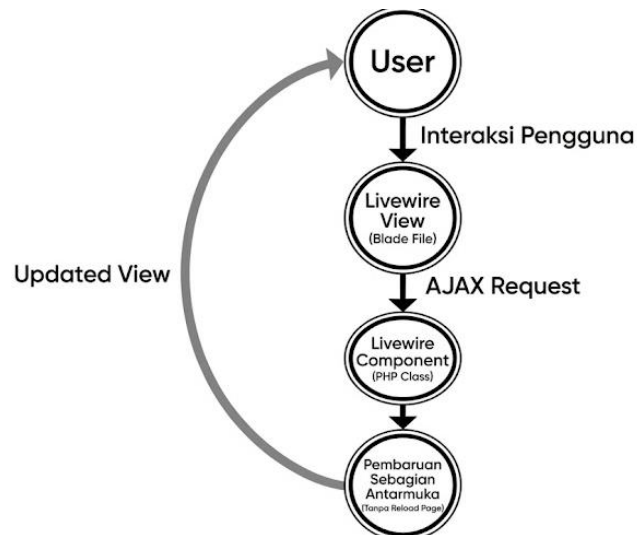
Selain menerapkan konsep *MVC*, *Laravel* menyediakan berbagai fitur pendukung seperti *routing*, *middleware*, autentikasi pengguna, migrasi basis data, *Blade Templating Engine*, serta *Eloquent ORM*. Menurut Sinlae dkk. [SINL24], fitur-fitur tersebut membantu mempercepat proses pengembangan aplikasi, mempermudah pengelolaan basis data, serta meningkatkan kualitas dan skalabilitas aplikasi yang dibangun.

*Laravel* banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi *web* karena memiliki dokumentasi yang lengkap, komunitas yang aktif, serta mendukung pengembangan aplikasi berskala kecil hingga besar.

#### 2.1.10 Livewire

*Livewire* merupakan *framework full-stack* yang digunakan untuk membangun antarmuka *web* interaktif pada aplikasi *Laravel* menggunakan *PHP* dan *Blade* tanpa memerlukan banyak kode *JavaScript*. Menurut Livewire Documentation [LIVE25], *Livewire* memungkinkan pengembang membuat komponen dinamis yang dapat berinteraksi langsung dengan *backend Laravel* sehingga proses pengembangan aplikasi menjadi lebih sederhana dan efisien.

*Livewire* menggunakan konsep komponen yang menggabungkan logika aplikasi dan tampilan dalam satu kesatuan. Setiap komponen terdiri atas kelas *PHP* yang digunakan untuk mengelola logika aplikasi serta berkas *Blade* yang digunakan untuk menampilkan antarmuka kepada pengguna. Dengan pendekatan tersebut, pengembang dapat membangun fitur interaktif tanpa harus menggunakan *framework JavaScript* yang kompleks.



Gambar 2.3 Alur Kerja Livewire

Berdasarkan Gambar 2.3, ketika pengguna melakukan interaksi pada aplikasi, *Livewire* akan mengirimkan permintaan ke *server* melalui mekanisme *AJAX* untuk diproses oleh komponen *PHP*. Setelah proses selesai, hanya bagian antarmuka yang mengalami perubahan yang akan diperbarui tanpa melakukan pemuatan ulang halaman secara keseluruhan. Mekanisme ini memungkinkan aplikasi menjadi lebih responsif dan interaktif.

### 2.1.11 Leaflet

*Leaflet* merupakan *library JavaScript open-source* yang digunakan untuk membangun peta interaktif pada aplikasi berbasis *web*. Menurut Leaflet Documentation [LEAF25], *Leaflet* dirancang sebagai *library* pemetaan yang ringan, mudah digunakan, serta memiliki performa yang baik untuk menampilkan data geografis pada berbagai perangkat dan *browser* modern. *Leaflet* dikembangkan untuk mempermudah proses visualisasi informasi geografis melalui antarmuka *web* yang interaktif dan responsif.

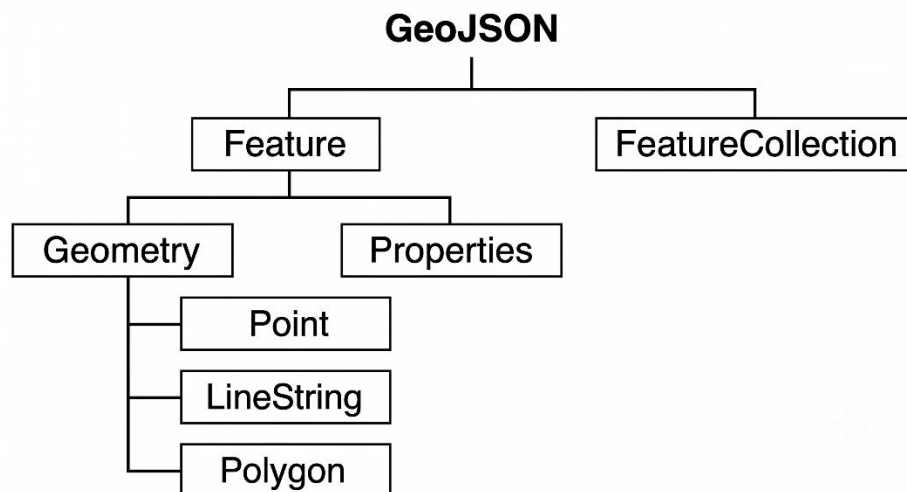
*Leaflet* menyediakan berbagai fitur yang mendukung visualisasi data geografis, seperti *popup*, *marker*, *polyline*, *polygon*, *layer*, dan kontrol zoom. *Marker* digunakan untuk merepresentasikan data spasial berbentuk titik (*point*), *polyline* digunakan untuk menampilkan objek berbentuk garis (*line*), sedangkan *polygon* digunakan untuk menggambarkan objek berbentuk area. Kombinasi ketiga elemen tersebut memungkinkan berbagai jenis data geografis divisualisasikan pada peta digital sesuai dengan karakteristik objek yang ditampilkan. Selain itu, *Leaflet* menyediakan fitur *popup* untuk menampilkan informasi atribut suatu objek serta fitur *layer* yang digunakan untuk mengelola dan mengelompokkan berbagai data geografis pada peta interaktif [LEAF25].

Menurut Leaflet Documentation [LEAF25], salah satu keunggulan utama *Leaflet* adalah kemampuannya dalam mendukung berbagai format data geografis, termasuk *GeoJSON*. Dukungan tersebut memungkinkan data spasial ditampilkan secara langsung pada peta interaktif tanpa memerlukan proses pengolahan yang kompleks. Selain itu, *Leaflet* dapat diintegrasikan dengan berbagai penyedia peta dasar (*basemap*) dan *plugin* tambahan yang digunakan untuk memperluas fitur pemetaan.

*Leaflet* banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi pemetaan karena memiliki ukuran *library* yang relatif ringan, dokumentasi yang lengkap, serta kemudahan dalam proses implementasi. Kombinasi antara performa yang baik dan fleksibilitas pengembangan menjadikan *Leaflet* sebagai salah satu *library* pemetaan yang populer dalam pembangunan aplikasi berbasis geografis. Melalui fitur-fitur yang tersedia, *Leaflet* mampu membantu proses visualisasi data geografis sehingga informasi yang ditampilkan dapat dipahami dengan lebih mudah oleh pengguna.

### 2.1.12 GeoJSON

*GeoJSON* merupakan format pertukaran data geografis berbasis *JSON* yang digunakan untuk merepresentasikan data spasial pada aplikasi pemetaan digital. Menurut Butler, Daly, Doyle, Gillies, Hagen, dan Schaub [GEO16], *GeoJSON* dirancang sebagai format standar yang sederhana, ringan, dan mudah dibaca oleh manusia maupun mesin untuk menyimpan serta mentransfer informasi geografis.



Gambar 2.4 Struktur GeoJSON

Berdasarkan Gambar 2.4, struktur *GeoJSON* terdiri atas *Feature* dan *FeatureCollection*. *Feature* digunakan untuk merepresentasikan satu objek geografis yang terdiri atas komponen *Geometry* dan *Properties*. *Geometry* berisi informasi spasial yang menunjukkan bentuk atau lokasi suatu objek, sedangkan *Properties* berisi atribut atau informasi tambahan yang menjelaskan karakteristik objek tersebut. Sementara itu, *FeatureCollection* digunakan untuk mengelompokkan beberapa *Feature* ke dalam satu berkas *GeoJSON* sehingga data geografis dapat dikelola dan ditampilkan secara lebih efisien [GEO16].

Butler, Daly, Doyle, Gillies, Hagen, dan Schaub [GEO16] menjelaskan bahwa *GeoJSON* mendukung beberapa tipe objek geografis seperti *Point*, *LineString*, *Polygon*, *MultiPoint*, *MultiLineString*, dan *MultiPolygon*. *Point* digunakan untuk merepresentasikan objek berbentuk titik, seperti lokasi fasilitas publik atau bangunan tertentu. *LineString* digunakan untuk merepresentasikan objek berbentuk garis, seperti jalan atau jalur transportasi. Sementara itu, *Polygon* digunakan untuk merepresentasikan objek berbentuk area atau wilayah yang memiliki batas tertentu, seperti batas administrasi desa, kecamatan, maupun kawasan tertentu.

*GeoJSON* banyak digunakan dalam aplikasi pemetaan karena memiliki format yang ringan, mudah dipahami, serta dapat diproses secara langsung oleh berbagai *library* pemetaan seperti *Leaflet*. Selain itu, *GeoJSON* memungkinkan data spasial dan data atribut disimpan dalam satu struktur data sehingga memudahkan proses pengelolaan, pertukaran, dan visualisasi informasi geografis. Dukungan yang luas terhadap berbagai *platform* dan teknologi pemetaan menjadikan *GeoJSON* sebagai salah satu format data spasial yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis geografis [GEO16].

### 2.1.13 *Blackbox Testing*

*Black Box Testing* merupakan metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan dengan menguji fungsi aplikasi tanpa memperhatikan struktur internal maupun kode program yang digunakan. Pengujian ini berfokus pada masukan (*input*) dan keluaran (*output*) yang dihasilkan untuk memastikan bahwa setiap fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditetapkan. Menurut Sommerville [SOMM16], pengujian perangkat lunak merupakan proses verifikasi dan validasi yang dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat lunak telah memenuhi kebutuhan pengguna dan beroperasi sesuai dengan yang diharapkan.

Sommerville [SOMM16] menjelaskan bahwa pengujian perangkat lunak dilakukan untuk menemukan kesalahan atau ketidaksesuaian yang mungkin terjadi selama proses pengembangan. Pada *Black Box Testing*, penguji tidak perlu mengetahui bagaimana proses berlangsung di dalam program, tetapi hanya mengevaluasi fungsi aplikasi berdasarkan hasil yang diperoleh dari berbagai skenario pengujian yang diberikan. Oleh karena itu, metode ini sering digunakan untuk menguji fitur-fitur yang berhubungan langsung dengan pengguna, seperti validasi data masukan, proses pengolahan data, navigasi halaman, serta keluaran yang dihasilkan oleh aplikasi.

*Black Box Testing* bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fungsi aplikasi dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Melalui pengujian ini, kesalahan yang berkaitan dengan fungsi aplikasi, antarmuka pengguna, validasi data, maupun proses keluaran dapat diidentifikasi sehingga kualitas aplikasi yang dikembangkan dapat terjaga. Metode ini banyak digunakan karena relatif sederhana, mudah diterapkan, dan efektif dalam menguji fungsionalitas aplikasi dari sudut pandang pengguna.

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai landasan dan referensi dalam mendukung penelitian yang dilakukan agar memiliki dasar ilmiah yang jelas serta terarah. Studi-studi sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian, khususnya dalam bidang informasi geografis dan pengembangan aplikasi berbasis *web*, dijadikan sebagai acuan untuk memahami konsep, metode, serta implementasi yang telah dilakukan. sehingga penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengembangan yang lebih baik, khususnya dalam pembangunan aplikasi berbasis *web* yang digunakan untuk pengelolaan dan penyajian informasi geografis secara efektif dan efisien.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

| No | Penelitian                                                                                                                                          | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                        | Alasan Digunakan                                                                                                                                  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Sidiq Zainudin (2021). <i>Web GIS Pemetaan Objek Wisata Kabupaten Klaten Menggunakan Leaflet.</i>                                                   | Menghasilkan aplikasi <i>Web GIS</i> yang memetakan 42 objek wisata di Kabupaten Klaten, penggunaan <i>framework Laravel</i> dan <i>Leaflet</i> .                                       | Digunakan sebagai referensi utama dalam penerapan pustaka <i>Leaflet</i> untuk memetakan titik lokasi secara dinamis.                             |
| 2. | Oki Arifin & Agiska Ria Supriyatna (2023). <i>Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Lahan Kakao Menggunakan Leaflet Js Dan GeoJSON.</i>         | Menghasilkan aplikasi <i>GIS</i> berbasis <i>web</i> untuk pemetaan lahan kakao di Desa Sungai Langka menggunakan <i>Leaflet</i> dan format data <i>GeoJSON</i> .                       | Digunakan sebagai referensi dalam mengintegrasikan data spasial menggunakan format <i>GeoJSON</i> untuk menampilkan batas wilayah.                |
| 3. | Moch Nizar Al Fattan (2025). <i>Pembangunan Perangkat Lunak Pengelolaan Inventaris (Studi Kasus: HMTIF-UNPAS).</i>                                  | Menghasilkan aplikasi yang dikembangkan dengan metode <i>Prototyping</i> , memungkinkan evaluasi berulang bersama pengguna untuk memastikan kebutuhan fitur sesuai sebelum tahap akhir. | Digunakan sebagai acuan dalam mengimplementasikan tahapan metode <i>Prototyping</i> .                                                             |
| 4. | Sinlae, F., Irwanda, E., Maulana, Z., & Syahputra, V. E. (2024). <i>Penggunaan Framework Laravel dalam Membangun Aplikasi Website Berbasis PHP.</i> | Menjelaskan efektivitas fitur-fitur pada <i>framework Laravel</i> seperti <i>Eloquent ORM</i> dan <i>Blade Templating</i> dalam mempercepat proses pengembangan aplikasi <i>web</i> .   | Digunakan sebagai referensi untuk memperkuat argumen pemilihan <i>framework Laravel</i> dalam mengelola struktur basis data yang kompleks.        |
| 5. | Handika & Purbasari (2018). <i>Pemanfaatan Framework Laravel Dalam Pembangunan Aplikasi E-Travel Berbasis Website.</i>                              | Membangun aplikasi <i>E-Travel</i> dengan memanfaatkan pola <i>MVC</i> pada <i>framework Laravel</i> untuk meningkatkan efisiensi kerja pengembang dan kemudahan pemeliharaan kode.     | Digunakan sebagai acuan dalam menerapkan arsitektur <i>MVC</i> agar kode program lebih rapi, modular, dan mudah untuk dikembangkan di masa depan. |



## BAB 3

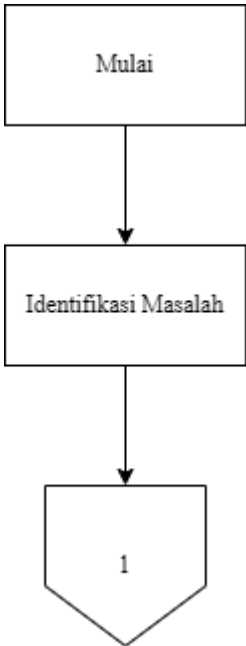
### SKEMA PENELITIAN

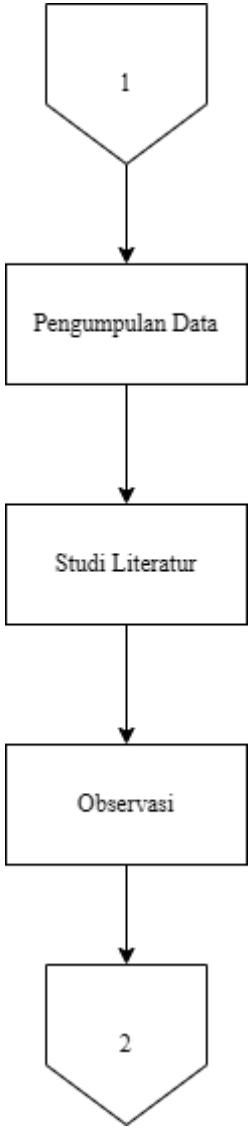
Bab ini akan memaparkan alur penyelesaian tugas akhir, mulai dari perumusan masalah hingga kerangka pemikiran praktis. Skema penelitian di dalamnya akan berfungsi sebagai panduan bagi pembaca untuk memahami tahapan pengembangan yang dilakukan, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga pembangunan menggunakan metode *Prototyping*.

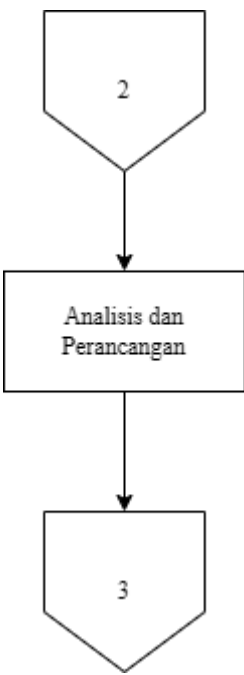
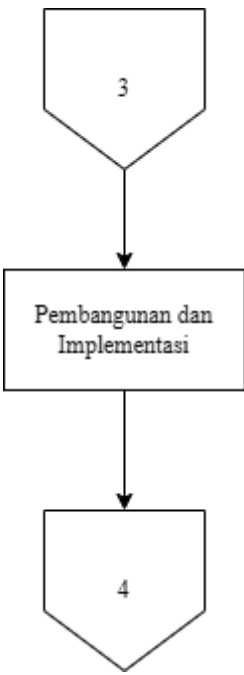
#### 3.1 Alur Penyelesaian Tugas Akhir

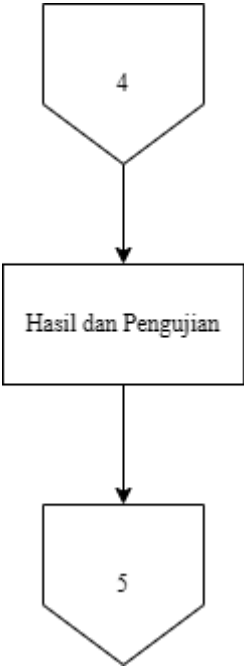
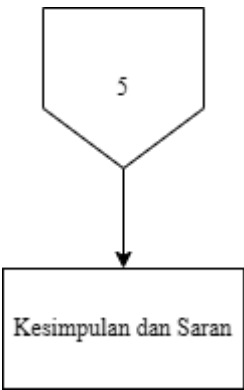
Alur penyelesaian tugas akhir dirancang untuk memberikan pemahaman singkat kepada pembaca mengenai tahapan pengerjaan dan literatur yang digunakan sebagai acuan dalam penyelesaian tugas akhir ini. Proses pengembangan menggunakan metode *Prototyping* agar hasil akhir aplikasi sesuai dengan kebutuhan di Kecamatan Mentok. Berikut adalah alur pengerjaannya yang dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Alur Penyelesaian

| Tahap dan Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Langkah Penyelesaian                                                                                                                                                     | Literatur dan Referensi                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>TAHAP 1:</b><br/>Penentuan topik tugas akhir, identifikasi masalah, tujuan akhir, dan penentuan ruang lingkup penelitian.</p> <p><b>HASIL:</b><br/>a. Menentukan topik yang relevan sesuai dengan kebutuhan.<br/>b. Mengidentifikasi masalah mengenai keterbatasan akses data spasial Kecamatan Mentok.<br/>c. Merumuskan tujuan pembangunan.<br/>d. Menentukan batasan wilayah cakupan, jenis data, teknologi yang digunakan, serta sumber data penelitian.</p> <p><b>KONTRIBUSI:</b><br/>Tahap ini memberikan kontribusi dalam memfokuskan penelitian pada solusi digitalisasi pemetaan wilayah agar tetap realistis, terarah, dan terkelola.</p> |  <pre> graph TD     A[Mulai] --&gt; B[Identifikasi Masalah]     B --&gt; C[1]   </pre> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studi Literatur</li> <li>2. Identifikasi Masalah</li> <li>3. Tujuan dan Lingkup Tugas Akhir</li> </ol> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>TAHAP 2:</b><br/>Pengumpulan data yang relevan secara teoritis maupun data teknis wilayah untuk menunjang tahap analisis dan perancangan.</p> <p><b>HASIL:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Memperoleh referensi teoritis terkait Metode <i>Prototyping</i>, Informasi Geografis, Data Spasial, <i>Laravel</i>, <i>Livewire</i>, <i>Leaflet.js</i>, <i>GeoJSON</i>, <i>Blackbox Testing</i> melalui studi literatur dari buku, jurnal ilmiah, dan dokumentasi resmi.</li> <li>Mengetahui kondisi tata kelola data wilayah saat ini melalui observasi langsung di instansi terkait.</li> <li>Mendapatkan data spasial dalam format mentah untuk dikonversi menjadi <i>GeoJSON</i>.</li> </ol> <p><b>KONTRIBUSI:</b><br/>Bermanfaat untuk menyediakan basis data spasial yang akurat bagi perangkat lunak yang dibangun.</p> |  <pre> graph TD     1{{1}} --&gt; A[Pengumpulan Data]     A --&gt; B[Studi Literatur]     B --&gt; C[Observasi]     C --&gt; 2{{2}}   </pre> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penelitian Terdahulu</li> <li>2. Observasi</li> </ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>TAHAP 3:</b><br/>Kebutuhan perangkat lunak dikumpulkan secara lengkap, dianalisis, dan didefinisikan menggunakan metode <i>Prototyping</i>. Tahap ini mencakup analisis kebutuhan fungsional, perancangan basis data, perancangan arsitektur, serta perancangan antarmuka pengguna.</p> <p><b>HASIL:</b><br/>a. Menentukan kebutuhan layer peta tematik seperti batas administrasi serta sebaran sarana prasarana dan infrastruktur.<br/>b. Merancang struktur basis data <i>MySQL</i> untuk menyimpan atribut dan relasinya.<br/>c. Menggambarkan alur proses pada perangkat lunak yang akan dibangun.<br/>d. Merancang antarmuka pengguna yang interaktif dan ramah pengguna.</p> <p><b>KONTRIBUSI:</b><br/>Menghasilkan rancangan yang terstruktur dan terukur sebagai acuan pada tahap pembangunan, sehingga perangkat lunak yang dibangun memiliki fungsionalitas visualisasi yang mudah digunakan oleh publik maupun aparat.</p>                                                                     |  <pre> graph TD     A{{2}} --&gt; B[Analisis dan Perancangan]     B --&gt; C{{3}}   </pre>       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode <i>Prototyping</i></li> <li>2. Dokumentasi <i>Laravel &amp; Leaflet.js</i></li> <li>3. Desain Perangkat Lunak</li> <li>4. Desain Basis Data</li> <li>5. Desain Antarmuka</li> </ol> |
| <p><b>TAHAP 4:</b><br/>Hasil rancangan diimplementasikan ke dalam kode program secara menyeluruh dari sisi <i>frontend</i> hingga <i>backend</i>.</p> <p><b>HASIL:</b><br/>a. <i>Preprocessing</i> data spasial mentah menjadi format <i>GeoJSON</i> agar ringan dan dapat diproses oleh <i>browser</i>.<br/>b. Pembangunan <i>backend</i> menggunakan <i>framework Laravel</i> untuk mengelola logika perangkat lunak, pengelolaan layer peta, dan keamanan data.<br/>c. Pembangunan <i>frontend</i> menggunakan <i>Leaflet.js</i> untuk visualisasi peta interaktif dan <i>Livewire</i> untuk sinkronisasi data tanpa perlu memuat ulang halaman penuh (<i>page reload</i>).<br/>d. Pengintegrasian seluruh komponen menjadi satu aplikasi <i>web</i> yang utuh dan dapat berjalan di <i>browser</i> tanpa memerlukan perangkat lunak GIS khusus.</p> <p><b>KONTRIBUSI:</b><br/>Menghasilkan perangkat lunak yang siap digunakan untuk mendukung analisis dan pengambilan keputusan berbasis data spasial.</p> |  <pre> graph TD     A{{3}} --&gt; B[Pembangunan dan Implementasi]     B --&gt; C{{4}}   </pre> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumentasi <i>Laravel, Livewire</i>, dan <i>Leaflet.js</i></li> <li>2. Standar <i>GeoJSON</i></li> <li>3. <i>MySQL</i></li> </ol>                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>TAHAP 5:</b><br/>Evaluasi terhadap aplikasi yang telah dibangun menggunakan metode pengujian <i>Black Box Testing</i> untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan yang telah didefinisikan.</p> <p><b>HASIL:</b><br/>a. Memastikan fitur visualisasi peta, pemilihan layer, tampilan informasi detail (<i>pop-up</i>), dan filter data berjalan dengan baik dan responsif.<br/>b. Memastikan akurasi data geografis yang ditampilkan sesuai dengan data sumber yang diperoleh dari instansi terkait.<br/>c. Memastikan aplikasi dapat diakses dan digunakan oleh publik maupun aparatur kecamatan tanpa memerlukan keahlian teknis khusus.</p> <p><b>KONTRIBUSI:</b><br/>Menghasilkan aplikasi yang telah terverifikasi dan siap digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data spasial di Kecamatan Mentok.</p> |  <pre> graph TD     A{{4}} --&gt; B[Hasil dan Pengujian]     B --&gt; C{{5}}   </pre> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hasil Analisis Kebutuhan</li> <li>2. <i>Black Box Testing</i></li> </ol> |
| <p><b>TAHAP 6:</b><br/>Penarikan kesimpulan dari seluruh proses pembangunan dan pemberian saran untuk pengembangan di masa yang akan datang.</p> <p><b>HASIL:</b><br/>a. Menjawab rumusan masalah mengenai cara mengatasi keterbatasan aksesibilitas data spasial wilayah dan cara membangun aplikasi berbasis <i>web</i> menjadi informasi geografis digital yang interaktif.<br/>b. Memaparkan kontribusi perangkat lunak yang dibangun terhadap pengelolaan informasi geografis di Kecamatan Mentok.<br/>c. Memberikan rekomendasi pengembangan lanjutan, seperti integrasi <i>real-time</i> dengan sistem <i>GIS eksternal</i> atau penambahan fitur analisis spasial tingkat lanjut.</p> <p><b>KONTRIBUSI:</b><br/>Memberikan simpulan ilmiah yang menjawab tujuan penelitian dan membuka peluang pengembangan lebih lanjut.</p>              |  <pre> graph TD     A{{5}} --&gt; B[Kesimpulan dan Saran]   </pre>                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hasil Pengujian</li> <li>2. Tujuan Penelitian</li> </ol>                 |

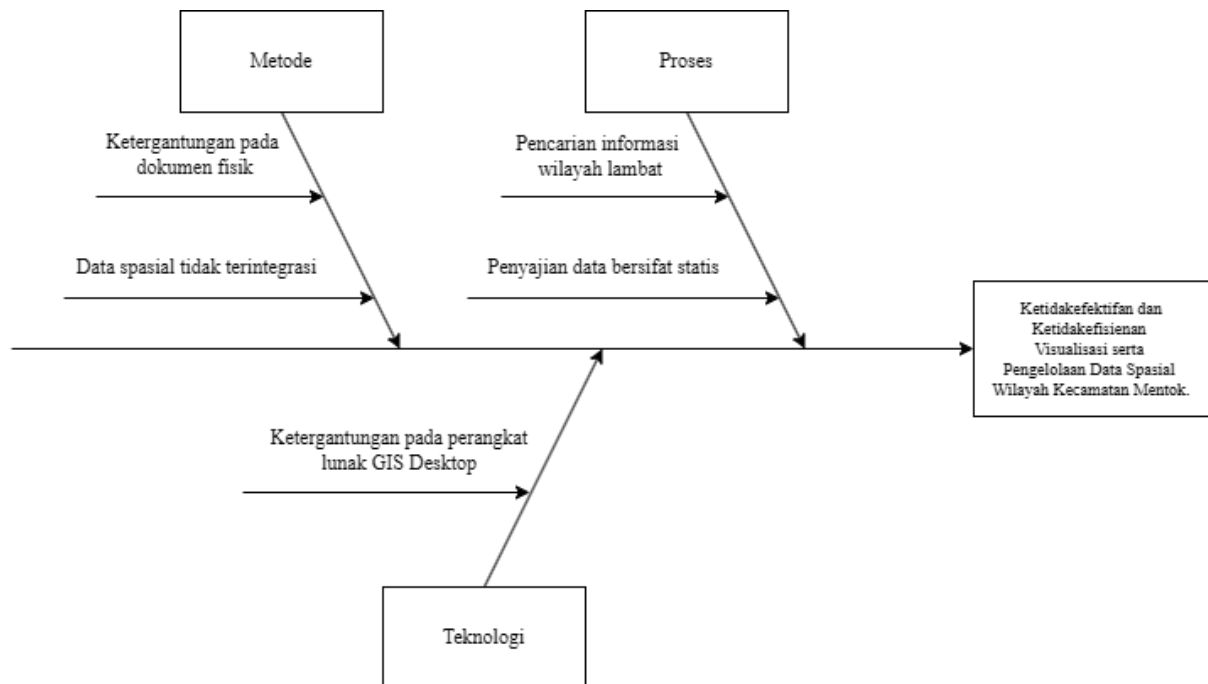
### 3.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan tahapan krusial untuk mengidentifikasi hambatan nyata dalam tata kelola data geografis di Kecamatan Mentok guna memetakan akar penyebab ketidakefektifan sistem konvensional yang sedang berjalan. Melalui tahapan ini, peneliti mendefinisikan variabel permasalahan secara sistematis agar pembangunan aplikasi visualisasi peta berbasis *web* yang diusulkan dapat menjadi solusi digital yang tepat sasaran, serta mampu meningkatkan efisiensi penyajian informasi geografis bagi aparatur pemerintah maupun masyarakat luas.

### 3.2.1 Analisis Sebab Akibat

Analisis sebab akibat merupakan hal penting dalam perumusan masalah yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar permasalahan di balik hambatan tata kelola data geografis di Kecamatan Mentok. Berdasarkan hasil observasi, peneliti menyimpulkan adanya kesenjangan antara kebutuhan informasi geografis yang modern dengan praktik pengelolaan yang masih konvensional.

Untuk memetakan permasalahan ini secara komprehensif, peneliti menggunakan diagram *fishbone*. Melalui diagram ini, peneliti membedah akar penyebab masalah ke dalam tiga kategori utama, yaitu Metode, Proses, dan Teknologi. Berikut adalah rincian sebab-akibat yang teridentifikasi:



Gambar 3.1 Diagram *Fishbone* Sebab Akibat

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, berikut adalah penjelasan mendalam mengenai kategori-kategori yang menjadi akar penyebab permasalahan di Kecamatan Mentok:

#### 1. Metode

Bagian ini menyoroti sistem pengelolaan data yang masih bersifat konvensional dan belum terintegrasi secara digital.

##### a. Ketergantungan pada Dokumen Fisik

Mayoritas data batas wilayah dan sebaran sarana prasarana saat ini masih tersimpan dalam format cetak atau dokumen statis. Hal ini tidak hanya meningkatkan risiko kerusakan fisik dokumen akibat faktor usia dan lingkungan, tetapi juga menciptakan kerentanan terhadap kehilangan data arsip yang krusial bagi kelangsungan perencanaan wilayah di masa mendatang.

##### b. Data Spasial Tidak Terintegrasi

Informasi mengenai titik koordinat infrastruktur dan batas administrasi kelurahan/desa seringkali tersebar di berbagai unit kerja atau seksi yang berbeda di Kantor Kecamatan. Kondisi data yang tidak terpusat ini menjadi hambatan besar saat dibutuhkan proses penggabungan informasi

(sinkronisasi data) untuk keperluan analisis kewilayahan yang komprehensif.

## 2. Proses

Bagian ini menyoroti alur kerja operasional (*workflow*) dalam mengakses, mengolah, dan menyajikan informasi geografis yang belum optimal untuk mendukung kebutuhan organisasi.

### a. Pencarian Informasi Wilayah Lambat

Akibat data yang belum terdigitalisasi sepenuhnya, aparatatur kecamatan seringkali harus melakukan pencarian pada tumpukan berkas dokumen fisik saat pimpinan atau pihak luar membutuhkan informasi lokasi tertentu. Proses ini menciptakan hambatan alur kerja yang memperlambat kecepatan pelayanan administrasi dan koordinasi wilayah.

### b. Penyajian Data Bersifat Statis

Visualisasi informasi geografis yang tersedia saat ini hanya berupa peta satu arah (*mati*) yang tidak memungkinkan pengguna untuk berinteraksi secara aktif. Hal ini menyebabkan pihak-pihak terkait sulit untuk mengetahui informasi detail atau keterangan lengkap mengenai suatu objek fisik di lapangan secara cepat tanpa harus melihat kembali berkas dokumen fisik.

## 3. Teknologi

Bagian ini menyoroti keterbatasan infrastruktur teknologi dan alat bantu digital yang tersedia dalam mendukung visibilitas serta aksesibilitas informasi geografis bagi pengguna luas.

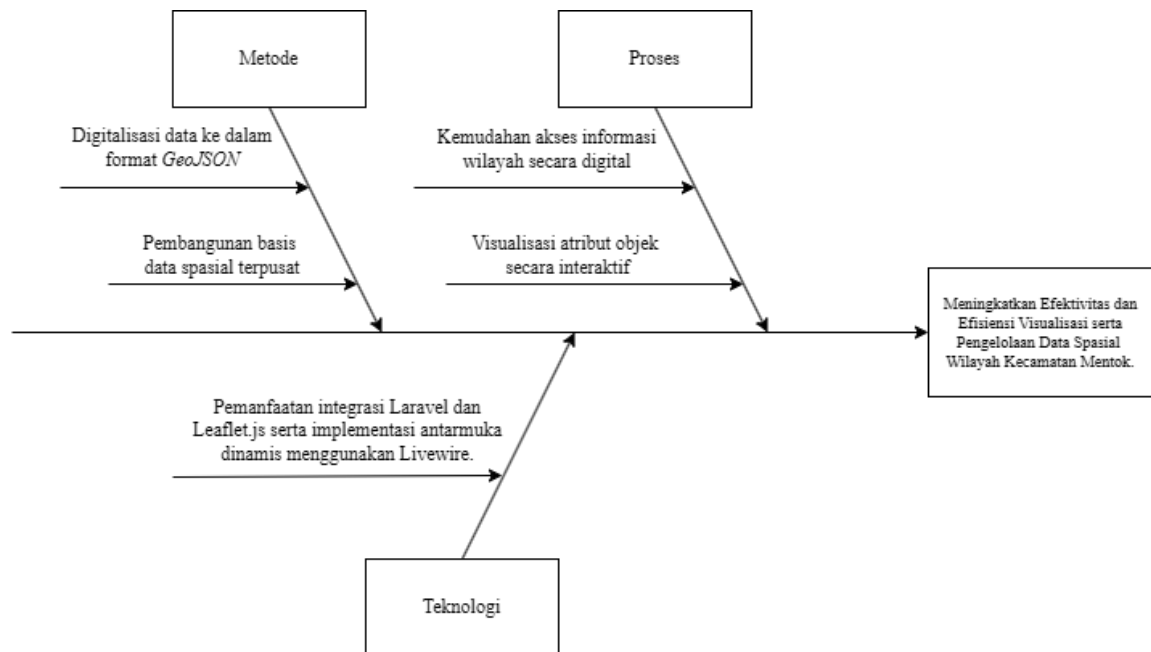
### a. Ketergantungan Perangkat Lunak *GIS Desktop*

Pengelolaan dan pemetaan data spasial selama ini hanya dapat dilakukan melalui perangkat lunak *GIS* khusus yang memerlukan spesifikasi perangkat keras tinggi dan keahlian teknis khusus. Hal ini membatasi aksesibilitas bagi aparatatur umum maupun masyarakat untuk memantau perkembangan wilayah secara mandiri.

### 3.2.2 Analisis Solusi Masalah

Analisis solusi masalah merupakan hal penting dalam perumusan masalah yang bertujuan untuk menentukan strategi penyelesaian atas hambatan tata kelola data wilayah di Kecamatan Mentok. Berdasarkan hasil analisis masalah, peneliti menyimpulkan perlunya sebuah perangkat lunak yang mampu mengintegrasikan data spasial ke dalam *platform* yang lebih efisien.

Untuk memetakan solusi ini secara komprehensif, peneliti menggunakan diagram *fishbone*. Melalui diagram ini, peneliti membedah langkah-langkah solusi ke dalam tiga kategori utama, yaitu Metode, Proses, dan Teknologi. Berikut adalah rincian solusi masalah yang teridentifikasi:



Gambar 3.2 Diagram *Fishbone* Solusi Masalah

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, berikut adalah penjelasan mendalam mengenai kategori-kategori yang menjadi strategi solusi di Kecamatan Mentok:

#### 1. Metode

Bagian ini berfokus pada transformasi sistem pengelolaan data dari metode konvensional ke arah digitalisasi yang terstruktur dan terintegrasi.

##### a. Digitalisasi Data ke Format *GeoJSON*

Sebagai solusi atas ketergantungan pada dokumen fisik, peneliti melakukan konversi data peta wilayah ke dalam format digital *GeoJSON*. Langkah ini bertujuan untuk meminimalisir risiko kerusakan fisik arsip dan memastikan data geografis tersimpan dalam format yang ringan serta mudah diolah.

##### b. Pembangunan Basis Data Spasial Terpusat

Untuk mengatasi masalah data yang tidak terintegrasi, peneliti membangun struktur basis data terpusat menggunakan *MySQL*. Solusi ini memastikan seluruh data *GeoJSON* tersimpan secara terpusat, sehingga proses sinkronisasi data dapat dilakukan secara efektif bagi kebutuhan organisasi.

#### 2. Proses

Bagian ini menyoroti perbaikan alur kerja dalam mengakses dan menyajikan informasi geografis agar lebih optimal bagi pengguna.

##### a. Kemudahan Akses Informasi Wilayah

Peneliti membangun aplikasi yang memungkinkan aparaturnya melakukan pencarian data secara digital melalui *website*. Solusi ini dirancang untuk menghilangkan hambatan alur kerja pencarian pada berkas fisik, sehingga kecepatan pelayanan administrasi wilayah dapat ditingkatkan.

b. Visualisasi Atribut Objek secara Interaktif

Sebagai solusi atas penyajian data yang bersifat statis, aplikasi dilengkapi dengan fitur peta interaktif yang dapat menyajikan detail informasi atau keterangan lengkap mengenai suatu objek fisik saat dipilih pada peta. Hal ini mempermudah pihak terkait dalam memahami kondisi wilayah tanpa harus melihat kembali berkas dokumen fisik.

3. Teknologi

Bagian ini menyoroti pemanfaatan infrastruktur teknologi informasi berbasis *web* untuk meningkatkan aksesibilitas informasi geografis bagi pengguna luas.

a. Pemanfaatan *Laravel*, *Leaflet.js*, dan *Livewire*

Untuk menghilangkan ketergantungan pada perangkat lunak *GIS desktop*, peneliti membangun aplikasi berbasis *web* menggunakan integrasi *framework Laravel* dan *library Leaflet.js* dengan dukungan antarmuka dinamis dari *Livewire*. Penggunaan kombinasi teknologi ini memungkinkan visualisasi informasi geografis dilakukan secara langsung melalui *browser* secara interaktif dan responsif tanpa memerlukan spesifikasi perangkat keras yang tinggi maupun keahlian teknis perangkat lunak *GIS desktop* yang spesifik.

### 3.3 Profil Tempat Penelitian

#### 3.3.1 Profil Singkat Tempat Penelitian

Berikut profil singkat dari tempat pelaksanaan penelitian tugas akhir:

Nama Organisasi : Kecamatan Mentok  
 Alamat : Jl. Kapt Piere Tendean No.01, Mentok, Kabupaten Bangka Barat, Kepulauan Bangka Belitung  
 Bidang : Pemerintahan dan Pelayanan Publik

#### 3.3.2 Bidang dan Lokasi Organisasi

Kecamatan Mentok merupakan instansi pemerintah wilayah kecamatan yang berada di bawah naungan Pemerintah Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Organisasi ini dibentuk sebagai perpanjangan tangan pemerintah kabupaten dalam menyelenggarakan urusan pemerintahan umum, pembangunan infrastruktur, serta pelayanan publik bagi masyarakat di wilayah Kecamatan Mentok.

Kecamatan Mentok memiliki potensi strategis dari berbagai aspek, meliputi sektor pertambangan timah, perikanan laut, serta pariwisata sejarah dan bahari. Kondisi fisik wilayah seperti topografi, jenis tanah, kawasan pertambangan, serta sebaran sarana prasarana dan infrastruktur menjadi faktor penting yang perlu dikelola secara sistematis untuk mendukung perencanaan dan pengembangan wilayah secara berkelanjutan.

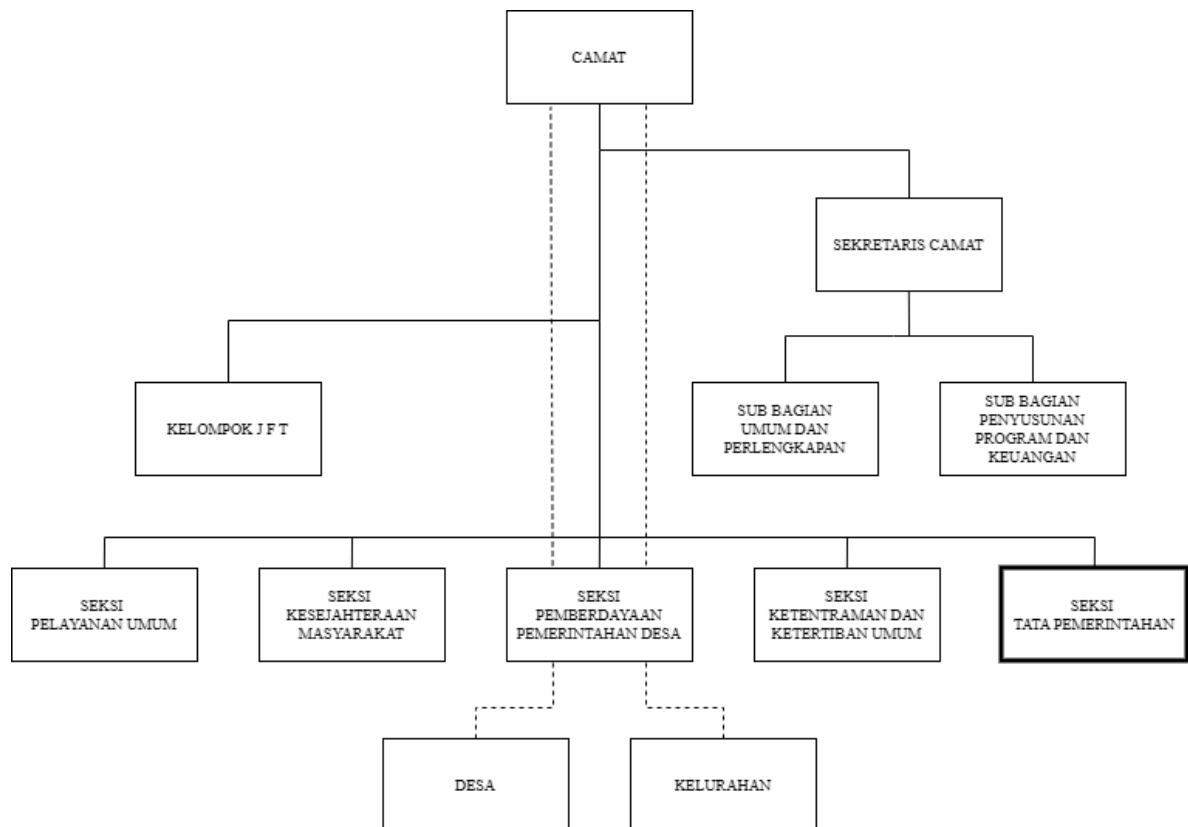
Kecamatan Mentok juga berfungsi sebagai koordinator antara kelurahan/desa dengan pihak pemerintah kabupaten dalam menyampaikan aspirasi dan kebutuhan pembangunan wilayah. Dengan demikian, Kantor Kecamatan Mentok memainkan peran penting dalam menciptakan tata kelola wilayah



yang teratur, produktif, dan berbasis pelayanan kepada masyarakat.

Kantor Kecamatan Mentok berlokasi di pusat Kota Mentok, tepatnya di Jl. Kapt. Piere Tendean No. 01, Kecamatan Mentok, Kabupaten Bangka Barat. Lokasi ini menjadi pusat aktivitas administratif wilayah, tempat koordinasi antara aparat kecamatan dengan para perangkat desa/kelurahan, serta ruang pelayanan bagi masyarakat umum dalam mengurus berbagai keperluan birokrasi dan informasi geografis.

### 3.3.3 Unit Penelitian Tugas Akhir



Gambar 3.3 Struktur Organisasi

Peneliti memfokuskan pengamatan dan pengambilan data pada Seksi Tata Pemerintahan di Kantor Kecamatan Mentok, sebagaimana telah ditandai pada struktur organisasi di atas. Berdasarkan hasil wawancara dengan Camat Kecamatan Mentok pada tanggal 3 Februari 2026 serta observasi langsung pada unit tersebut, peneliti menemukan bahwa hingga saat ini Kecamatan Mentok belum memiliki *platform* yang dapat menyediakan informasi geografis yang mampu menyajikan data spasial wilayah secara interaktif dan dapat diakses oleh publik.

Data spasial yang dikelola oleh Seksi Tata Pemerintahan, meliputi data seperti batas administrasi serta sebaran sarana prasarana dan infrastruktur, masih sebagian besar tersimpan dalam bentuk fisik belum terdokumentasi dalam sistem yang memungkinkan visualisasi secara interaktif. Kondisi ini menyebabkan proses pengelolaan data wilayah dan pengambilan keputusan menjadi kurang efektif, baik bagi aparatur kecamatan maupun pihak eksternal seperti investor dan pengembang yang membutuhkan informasi visual terkait kondisi geografis wilayah.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti merancang dan membangun aplikasi visualisasi peta berbasis *web* menggunakan *framework Laravel*, komponen *Livewire*, dan *library Leaflet.js*, dengan data spasial yang disajikan dalam format *GeoJSON*. Aplikasi ini diharapkan dapat mengintegrasikan seluruh data spasial wilayah dalam satu *platform* terpusat, terstruktur, dan mudah diakses oleh pihak kecamatan maupun masyarakat umum, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan informasi geografis serta mendukung pengambilan keputusan di Kecamatan Mentok.

## BAB 4

### ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan mengenai tahap analisis kebutuhan dan perancangan aplikasi yang akan dibangun. Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan model perancangan dan rancangan antarmuka sebagai dasar dalam proses implementasi aplikasi.

#### 4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada tahap analisis kebutuhan, fokus utama adalah mengidentifikasi kebutuhan pengguna serta kebutuhan fungsional yang diperlukan dalam pembangunan aplikasi ini. Analisis ini dilakukan untuk memastikan bahwa fitur-fitur yang dikembangkan dapat mendukung pengelolaan data spasial dan penyajian informasi geografis secara efektif. Hasil analisis kebutuhan ini menjadi dasar dalam proses perancangan aplikasi menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*.

Tabel 4.1 Deskripsi Aktor

| Aktor         | Deskripsi                                                                                                                        |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Administrator | Pengguna yang bertanggung jawab mengelola kategori data spasial, data spasial, serta informasi yang ditampilkan pada aplikasi.   |
| Masyarakat    | Pengguna yang mengakses aplikasi untuk memperoleh informasi fasilitas publik dan karakteristik wilayah melalui visualisasi peta. |

Berdasarkan kebutuhan aplikasi, terdapat dua aktor yang terlibat dalam penggunaan aplikasi, yaitu Administrator dan Masyarakat. Administrator memiliki hak akses untuk melakukan pengelolaan data yang mencakup pengelolaan kategori data spasial dan data spasial yang akan ditampilkan pada peta. Sementara itu, Masyarakat berperan sebagai pengguna yang memanfaatkan aplikasi untuk memperoleh informasi geografis melalui fitur visualisasi peta yang tersedia.

Administrator bertanggung jawab dalam menjaga konsistensi dan ketersediaan data yang digunakan pada aplikasi. Aktivitas yang dapat dilakukan meliputi penambahan, perubahan, penghapusan, serta pengaturan urutan kategori dan data spasial yang tersimpan pada aplikasi.

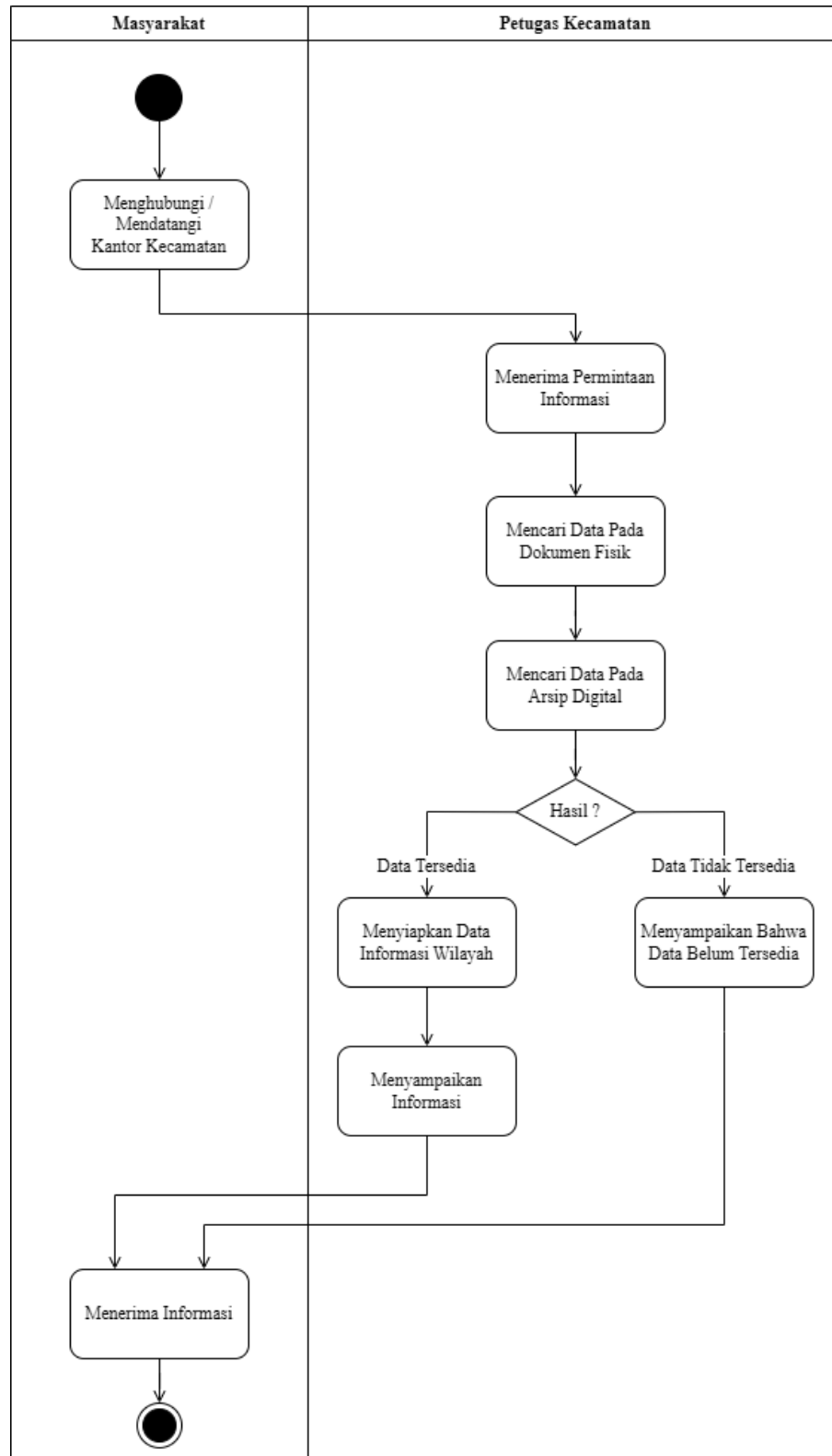
Masyarakat dapat memanfaatkan berbagai fitur visualisasi yang disediakan, seperti memilih *basemap*, menampilkan data spasial pada peta, melihat informasi detail objek spasial, serta melakukan navigasi peta menggunakan fitur *zoom in* dan *zoom out*.

##### 4.1.1 Analisis Proses Bisnis Berjalan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di Kecamatan Mentok, proses memperoleh informasi geografis masih dilakukan secara konvensional. Masyarakat yang membutuhkan informasi mengenai fasilitas publik maupun karakteristik wilayah harus menghubungi atau mendatangi kantor Kecamatan Mentok untuk mengajukan permintaan informasi. Selanjutnya petugas akan melakukan pencarian data pada dokumen fisik, arsip, maupun berkas digital yang tersimpan secara terpisah. Apabila data yang dibutuhkan tersedia, petugas akan menyampaikan informasi tersebut kepada masyarakat. Namun, apabila data tidak ditemukan atau belum tersedia, petugas akan memberikan informasi bahwa data yang diminta belum dapat disajikan.



Proses memperoleh informasi geografis secara konvensional menyebabkan masyarakat belum dapat mengakses informasi wilayah secara mandiri dan membutuhkan waktu yang relatif lama untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. *Activity Diagram* proses memperoleh informasi geografis sebelum aplikasi dibangun dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Activity Diagram* Proses Bisnis Berjalan

#### 4.1.2 Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan pengguna dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan masing-masing aktor yang terlibat dalam penggunaan aplikasi ini. Adapun kebutuhan pengguna dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Analisis Kebutuhan Pengguna

| Kode  | Aktor         | User Requirement                                                                                                                                                           |
|-------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UR-01 | Administrator | Administrator ingin dapat mengelola kategori data spasial yang mencakup proses penambahan, perubahan, penghapusan, dan pengaturan urutan kategori.                         |
| UR-02 | Administrator | Administrator ingin dapat mengelola data spasial yang mencakup proses penambahan, perubahan, penghapusan, pengaturan urutan, serta pencarian dan penyaringan data spasial. |
| UR-03 | Masyarakat    | Masyarakat ingin dapat melihat visualisasi informasi geografis pada peta secara interaktif.                                                                                |
| UR-04 | Masyarakat    | Masyarakat ingin dapat memperoleh informasi detail dari objek spasial yang ditampilkan pada peta.                                                                          |
| UR-05 | Masyarakat    | Masyarakat ingin dapat berinteraksi dengan peta melalui fitur pemilihan <i>basemap</i> serta navigasi peta menggunakan fungsi <i>zoom in</i> dan <i>zoom out</i> .         |

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna, terdapat dua aktor yang terlibat dalam penggunaan aplikasi, yaitu Administrator dan Masyarakat. Administrator berperan dalam mengelola kategori dan data spasial yang digunakan pada aplikasi, sedangkan Masyarakat berperan sebagai pengguna yang memanfaatkan aplikasi untuk memperoleh informasi geografis melalui visualisasi peta yang disediakan. Kebutuhan pengguna tersebut menjadi dasar dalam proses identifikasi kebutuhan perangkat lunak dan perancangan aplikasi pada tahap selanjutnya.

#### 4.1.3 Identifikasi Software Requirement

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya, selanjutnya dilakukan proses identifikasi kebutuhan perangkat lunak. Kebutuhan perangkat lunak disusun untuk mendefinisikan fungsi-fungsi yang harus disediakan oleh aplikasi agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Adapun hasil identifikasi kebutuhan perangkat lunak dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Software Requirement

| Kode  | User Requirement                                                                                                                                                           | Kode    | Software Requirement                                                                                                |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UR-01 | Administrator ingin dapat mengelola kategori data spasial yang mencakup proses penambahan, perubahan, penghapusan, dan pengaturan urutan kategori.                         | SR-01.1 | Aplikasi harus dapat menyediakan formulir penambahan data kategori.                                                 |
|       |                                                                                                                                                                            | SR-01.2 | Aplikasi harus dapat mengubah data kategori yang telah tersimpan.                                                   |
|       |                                                                                                                                                                            | SR-01.3 | Aplikasi harus dapat menghapus data kategori yang telah tersimpan.                                                  |
|       |                                                                                                                                                                            | SR-01.4 | Aplikasi harus dapat mengatur urutan data kategori.                                                                 |
| UR-02 | Administrator ingin dapat mengelola data spasial yang mencakup proses penambahan, perubahan, penghapusan, pengaturan urutan, serta pencarian dan penyaringan data spasial. | SR-02.1 | Aplikasi harus dapat menyediakan formulir penambahan data spasial.                                                  |
|       |                                                                                                                                                                            | SR-02.2 | Aplikasi harus dapat menyimpan <i>file</i> data spasial yang diunggah untuk digunakan pada proses visualisasi peta. |
|       |                                                                                                                                                                            | SR-02.3 | Aplikasi harus dapat mengubah data spasial yang telah tersimpan.                                                    |
|       |                                                                                                                                                                            | SR-02.4 | Aplikasi harus dapat menghapus data spasial yang telah tersimpan.                                                   |
|       |                                                                                                                                                                            | SR-02.5 | Aplikasi harus dapat mengatur urutan data spasial.                                                                  |
|       |                                                                                                                                                                            | SR-02.6 | Aplikasi harus dapat melakukan pencarian data spasial berdasarkan kata kunci tertentu                               |
|       |                                                                                                                                                                            | SR-02.7 | Aplikasi harus dapat melakukan penyaringan data spasial berdasarkan kategori atau tipe geometri.                    |
| UR-03 | Masyarakat ingin dapat melihat visualisasi informasi                                                                                                                       | SR-03.1 | Aplikasi harus dapat menyediakan pilihan data                                                                       |

|       |                                                                                                                                                                    |         |                                                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | geografis pada peta secara interaktif.                                                                                                                             |         | spasial yang dapat ditampilkan pada peta.                                                   |
|       |                                                                                                                                                                    | SR-03.2 | Aplikasi harus dapat menampilkan data spasial pada peta interaktif sesuai pilihan pengguna. |
| UR-04 | Masyarakat ingin dapat memperoleh informasi detail dari objek spasial yang ditampilkan pada peta.                                                                  | SR-04.1 | Aplikasi harus dapat menampilkan informasi detail objek spasial yang dipilih pada peta.     |
| UR-05 | Masyarakat ingin dapat berinteraksi dengan peta melalui fitur pemilihan <i>basemap</i> serta navigasi peta menggunakan fungsi <i>zoom in</i> dan <i>zoom out</i> . | SR-05.1 | Aplikasi harus dapat menyediakan pilihan <i>basemap</i> pada peta.                          |
|       |                                                                                                                                                                    | SR-05.2 | Aplikasi harus dapat menyediakan fungsi <i>zoom in</i> dan <i>zoom out</i> pada peta.       |

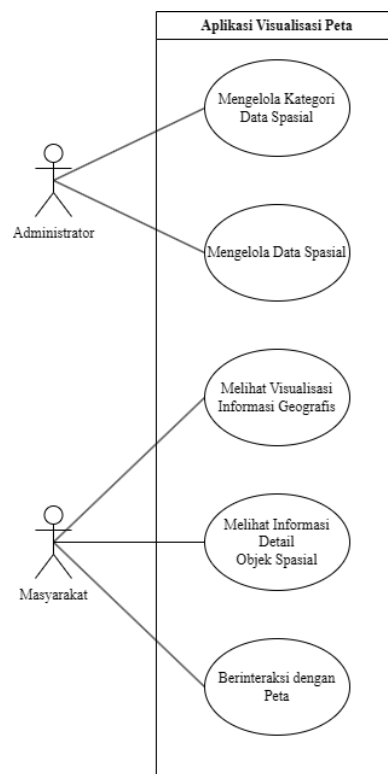
Berdasarkan Tabel 4.3, setiap kebutuhan pengguna telah diterjemahkan ke dalam kebutuhan perangkat lunak. Kebutuhan perangkat lunak tersebut mencakup fungsi pengelolaan kategori, pengelolaan data spasial, visualisasi pada peta, penyajian informasi detail objek spasial, serta fitur interaksi peta.

## 4.2 Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi dilakukan sebagai tahap lanjutan setelah analisis kebutuhan perangkat lunak. Tahap ini bertujuan untuk menggambarkan kebutuhan dan proses yang terdapat pada aplikasi ke dalam bentuk model perancangan. Pada penelitian ini, perancangan aplikasi menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*. Hasil perancangan ini digunakan sebagai acuan dalam proses pembangunan aplikasi.

### 4.2.1 Use Case Diagram

*Use Case Diagram* digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan aplikasi berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Diagram ini menunjukkan fungsi-fungsi yang dapat diakses oleh setiap aktor serta hubungan antara aktor dengan fitur yang tersedia pada aplikasi yang akan dibangun.



Gambar 4.2 Use Case Diagram

Berdasarkan Gambar 4.2, terdapat dua aktor yang berinteraksi dengan aplikasi, yaitu Administrator dan Masyarakat. Administrator memiliki hak akses untuk mengelola kategori data spasial dan mengelola data spasial yang digunakan dalam visualisasi peta. Sementara itu, Masyarakat dapat melihat visualisasi informasi geografis, memperoleh informasi detail objek spasial, serta berinteraksi dengan peta melalui fitur navigasi yang tersedia. *Use case* tersebut menggambarkan seluruh fungsi utama yang dapat dijalankan pada aplikasi visualisasi peta. Adapun penjelasan masing-masing *use case* dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Deskripsi *Use Case*

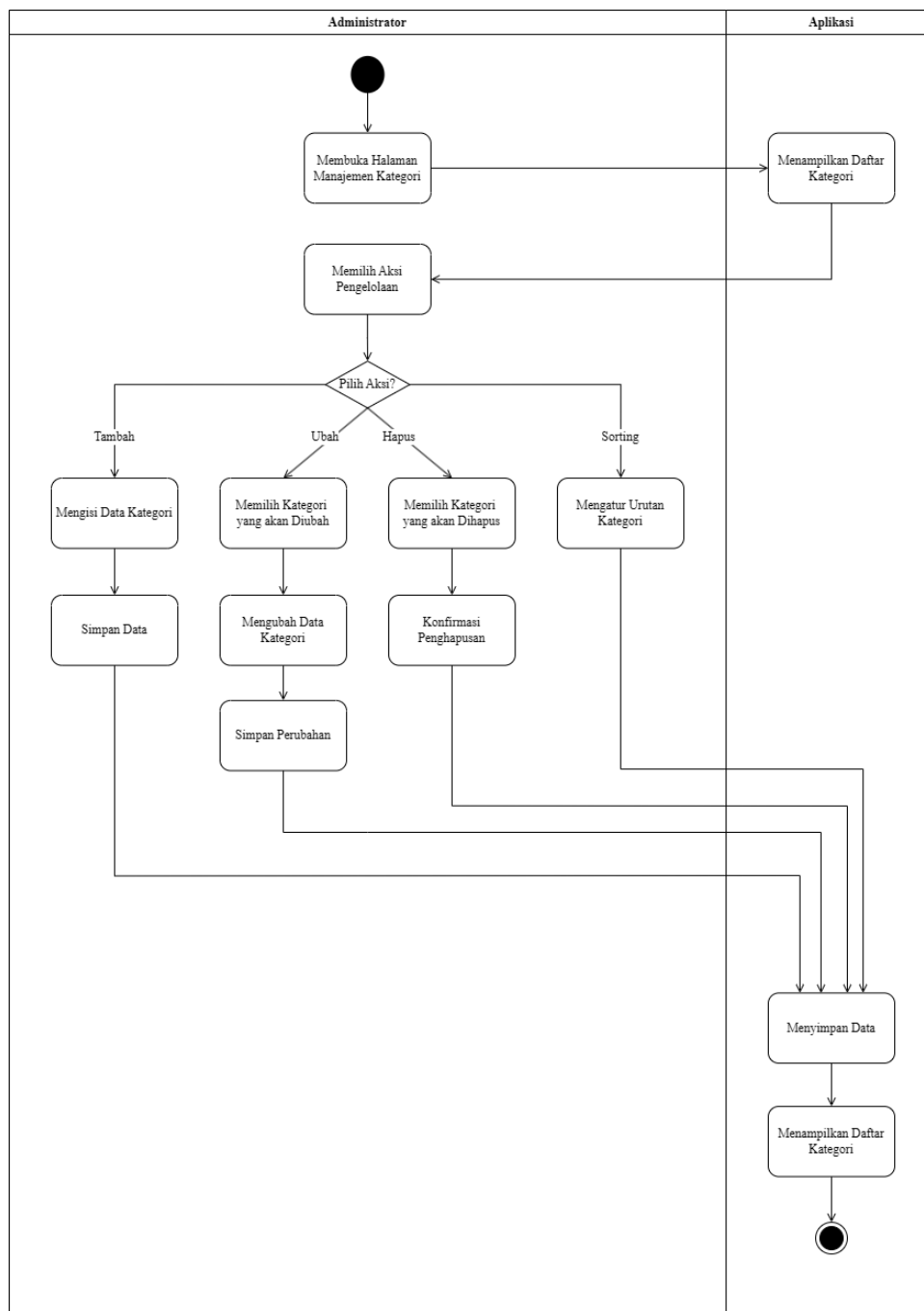
| Kode  | Nama Use Case                           | Deskripsi                                                                                                                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UC-01 | Mengelola Kategori Data Spasial         | <i>Use case</i> yang digunakan oleh Administrator untuk mengelola kategori data spasial yang mencakup proses penambahan, perubahan, penghapusan, dan pengaturan urutan kategori.                    |
| UC-02 | Mengelola Data Spasial                  | <i>Use case</i> yang digunakan oleh Administrator untuk mengelola data spasial yang mencakup proses penambahan, perubahan, penghapusan, pengaturan urutan, pencarian, dan penyaringan data spasial. |
| UC-03 | Melihat Visualisasi Informasi Geografis | <i>Use case</i> yang digunakan oleh Masyarakat untuk melihat visualisasi informasi geografis yang ditampilkan pada peta interaktif.                                                                 |
| UC-04 | Melihat Informasi Detail Objek Spasial  | <i>Use case</i> yang digunakan oleh Masyarakat untuk melihat informasi detail dari objek spasial yang dipilih pada peta.                                                                            |
| UC-05 | Berinteraksi Dengan Peta                | <i>Use case</i> yang digunakan oleh Masyarakat untuk berinteraksi dengan peta melalui pemilihan <i>basemap</i> serta penggunaan fungsi <i>zoom in</i> dan <i>zoom out</i> .                         |

#### 4.2.2 Activity Diagram

*Activity Diagram* digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas yang terjadi pada setiap fungsi utama dalam aplikasi. Diagram ini menunjukkan urutan proses yang dilakukan oleh aktor dan aplikasi mulai dari aktivitas awal hingga aktivitas berakhir. Adapun *Activity Diagram* yang digunakan dalam perancangan aplikasi dapat dilihat sebagai berikut:



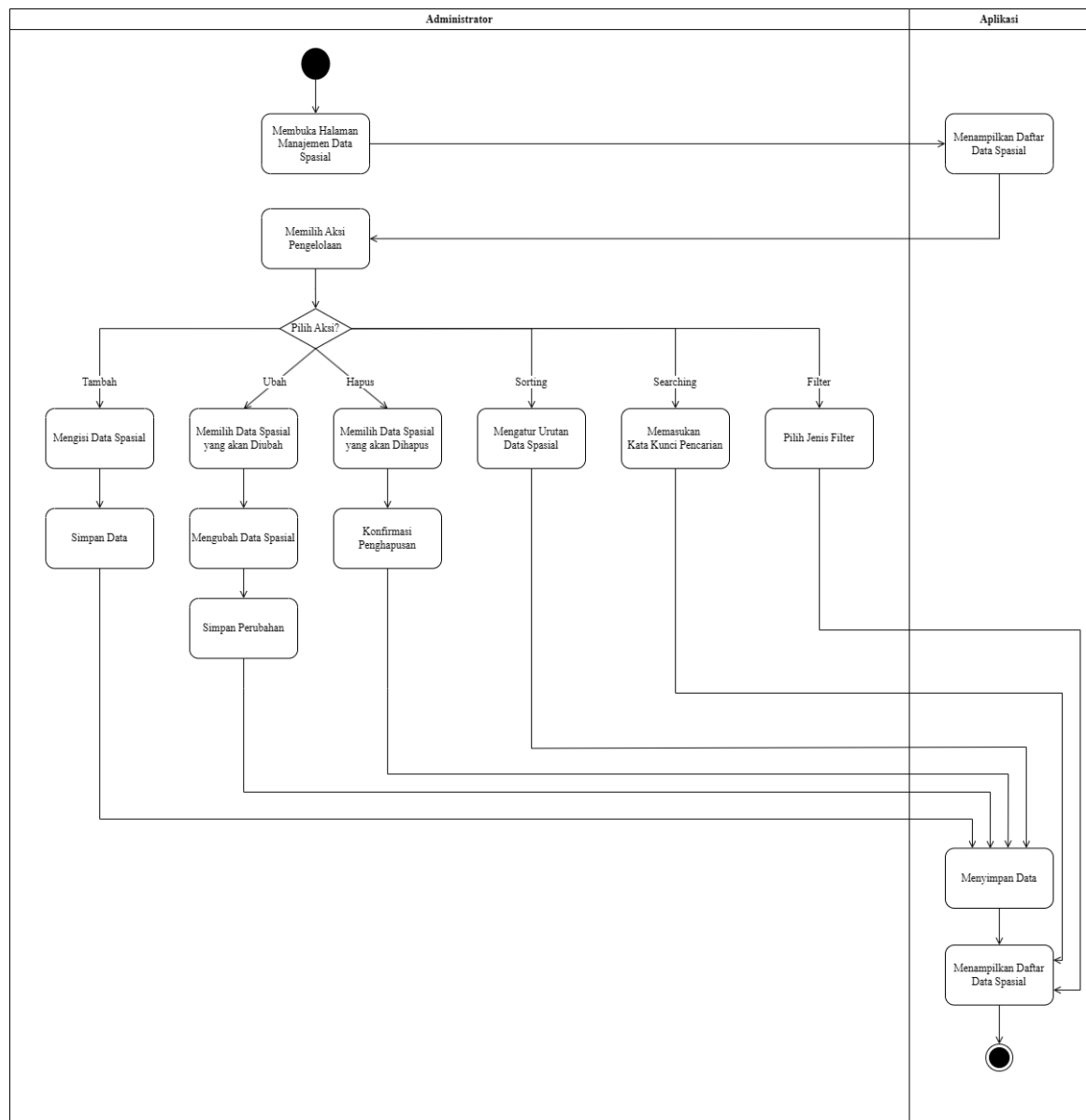
## 1. Mengelola Kategori Data Spasial



Gambar 4.3 Activity Diagram Kelola Kategori

Berdasarkan Gambar 4.3, proses diawali ketika Administrator membuka halaman manajemen kategori data spasial dan aplikasi menampilkan daftar kategori yang tersedia. Administrator kemudian dapat melakukan penambahan, perubahan, penghapusan, atau pengaturan urutan kategori sesuai kebutuhan. Setelah aksi pengelolaan dilakukan, aplikasi menyimpan data dan menampilkan daftar kategori terbaru.

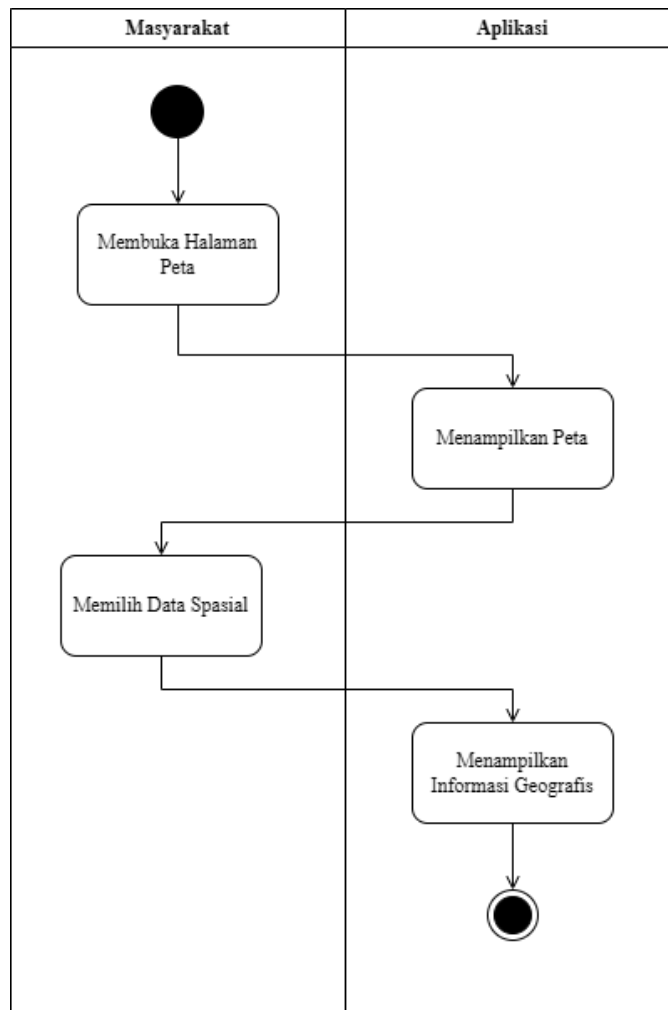
## 2. Mengelola Data Spasial



Gambar 4.4 Activity Diagram Kelola Data Spasial

Berdasarkan Gambar 4.4, proses diawali ketika Administrator membuka halaman manajemen data spasial dan aplikasi menampilkan daftar data spasial yang tersedia. Administrator kemudian dapat melakukan penambahan, perubahan, penghapusan, pengaturan urutan, pencarian, atau penyaringan data spasial sesuai kebutuhan. Setelah aksi pengelolaan dilakukan, aplikasi menyimpan data dan menampilkan daftar data spasial yang terbaru atau yang di cari dan di filter.

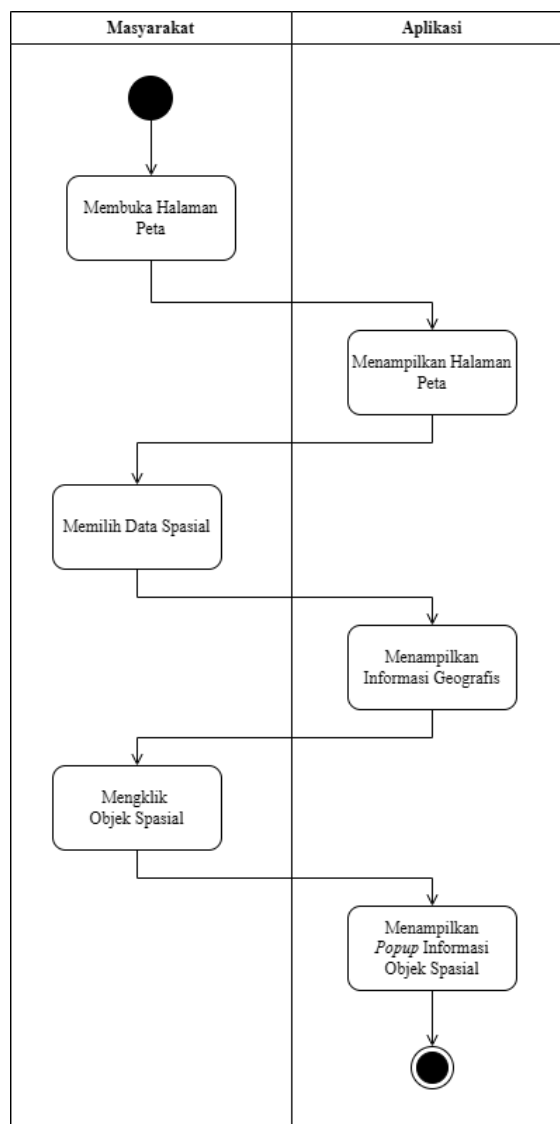
## 3. Visualisasi Informasi Geografis



Gambar 4.5 Activity Diagram Visualisasi Peta

Berdasarkan Gambar 4.5, proses diawali ketika Masyarakat membuka halaman peta dan aplikasi menampilkan peta. Selanjutnya Masyarakat memilih data spasial yang ingin ditampilkan, kemudian aplikasi menampilkan informasi geografis pada peta sehingga pengguna dapat melihat visualisasi data secara interaktif.

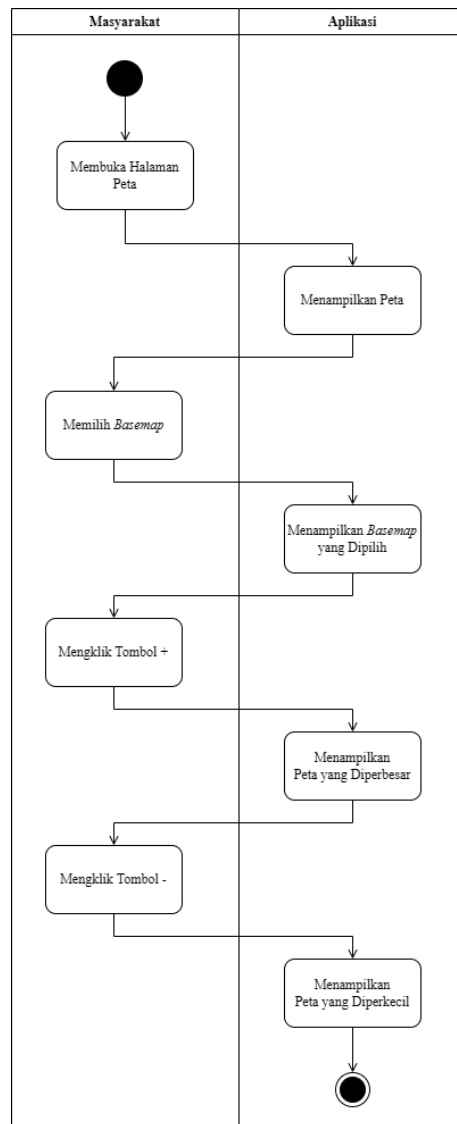
## 4. Informasi Detail Objek Spasial



Gambar 4.6 Activity Diagram Detail Objek Spasial

Berdasarkan Gambar 4.6, proses diawali ketika Masyarakat membuka halaman peta dan aplikasi menampilkan peta. Selanjutnya Masyarakat mengklik objek spasial yang ditampilkan pada peta, kemudian aplikasi menampilkan *popup* yang berisi informasi detail dari objek spasial yang dipilih.

## 5. Berinteraksi dengan Peta



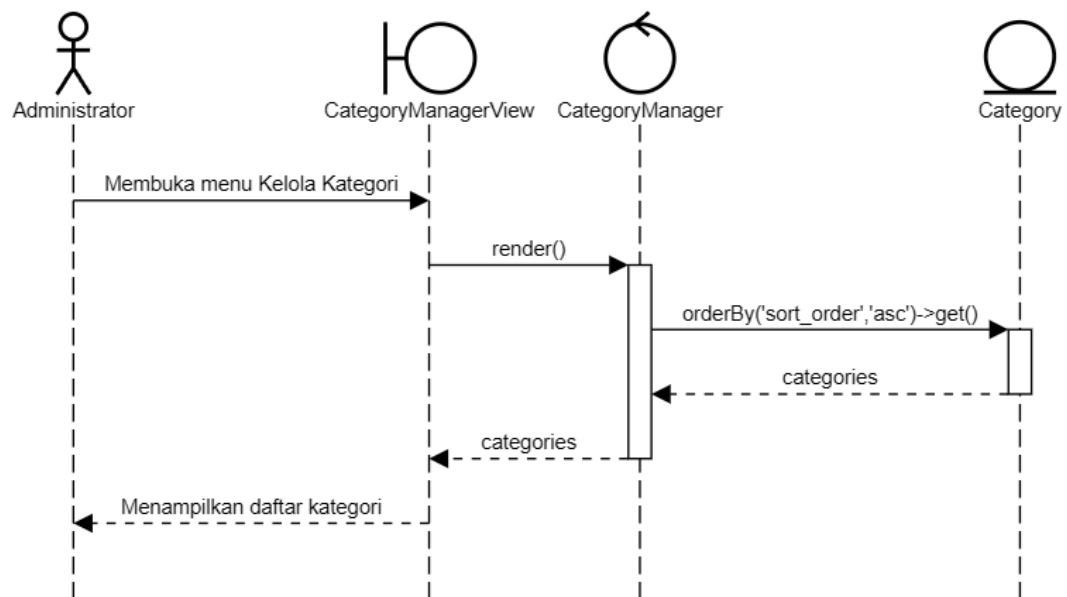
Gambar 4.7 Activity Diagram Interaksi Peta

Berdasarkan Gambar 4.7, proses diawali ketika Masyarakat membuka halaman peta dan aplikasi menampilkan peta. Masyarakat kemudian dapat memilih *basemap* yang akan digunakan dan aplikasi menampilkan *basemap* sesuai pilihan pengguna. Selain itu, Masyarakat dapat melakukan navigasi peta menggunakan fungsi *zoom in* dan *zoom out* melalui tombol yang tersedia, sehingga aplikasi menampilkan peta dengan tingkat perbesaran yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

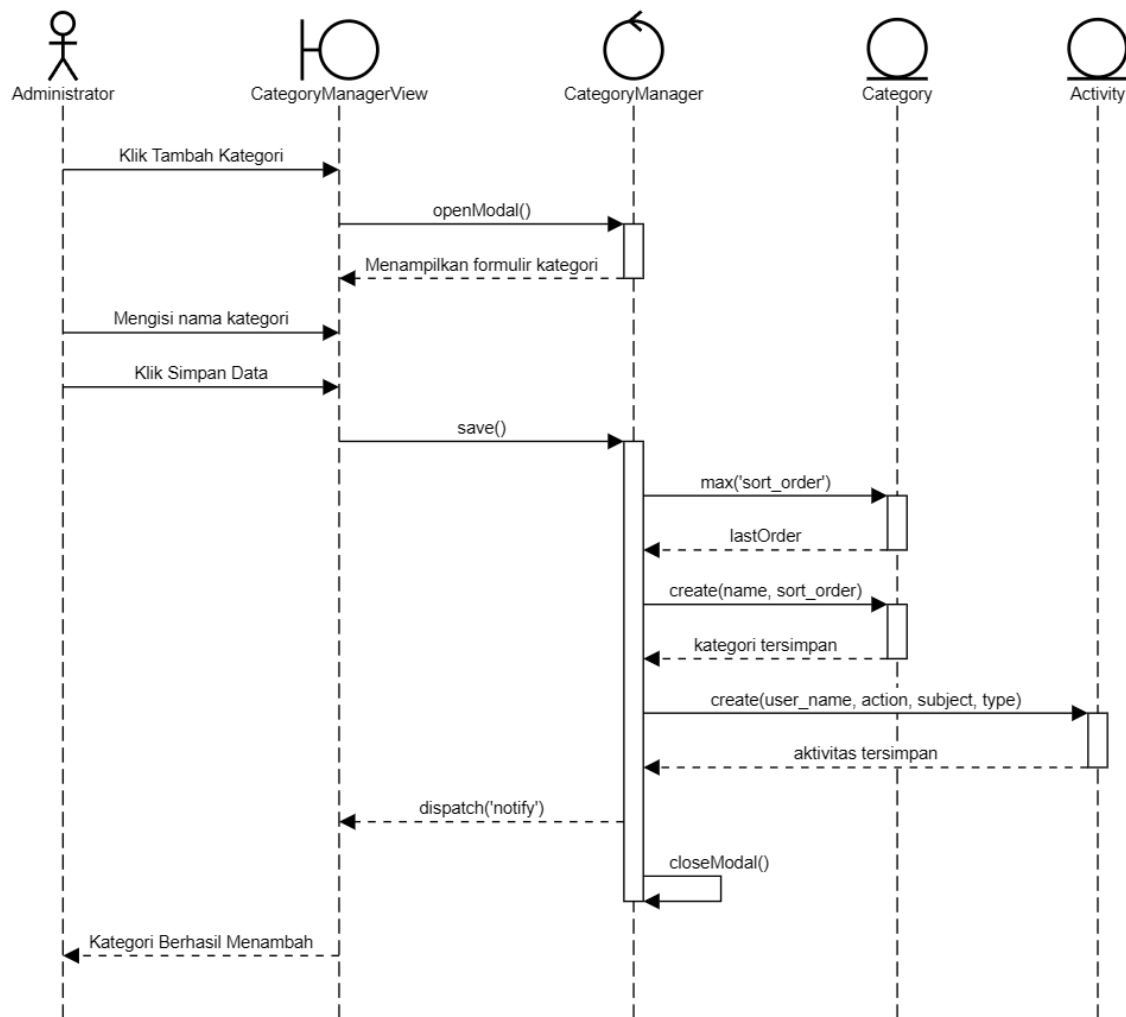
### 4.2.3 Sequence Diagram

*Sequence Diagram* digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antara aktor dan aplikasi dalam menjalankan suatu fungsi. Diagram ini menunjukkan aliran yang terjadi secara berurutan mulai dari pengguna melakukan aksi hingga aplikasi memberikan respons. Pada penelitian ini, *Sequence Diagram* disusun berdasarkan *use case* yang telah diidentifikasi sebelumnya. Adapun *Sequence Diagram* yang digunakan dapat dilihat sebagai berikut.

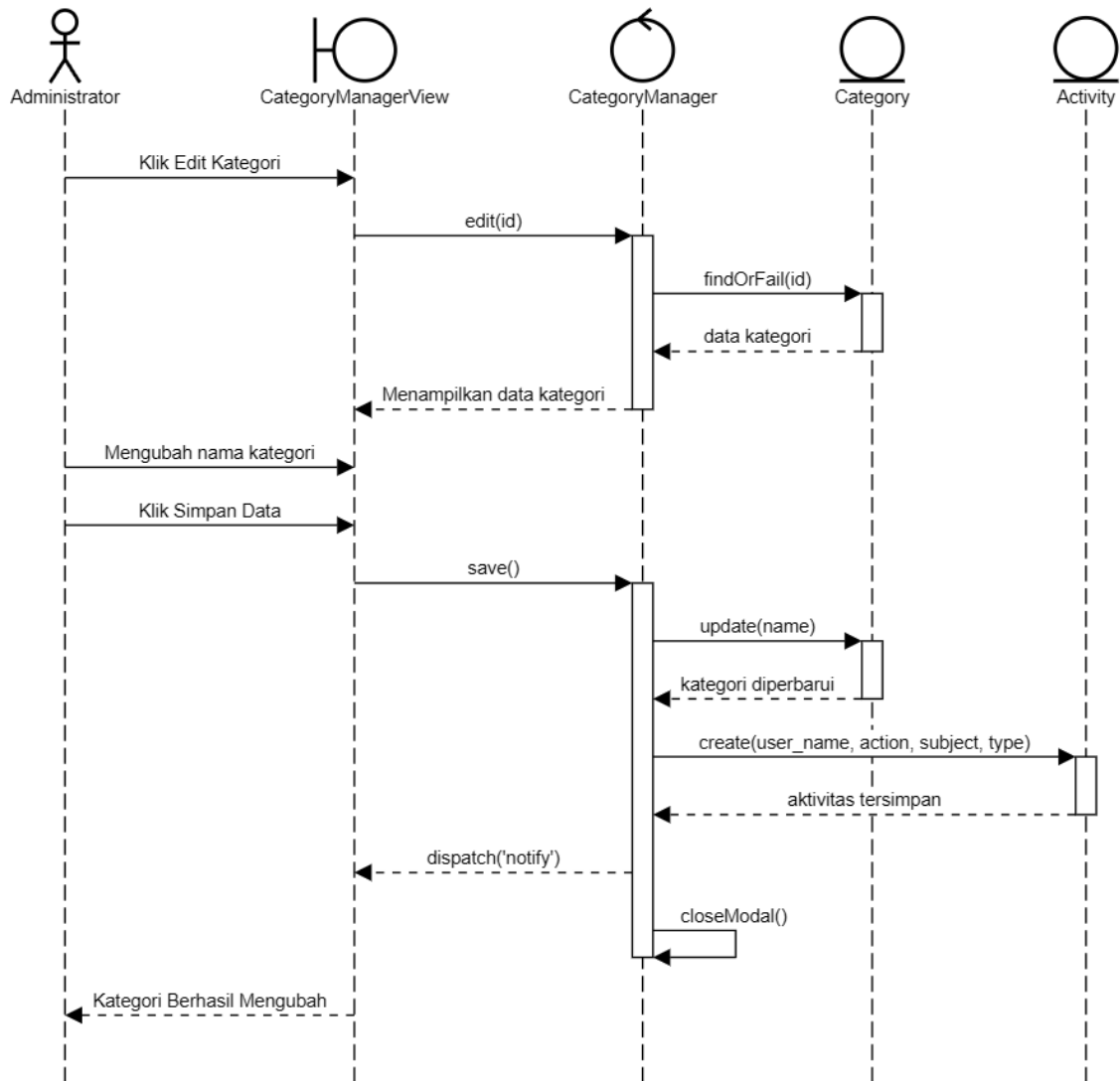
#### 1. *Sequence Diagram* Mengelola Kategori Data Spasial



Gambar 4.8 *Sequence Diagram* Menampilkan Kategori Data Spasial

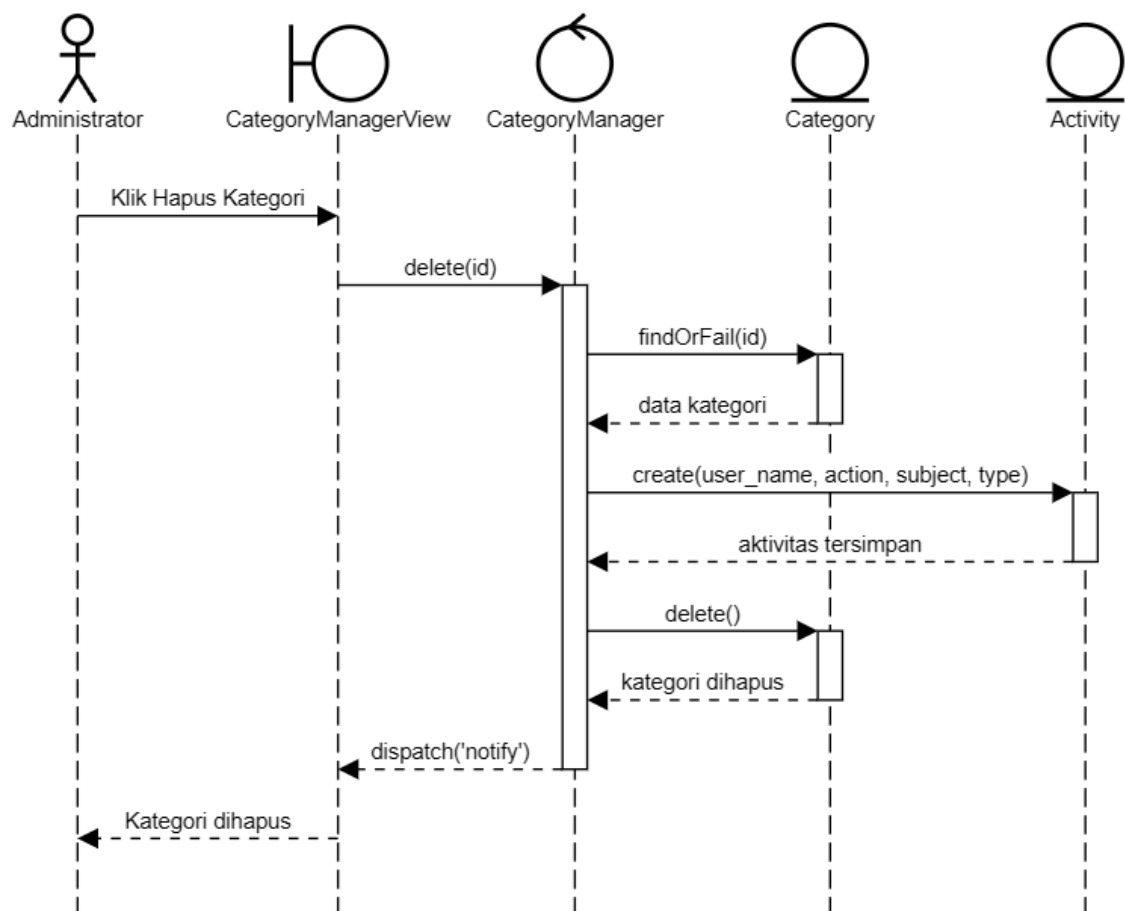


Gambar 4.9 Sequence Diagram Menambah Kategori Data Spasial

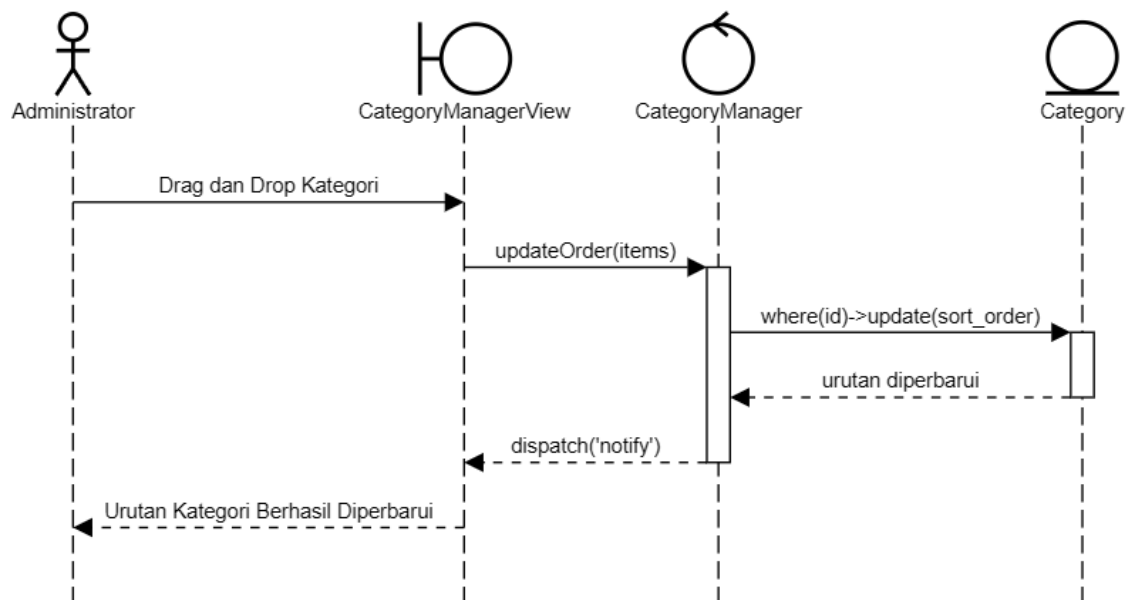


Gambar 4.10 Sequence Diagram Mengubah Kategori Data Spasial



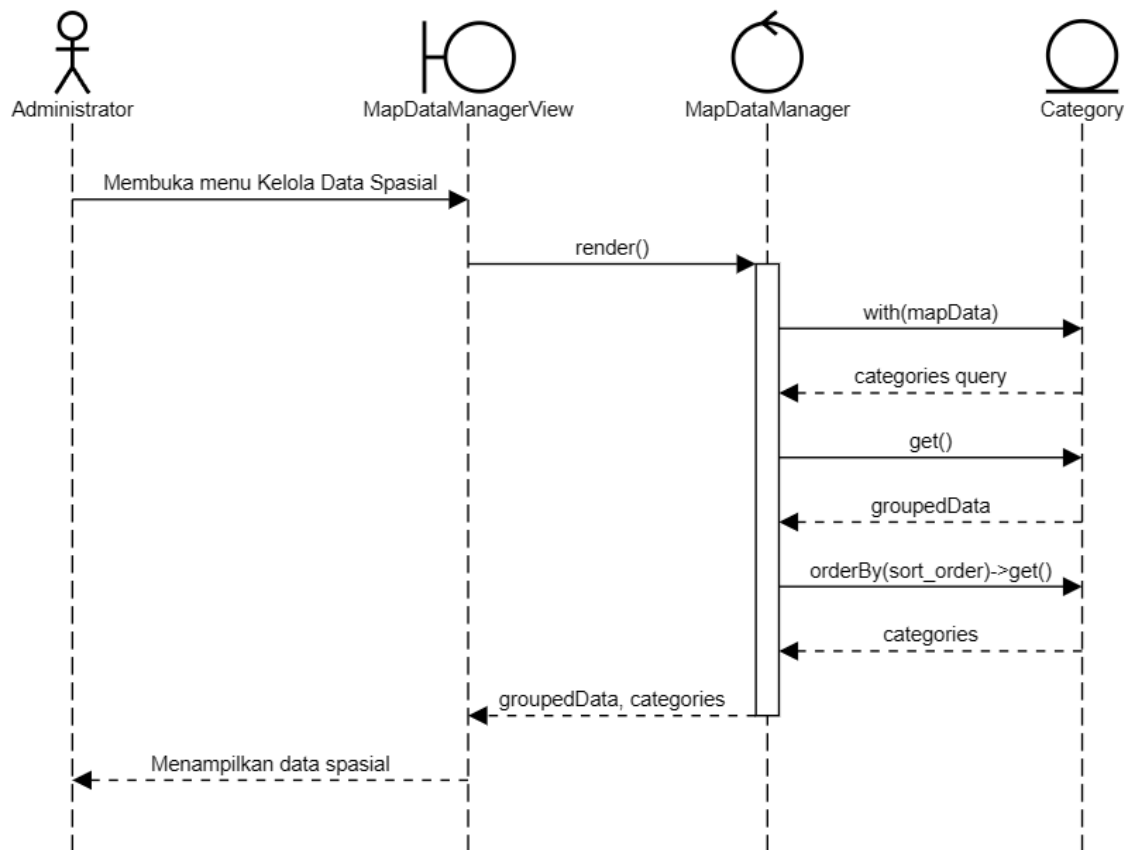


Gambar 4.11 Sequence Diagram Menghapus Kategori Data Spasial

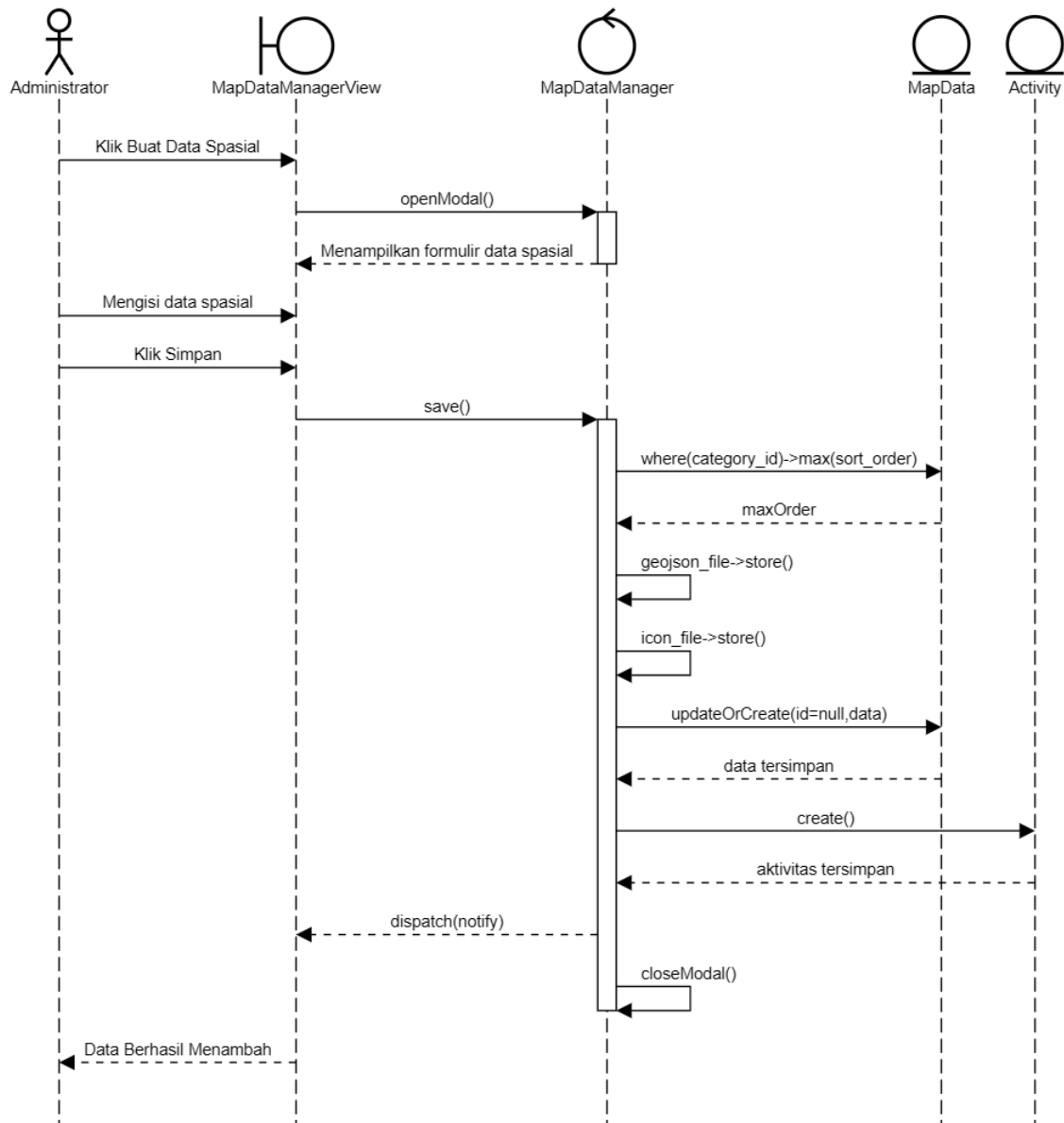


Gambar 4.12 Sequence Diagram Mengurutkan Kategori Data Spasial

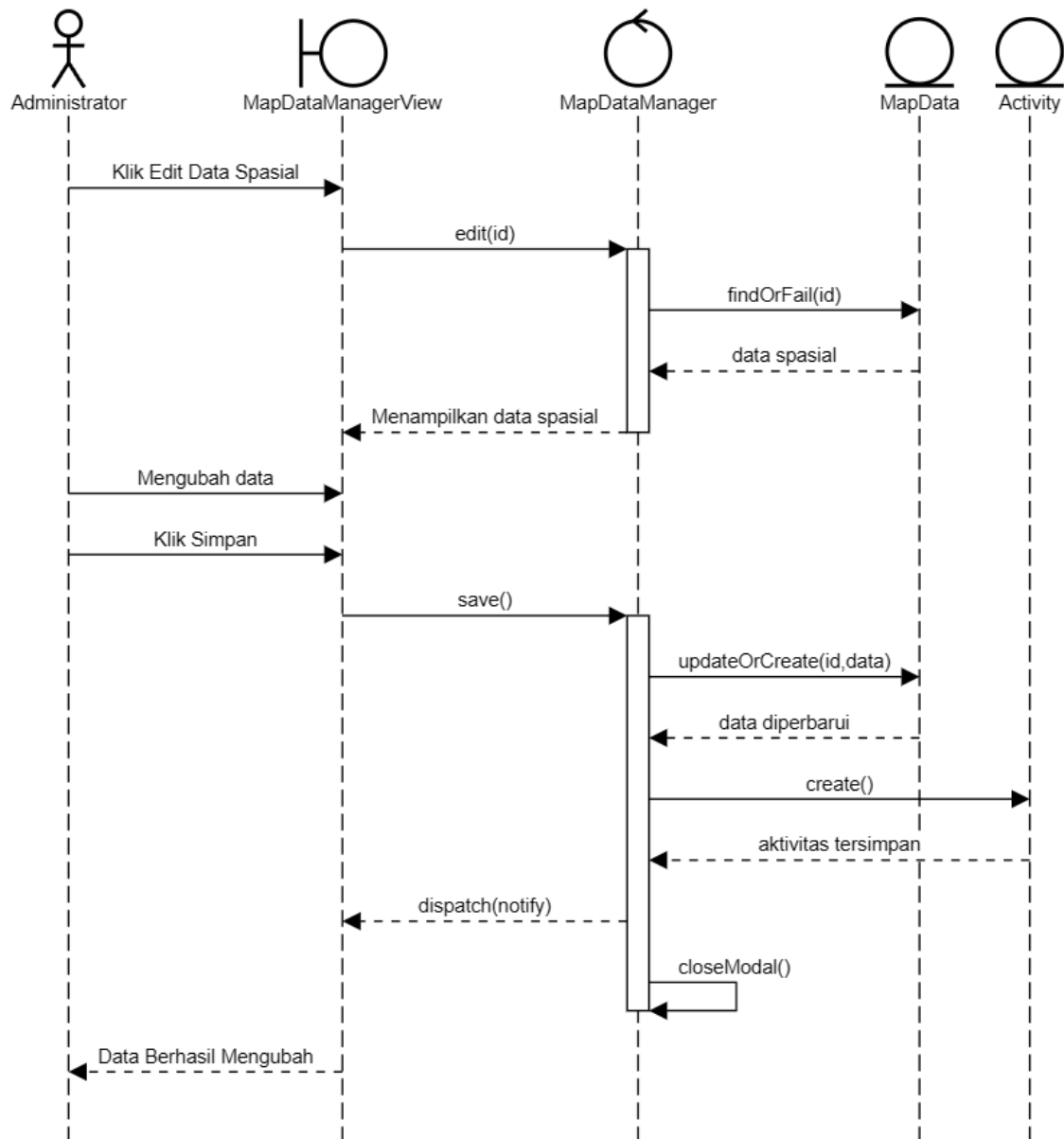
## 2. Sequence Diagram Mengelola Data Spasial



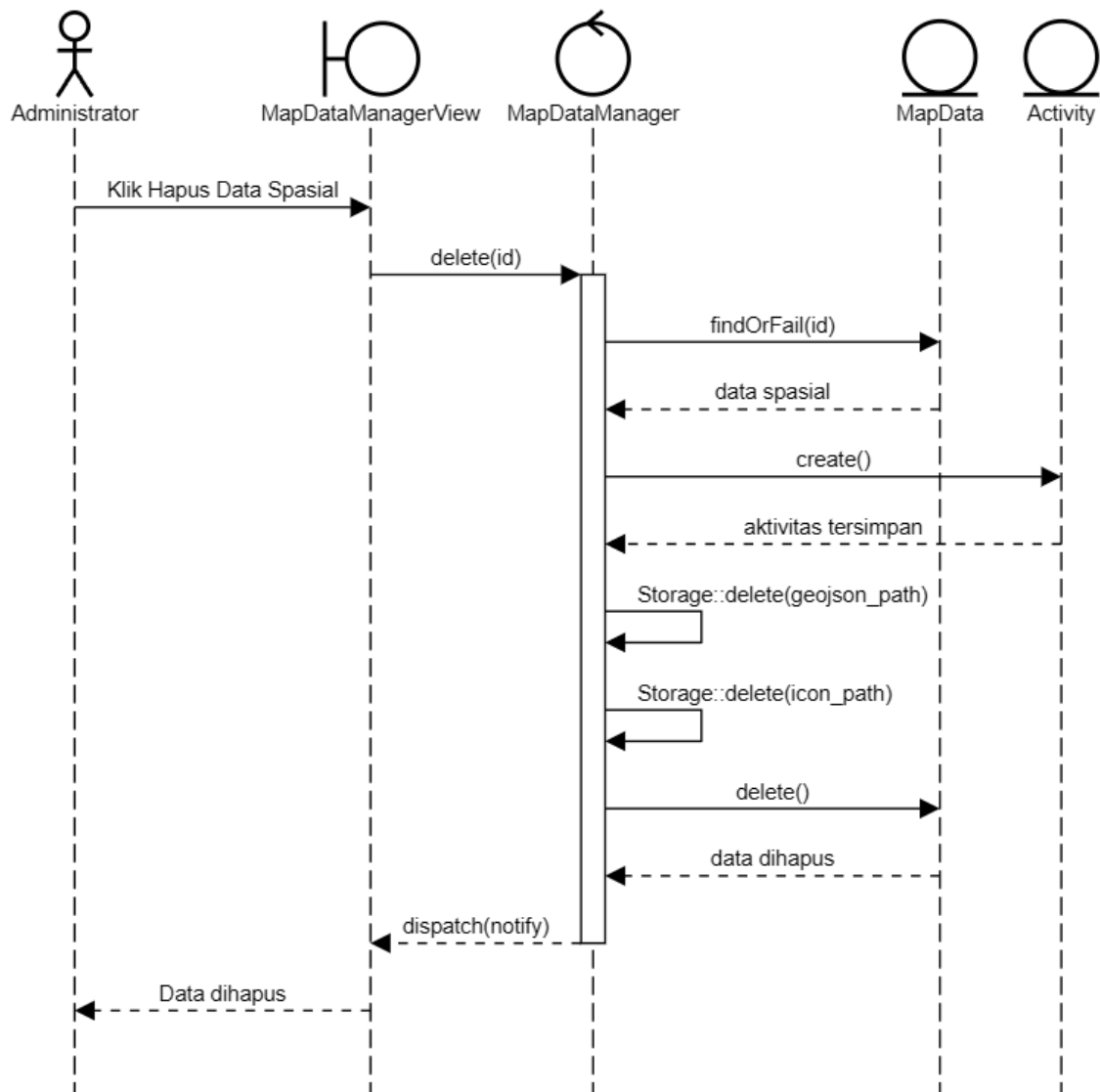
Gambar 4.13 Sequence Diagram Menampilkan Data Spasial



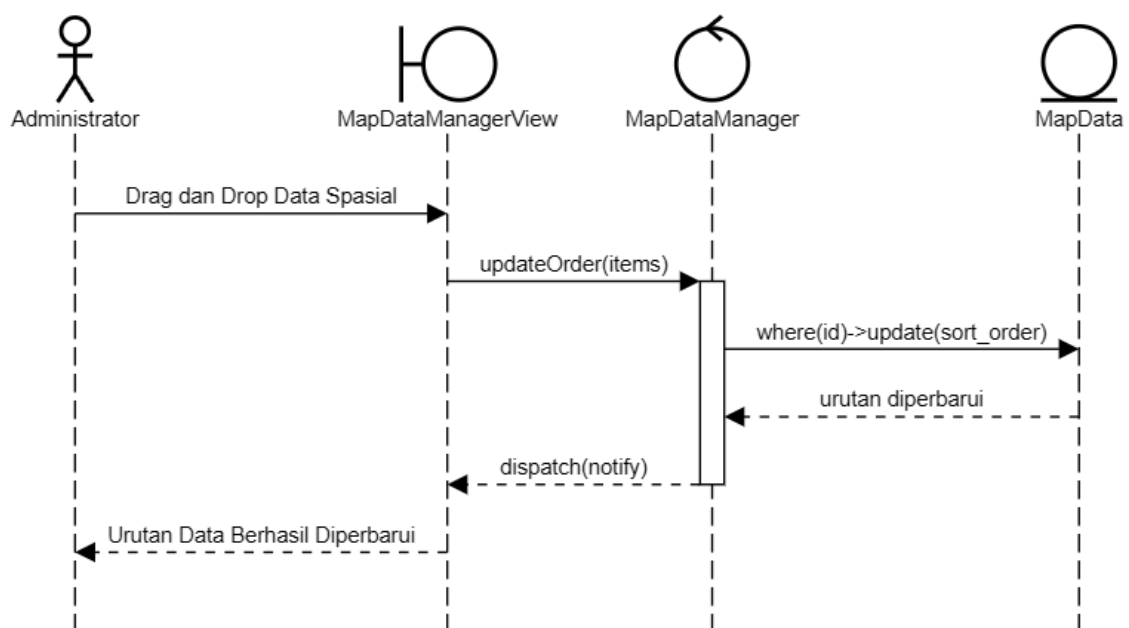
Gambar 4.14 Sequence Diagram Menambah Data Spasial



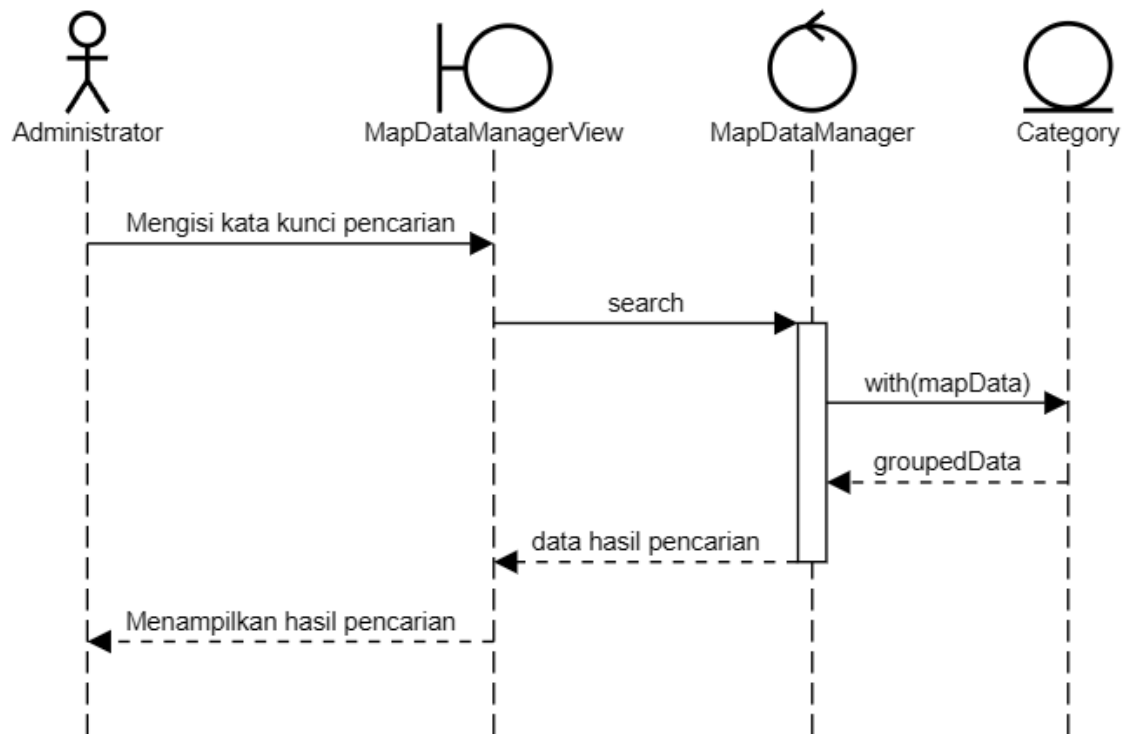
Gambar 4.15 Sequence Diagram Mengubah Data Spasial



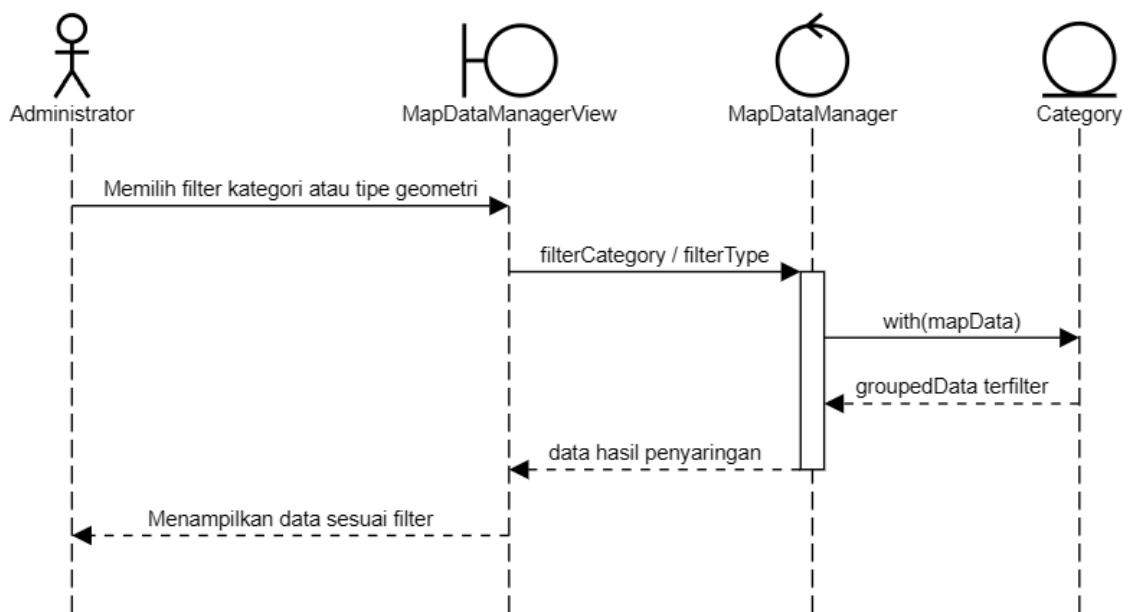
Gambar 4. 16 Sequence Diagram Menghapus Data Spasial



Gambar 4.17 Sequence Diagram Mengurutkan Data Spasial

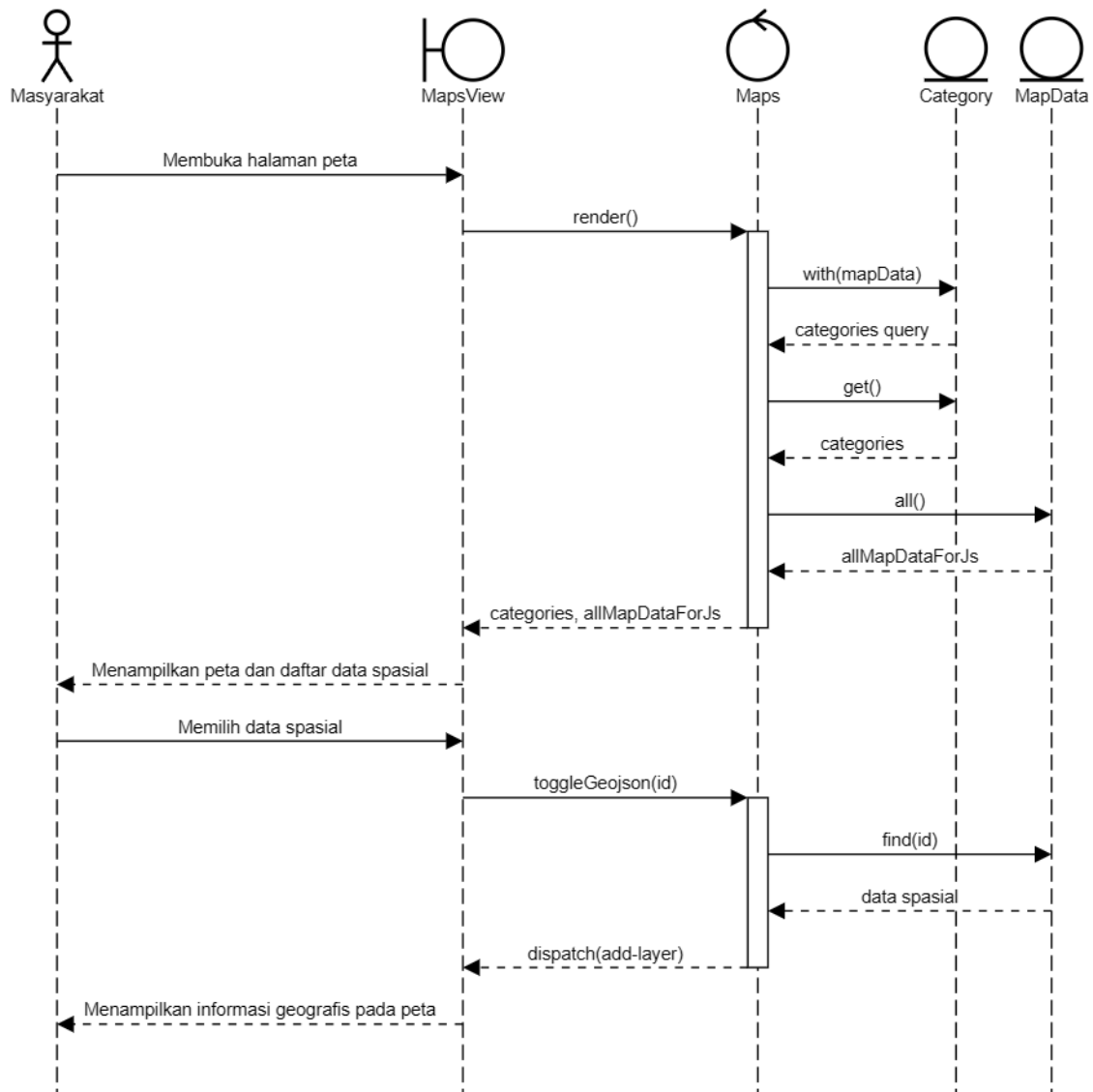


Gambar 4. 18 Sequence Diagram Mencari Data Spasial



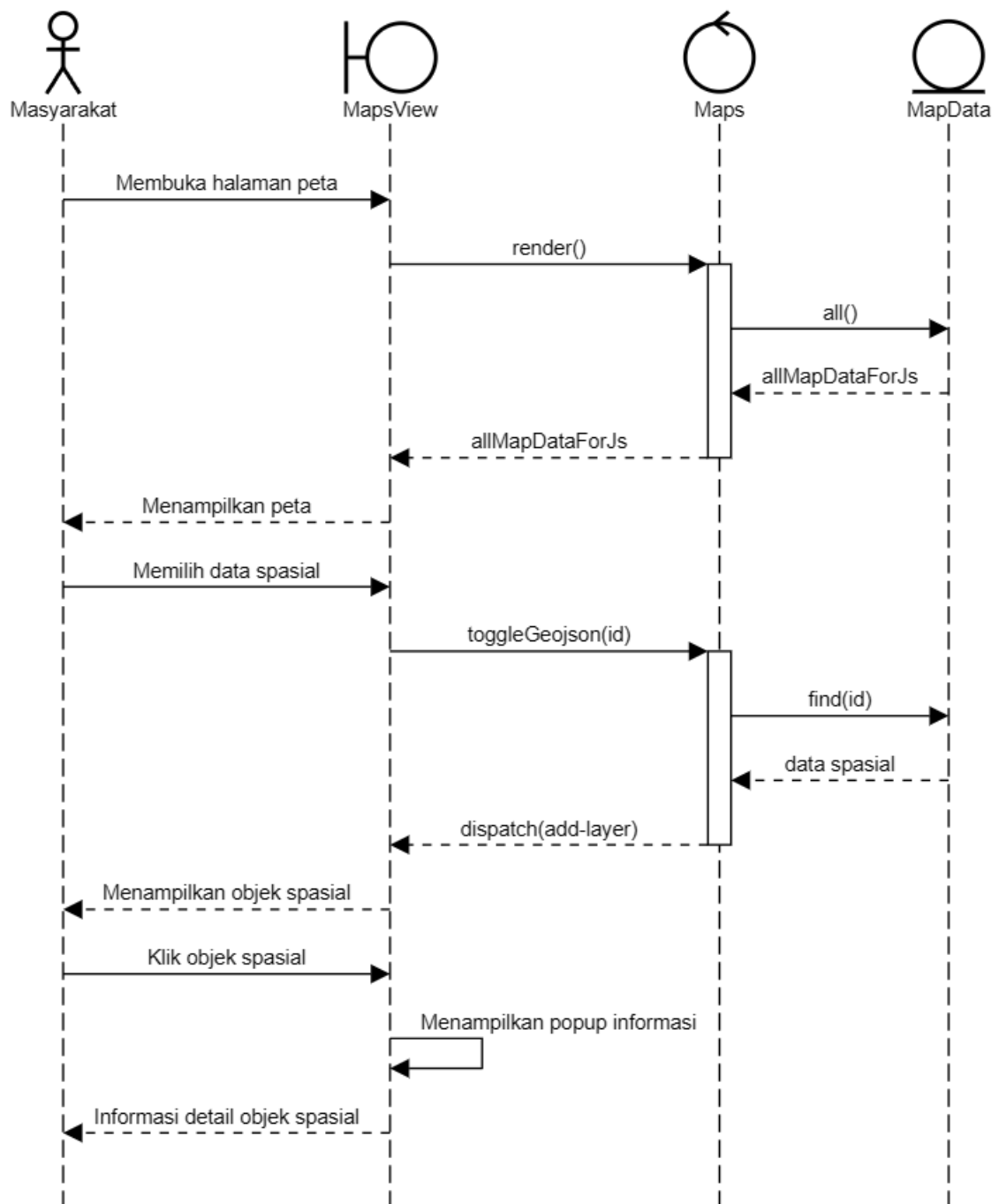
Gambar 4. 19 Sequence Diagram Memfilter Data Spasial

### 3. Sequence Diagram Visualisasi Informasi Geografis



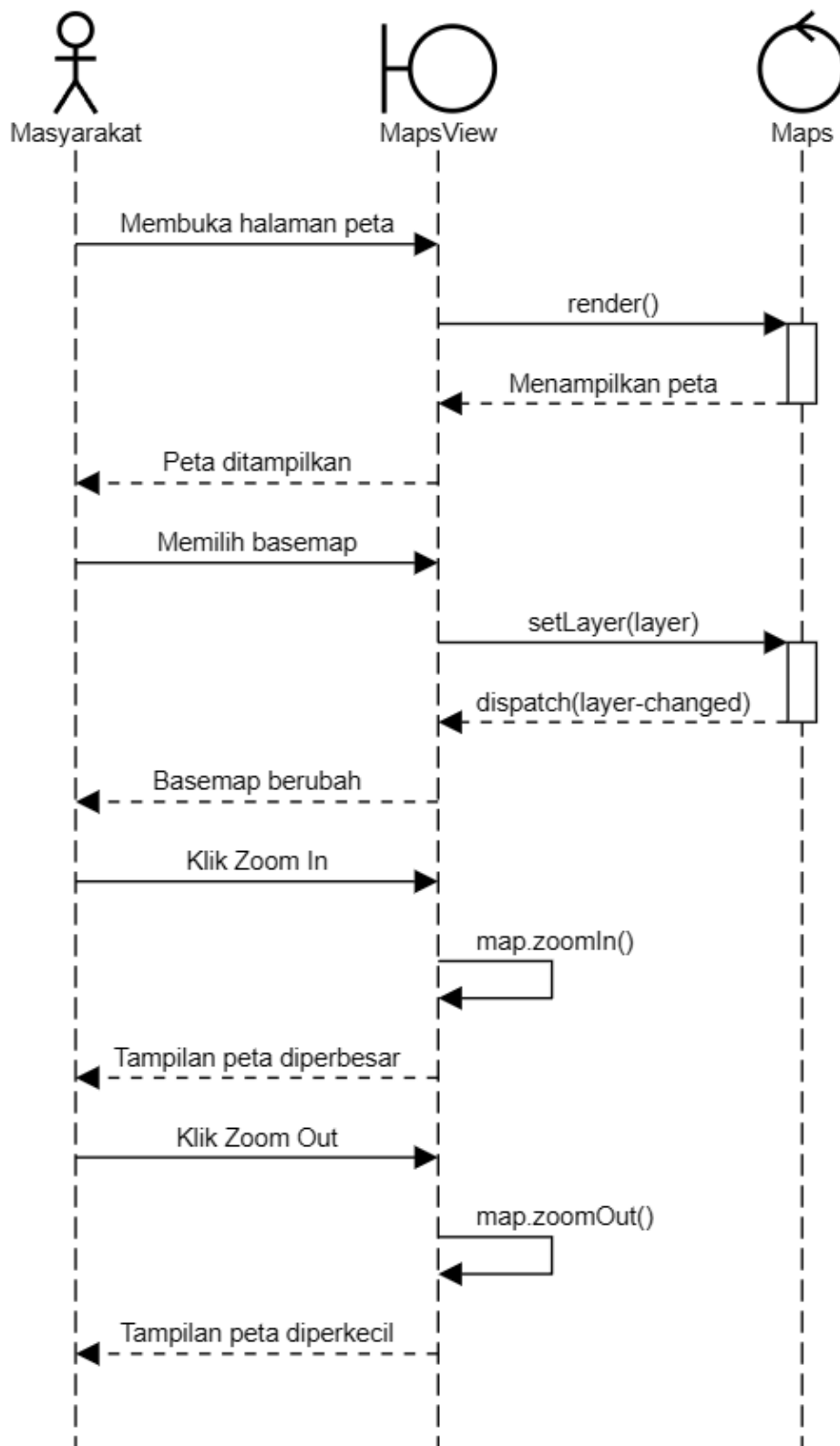
Gambar 4.20 Sequence Diagram Visualisasi Informasi Geografis

## 4. Sequence Diagram Informasi Detail Objek Spasial



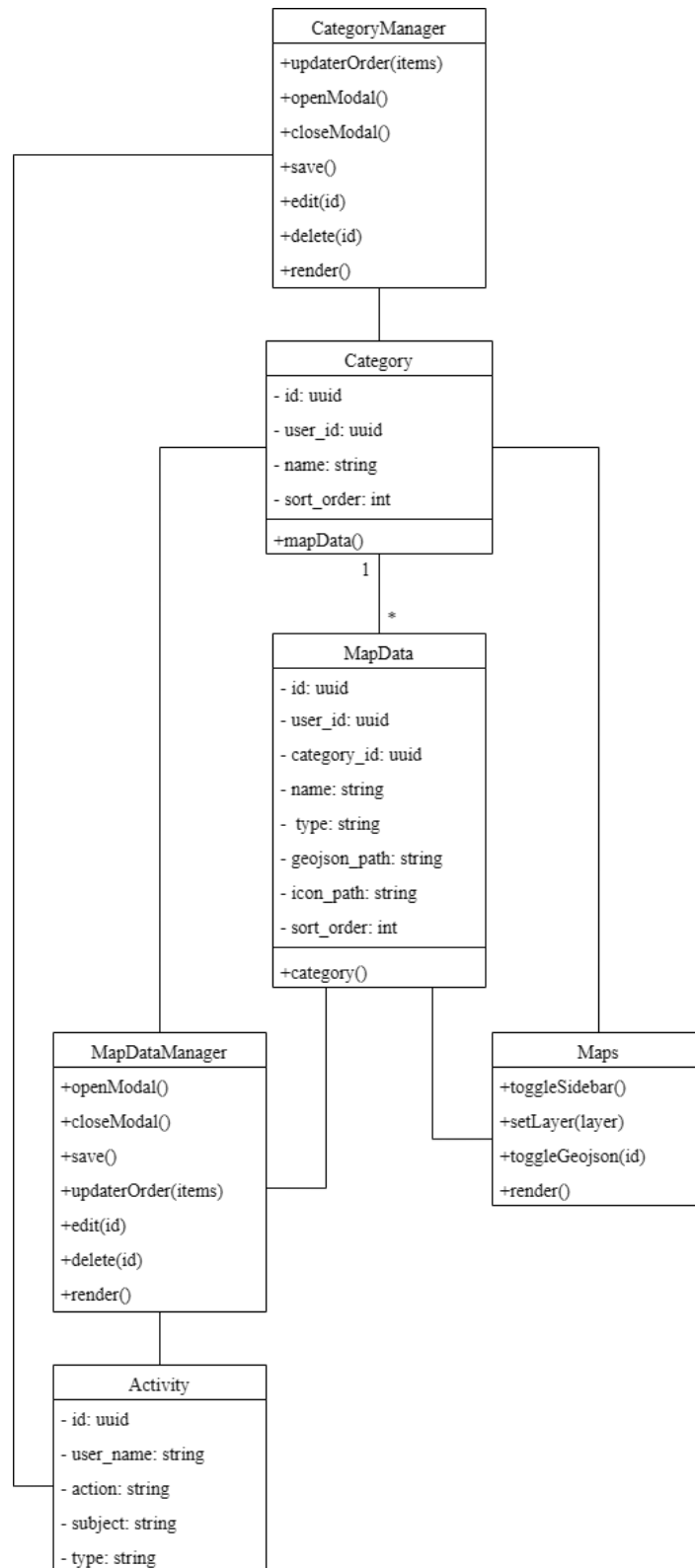
Gambar 4.21 Sequence Diagram Informasi Detail Objek Spasial



5. *Sequence Diagram Berinteraksi dengan Peta*Gambar 4.22 *Sequence Diagram Berinteraksi Dengan Peta*

#### 4.2.4 Class Diagram

Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur kelas yang digunakan dalam aplikasi serta hubungan antar kelas. Diagram ini menunjukkan atribut, operasi, dan relasi yang terdapat pada aplikasi sehingga dapat memberikan gambaran mengenai struktur data dan logika yang digunakan dalam pengembangan aplikasi.



Gambar 4.23 Class Diagram

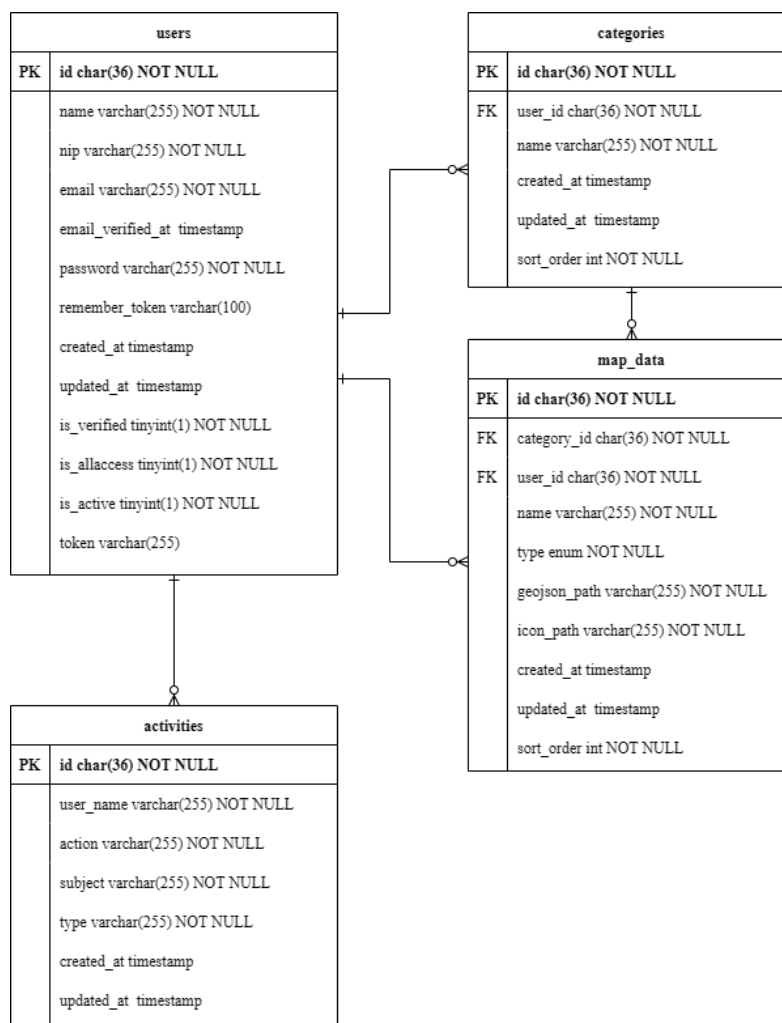
Berdasarkan Gambar 4.23, *Class Diagram* menggambarkan struktur kelas yang digunakan pada aplikasi ini. Diagram ini terdiri dari kelas *CategoryManager*, *MapDataManager*, *Maps*, *Category*, *MapData*, dan *Activity* yang saling berhubungan dalam mendukung proses pengelolaan kategori, pengelolaan data spasial, visualisasi informasi geografis, serta pencatatan aktivitas pengguna. Selain menunjukkan atribut dan operasi pada setiap kelas, diagram ini juga menggambarkan relasi antar kelas yang digunakan dalam implementasi aplikasi.

### 4.3 Desain Basis Data

Desain basis data merupakan tahapan perancangan struktur penyimpanan data yang akan digunakan oleh aplikasi. Bagian ini mencakup pembuatan *Entity Relationship Diagram (ERD)* untuk menggambarkan hubungan antar data, serta spesifikasi tabel (skema data) untuk merinci tipe dan ukuran data yang digunakan guna menyimpan semua informasi.

#### 4.3.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

*Entity Relationship Diagram (ERD)* digunakan untuk mempresentasikan model data dari aplikasi yang akan dibangun dengan menggambarkan entitas, atribut, serta relasi antar entitas tersebut. Rancangan *ERD* pada aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 4.24.



Gambar 4.24 Entity Relationship Diagram

### 4.3.2 Skema Data

Skema data merupakan penjabaran dari struktur tabel yang telah dirancang pada model *ERD*. Bagian ini merinci nama *field*, tipe data, ukuran (*size*), serta keterangan fungsi dari setiap kolom pada basis data. Aplikasi ini terdiri dari empat tabel utama sebagai berikut:

#### a. Tabel *users*

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data identitas dan hak akses administrator.

Tabel 4.5 Tabel *users*

| No | Field Name        | Tipe Data | Size | Keterangan             |
|----|-------------------|-----------|------|------------------------|
| 1  | id                | CHAR      | 36   | Primary key            |
| 2  | name              | VARCHAR   | 255  | Nama pengguna          |
| 3  | nip               | VARCHAR   | 255  | Nomor induk pegawai    |
| 4  | email             | VARCHAR   | 255  | Email pengguna         |
| 5  | email_verified_at | TIMESTAMP | -    | Waktu verifikasi email |
| 6  | password          | VARCHAR   | 255  | Password pengguna      |
| 7  | remember_token    | VARCHAR   | 100  | Token autentikasi      |
| 8  | created_at        | TIMESTAMP | -    | Waktu pembuatan data   |
| 9  | updated_at        | TIMESTAMP | -    | Waktu perubahan data   |
| 10 | is_verified       | TINYINT   | 1    | Status verifikasi akun |
| 11 | is_allaccess      | TINYINT   | 1    | Hak akses pengguna     |
| 12 | is_active         | TINYINT   | 1    | Status aktif akun      |
| 13 | token             | VARCHAR   | 255  | Token verifikasi akun  |

#### b. Tabel *activities*

Tabel ini digunakan untuk menyimpan riwayat tindakan yang dilakukan oleh administrator sebagai fungsi audit.

Tabel 4.6 Tabel *activities*

| No | Field Name | Tipe Data | Size | Keterangan                             |
|----|------------|-----------|------|----------------------------------------|
| 1  | id         | CHAR      | 36   | Primary key                            |
| 2  | user_name  | VARCHAR   | 255  | Nama pengguna yang melakukan aktivitas |
| 3  | action     | VARCHAR   | 255  | Aktivitas yang dilakukan               |
| 4  | subject    | VARCHAR   | 255  | Objek aktivitas                        |
| 5  | type       | VARCHAR   | 255  | Jenis aktivitas                        |
| 6  | created_at | TIMESTAMP | -    | Waktu pembuatan data                   |
| 7  | updated_at | TIMESTAMP | -    | Waktu perubahan data                   |

#### c. Tabel *categories*

Tabel ini digunakan untuk mengelompokkan data spasial ke dalam kategori tematik tertentu.

Tabel 4.7 Tabel *categories*

| No | Field Name | Tipe Data | Size | Keterangan                          |
|----|------------|-----------|------|-------------------------------------|
| 1  | id         | CHAR      | 36   | Primary key                         |
| 2  | user_id    | CHAR      | 36   | Foreign Key dari tabel <i>users</i> |
| 3  | name       | VARCHAR   | 255  | Nama kategori                       |
| 4  | created_at | TIMESTAMP | -    | Waktu pembuatan data                |
| 5  | updated_at | TIMESTAMP | -    | Waktu perubahan data                |
| 6  | sort_order | INT       | -    | Urutan kategori                     |

#### d. Tabel *map\_data*

Tabel ini digunakan untuk menyimpan segala informasi mengenai data spasial.

Tabel 4.8 Tabel *map\_data*

| No | Field Name  | Tipe Data | Size | Keterangan                                 |
|----|-------------|-----------|------|--------------------------------------------|
| 1  | id          | CHAR      | 36   | Primary key                                |
| 2  | user_id     | CHAR      | 36   | Foreign Key dari tabel <i>users</i>        |
| 3  | category_id | CHAR      | 36   | Foreign Key dari tabel <i>categories</i>   |
| 4  | name        | VARCHAR   | 255  | Nama data spasial                          |
| 5  | type        | ENUM      | -    | Jenis data ( <i>Point, Line, Polygon</i> ) |

| No | Field Name   | Tipe Data | Size | Keterangan              |
|----|--------------|-----------|------|-------------------------|
| 6  | geojson_path | VARCHAR   | 255  | Lokasi file GeoJSON     |
| 7  | icon_path    | VARCHAR   | 255  | Lokasi file ikon marker |
| 8  | created_at   | TIMESTAMP | -    | Waktu pembuatan data    |
| 9  | updated_at   | TIMESTAMP | -    | Waktu perubahan data    |
| 10 | sort_order   | INT       | -    | Urutan data spasial     |

#### 4.4 Desain Antarmuka

Desain antarmuka merupakan rancangan tampilan aplikasi yang digunakan sebagai acuan dalam proses implementasi. Pada penelitian ini, desain antarmuka mencakup halaman manajemen kategori data spasial, halaman manajemen data spasial, dan halaman visualisasi informasi geografis yang dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan fungsionalitas.

##### 4.4.1 Halaman Manajemen Kategori Data Spasial



Gambar 4.25 Desain Manajemen Kategori

Berdasarkan Gambar 4.25, halaman manajemen kategori data spasial digunakan oleh administrator untuk mengelola kategori yang digunakan dalam pengelompokan data spasial. Halaman ini menampilkan daftar kategori yang telah tersimpan beserta urutannya. Administrator dapat menambahkan kategori baru melalui tombol Tambah Kategori, mengubah data kategori melalui tombol Edit, menghapus kategori melalui tombol Hapus, serta mengatur urutan kategori menggunakan mekanisme *drag and drop*. Perubahan urutan kategori akan tersimpan secara otomatis oleh aplikasi setelah proses pengurutan dilakukan.

Gambar 4.26 Desain Formulir Tambah Kategori

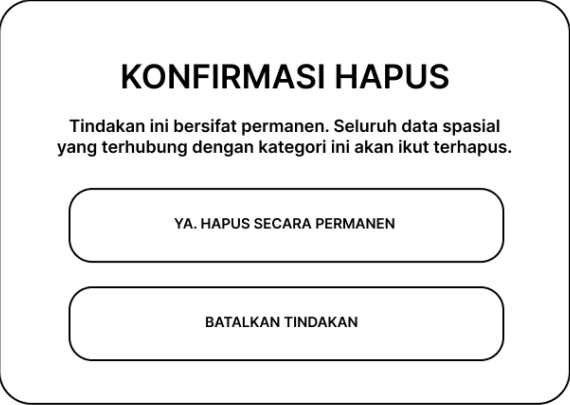
Berdasarkan Gambar 4.26, formulir tambah kategori digunakan oleh administrator untuk menambahkan kategori baru ke dalam aplikasi. Formulir ini menyediakan kolom *input* untuk memasukkan nama klasifikasi kategori yang akan digunakan sebagai pengelompokan data spasial. Setelah data diisi, administrator dapat menyimpan data melalui tombol Simpan Data atau membatalkan proses melalui tombol Batalkan.



The image shows a form titled "FORMULIR KATEGORI". It has a label "Nama Klasifikasi Kategori" above a text input field containing the word "Administrasi". Below the input field are two buttons: "BATALKAN" and "SIMPAN DATA".

Gambar 4.27 Desain Formulir Ubah Kategori

Berdasarkan Gambar 4.27, formulir ubah kategori digunakan oleh administrator untuk memperbarui informasi kategori yang telah tersimpan. Pada formulir ini, data kategori yang dipilih akan ditampilkan pada kolom *input* sehingga administrator dapat melakukan perubahan sesuai kebutuhan. Setelah proses perubahan selesai dilakukan, administrator dapat menyimpan perubahan melalui tombol Simpan Data atau membatalkan proses melalui tombol Batalkan.



The image shows a confirmation dialog titled "KONFIRMASI HAPUS". It contains a warning message: "Tindakan ini bersifat permanen. Seluruh data spasial yang terhubung dengan kategori ini akan ikut terhapus." Below the message are two buttons: "YA. HAPUS SECARA PERMANEN" and "BATALKAN TINDAKAN".

Gambar 4.28 Desain Konfirmasi Hapus Kategori

Berdasarkan Gambar 4.28, halaman konfirmasi hapus kategori digunakan sebagai langkah validasi sebelum proses penghapusan data dilakukan. Halaman ini menampilkan informasi bahwa penghapusan kategori bersifat permanen dan dapat memengaruhi data spasial yang terkait dengan kategori tersebut. Administrator dapat melanjutkan proses penghapusan melalui tombol Ya, Hapus Secara Permanen atau membatalkan tindakan melalui tombol Batalkan Tindakan.

#### 4.4.2 Halaman Manajemen Data Spasial

🔍

Semua Kategori

Semua Tipe

+ Buat Data Spasial

| BATAS ADMINISTRASI |                                                                    |         |                                                                                                                                   |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| URUTAN             | DETAIL DATA                                                        | TIPE    | TINDAKAN                                                                                                                          |
| ≡                  | <b>KECAMATAN</b><br><small>file : kecamatan.geojson</small>        | POLYGON | <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px;">✎</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px;">🗑</span> |
| ≡                  | <b>SEKOLAH DASAR</b><br><small>file : sekolahdasar.geojson</small> | POINT   | <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px;">✎</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px;">🗑</span> |
| ≡                  | <b>PELABUHAN</b><br><small>file : pelabuhan.geojson</small>        | POINT   | <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px;">✎</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px;">🗑</span> |

Gambar 4.29 Desain Manajemen Data Spasial

Berdasarkan Gambar 4.29, halaman manajemen data spasial digunakan oleh administrator untuk mengelola data spasial yang akan ditampilkan pada peta. Halaman ini menampilkan daftar data spasial yang dikelompokkan berdasarkan kategori, dilengkapi dengan informasi nama data, jenis geometri, serta tindakan yang dapat dilakukan terhadap setiap data. Selain itu, tersedia fitur pencarian berdasarkan kata kunci, penyaringan berdasarkan kategori dan tipe geometri, penambahan data baru, pengubahan data, penghapusan data, serta pengaturan urutan data menggunakan mekanisme *drag and drop*.

## DATA GEOSPASIAL

**Nama Data**

**Klasifikasi Kategori**

PILIH KATEGORI
▼

**Jenis Struktur Geometri**

POLYGON

LINE

POINT

**File GeoJSON**

PILIH FILE

BATALKAN

SIMPAN & UNGGAH

Gambar 4.30 Desain Formulir Tambah Data Spasial

Berdasarkan Gambar 4.30, formulir tambah data spasial digunakan oleh administrator untuk

menambahkan data spasial baru ke dalam aplikasi. Formulir ini menyediakan kolom nama data, pilihan kategori, jenis struktur geometri, serta unggahan *file GeoJSON* yang akan digunakan dalam proses visualisasi peta. Setelah seluruh data diisi, administrator dapat menyimpan data melalui tombol Simpan & Unggah atau membatalkan proses melalui tombol Batalkan.

**DATA GEOSPASIAL**

**Nama Data**  
KECAMATAN

**Klasifikasi Kategori**  
BATAS ADMINISTRASI ▼

**Jenis Struktur Geometri**  
 POLYGON (dibuat aktif) LINE POINT

**File GeoJSON**  
 PILIH FILE KECAMATAN.geojson

BATALKAN SIMPAN & UNGGAH

Gambar 4.31 Desain Formulir Ubah Data Spasial

Berdasarkan Gambar 4.31, formulir ubah data spasial digunakan untuk memperbarui informasi data spasial yang telah tersimpan. Aplikasi akan menampilkan data yang dipilih sehingga administrator dapat melakukan perubahan pada nama data, kategori, jenis geometri, maupun *file GeoJSON* yang digunakan. Setelah perubahan selesai dilakukan, administrator dapat menyimpan perubahan melalui tombol Simpan & Unggah atau membatalkan proses melalui tombol Batalkan.

**HAPUS DATA SPASIAL ?**

Data geospasial dan berkas file terkait akan dihapus secara permanen.

YA. HAPUS SECARA PERMANEN

BATALKAN TINDAKAN

Gambar 4.32 Desain Konfirmasi Hapus Data Spasial

Berdasarkan Gambar 4.32, halaman konfirmasi hapus data spasial digunakan untuk validasi sebelum proses penghapusan. Halaman ini memberikan informasi bahwa data geospasial beserta *file* terkait akan dihapus secara permanen. Administrator dapat melanjutkan penghapusan melalui tombol Ya, Hapus Secara Permanen atau membatalkan tindakan melalui tombol Batalkan Tindakan.



#### 4.4.3 Halaman Visualisasi Peta



Gambar 4.33 Desain Visualisasi Peta

Berdasarkan Gambar 4.33, halaman visualisasi peta digunakan oleh masyarakat untuk melihat data geografis yang ditampilkan pada peta interaktif. Halaman ini menampilkan area peta sebagai media utama penyajian informasi geografis. Selain itu, tersedia tombol navigasi *zoom in* dan *zoom out* yang digunakan untuk memperbesar maupun memperkecil tampilan peta sesuai kebutuhan pengguna. Pada bagian kanan atas juga tersedia tombol menu yang digunakan untuk menampilkan pengaturan peta dan daftar data spasial yang dapat divisualisasikan.



Gambar 4.34 Desain Informasi Detail Objek Spasial

Berdasarkan Gambar 4.34, tampilan informasi detail objek spasial digunakan untuk menampilkan informasi atribut dari objek yang dipilih pada peta. Informasi yang ditampilkan dapat berupa nama objek, luas wilayah, maupun atribut lainnya yang tersimpan pada *file GeoJSON*. Informasi tersebut ditampilkan dalam bentuk *popup* sehingga pengguna dapat memperoleh informasi detail tanpa meninggalkan halaman peta.



Gambar 4.35 Desain Pengaturan Peta (*Map Settings*)

Berdasarkan Gambar 4.35, halaman pengaturan peta digunakan untuk mengatur data yang ditampilkan pada peta. Pengguna dapat memilih jenis *basemap* yang akan digunakan, seperti tampilan dasar (*base layer*), citra satelit (*satellite*), maupun medan (*terrain*). Selain itu, pengguna dapat mengaktifkan atau menonaktifkan lapisan data spasial sesuai kategori yang tersedia melalui *toggle ON/OFF*. Fitur ini memungkinkan pengguna menampilkan informasi geografis yang sesuai dengan kebutuhan pencarian informasi.



## BAB 5

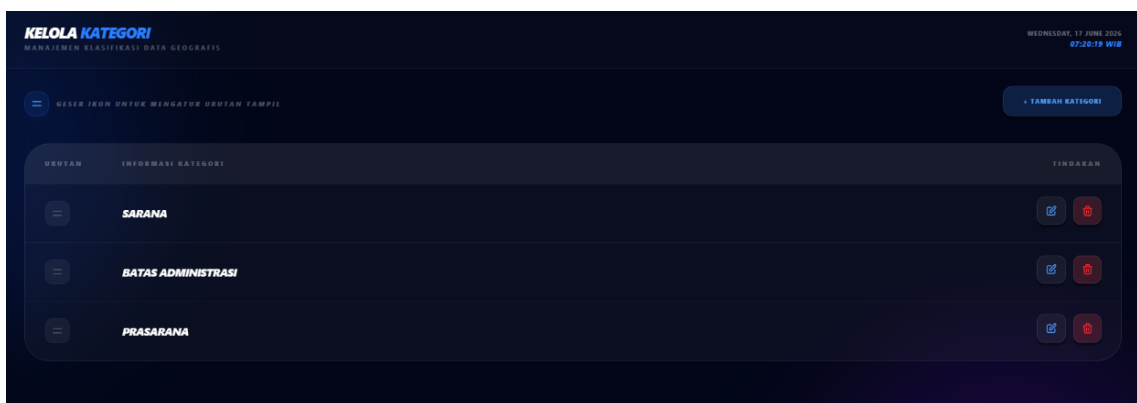
### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan mengenai tahap implementasi dan pengujian aplikasi yang telah dirancang pada bab sebelumnya. Tahap implementasi dilakukan dengan mengembangkan rancangan aplikasi ke dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan, sedangkan tahap pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian fungsi aplikasi terhadap kebutuhan pengguna dan fungsi berjalan dengan baik.

#### 5.1 Implementasi Aplikasi

Implementasi aplikasi merupakan tahap penerapan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna. Pada tahap ini ditampilkan implementasi antarmuka dan kode program dari fitur utama aplikasi, yaitu manajemen kategori data spasial, manajemen data spasial, dan visualisasi informasi geografis.

##### 5.1.1 Implementasi Manajemen Kategori Data Spasial



Gambar 5.1 Halaman Manajemen Kategori Data Spasial

Gambar 5.1 menunjukkan implementasi halaman manajemen kategori data spasial. Halaman ini digunakan oleh administrator untuk mengelola kategori yang menjadi klasifikasi data geografis pada aplikasi. Setiap kategori dapat diubah, dihapus, serta diatur urutan tampilannya melalui mekanisme *drag and drop* sehingga memudahkan pengelolaan data spasial berdasarkan kebutuhan pengguna.



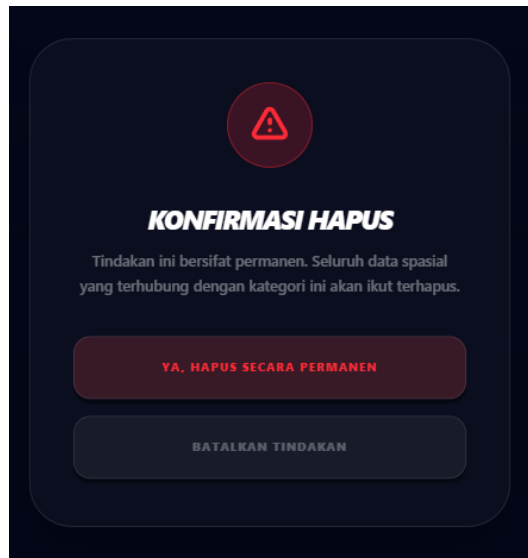
Gambar 5.2 Formulir Tambah Kategori Data Spasial

Gambar 5.2 menunjukkan formulir penambahan kategori data spasial. Administrator dapat memasukkan nama kategori yang akan digunakan sebagai klasifikasi data geografis. Setelah data diisi dan tombol simpan dipilih, aplikasi akan menyimpan data kategori ke dalam basis data.



Gambar 5.3 Formulir Ubah Kategori Data Spasial

Gambar 5.3 menunjukkan formulir perubahan kategori data spasial. Pada proses ini aplikasi menampilkan data kategori yang dipilih sebelumnya sehingga administrator dapat melakukan perubahan informasi kategori sesuai kebutuhan.



Gambar 5.4 Konfirmasi Hapus Kategori Data Spasial

Gambar 5.4 menunjukkan *popup* konfirmasi penghapusan kategori data spasial. *Popup* ini ditampilkan sebelum data dihapus secara permanen untuk mencegah terjadinya kesalahan penghapusan data oleh administrator. Aplikasi akan meminta konfirmasi sebelum proses penghapusan dijalankan.

```
1 <?php
2
3 namespace App\Livewire\Admin;
4
5 use App\Models\Category;
6 use App\Models\Activity;
7 use Livewire\Component;
8 use Livewire\Attributes\Layout;
9 use Illuminate\Support\Str;
10 use Illuminate\Support\Facades\Auth;
11
12 class CategoryManager extends Component
13 {
14     public $name, $selected_id;
15     public $isModalOpen = false;
16
17     protected $rules = [
18         'name' => 'required|string|min:3|max:255',
19     ];
20
21     public function logout()
22     {
23         Auth::logout();
24         session()->invalidate();
25         session()->regenerateToken();
26         return redirect()->route('login');
27     }
28
29     public function updateOrder($items)
30     {
31         foreach ($items as $item) {
32             Category::where('id', $item['value'])->update(['sort_order' => $item['order']]);
33         }
34         $this->dispatch('notify', message: 'Urutan Kategori Berhasil Diperbarui', type: 'success');
35     }
36
37     public function openModal()
38     {
39         $this->reset(['name', 'selected_id']);
40         $this->isModalOpen = true;
41     }
42
43     public function closeModal()
44     {
45         $this->isModalOpen = false;
46     }
47 }
```

Gambar 5.5 Implementasi Kode Program *CategoryManager* Bagian 1



```

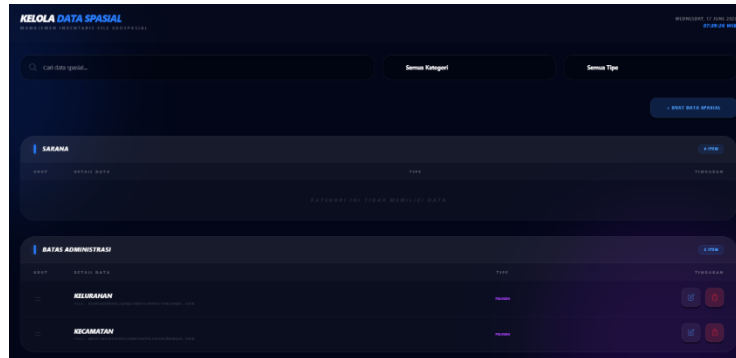
1  public function save()
2  {
3      $this->validate();
4      $action = $this->selected_id ? 'Mengubah' : 'Menambah';
5
6      if (!$this->selected_id) {
7          $lastOrder = Category::max('sort_order') ?? 0;
8          Category::create([
9              'user_id' => auth()->id(),
10             'name' => $this->name,
11             'sort_order' => $lastOrder + 1
12         ]);
13     } else {
14         Category::where('id', $this->selected_id)->update([
15             'name' => $this->name,
16         ]);
17     }
18
19     Activity::create([
20         'user_name' => auth()->user()->name,
21         'action' => $action,
22         'subject' => $this->name,
23         'type' => 'Kategori'
24     ]);
25
26     $this->dispatch('notify', message: "Kategori Berhasil $action", type: 'success');
27     $this->closeModal();
28 }
29
30 public function edit($id)
31 {
32     $category = Category::findOrFail($id);
33     $this->selected_id = $id;
34     $this->name = $category->name;
35     $this->isModalOpen = true;
36 }
37
38 public function delete($id)
39 {
40     $category = Category::findOrFail($id);
41     Activity::create([
42         'user_name' => auth()->user()->name,
43         'action' => 'Menghapus',
44         'subject' => $category->name,
45         'type' => 'Kategori'
46     ]);
47     $category->delete();
48     $this->dispatch('notify', message: 'Kategori dihapus', type: 'error');
49 }
50
51 #[Layout('layouts.apps')]
52 public function render()
53 {
54     return view('livewire.admin.category-manager', [
55         'categories' => Category::orderBy('sort_order', 'asc')->get()
56     ]);
57 }
58 }

```

Gambar 5.6 Implementasi Kode Program *CategoryManager* Bagian 2

Gambar 5.5 dan 5.6 menunjukkan implementasi komponen *CategoryManager* yang dibangun menggunakan *Laravel Livewire*. Komponen ini bertanggung jawab untuk menangani seluruh proses pengelolaan kategori data spasial, meliputi penambahan kategori melalui fungsi *save()*, perubahan data melalui fungsi *edit()*, penghapusan data melalui fungsi *delete()*, pengaturan urutan kategori melalui fungsi *updateOrder()*, serta menampilkan daftar kategori melalui fungsi *render()*. Selain itu, setiap aktivitas pengelolaan kategori akan dicatat ke dalam tabel aktivitas menggunakan model *Activity*.

### 5.1.2 Implementasi Manajemen Data Spasial



Gambar 5.7 Halaman Manajemen Data Spasial

Gambar 5.7 menunjukkan implementasi halaman manajemen data spasial. Halaman ini digunakan oleh administrator untuk mengelola data geografis yang tersimpan pada aplikasi. Administrator dapat melakukan pencarian data, melakukan penyaringan berdasarkan kategori maupun tipe geometri, serta mengatur urutan tampilan data spasial menggunakan fitur *drag and drop*. Setiap data spasial dikelompokkan berdasarkan kategori yang telah dibuat sebelumnya.

Gambar 5.8 Formulir Tambah Data Spasial

Gambar 5.8 menunjukkan formulir penambahan data spasial. Pada halaman ini administrator dapat memasukkan nama data, memilih kategori, menentukan tipe geometri, serta mengunggah *file GeoJSON* yang akan digunakan sebagai sumber data geografis pada peta. Setelah data diisi dan disimpan, aplikasi akan menyimpan informasi ke dalam basis data serta *file GeoJSON* ke media penyimpanan.

Gambar 5.9 Formulir Ubah Data Spasial

Gambar 5.9 menunjukkan formulir perubahan data spasial. Aplikasi akan menampilkan informasi data yang dipilih sehingga administrator dapat memperbarui data spasial sesuai kebutuhan. Proses perubahan dapat dilakukan tanpa mengubah struktur data yang telah tersimpan sebelumnya.

Gambar 5.10 Konfirmasi Hapus Data Spasial

Gambar 5.10 menunjukkan *popup* konfirmasi penghapusan data spasial. *Popup* ini ditampilkan sebelum proses penghapusan dilakukan untuk memastikan tindakan yang dilakukan oleh administrator. Selain menghapus data pada basis data, aplikasi juga menghapus *file GeoJSON* maupun ikon yang terkait dengan data tersebut dari media penyimpanan.

```

1 <?php
2
3 namespace App\Livewire\Admin;
4
5 use App\Models\MapData;
6 use App\Models\Category;
7 use App\Models\Activity;
8 use Livewire\Component;
9 use Livewire\WithFileUploads;
10 use Livewire\Attributes\Layout;
11 use Illuminate\Support\Facades\Storage;
12 use Illuminate\Support\Facades\Auth;
13 use Illuminate\Support\Str;
14
15 class MapDataManager extends Component
16 {
17     use WithFileUploads;
18
19     public $name, $category_id, $type = 'Polygon', $geojson_file, $icon_file, $selected_id;
20     public $isModalOpen = false;
21     public $search = '', $filterCategory = '', $filterType = '';
22
23     protected $rules = [
24         'name' => 'required|string|max:255',
25         'category_id' => 'required|exists:categories,id',
26         'type' => 'required|in:Point,Line,Polygon',
27         'geojson_file' => 'nullable|file|mimes:json,geojson|max:10240',
28         'icon_file' => 'nullable|image|max:1024',
29     ];
30
31     public function logout()
32     {
33         Auth::logout();
34         session()->invalidate();
35         session()->regenerateToken();
36         return redirect()->route('login');
37     }
38
39     public function openModal()
40     {
41         $this->reset(['name', 'category_id', 'type', 'geojson_file', 'icon_file', 'selected_id']);
42         $this->isModalOpen = true;
43     }
44
45     public function closeModal()
46     {
47         $this->isModalOpen = false;
48     }

```

Gambar 5.11 Implementasi Kode Program *MapDataManager* bagian 1

```

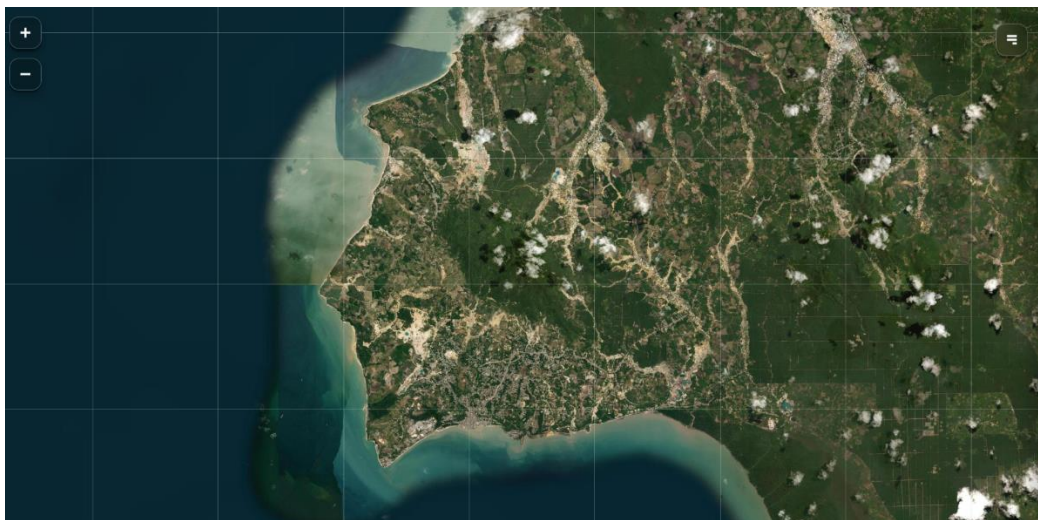
1 public function save()
2 {
3     $this->validate([
4         'name' => 'required|string|max:255',
5         'category_id' => 'required|exists:categories,id',
6         'type' => 'required|in:Point,Lne,Polygon',
7         'geojson_file' => $this->selected_id ? 'nullable|file|mimes:json,geojson|max:10240' :
8         'required|file|mimes:json,geojson|max:10240',
9         'icon_file' => 'nullable|image|max:1024',
10    ]);
11
12    $action = $this->selected_id ? 'Mengubah' : 'Menambah';
13
14    $data = [
15        'name' => $this->name,
16        'category_id' => $this->category_id,
17        'type' => $this->type,
18        'user_id' => auth()->id(),
19    ];
20
21    if (!$this->selected_id) {
22        $maxOrder = MapData::where('category_id', $this->category_id)->max('sort_order');
23        $data['sort_order'] = ($maxOrder ?? 0) + 1;
24    }
25
26    if ($this->geojson_file) {
27        $data['geojson_path'] = $this->geojson_file->store('geojson', 'public');
28    }
29
30    if ($this->type === 'Point' && $this->icon_file) {
31        $data['icon_path'] = $this->icon_file->store('icons', 'public');
32    } elseif (!$this->selected_id) {
33        $data['icon_path'] = '';
34    }
35
36    if ($this->selected_id) {
37        MapData::where('id', $this->selected_id)->update($data);
38    } else {
39        MapData::create($data);
40    }
41
42    Activity::create([
43        'user_name' => auth()->user()->name,
44        'action' => $action,
45        'subject' => $this->name,
46        'type' => 'Data Spasial'
47    ]);
48
49    $this->dispatch('notify', message: "Data Berhasil $action", type: 'success');
50    $this->closeModal();
51 }
52
53 public function updateOrder($items)
54 {
55     foreach ($items as $item) {
56         MapData::where('id', $item['value'])->update(['sort_order' => $item['order']]);
57     }
58     $this->dispatch('notify', message: "Urutan data diperbarui", type: 'success');
59 }
60
61 public function edit($id)
62 {
63     $map = MapData::findOrFail($id);
64     $this->selected_id = $id;
65     $this->name = $map->name;
66     $this->category_id = $map->category_id;
67     $this->type = $map->type;
68     $this->isModalOpen = true;
69 }
70
71 public function delete($id)
72 {
73     $map = MapData::findOrFail($id);
74     Activity::create(['user_name' => auth()->user()->name, 'action' => 'Menghapus', 'subject' => $map->name,
75     'type' => 'Data Spasial']);
76     if ($map->geojson_path) Storage::disk('public')->delete($map->geojson_path);
77     if ($map->icon_path) Storage::disk('public')->delete($map->icon_path);
78     $map->delete();
79     $this->dispatch('notify', message: "Data dihapus", type: 'error');
80 }
81
82 #[Layout('layouts.apps')]
83 public function render()
84 {
85     $categories = Category::with(['mapData' => function ($q) {
86         $q->orderBy('sort_order', 'asc');
87         if ($this->search) $q->where('name', 'like', '%' . $this->search . '%');
88         if ($this->filterType) $q->where('type', $this->filterType);
89     })->orderBy('sort_order', 'asc');
90
91     if ($this->filterCategory) $categories->where('id', $this->filterCategory);
92
93     return view('livewire.admin.map-data-manager', [
94         'groupedData' => $categories->get(),
95         'categories' => Category::orderBy('sort_order', 'asc')->get()
96     ]);
97 }

```

Gambar 5.12 Implementasi Kode Program *MapDataManager* bagian 2

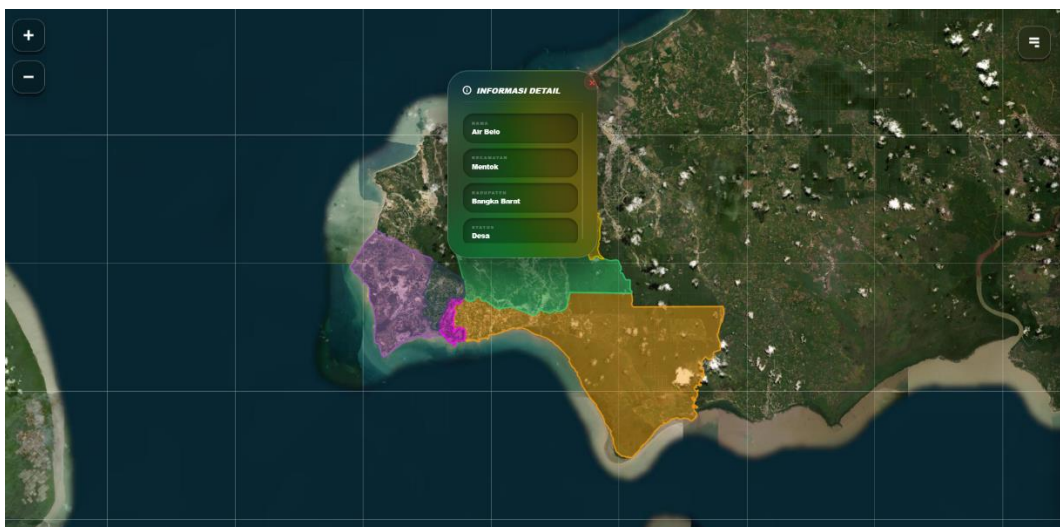
Gambar 5.11 dan 5.12 menunjukkan implementasi komponen *MapDataManager* yang dibangun menggunakan *Laravel Livewire*. Komponen ini bertanggung jawab untuk mengelola seluruh proses pengolahan data spasial, meliputi penambahan data melalui fungsi *save()*, perubahan data melalui fungsi *edit()*, penghapusan data melalui fungsi *delete()*, serta pengaturan urutan data melalui fungsi *updateOrder()*. Selain itu, komponen ini juga menangani proses unggah *file GeoJSON* dan ikon *marker*, pencarian data, penyaringan berdasarkan kategori dan tipe geometri, serta menampilkan data spasial yang telah dikelompokkan berdasarkan kategori melalui fungsi *render()*.

### 5.1.3 Implementasi Visualisasi Peta



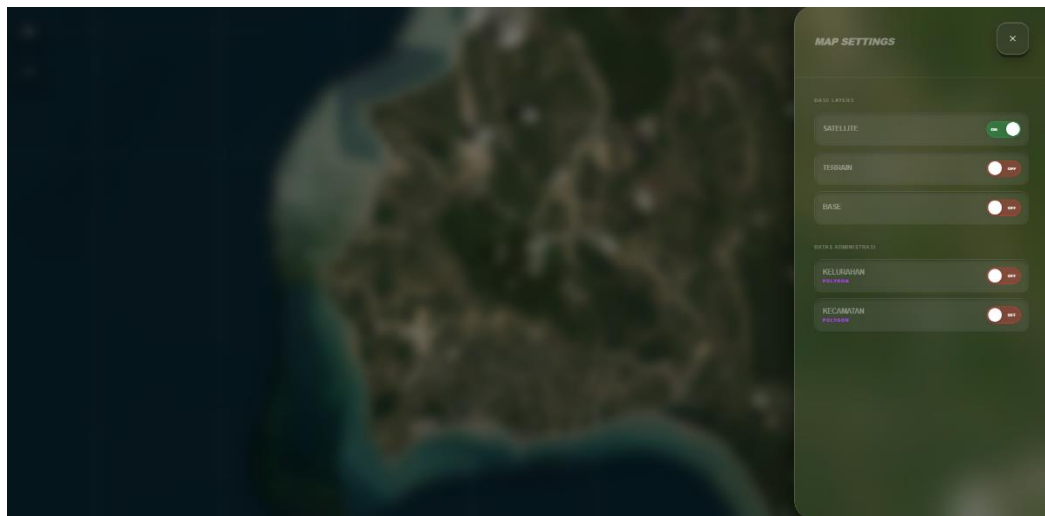
Gambar 5.13 Implementasi Halaman Visualisasi Peta

Gambar 5.13 menunjukkan implementasi halaman visualisasi peta. Halaman ini menampilkan peta interaktif sebagai media penyajian informasi geografis. Pengguna dapat melakukan navigasi peta menggunakan fitur *zoom in* dan *zoom out*, serta mengakses pengaturan peta melalui tombol menu yang tersedia pada bagian kanan atas halaman.



Gambar 5.14 Informasi Detail Objek Spasial

Gambar 5.14 menunjukkan tampilan informasi detail objek spasial yang muncul ketika pengguna memilih suatu objek pada peta. Aplikasi menampilkan atribut informasi yang tersimpan pada *file GeoJSON*, seperti nama wilayah, kecamatan, kabupaten, dan status wilayah. Selain menampilkan informasi atribut, aplikasi juga melakukan visualisasi data geografis dalam bentuk *point*, *polyline*, maupun *polygon* sesuai dengan struktur geometri yang tersimpan pada *file GeoJSON*. Objek spasial ditampilkan menggunakan warna dan simbol yang berasal dari atribut visualisasi pada masing-masing data sehingga memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi dan membedakan setiap objek yang ditampilkan pada peta. Fitur ini membantu pengguna memperoleh informasi geografis secara lebih rinci tanpa harus meninggalkan halaman peta.



Gambar 5.15 Panel Pengaturan Peta (*Map Settings*)

Gambar 5.15 menunjukkan panel pengaturan peta yang digunakan untuk mengatur tampilan informasi geografis. Pengguna dapat memilih jenis *basemap* yang digunakan, seperti *Satellite*, *Terrain*, atau *Base Map*. Selain itu, pengguna juga dapat mengaktifkan maupun menonaktifkan layer data spasial berdasarkan kategori yang tersedia sehingga informasi yang ditampilkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan.



```

1 <?php
2
3 namespace App\Livewire;
4
5 use Livewire\Component;
6 use App\Models\Category;
7 use App\Models\MapData;
8 use Livewire\Attributes\Layout;
9
10 class Maps extends Component
11 {
12     public $showSidebar = false;
13     public $activeLayer = 'satellite';
14     public $activeGeojsons = [];
15
16     public function toggleSidebar()
17     {
18         $this->showSidebar = !$this->showSidebar;
19     }
20
21     public function setLayer($layer)
22     {
23         $this->activeLayer = $layer;
24         $this->dispatch('layer-changed', layer: $layer);
25     }
26
27     public function toggleGeojson($id)
28     {
29         $data = MapData::find($id);
30         if (!$data) return;
31
32         if (in_array($id, $this->activeGeojsons)) {
33             $this->activeGeojsons = array_diff($this->activeGeojsons, [$id]);
34             $this->dispatch('remove-layer', id: $id);
35         } else {
36             $this->activeGeojsons[] = $id;
37             $this->dispatch(
38                 'add-layer',
39                 id: $id,
40                 path: asset('storage/' . $data->geojson_path),
41                 type: $data->type,
42                 icon: $data->icon_path ? asset('storage/' . $data->icon_path) : null
43             );
44         }
45     }
46
47     #[Layout('layouts.app')]
48     public function render()
49     {
50         return view('livewire.maps', [
51             'categories' => Category::with(['mapData' => function ($q) {
52                 $q->orderBy('sort_order', 'asc');
53             }->orderBy('sort_order', 'asc')->get(),
54             'allMapDataForJs' => MapData::all()
55         ]);
56     }
57 }

```

Gambar 5.16 Implementasi Kode Program *Maps*

Gambar 5.16 menunjukkan implementasi komponen *Maps* yang dibangun menggunakan *Laravel Livewire*. Komponen ini bertanggung jawab untuk mengelola proses visualisasi data geografis pada peta. Fungsi *toggleSidebar()* digunakan untuk membuka dan menutup panel pengaturan layer, fungsi *setLayer()* digunakan untuk mengganti jenis *basemap* yang ditampilkan, sedangkan fungsi *toggleGeojson()* digunakan untuk menampilkan atau menyembunyikan layer informasi geografis berdasarkan pilihan pengguna. Seluruh data kategori dan data spasial yang diperlukan untuk proses visualisasi dimuat melalui fungsi *render()* sebelum dikirimkan ke antarmuka pengguna.



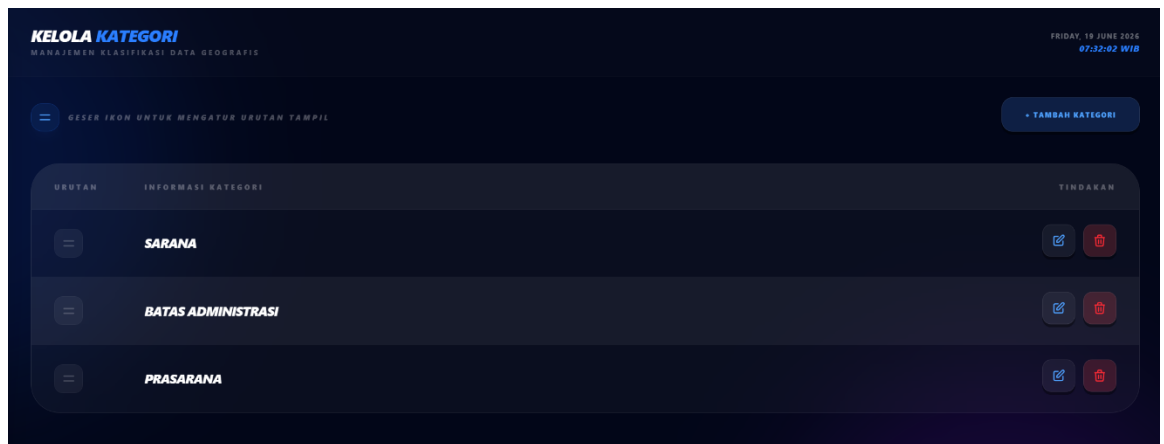
## 5.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi merupakan tahap untuk memastikan bahwa seluruh fungsi yang telah diimplementasikan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian pada penelitian ini menggunakan metode *Blackbox Testing* yang berfokus pada pengujian fungsi aplikasi berdasarkan *input* dan *output* yang dihasilkan tanpa memperhatikan kode program yang digunakan.

### 5.2.1 Pengujian Use Case Mengelola Kategori Data Spasial

#### 5.2.1.1 Bukti Pengujian

1. Menampilkan Halaman Kategori



Gambar 5.17 Pengujian Menampilkan Halaman Kategori

2. Menambahkan Kategori



Gambar 5.18 Pengujian Membuka Formulir Kategori



Gambar 5.19 Pengujian Mengisi Data Kategori



Gambar 5.20 Pengujian Berhasil Menambahkan Kategori

### 3. Mengubah Kategori



Gambar 5.21 Pengujian Membuka Formulir Ubah Kategori

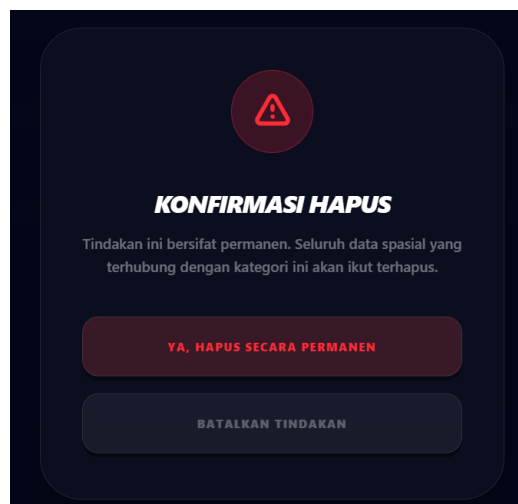


Gambar 5.22 Pengujian Mengubah Data Kategori

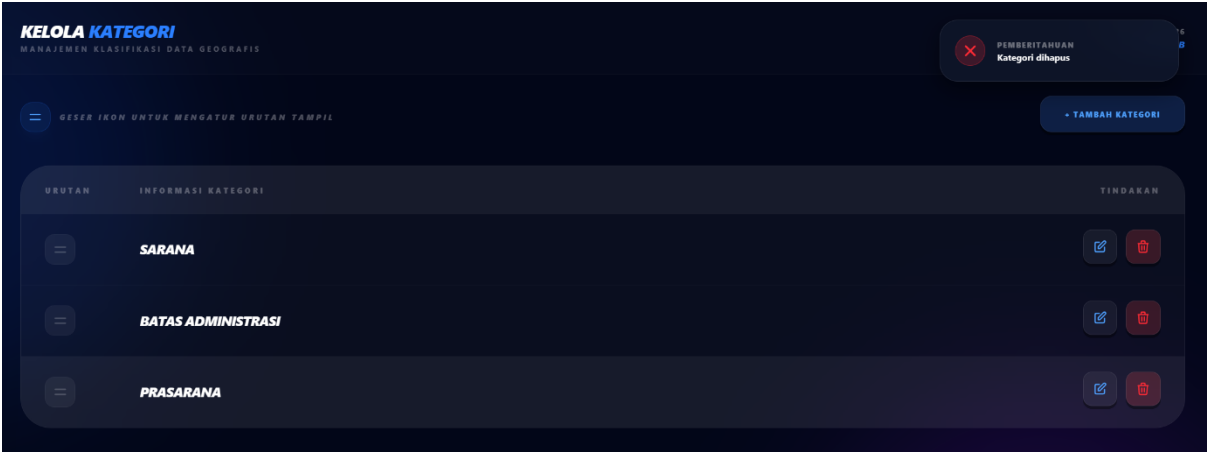


Gambar 5.23 Pengujian Berhasil Mengubah Kategori

#### 4. Menghapus Kategori

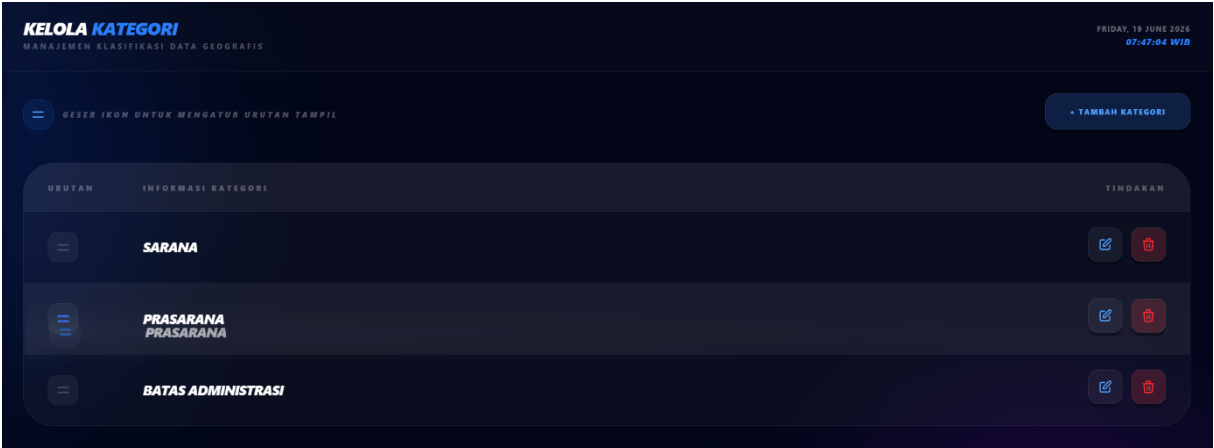


Gambar 5.24 Pengujian Konfirmasi Hapus Kategori

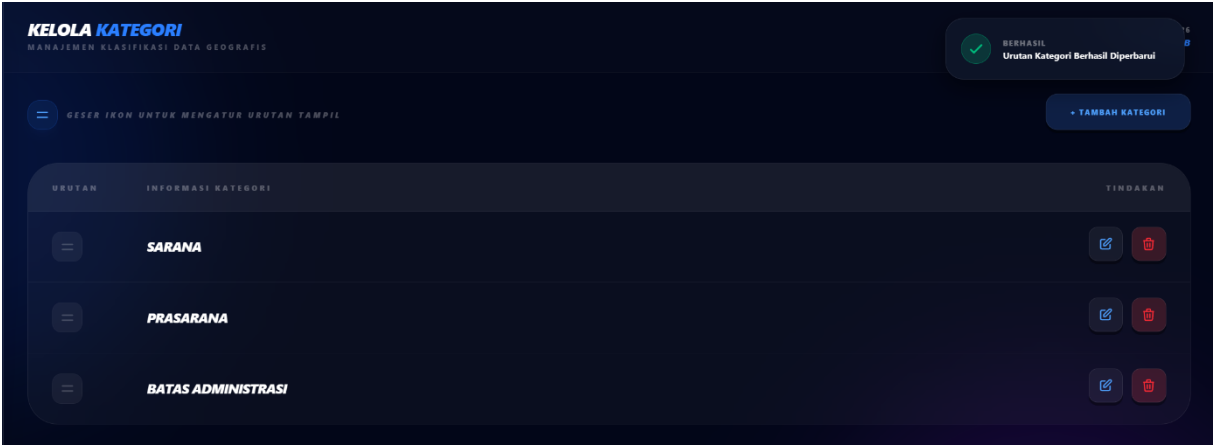


Gambar 5.25 Pengujian Berhasil Menghapus Kategori

5. Mengatur Urutan Kategori



Gambar 5.26 Pengujian Mengubah Urutan Kategori



Gambar 5.27 Pengujian Berhasil Memperbarui Urutan Kategori

### 5.2.1.2 Tabel Pengujian

Tabel 5.1 Pengujian *Use Case* Mengelola Kategori Data Spasial

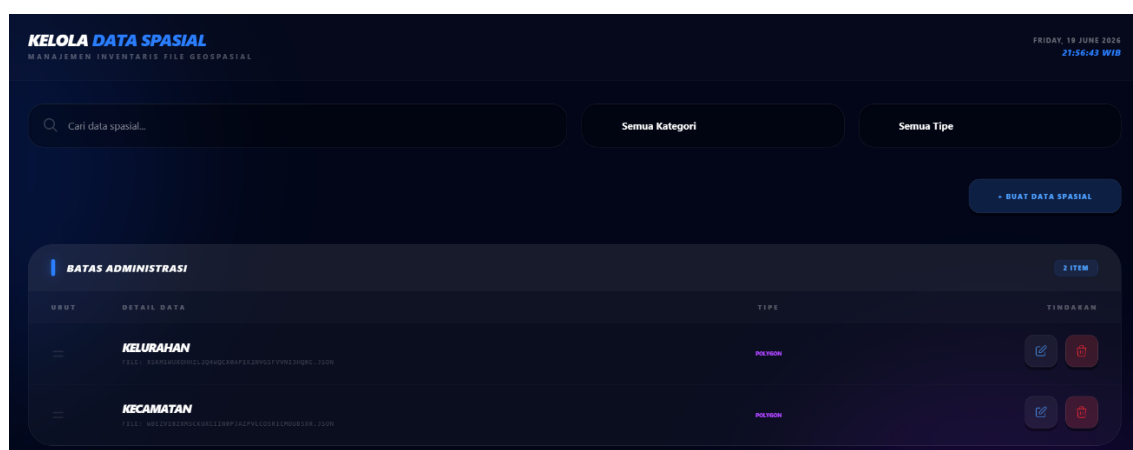
| No | Skenario Pengujian             | Hasil yang Diharapkan                                                                                | Hasil Pengujian                                                                                      | Status |
|----|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | Menampilkan halaman kategori   | Aplikasi menampilkan halaman manajemen kategori data spasial beserta daftar kategori yang tersimpan. | Halaman manajemen kategori data spasial berhasil ditampilkan beserta daftar kategori yang tersimpan. | Pass   |
| 2  | Membuka formulir kategori      | Aplikasi menampilkan formulir penambahan kategori.                                                   | Formulir penambahan kategori berhasil ditampilkan.                                                   | Pass   |
| 3  | Menambahkan kategori           | Aplikasi menyimpan kategori baru dan menampilkan notifikasi keberhasilan.                            | Kategori baru berhasil disimpan dan notifikasi keberhasilan ditampilkan.                             | Pass   |
| 4  | Membuka formulir ubah kategori | Aplikasi menampilkan formulir ubah kategori beserta data kategori yang dipilih.                      | Formulir ubah kategori berhasil ditampilkan dengan data kategori yang dipilih.                       | Pass   |
| 5  | Mengubah kategori              | Aplikasi memperbarui data kategori dan menampilkan notifikasi keberhasilan.                          | Data kategori berhasil diperbarui dan notifikasi keberhasilan ditampilkan.                           | Pass   |
| 6  | Menghapus kategori             | Aplikasi menghapus kategori yang dipilih dan menampilkan notifikasi keberhasilan.                    | Kategori yang dipilih berhasil dihapus dan notifikasi keberhasilan ditampilkan.                      | Pass   |
| 7  | Mengatur urutan kategori       | Aplikasi memperbarui urutan kategori sesuai perubahan yang dilakukan pengguna.                       | Urutan kategori berhasil diperbarui sesuai perubahan yang dilakukan pengguna.                        | Pass   |

Berdasarkan Tabel 5.1, seluruh skenario pengujian pada *Use Case* Mengelola Kategori Data Spasial memperoleh status *Pass*. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi telah mampu mengimplementasikan fungsi pengelolaan kategori data spasial, yang meliputi proses menampilkan halaman kategori, menambahkan kategori, mengubah kategori, menghapus kategori, serta mengatur urutan kategori. Dengan demikian, implementasi fitur pengelolaan kategori data spasial dinyatakan telah memenuhi kebutuhan pengguna dan kebutuhan perangkat lunak yang telah ditetapkan pada tahap analisis kebutuhan.

## 5.2.2 Pengujian *Use Case* Mengelola Data Spasial

### 5.2.2.1 Bukti Pengujian

#### 1. Menampilkan Halaman Data Spasial

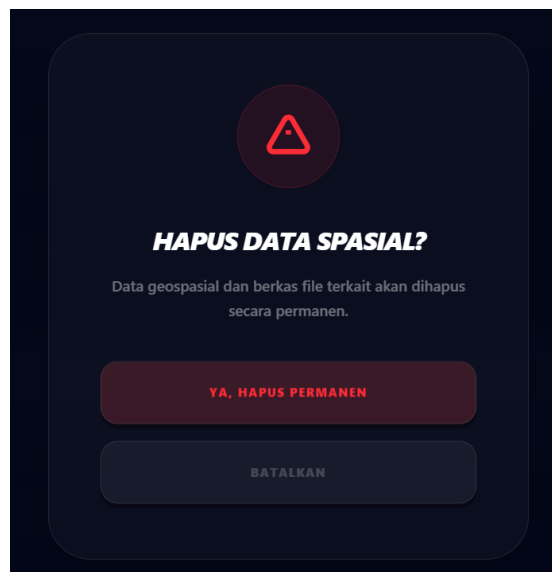


Gambar 5.28 Pengujian Menampilkan Halaman Data Spasial

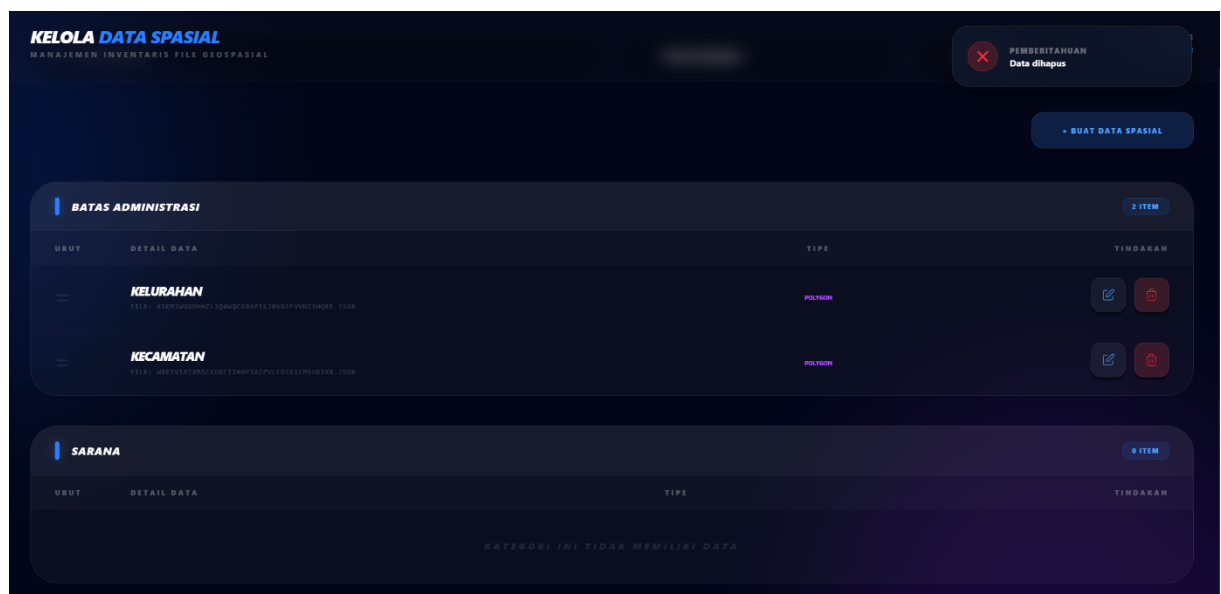
Gambar 5.31 Pengujian Berhasil Menambahkan Data Spasial

### 3. Mengubah Data Spasial

#### 4. Menghapus Data Spasial

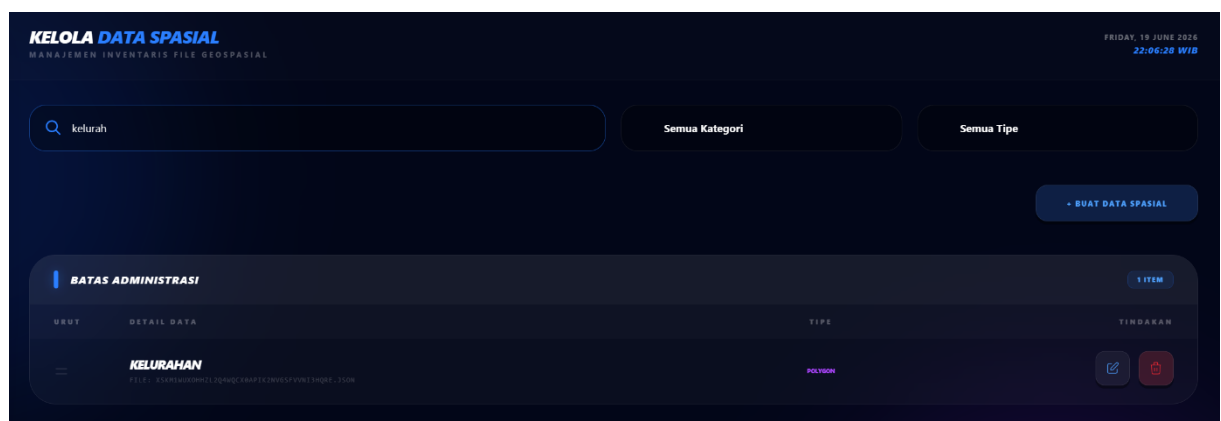


Gambar 5.35 Pengujian Konfirmasi Hapus Data Spasial



Gambar 5.36 Pengujian Berhasil Menghapus Data Spasial

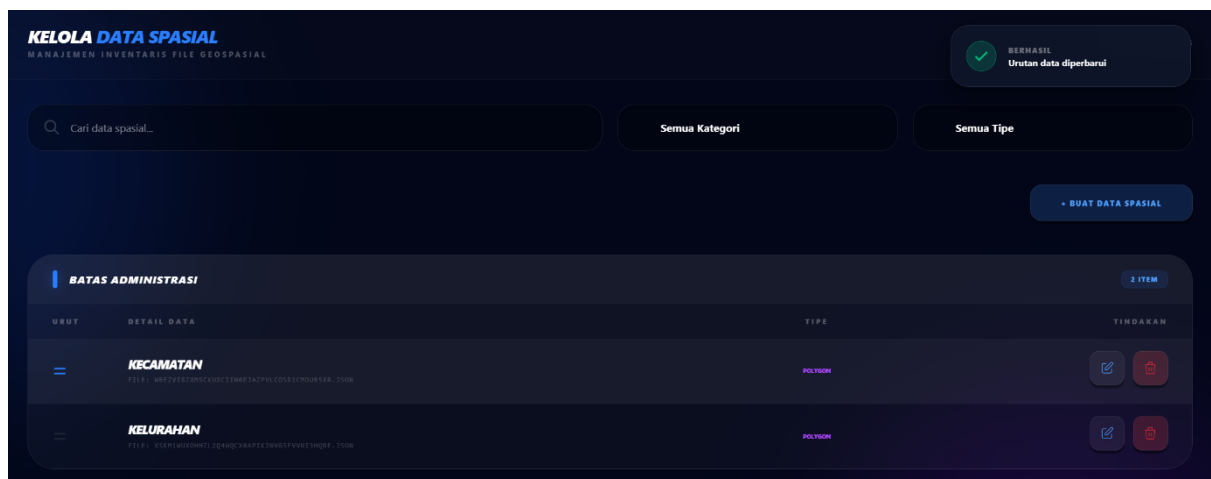
#### 5. Mencari Data Spasial



Gambar 5.37 Pengujian Mencari Data Spasial



## 6. Menyaring Data Berdasarkan Kategori



Gambar 5.41 Pengujian Berhasil Memperbarui Urutan Data Spasial

### 5.2.2.2 Tabel Pengujian

Tabel 5.2 Pengujian Use Case Mengelola Data Spasial

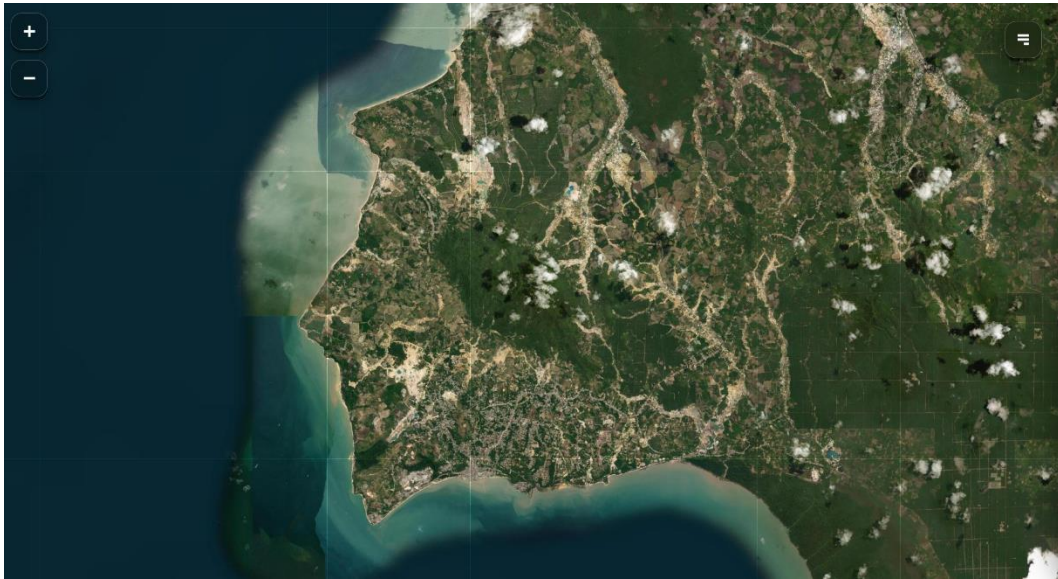
| No | Skenario Pengujian                       | Hasil yang Diharapkan                                                                   | Hasil Pengujian                                                                         | Status |
|----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | Menampilkan halaman data spasial         | Aplikasi menampilkan halaman manajemen data spasial beserta daftar data yang tersimpan. | Halaman manajemen data spasial berhasil ditampilkan beserta daftar data yang tersimpan. | Pass   |
| 2  | Membuka formulir data spasial            | Aplikasi menampilkan formulir penambahan data spasial.                                  | Formulir penambahan data spasial berhasil ditampilkan.                                  | Pass   |
| 3  | Menambahkan data spasial                 | Aplikasi menyimpan data spasial baru dan menampilkan notifikasi keberhasilan.           | Data spasial baru berhasil disimpan dan notifikasi keberhasilan ditampilkan.            | Pass   |
| 4  | Membuka formulir ubah data spasial       | Aplikasi menampilkan formulir ubah data spasial beserta data yang dipilih.              | Formulir ubah data spasial berhasil ditampilkan dengan data yang dipilih.               | Pass   |
| 5  | Mengubah data spasial                    | Aplikasi memperbarui data spasial dan menampilkan notifikasi keberhasilan.              | Data spasial berhasil diperbarui dan notifikasi keberhasilan ditampilkan.               | Pass   |
| 6  | Menghapus data spasial                   | Aplikasi menghapus data spasial yang dipilih dan menampilkan notifikasi keberhasilan.   | Data spasial berhasil dihapus dan notifikasi keberhasilan ditampilkan.                  | Pass   |
| 7  | Mencari data spasial                     | Aplikasi menampilkan data spasial sesuai kata kunci pencarian.                          | Data spasial berhasil ditampilkan sesuai kata kunci pencarian.                          | Pass   |
| 8  | Menyaring data berdasarkan kategori      | Aplikasi menampilkan data spasial sesuai kategori yang dipilih.                         | Data spasial berhasil ditampilkan sesuai kategori yang dipilih.                         | Pass   |
| 9  | Menyaring data berdasarkan tipe geometri | Aplikasi menampilkan data spasial sesuai tipe geometri yang dipilih.                    | Data spasial berhasil ditampilkan sesuai tipe geometri yang dipilih.                    | Pass   |
| 10 | Mengatur urutan data spasial             | Aplikasi memperbarui urutan data spasial sesuai perubahan yang dilakukan pengguna.      | Urutan data spasial berhasil diperbarui sesuai perubahan yang dilakukan pengguna.       | Pass   |

Berdasarkan Tabel 5.2, seluruh skenario pengujian pada *Use Case* Mengelola Data Spasial memperoleh status *Pass*. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi telah mampu mengimplementasikan fungsi pengelolaan data spasial yang meliputi proses menampilkan halaman data spasial, menambahkan data baru, mengubah data, menghapus data, melakukan pencarian, melakukan penyaringan berdasarkan kategori maupun tipe geometri, serta mengatur urutan data spasial. Dengan demikian, fitur pengelolaan data spasial dinyatakan telah memenuhi kebutuhan pengguna dan kebutuhan perangkat lunak yang telah ditetapkan pada tahap analisis kebutuhan.

### 5.2.3 Pengujian *Use Case* Melihat Visualisasi Informasi Geografis

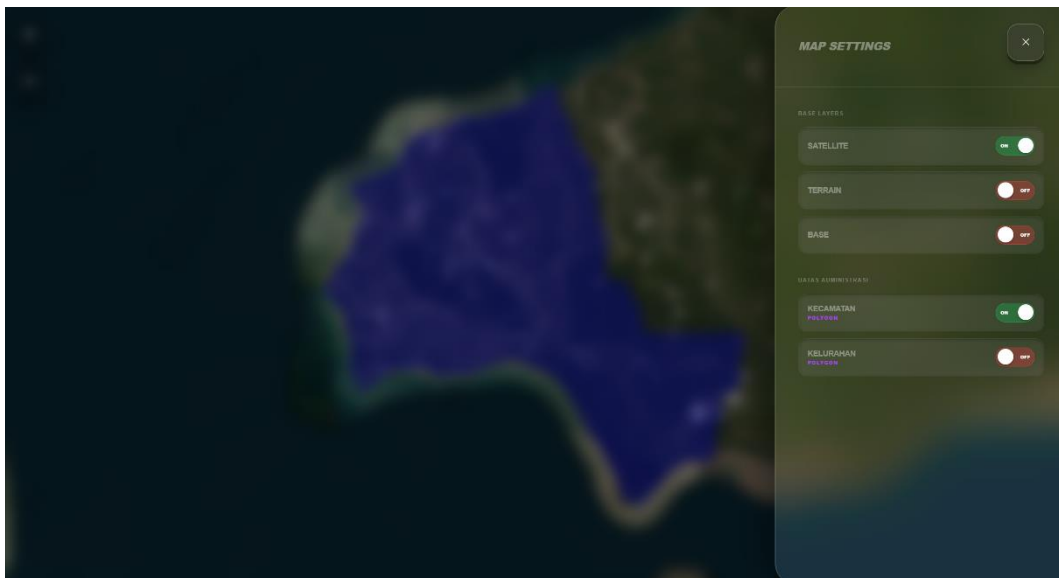
#### 5.2.3.1 Bukti Pengujian

1. Menampilkan Halaman Visualisasi Informasi Geografis



Gambar 5.42 Pengujian Menampilkan Halaman Visualisasi Informasi Geografis

2. Membuka Pengaturan Peta



Gambar 5.43 Pengujian Membuka Pengaturan Peta

### 3. Menampilkan Layer Data spasial



Gambar 5.44 Pengujian Menampilkan Layer Data Spasial

#### 5.2.3.2 Tabel Pengujian

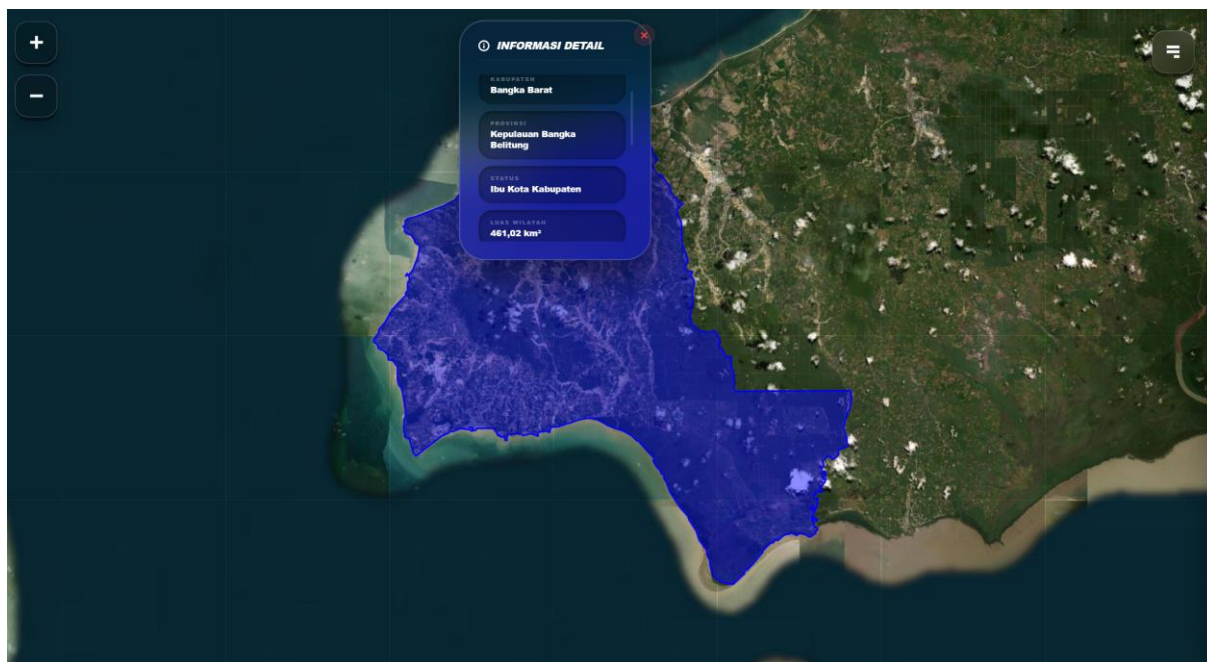
Tabel 5.3 Pengujian *Use Case* Melihat Visualisasi Informasi Geografis

| No | Skenario Pengujian                                  | Hasil yang Diharapkan                                                                                                                                             | Hasil Pengujian                                                                                                                                                      | Status |
|----|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | Menampilkan halaman visualisasi informasi geografis | Aplikasi menampilkan halaman visualisasi informasi geografis beserta peta dasar.                                                                                  | Halaman visualisasi informasi geografis berhasil ditampilkan beserta peta dasar.                                                                                     | Pass   |
| 2  | Membuka pengaturan peta                             | Aplikasi menampilkan panel pengaturan peta yang berisi pilihan <i>basemap</i> dan layer data spasial.                                                             | Panel pengaturan peta berhasil ditampilkan beserta pilihan <i>basemap</i> dan layer data spasial.                                                                    | Pass   |
| 3  | Menampilkan layer data spasial                      | Aplikasi menampilkan data spasial pada peta berupa <i>marker</i> , <i>line</i> , atau <i>polygon</i> dengan warna yang berasal dari atribut <i>file GeoJSON</i> . | Data geospasial berhasil ditampilkan pada peta berupa <i>marker</i> , <i>line</i> , atau <i>polygon</i> dengan warna yang berasal dari atribut <i>file GeoJSON</i> . | Pass   |

Berdasarkan Tabel 5.3, seluruh skenario pengujian pada *Use Case* Melihat Visualisasi Informasi Geografis memperoleh status *Pass*. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi telah mampu menampilkan halaman visualisasi informasi geografis, membuka panel pengaturan peta, serta menampilkan data spasial pada peta berupa *polygon* dengan warna yang diperoleh dari atribut *file GeoJSON*. Dengan demikian, implementasi fitur visualisasi informasi geografis dinyatakan telah memenuhi kebutuhan pengguna dan kebutuhan perangkat lunak yang telah ditetapkan pada tahap analisis kebutuhan.

## 5.2.4 Pengujian *Use Case* Melihat Informasi Detail Objek Spasial

### 5.2.4.1 Bukti Pengujian



Gambar 5.45 Pengujian Menampilkan Informasi Detail Objek Spasial

### 5.2.4.2 Tabel Pengujian

Tabel 5.4 Pengujian *Use Case* Melihat Informasi Detail Objek Spasial

| No | Skenario Pengujian                         | Hasil yang Diharapkan                                                                                                                    | Hasil Pengujian                                                                                                   | Status |
|----|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | Menampilkan informasi detail objek spasial | Aplikasi menampilkan informasi detail objek spasial yang dipilih pada peta berdasarkan atribut yang tersimpan pada <i>file GeoJSON</i> . | Informasi detail objek spasial berhasil ditampilkan berdasarkan atribut yang tersimpan pada <i>file GeoJSON</i> . | Pass   |

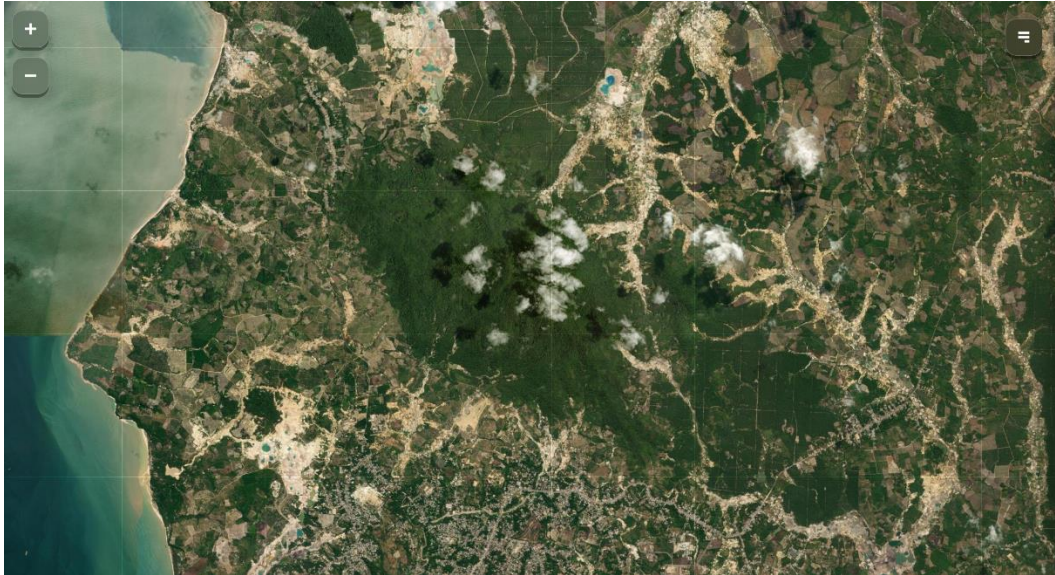
Berdasarkan Tabel 5.4, skenario pengujian pada *Use Case* Melihat Informasi Detail Objek Spasial memperoleh status *Pass*. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi telah mampu menampilkan informasi detail objek spasial yang dipilih pengguna pada peta. Informasi yang ditampilkan berupa atribut yang tersimpan pada *file GeoJSON*. Dengan demikian, implementasi fitur informasi detail objek spasial dinyatakan telah memenuhi kebutuhan pengguna dan kebutuhan perangkat lunak yang telah ditetapkan pada tahap analisis kebutuhan.



## 5.2.5 Pengujian *Use Case* Berinteraksi Dengan Peta

### 5.2.5.1 Bukti Pengujian

#### 1. Memperbesar Tampilan Peta



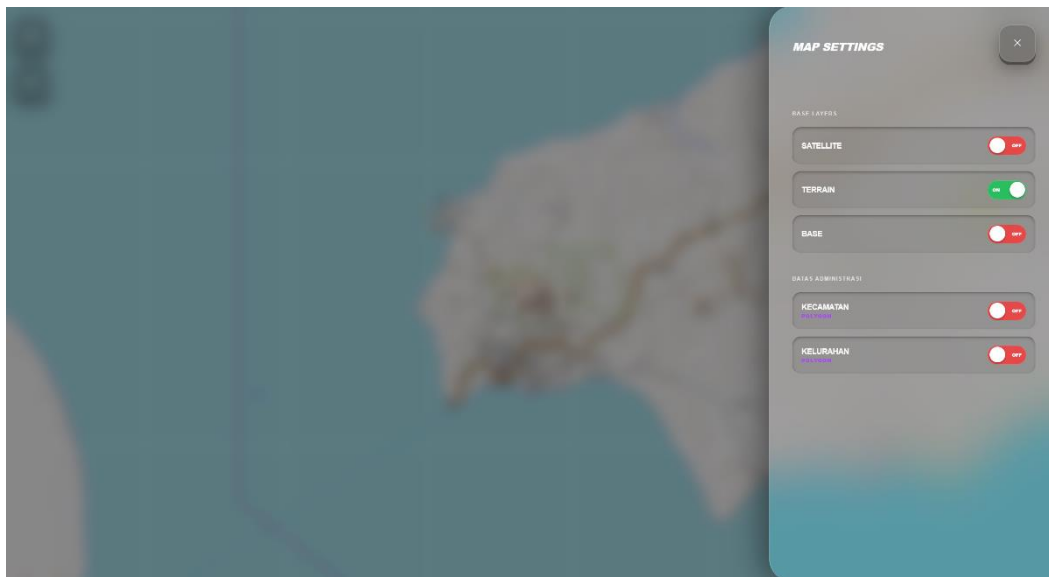
Gambar 5.46 Pengujian Memperbesar Tampilan Peta

#### 2. Memperkecil Tampilan Peta

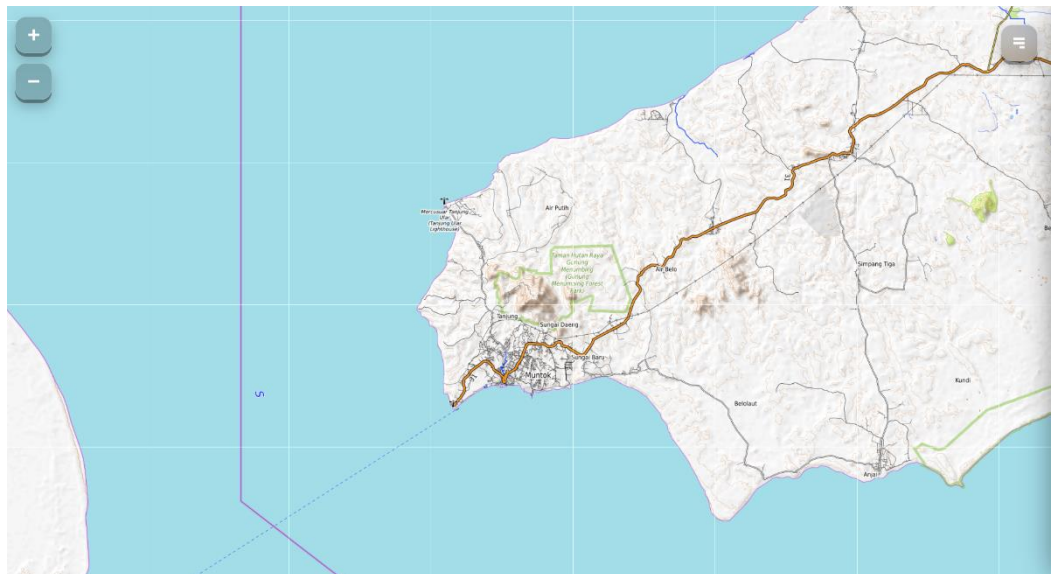


Gambar 5.47 Pengujian Memperkecil Tampilan Peta

### 3. Mengubah *Basemap*



Gambar 5.48 Pengujian Membuka Panel Pengaturan Peta



Gambar 5.49 Pengujian Mengubah Basemap

#### 5.2.5.2 Tabel Pengujian

Tabel 5.5 Pengujian *Use Case* Berinteraksi Dengan Peta

| No | Skenario Pengujian            | Hasil yang Diharapkan                                                           | Hasil Pengujian                                                             | Status |
|----|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | Memperbesar tampilan peta     | Aplikasi memperbesar tampilan peta sesuai perintah pengguna.                    | Tampilan peta berhasil diperbesar.                                          | Pass   |
| 2  | Memperkecil tampilan peta     | Aplikasi memperkecil tampilan peta sesuai perintah pengguna.                    | Tampilan peta berhasil diperkecil.                                          | Pass   |
| 3  | Membuka panel pengaturan peta | Aplikasi menampilkan panel pengaturan peta yang berisi pilihan <i>basemap</i> . | Panel pengaturan peta berhasil ditampilkan beserta pilihan <i>basemap</i> . | Pass   |
| 4  | Mengubah <i>basemap</i>       | Aplikasi menampilkan <i>basemap</i> sesuai pilihan pengguna.                    | <i>Basemap</i> berhasil berubah sesuai pilihan pengguna.                    | Pass   |

Berdasarkan Tabel 5.5, seluruh skenario pengujian pada *Use Case* Berinteraksi Dengan Peta memperoleh status *Pass*. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi telah mampu menyediakan fitur interaksi peta berupa memperbesar dan memperkecil tampilan peta, membuka panel pengaturan peta, serta

mengubah *basemap* sesuai pilihan pengguna. Dengan demikian, implementasi fitur interaksi peta dinyatakan telah memenuhi kebutuhan pengguna dan kebutuhan perangkat lunak yang telah ditetapkan pada tahap analisis kebutuhan.

### 5.3 Pengujian Pengguna

Tabel 5.6 Pengujian Dengan Pengguna

| No | Pertanyaan                                                                                                                                           | Jawaban (Ya/Tidak) |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1  | Apakah aplikasi ini lebih membantu dalam proses memperoleh informasi geografis, jika dibandingkan dengan cara sebelumnya menggunakan dokumen fisik ? | Ya                 |
| 2  | Apakah aplikasi membantu mempercepat proses pelayanan penyediaan informasi kepada masyarakat atau pihak yang membutuhkan seperti investor ?          | Ya                 |
| 3  | Apakah aplikasi ini dapat membantu proses perencanaan dan pengambilan keputusan terkait kewilayahan ?                                                | Ya                 |
| 4  | Apakah cara aplikasi ini dalam memvisualisasikan informasi geografis dapat membantu memahami informasi menjadi lebih mudah ?                         | Ya                 |
| 5  | Apakah cara pengelolaan data pada aplikasi ini mudah di gunakan ?                                                                                    | Ya                 |

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan kepada pengguna di Kantor Kecamatan Mentok, seluruh pertanyaan mendapatkan jawaban “Ya”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi yang di bangun mampu membantu proses dan mengatasi permasalahan terkait informasi geografis di Kecamatan Mentok. Dengan jawaban tersebut dapat di artikan bahwa aplikasi ini dapat mempercepat pelayanan penyediaan informasi geografis serta dapat mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan yang dimana menjadi tujuan utama dibangunnya aplikasi ini. Serta aplikasi ini dapat membantu dalam proses pengelolaan informasi geografis menjadi lebih mudah serta visualisasi informasi nya membantu mempermudah agar informasi geografis tersebut mudah dipahami. Dengan demikian, aplikasi yang di bangun ini telah memenuhi kebutuhan pengguna sesuai dengan tujuan.



## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian pada aplikasi visualisasi peta berbasis web ini, maka dapat di ambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil membangun sebuah aplikasi visualisasi peta berbasis web menggunakan *framework Laravel* dengan kombinasi *Livewire* dan *Leaflet.js*. Aplikasi yang di bangun mampu menyajikan informasi geografis Kecamatan Mentok secara interaktif sehingga informasi yang sebelumnya masih dikelola secara konvensional dan tersebar pada berbagai dokumen fisik kini dapat diakses melalui satu media interaktif berbasis *website*.
2. Aplikasi yang dibangun berhasil mengatasi permasalahan keterbatasan akses terhadap informasi geografis di Kecamatan Mentok dengan menyediakan berbagai fitur seperti pengelolaan data serta visualisasi informasi geografis pada peta interaktif, seluruh fitur telah diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi pada tahap analisis.
3. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *Black Box Testing*, seluruh fungsi pada aplikasi sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan, selain itu pengujian dengan pengguna dengan aparatur di Kecamatan Mentok menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu membantu proses pelayanan penyediaan informasi kepada masyarakat maupun pihak yang membutuhkan, serta dapat mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan kewilayahan, selain itu aplikasi ini dapat membantu dalam mempermudah pengelolaan dan pemahaman mengenai informasi geografis.

Dengan demikian, tujuan penelitian untuk membangun aplikasi visualisasi peta berbasis web sebagai media informasi digital telah berhasil dicapai. Aplikasi yang telah dibangun mampu mendukung aparatur kecamatan dalam pengelolaan wilayah dan pengambilan keputusan, serta menjadi sumber informasi geografis yang lebih mudak di akses oleh masyarakat maupun calon investor dalam memahami potensi daerah di Kecamatan Mentok.

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai pengembangan penelitian maupun aplikasi di masa yang akan datang, yaitu sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur analisis spasial, seperti perhitungan luas wilayah, pengukuran jarak, dan analisis kedekatan lokasi, sehingga informasi yang disajikan tidak hanya bersifat visual tetapi dapat mendukung analisis secara lebih mendalam.
2. Pengelolaan data spasial dapat dikembangkan dengan mendukung lebih banyak format data geospasial selain *GeoJSON*, seperti *Shapefile*, *KML*, atau *GeoPackage* sehingga proses pada

pengelolaan data menjadi lebih fleksibel,

3. Pada penelitian selanjutnya, aplikasi dapat diintegrasikan dengan layanan *WebGIS* atau basis data spasial seperti *PostGIS* sehingga pengelolaan data spasial dalam jumlah besar dapat dilakukan secara lebih efisien dan mendukung pembaruan data berkelanjutan.



## DAFTAR PUSTAKA

- [PRES14] Pressman, R. S., Software Engineering: A Practitioner's Approach, McGraw-Hill, 2014.
- [DEBL19] De Blij, H. J., Muller, P. O., Nijman, J., Esnard, A. M., Grant, R., dan Shin, M., Geography: Realms, Regions, and Concepts, 17th Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2019.
- [SETI21] Setiawan, A. dan Lubis, A., Teori dan Konsep Analisis dan Desain Sistem dalam Pendekatan Sistem Informasi Manajemen Jilid 1, CV. Penerbit Qiara Media, 2021.
- [SIG23] Erkamim, M., Mukhlis, I. R., Putra, Adiwarman, M., Rassarandi, F. D., Rumata, N. A., Arrofiqoh, E. N., KN, A. R., Chusnayah, F., Paddiyatu, N., dan Hermawan, E., Sistem Informasi Geografis (SIG): Teori Komprehensif SIG, PT. Green Pustaka Indonesia, 2023.
- [SOMM16] Sommerville, I., Software Engineering Tenth Edition, Pearson Education Limited, 2016.
- [LIMB21] Limbong, T. dan Sriadhi, Pemrograman Web Dasar, Yayasan Kita Menulis, 2021.
- [LARA25] Laravel Documentation, Laravel Documentation, Laravel, 2025.
- [LIVE25] Livewire Documentation, Laravel Livewire Documentation, Livewire, 2025.
- [LEAF25] Leaflet Documentation, Leaflet Documentation, Leaflet, 2025.
- [GEO16] Butler, H., Daly, M., Doyle, A., Gillies, S., Hagen, S., dan Schaub, T., The GeoJSON Format, RFC 7946, Internet Engineering Task Force (IETF), 2016.
- [SINL24] Sinlae, F., Irwanda, E., Maulana, Z., dan Syahputra, V. E., "Penggunaan Framework Laravel dalam Membangun Aplikasi Website Berbasis PHP," Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD), vol. 2, no. 2, pp. 127–134, 2024.

# LAMPIRAN



## Lampiran A. Dokumentasi Observasi



## Lampiran B. Berita Acara Wawancara

### BERITA ACARA WAWANCARA DI KECAMATAN MENTOK

Pada hari ini, Selasa, tanggal 3 Februari 2026, telah dilaksanakan wawancara terkait kondisi pengelolaan data spasial wilayah di Kecamatan Mentok.

1. Pihak Mahasiswa  
Nama : Ilham Ramadhana Hartono  
NRP : 223040013
2. Pihak Narasumber  
Nama : Rini Indra Sari, S.Sos  
Jabatan : Sekretaris Camat

Dengan ini menerangkan bahwa telah dilakukan wawancara mengenai kondisi ketersediaan dan pengelolaan data spasial di Kecamatan Mentok sebagai bagian dari penyusunan Tugas Akhir.

Adapun hasil wawancara yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Kecamatan Mentok saat ini belum memiliki sistem informasi geografis berbasis digital yang dapat menyajikan data spasial wilayah secara interaktif dan dapat diakses oleh publik.
2. Data spasial wilayah yang dimiliki masih sebagian besar dalam bentuk non-digital dan belum tersedia secara lengkap.
3. Pengelolaan data wilayah masih dilakukan secara konvensional dan belum terintegrasi dalam suatu sistem informasi.
4. Diperlukan suatu sistem berbasis digital yang mampu membantu dalam pengelolaan dan penyajian data spasial secara lebih efektif dan efisien.

Demikian berita acara wawancara ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagai salah satu bukti pendukung dalam penyusunan Tugas Akhir.

Pihak Mahasiswa

  
Ilham Ramadhana Hartono

Mentok, 3 Februari 2026

Pihak Narasumber

  
Rini Indra Sari, S.Sos

## Lampiran C. Berita Acara Pengujian

### BERITA ACARA PENGUJIAN DENGAN KECAMATAN MENTOK

Pada hari ini, Jumat, tanggal 3 Juli 2026, telah dilaksanakan kegiatan pengujian aplikasi visualisasi peta berbasis web di Kecamatan Mentok sebagai bagian dari proses validasi aplikasi dalam penyusunan Tugas Akhir.

1. Pihak Mahasiswa  
Nama : Ilham Ramadhana Hartono  
NRP : 223040013
2. Pihak Kecamatan  
Nama : Setyawan, S.P  
Jabatan : Camat

Dengan ini menerangkan bahwa telah dilakukan pengujian terhadap aplikasi visualisasi peta berbasis web yang dikembangkan sebagai media pengelolaan dan penyajian informasi geografis di Kecamatan Mentok.

Adapun hasil pengujian pengguna yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi mampu membantu proses memperoleh informasi geografis dibandingkan dengan proses sebelumnya yang masih menggunakan dokumen fisik dan arsip digital.
2. Aplikasi membantu mempercepat proses pelayanan penyediaan informasi kepada masyarakat maupun pihak eksternal, seperti investor.
3. Aplikasi mendukung proses perencanaan serta pengambilan keputusan yang berkaitan dengan kewilayahan melalui penyajian informasi geografis secara interaktif.
4. Visualisasi peta yang disajikan pada aplikasi memudahkan pengguna dalam memahami kondisi dan karakteristik wilayah Kecamatan Mentok.
5. Proses pengelolaan data spasial pada aplikasi dinilai mudah digunakan oleh petugas Kecamatan Mentok.

Demikian berita acara pengujian pengguna ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagai salah satu bukti pendukung dalam penyusunan Tugas Akhir.

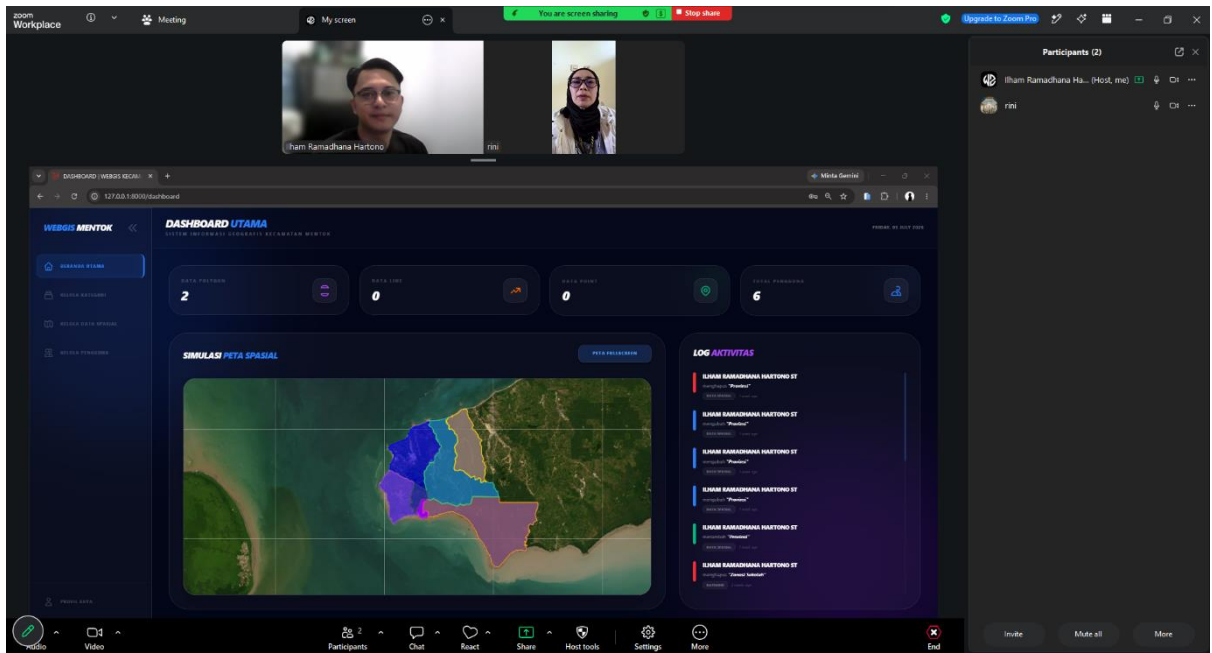
Pihak Mahasiswa



Ilham Ramadhana Hartono







Gambar C. Bukti Pengujian Dengan Pengguna