

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1 Analisis Masalah

Tahap analisis sistem yang berjalan ini bertujuan untuk mencari informasi mengenai sistem yang ada guna mendapatkan bahan evaluasi untuk pengembangan pada sistem yang akan dirancang, evaluasi pada sistem yang ada adalah :

1. Masyarakat masih sulit untuk menemukan informasi dan lokasi sekolah dasar berdasarkan akreditasi.
2. Belum ada sistem informasi pencarian lokasi sekolah dasar berdasarkan akreditasi dengan memanfaatkan sistem informasi geografis dengan metode *haversine formula*.
3. Minimnya sistem informasi geografis yang menggunakan aplikasi *MapTiles*, karena aplikasi tersebut masih tergolong baru.

III.2 Strategi Penyelesaian Masalah

Adapun strategi pemecahan masalah yang dianjurkan oleh penulis untuk memperbaiki kesalahan sistem yang sedang berjalan adalah membangun sistem informasi geografis lokasi sekolah dasar berdasarkan akreditasi yang bertujuan untuk memudahkan masyarakat untuk mencari informasi lokasi sekolah dasar

dengan cepat akurat yang dapat di akses oleh siapa saja, dimana saja, kapan saja tanpa mengenal jarak dan waktu Strategi dalam membangun sistem informasi lokasi sekolah dasar berdasarkan akreditasi, penulis melakukan analisis kebutuhan atau pengumpulan data untuk keperluan pembangunan sistem, seperti mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dan juga beberapa sample foto lokasi. Pada sistem ini juga penulis melakukan desain sistem dengan membangun sistem menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL* sebagai *database*-nya juga *dreamweaver* sebagai aplikasinya. Setelah tahap-tahap pembangunan diatas penulis lakukan, selanjutnya penulis melakukan pengujian pada sistem yang telah dibangun, sehingga dapat diketahui kesalahan dari sistem tersebut sebelum di terapkan.

III.3 Penerapan Metode *Haversine Formula*

Haversine formula adalah persamaan yang penting dalam navigasi, formulasi rumus yang digunakan untuk menghitung jarak lingkaran yang jauh antara dua titik pada permukaan bola bumi berdasarkan bujur dan lintang. Penggunaan rumus ini mengasumsikan pengabaian efek ellipsoidal, juga pengabaian ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan bumi.

$$\Delta lat = lat2 - lat1$$

$$\Delta long = long2 - long1$$

$$a = \sin^2(\Delta lat/2) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(\Delta long/2)$$

$$c = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R.c$$

Dimana:

Δlong : besaran perubahan longitude

Δlat : besaran perubahan latitude

R : jari-jari bumi sebesar 6371,1(km)

c : kalkulasi perpotongan sumbu

d : jarak (km)

1 derajat = 0.017453293

III.4 Studi Kasus

Penerapan metode *Haversine Formula*

Koordinat Rute

Titik Awal yaitu koordinat titik dimana lokasi user saat itu, sebagai contoh disini Jalan kawat 6 adalah sebagai titik awal, sementara titik tujuan yaitu koordinat dimana lokasi sekolah yang dinaungi oleh maps, sebagai contoh disini titik tujuan berada pada Jalan Kawat VII. Berikut adalah perhitungan haversine dengan contoh lokasi awal dan tujuan di atas.

Titik Awal (Lat1= 3.63767, Long1 = 98.6664, dlat = lat2-lat1(0.052907))

Titik Tujuan (Lat2= 3.59263, Long2 = 98.6633, dlong = long2-long1(0.0031))

Konversi ke dalam bentuk radian

$$\text{lat1} = 0.017453293 * 3.63767 = 0.063489319 \text{ radian}$$

$$\text{lat2} = 0.017453293 * 3.59263 = 0.062703224 \text{ radian}$$

$$\text{long1} = 0.017453293 * 98.6664 = 1.722053541 \text{ radian}$$

$$\text{long2} = 0.017453293 * 98.6633 = 1.721999483 \text{ radian}$$

$$\text{dlat} = 0.017453293 * (3.59263 - 3.63767)$$

$$= 0.017453293 * (-0.04504) = 0.0007860$$

$$\text{dlong} = 0.017453293 * (98.6633 - 98.6664)$$

$$= 0.017453293 * (-0.0031) = 0.000054105$$

Rumus Haversine :

$$a = \sin^2(\text{dlat}/2) + \cos(\text{lat1}) \cdot \cos(\text{lat2}) \cdot \sin^2(\text{dlon}/2)$$

$$c = 2 * \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) = 2 * \text{asin}(\sqrt{a})$$

$$d = R * c$$

Penjabarannya :

$$A = \sin^2(\text{dlat}/2) + \cos(\text{lat1}) \cdot \cos(\text{lat2}) \cdot \sin^2(\text{dlon}/2)$$

$$= \sin(0.0007860/2)^2 + \cos(0.063489319) * \cos(0.062703224) * \sin(0.000054105/2)^2$$

$$= 0.00083989$$

$$C = 2 * \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) = 2 * \text{asin}(\sqrt{a}) = 2 * \text{asin}(\sqrt{0,00083989})$$

$$= 0.000787852$$

$$D = R * c$$

$$= 6371.1 * (0.000787852)$$

$$= \text{Jarak antara titik awal dengan tujuan adalah} = 5,019483877 \text{ Km}$$

III.5 Desain Sistem

Desain sistem secara global menggunakan bahasa pemodelan UML yang terdiri dari *Usecase Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*

III.6 Normalitas Data

Salah satu topik yang cukup kompleks dalam dunia manajemen *database* adalah proses untuk menormalisasi tabel-tabel dalam *database relasional*. Menghindari kemungkinan kehilangan data secara tidak disengaja/tidak diketahui.

Alasan utama dari normalisasi *database* minimal sampai dengan bentuk normal ketiga adalah menghilangkan kemungkinan adanya “*insertion anomalies*”, “*deletion anomalies*”, dan “*update anomalies*”. Tipe-tipe kesalahan tersebut sangat mungkin terjadi pada *database* yang tidak normal.

1. Bentuk tidak normal

Bentuk ini merupakan kumpulan data yang akan direkam, tidak ada keharusan mengikuti format tertentu, dapat saja tidak lengkap dan terduplikasi. Data dikumpulkan apa adanya sesuai keadaanya.

Tabel III.1. Tabel Tidak Normal

Kode Tempat	Nama	Alamat	Deskripsi
T001	Lokasi A	Jl. Palang Merah	-
T002	Lokasi B	Jl. Juanda	-

2. Bentuk normal tahap pertama (1st *Normal Form*)

Sebuah table disebut 1NF jika :

- a. Tidak ada baris yang duplikat dalam tabel tersebut.
- b. Masing-masing *cell* bernilai tunggal

Catatan: Permintaan yang menyatakan tidak ada baris yang duplikat dalam sebuah tabel berarti tabel tersebut memiliki sebuah kunci, meskipun kunci tersebut dibuat dari kombinasi lebih dari satu kolom atau bahkan kunci tersebut merupakan kombinasi dari semua kolom.

Tabel III.2. Tabel Lokasi Normal 1NF

Kode Tempat	Nama Sekolah	Alamat	Deskripsi	Lon	Lat

T001	Lokasi A	Jl. Palang Merah	-	10.983.985 .717.978	3.995.340.828.79 7.300
T002	Lokasi B	Jl. Juanda	-	10.983.985 .756.823	3.995.340.825.28 0.360

3. Bentuk normal tahap kedua (2nd normal form)

III.7 Bentuk normal kedua (2NF)

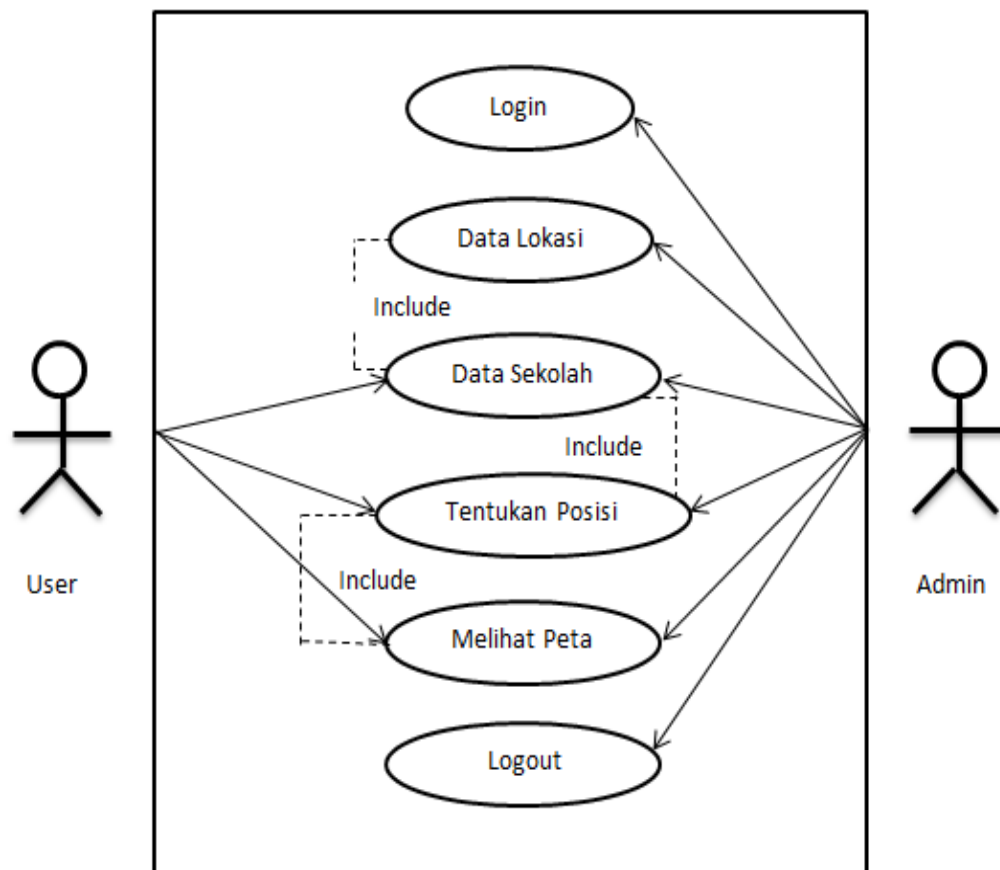
Terpenuhi jika pada sebuah tabel semua atribut yang tidak termasuk dalam *primary key* memiliki ketergantungan fungsional pada *primary key* secara utuh.

Tabel III.3. Tabel Admin 2NF

Username	Password
admin	Admin

III.8 Usecase Diagram

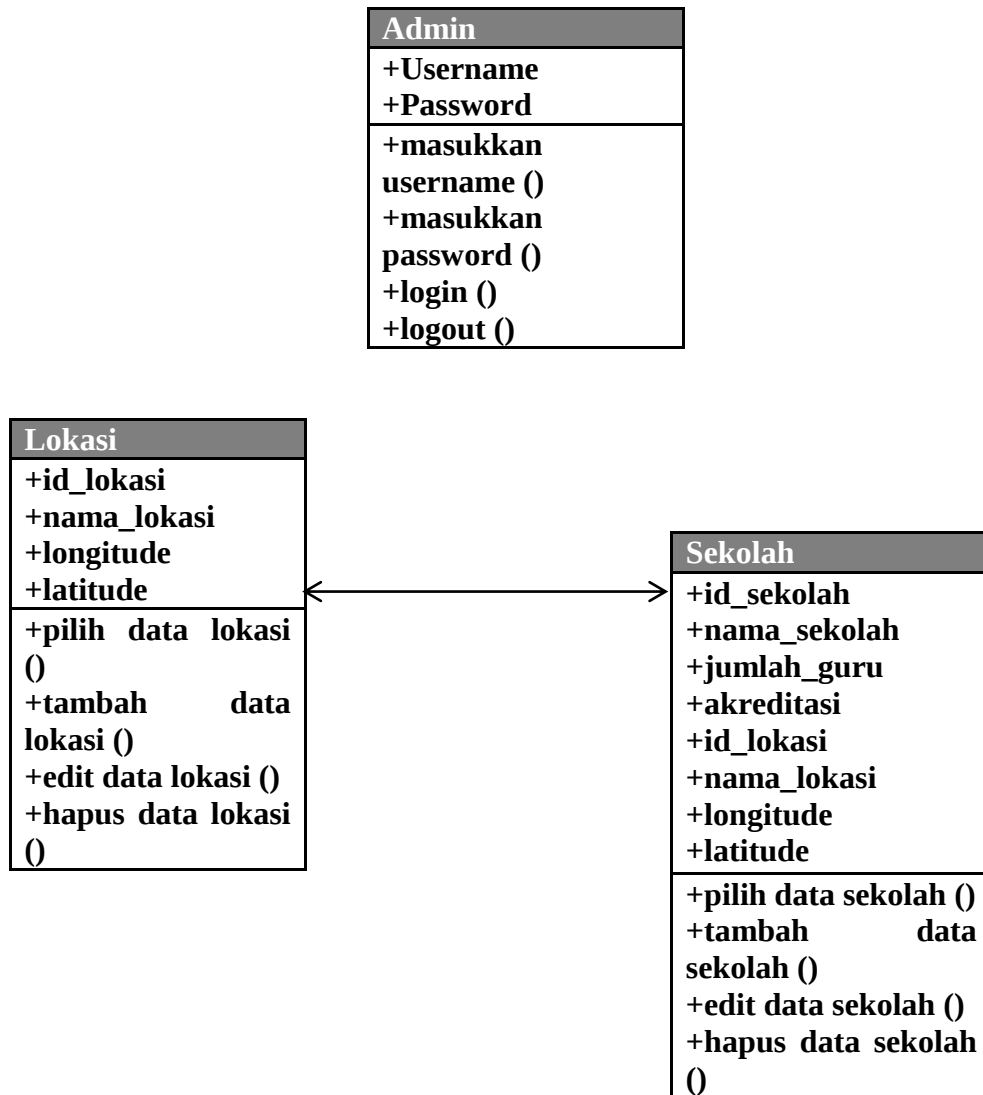
Usecase diagram merupakan model diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang digunakan untuk menggambarkan *requirement* fungsional yang diharapkan dari sebuah sistem, proses sistem yang akan dirancang digambarkan dengan *usecase* diagram yang terdapat pada Gambar III.1 :



Gambar III.1. Usecase Diagram Sistem

III.9 Class Diagram

Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar III.5 berikut :



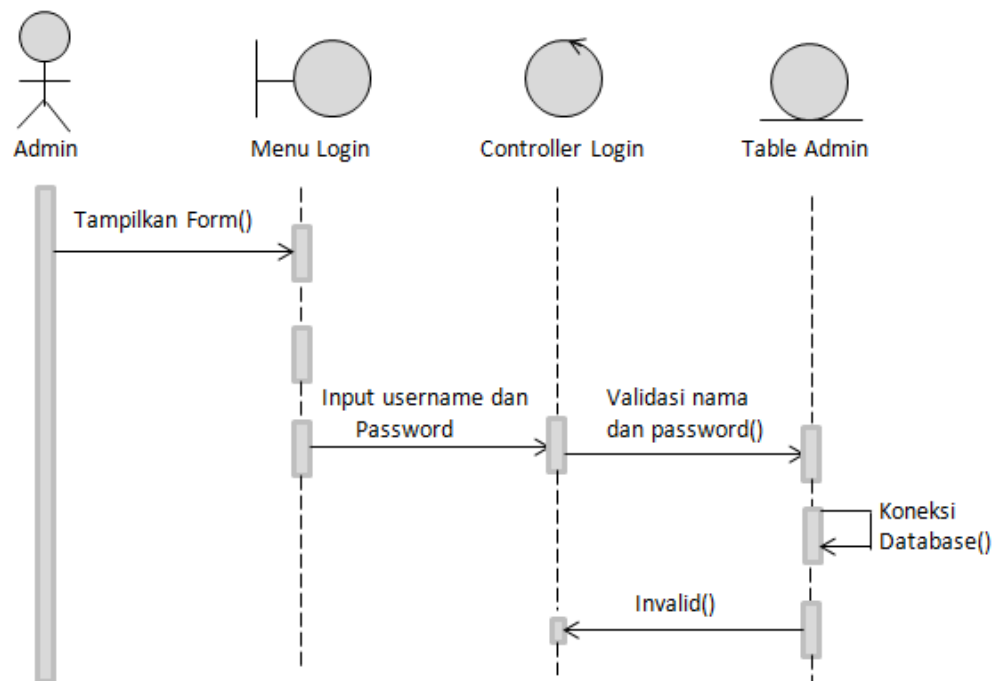
Gambar III.2. Class Diagram Sistem

III.10 Sequence Diagram

Rangkaian kegiatan pada setiap terjadi *event* sistem digambarkan pada *sequence diagram* berikut :

1. Sequence Diagram Data Login

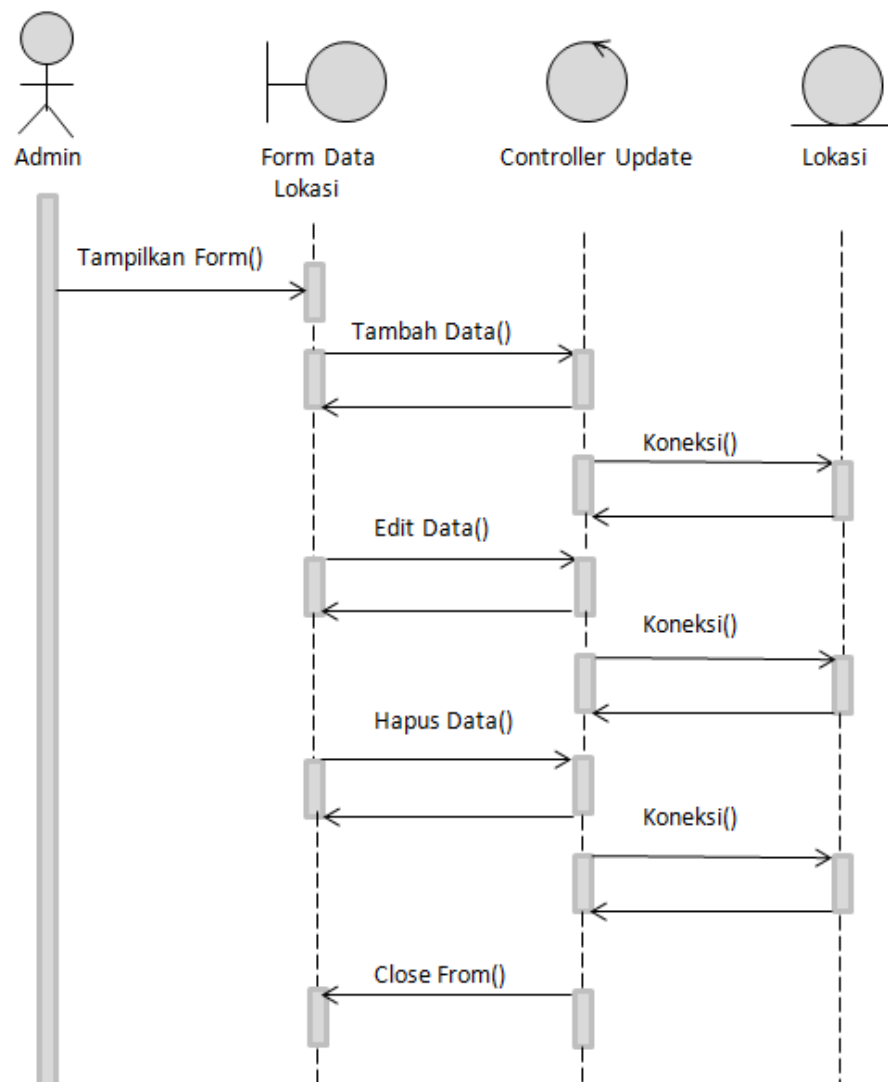
Serangkaian kerja melihat Login dapat terlihat seperti pada gambar III.2 berikut :



Gambar III.3. Sequence Diagram Data Login

2. *Sequence Diagram Data Lokasi*

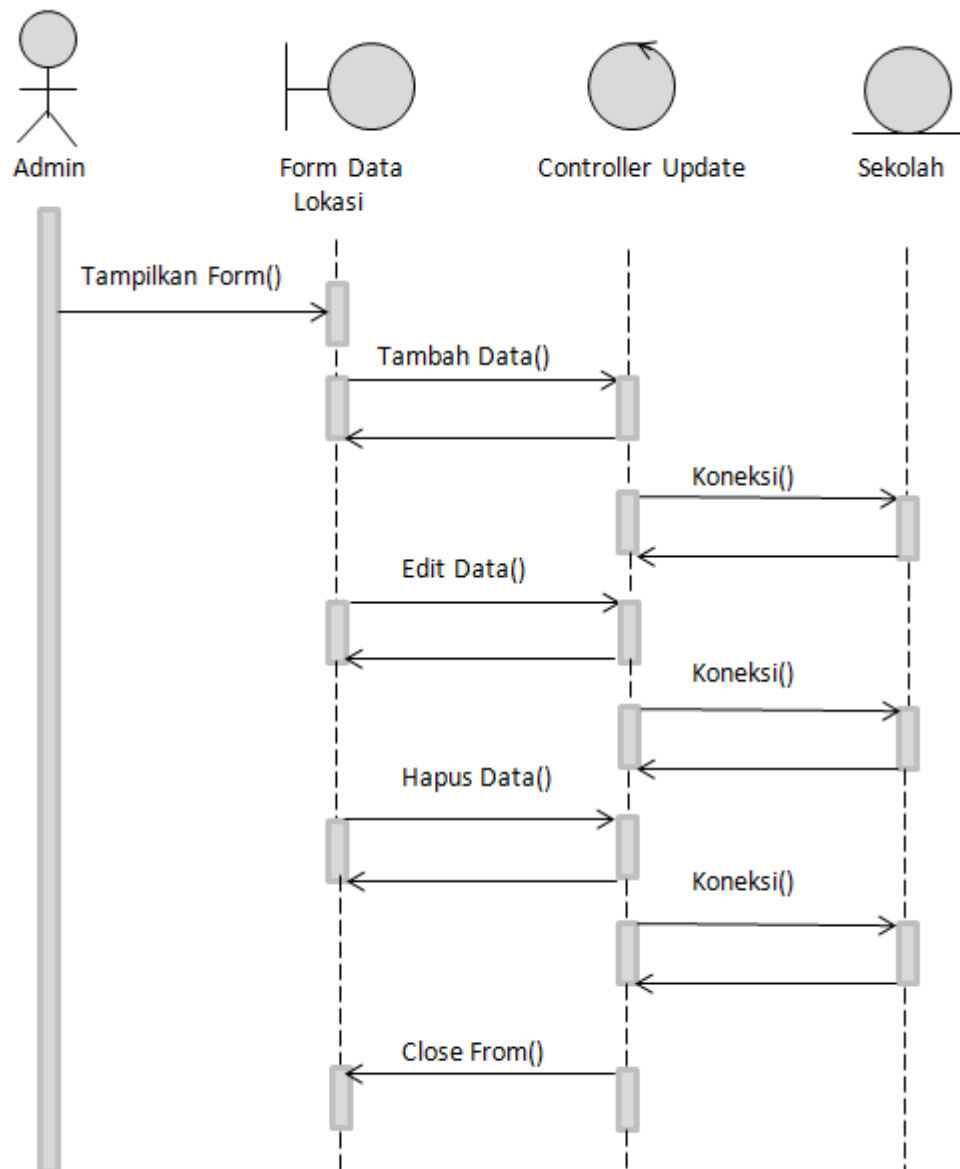
Serangkaian kerja melakukan pengolahan data Lokasi dapat terlihat seperti pada gambar III.3 berikut :



Gambar III.4. *Sequence Diagram Data Lokasi*

3. *Sequence Diagram Data Sekolah*

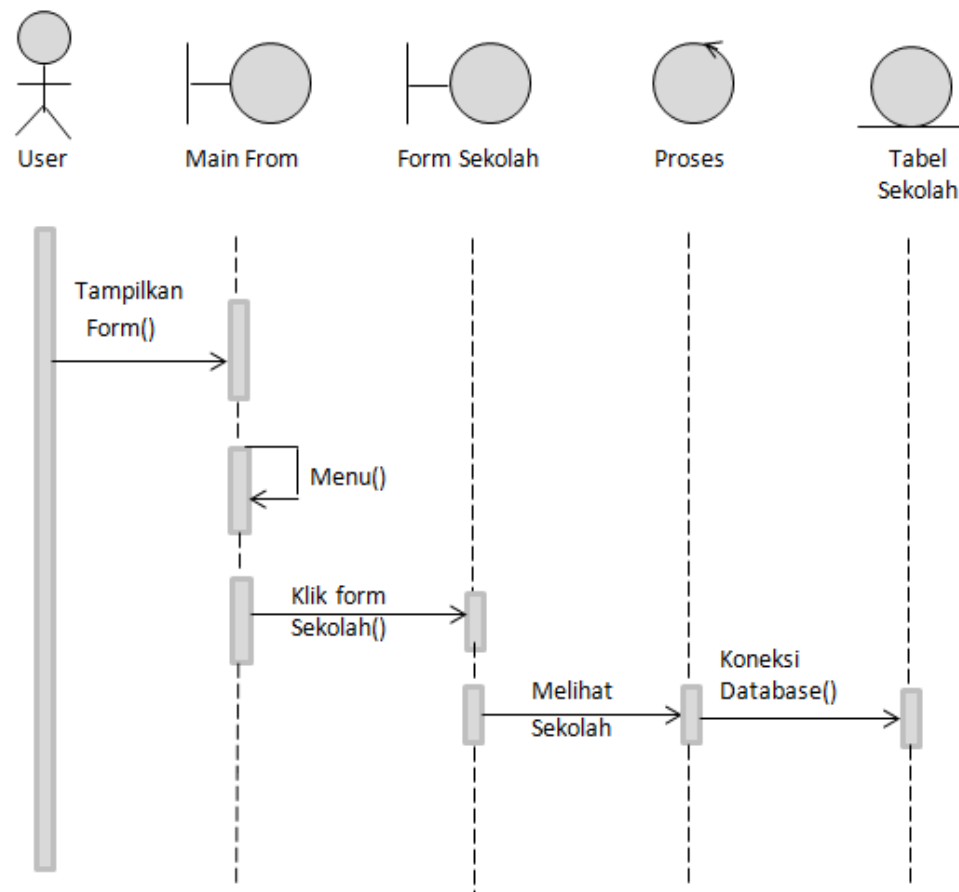
Serangkaian kerja melakukan pengolahan data sekolah dasar dapat terlihat seperti pada gambar III.4 berikut :



Gambar III.5. Sequence Diagram Data Sekolah

4. Sequence Diagram Lihat Data Sekolah

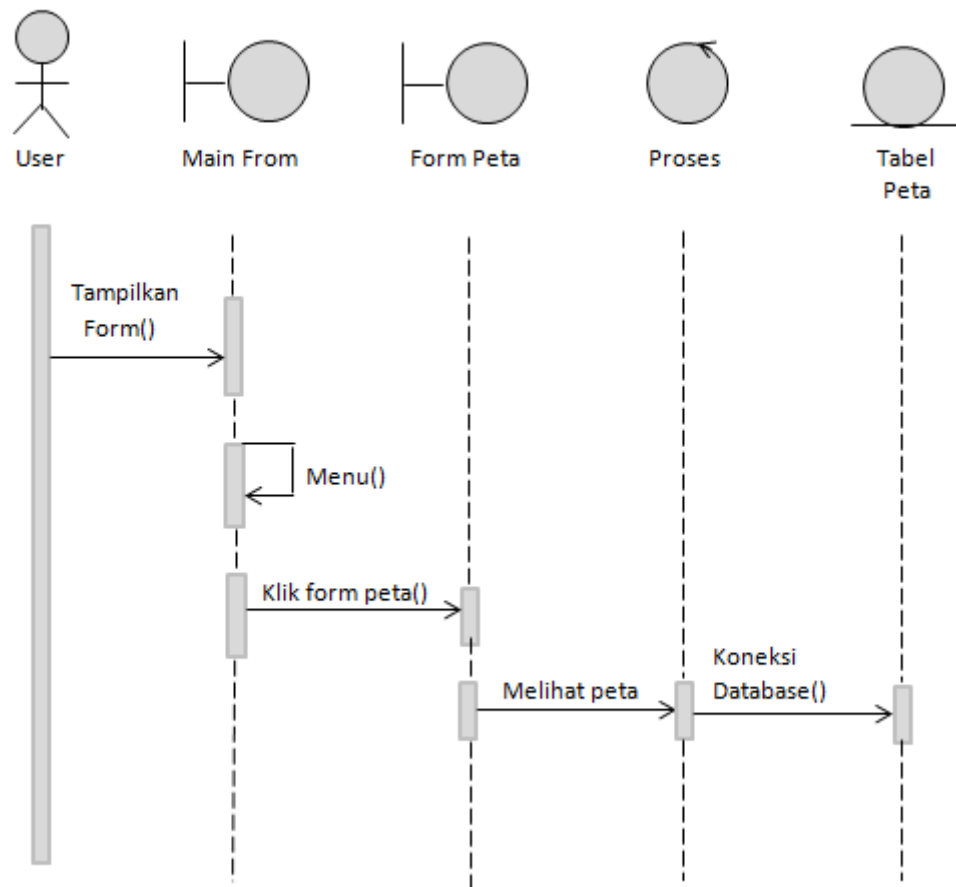
Serangkaian kerja melihat data sekolah dapat terlihat seperti pada gambar III.5 berikut:



Gambar III.6. Sequence Diagram Lihat Data Sekolah

6. Sequence Diagram Lihat Peta

Serangkaian kerja melihat peta dapat terlihat seperti pada gambar III.6 berikut:



Gambar III.7. Sequence Diagram Lihat Data Peta

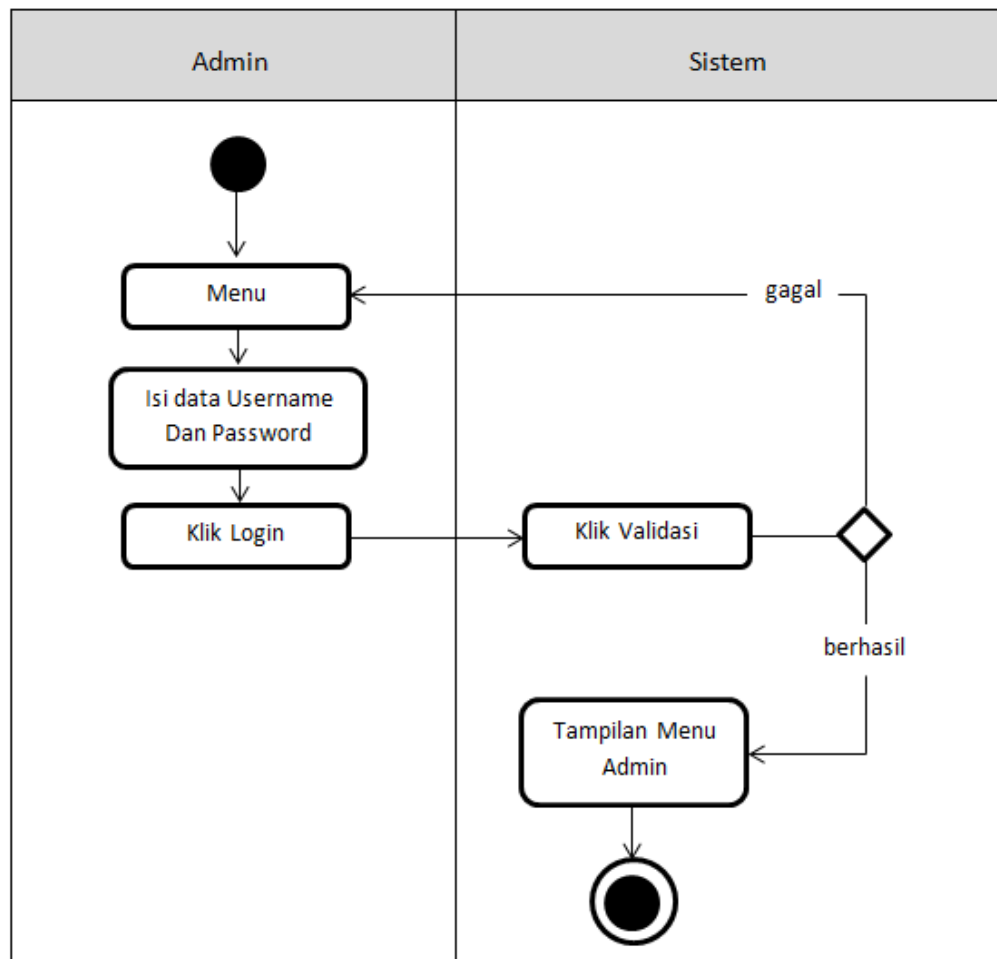
III.11 Activity Diagram

Bisnis proses yang telah digambarkan pada *use case* diagram di atas dijabarkan dengan *Activity* Diagram

1. Activity Diagram Login Admin

Aktivitas proses *login* admin diterangkan dalam langkah-langkah *state*, dimulai dari memasukkan *username*, memasukkan *password*, jika profil *valid* maka sistem akan mengaktifkan menu admin, sedangkan jika tidak

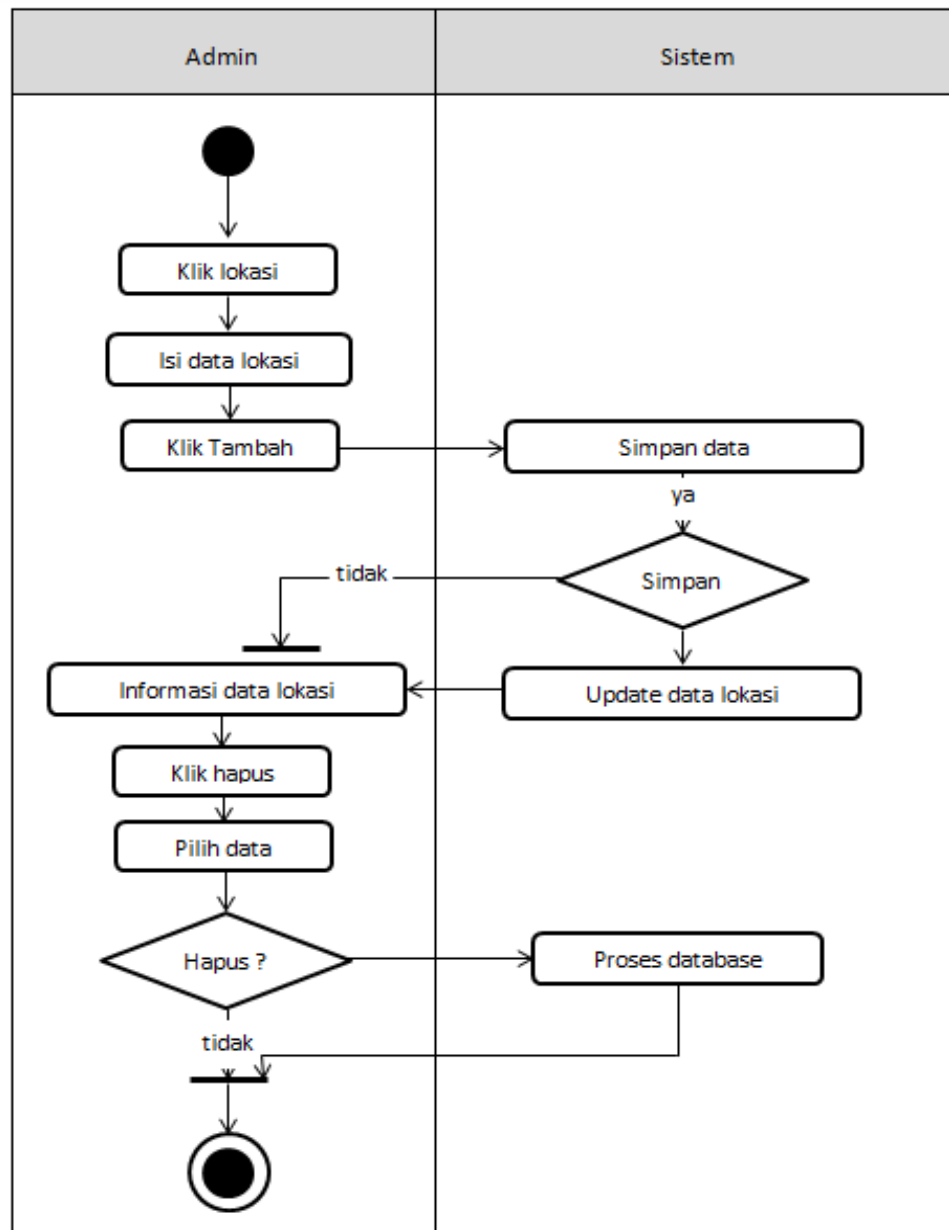
valid, maka tampilkan pesan kesalahan yang ditunjukkan pada gambar III.6 berikut :



Gambar III.8. Activity Diagram Login Admin

2. Activity Diagram Mengolah Data Lokasi

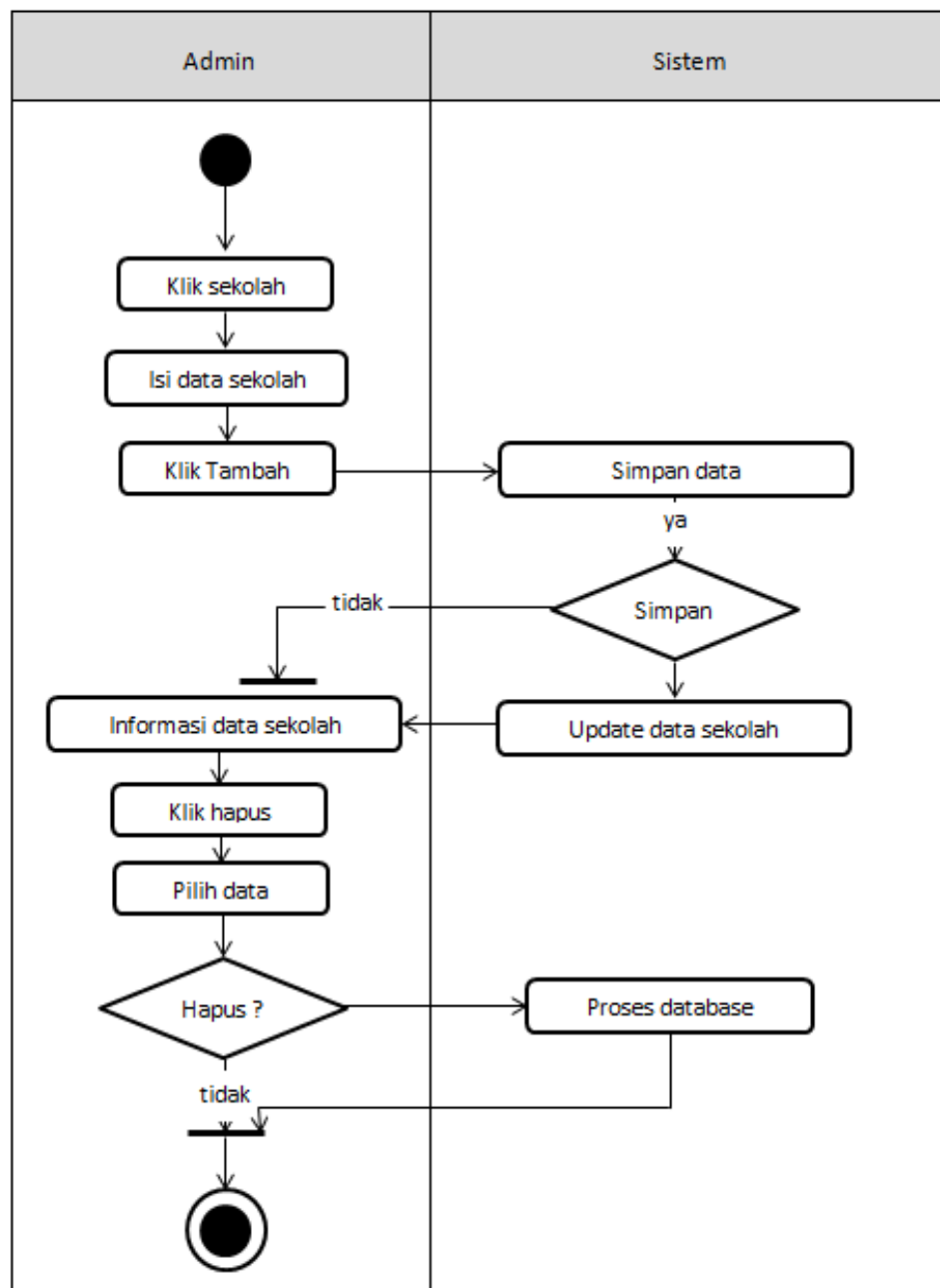
diterangkan dalam langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.7 berikut: :



Gambar III.9. Activity Diagram Lokasi

3. Activity Diagram Sekolah

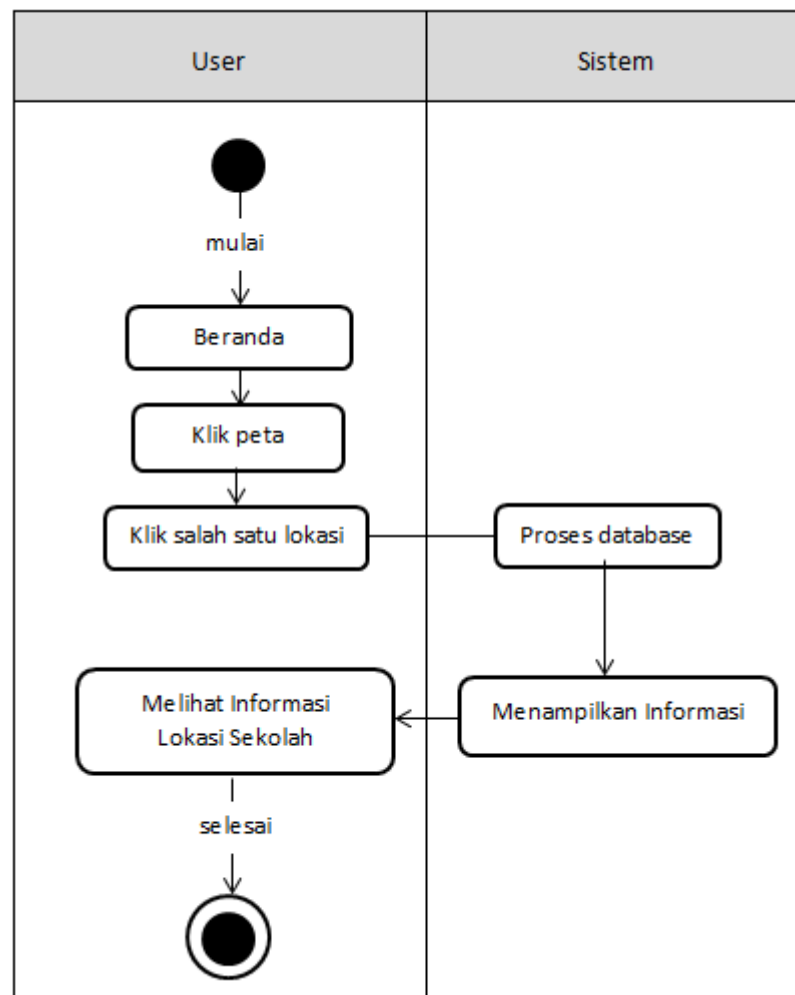
Aktivitas proses mengolah data sekolah diterangkan dalam langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.8 berikut :



Gambar III.10. Activity Diagram Sekolah

4. Activity Diagram Melihat Peta

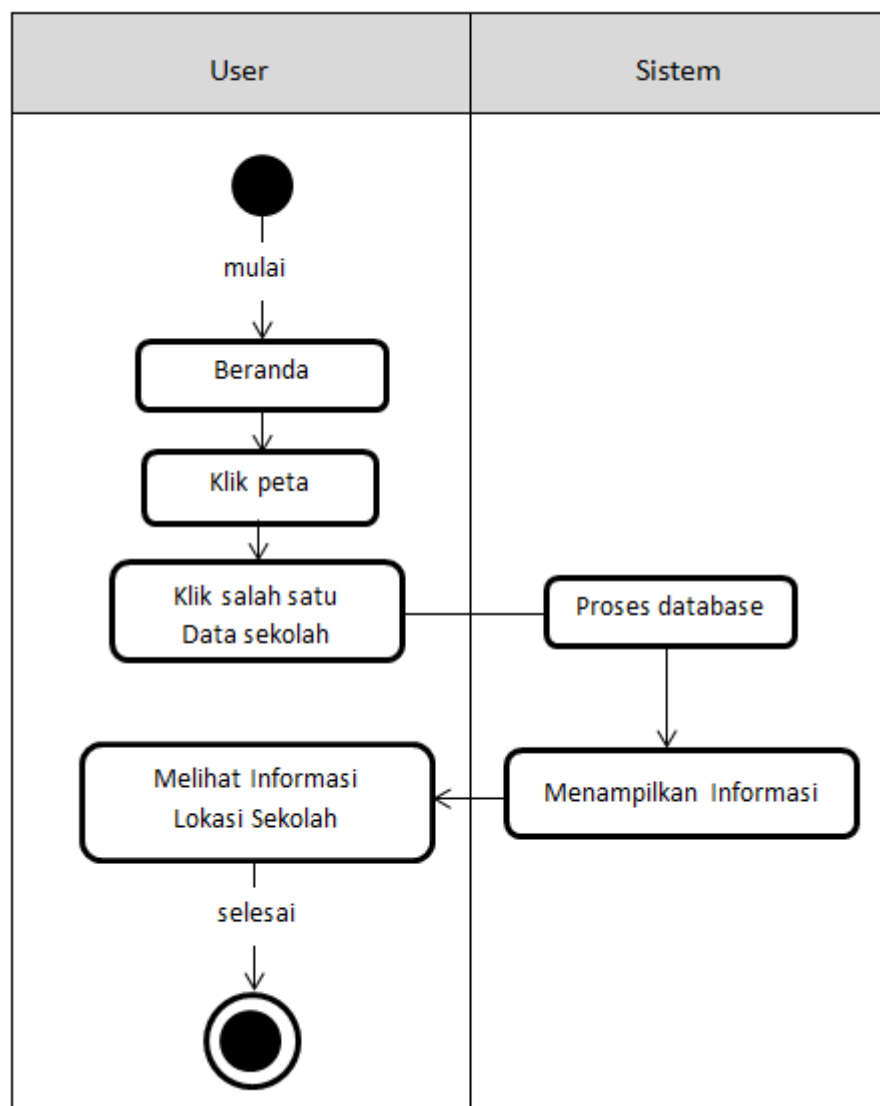
Aktivitas melihat peta diterangkan dalam langkah-langkah *state*, dimulai dari kegiatan melihat panel peta kemudian mencari artikel peta, selanjutnya menekan tombol atau *link* yang ada pada peta dan yang terakhir melihat informasi yang di sajikan dalam peta yang ditunjukkan pada gambar III.9:



Gambar III.11. User Activity Diagram Peta

5. Activity Diagram Melihat Data Sekolah

Aktivitas melihat peta diterangkan dalam langkah-langkah *state*, dimulai dari kegiatan melihat panel peta kemudian mencari sekolah, selanjutnya menekan tombol atau *link* data sekolah dan yang terakhir melihat informasi yang ditunjukkan pada gambar III.10:



Gambar III.12. User Activity Diagram Sekolah

III.12 Desain Tabel

Merancang struktur tabel pada basis data sistem yang akan dibuat, berikut ini merupakan rancangan struktur tabel tersebut.

1. Struktur Tabel Admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan data *username*, *password*, selengkapnya mengenai struktur table ini dapat dilihat pada tabel III.6 di bawah ini :

Tabel III.5. Rancangan Tabel Admin

Nama <i>Database</i>		Dbsekolah		
Nama Tabel		Admin		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	<i>Username</i>	varchar(50)	Tidak	-
2.	<i>Password</i>	varchar(50)	Tidak	-

2. Struktur Tabel Lokasi

Tabel lokasi digunakan untuk menyimpan data *id_lokasi*, *Nama_lokasi*, *Longitude*, *Longitude*, selengkapnya mengenai struktur table ini dapat dilihat pada tabel III.7 di bawah ini :

Tabel III.6. Rancangan Tabel Lokasi

Nama <i>Database</i>		Disekolah		
Nama Tabel		Lokasi		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	id_Lokasi	int(11)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Nama_lokasi	<i>varchar</i> (50)	Tidak	-
3.	<i>Longitude</i>	<i>decimal</i> (10,8)	Tidak	-
4.	<i>Latitude</i>	<i>decimal</i> (10,8)	Tidak	-

3. Struktur Tabel Sekolah

Tabel sekolah digunakan untuk menyimpan data id_sekolah, nama_sekolah, id_lokasi, nama_lokasi, *longitude*, *latitude*, selengkapnya mengenai struktur table ini dapat dilihat pada tabel III.8 di bawah ini :

Tabel III.7.Rancangan Tabel sekolah

Nama <i>Database</i>		Dbsekolah		
Nama Tabel		Peta		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	id_sekolah	<i>int(11)</i>	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	nama_sekolah	<i>varchar(50)</i>	Tidak	-
3.	Jumlah_guru	<i>varchar(10)</i>	Tidak	-
4.	Akreditasi	<i>varchar(10)</i>	Tidak	-
5.	id_lokasi	<i>varchar(10)</i>	Tidak	<i>Foreign Key</i>
6.	Nama_lokasi	<i>varchar(50)</i>	Boleh	-
7.	<i>Longitude</i>	<i>decimal(10,8)</i>	Boleh	-
8.	<i>Latitude</i>	<i>decimal(10,8)</i>	Boleh	-

III.13 Desain User Interface

Tahap perancangan berikutnya yaitu desain sistem secara detail yang meliputi desain *output* sistem dan desain *input* sistem.

III.14 Desain Output

1. Tampilan *Form Home* Atau Awal

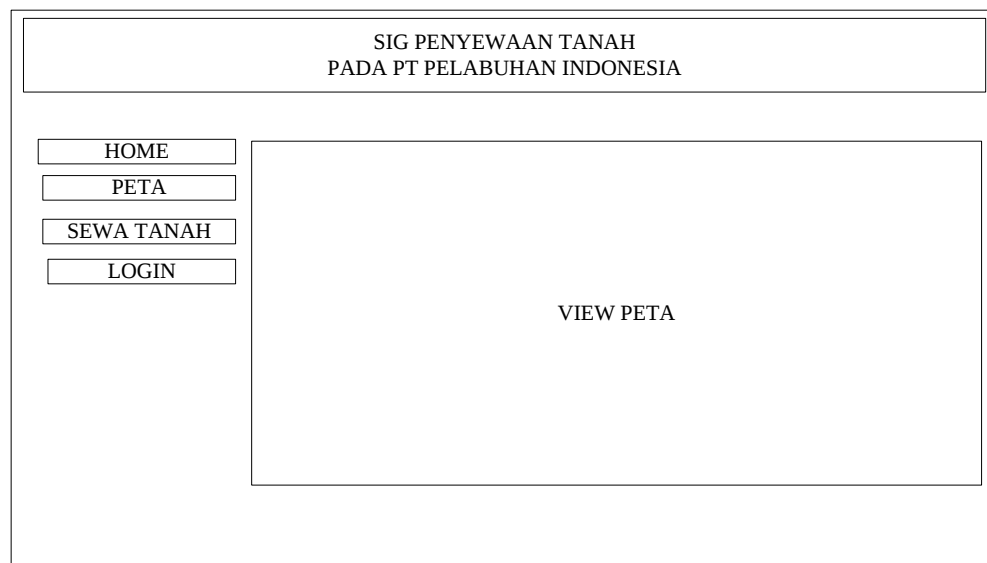
Berikut ini adalah rancangan tampilan desain awal atau home akan dihasilkan oleh sistem, *form* home ini berfungsi untuk menampilkan tampilan awal program yang dilihat oleh user :

The wireframe shows a rectangular window with a double border. At the top, a header box contains the text "Sistem Informasi Geografis" and "Sekolah Dasar". Below the header, on the left side, there is a vertical menu with three buttons: "Home", "Sekolah", and "Peta". Below these buttons is a login section with labels "Username" and "Password", each followed by a text input field, and a "Login" button at the bottom. To the right of the menu and login section is a large rectangular area with the word "Home" centered in it.

Gambar III.13. Desain Tampilan Awal atau Home

2. Tampilan *Form Peta*

Berikut ini adalah rancangan tampilan desain Peta akan dihasilkan oleh sistem, *form* peta ini berfungsi untuk menampilkan tampilan peta yang dilihat oleh user :



Gambar III.14. Desain Tampilan PETA

3. Tampilan *Form* Data Sekolah

Berikut ini adalah rancangan tampilan data sekolah yang akan dihasilkan oleh sistem, *form* data sekolah ini berfungsi untuk menampilkan tampilan data sekolah yang dilihat oleh user :

Sistem Informasi Geografis Sekolah Dasar				
Home Sekolah Peta Username Password Login	Data Sekolah			
	Id_sekolah	Nama_sekolah	Jumlah_guru	Akreditasi

Gambar III.15. Desain Tampilan Data Sekolah

Desain Input

Berikut ini adalah rancangan atau desain *input* sebagai antarmuka pengguna:

1. Desain Form Login

Desain *form login* berfungsi untuk mengaktifkan menu atau halaman *admin* yang dapat mengelola data yang berhubungan dengan data sekolah, *form* tersebut dapat dilihat pada gambar III.16:

```
graph TD
    subgraph MainContainer [Sistem Informasi Geografis Sekolah Dasar]
        direction TB
        subgraph Menu
            direction TB
            Home[Home]
            Sekolah[Sekolah]
            Peta[Peta]
        end
        subgraph FormLogin [Form Login]
            direction TB
            Username[Username]
            Password[Password]
            Login[Login]
        end
    end
    FormLogin --> MainContainer
```

Gambar III.16. Desain *Form Login*

2. Desain *Form Tambah Lokasi*

Desain *form* tambah lokasi berfungsi untuk menambahkan data lokasi pada peta yang di akses oleh admin setelah melakukan aktivitas login, *form* tersebut dapat dilihat pada gambar III.17:

The wireframe shows a web application interface for a Geographic Information System (GIS) for elementary schools. At the top is a title bar with the text "Sistem Informasi Geografis" and "Sekolah Dasar". On the left is a sidebar menu with four buttons: "Home", "Sekolah", "Peta", and "Logout". The main content area is titled "Tambah Data Lokasi". It features a large rectangular area labeled "Peta" (Map) on the left. To the right of the map is a form with four input fields labeled "ID Lokasi :", "Nama Lokasi :", "Longitute :", and "Latitude :". Below these fields is a button labeled "Tambah".

Gambar III.17. Desain *Form* Tambah Lokasi

3. Desain *Form* Tambah Data Sekolah

Desain *form* tambah data sekolah berfungsi untuk menambahkan data sekolah yang lokasinya telah di tambahkan terlebih dahulu melalui tambah data lokasi yang di akses oleh admin setelah melakukan aktivitas login, *form* tersebut dapat dilihat pada gambar III.19:

Sistem Informasi Geografis Sekolah Dasar				
Home	Data Sekolah			
Sekolah	Tambah Data			
Peta	Id_sekolah	Nama_sekolah	Jumlah_guru	Akreditasi
Logout				

Gambar III.18. Desain *Form* Tambah Data Sekolah

Tabel III.8 Data Sekolah

Id_sekolah	Nama_sekolah	Nama_lokasi	Akreditasi
1	SDS AL IKHWAN	Jl. Rumah Potong Hewan No.123 Mabar	C
2	SDS ASUHAN JAYA	Jl. Kayu Putih	A
3	SDS AMAL BAKTI I	Jl. Kayu Putih No. 32 Medan	B
4	SDS ASUHAN RAYA	Jl. Alfaka VIII	B
5	SDS BUDI MULIA	Jl. Kawat VII	A
6	SDS BAKTI II	Jl. Keladi No. 61	A
7	SDS BINA GUNA	Jl. Aluminum Raya No. 77 Medan	A
8	SDS BINA SATRIA MULIA	Jl. Alumunium I No. 10	A
9	UPT SD NEGERI 060943	Jl. K.l. Yos Sudarso Km. 8,5	C
10	UPT SD NEGERI 067250	Jl. Mangaan I Gang Amal 1	A