

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

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

- a. Masyarakat mengalami kesulitan informasi mengenai letak geografis lokasi gedung bersejarah.
- b. Belum ada bahan pertimbangan yang dimiliki masyarakat dalam menentukan lokasi gedung bersejarah yang disebabkan oleh minimnya informasi mengenai lokasi gedung bersejarah.
- c. Penyampaian informasi gedung bersejarah saat ini hanya mengetahui dari banyak orang yang tidak akurat.

Adapun pemecahan masalah yang diusulkan oleh penulis adalah sebagai berikut:

- a. Membangun sebuah sistem yang berfungsi menentukan jarak terdekat mengenai informasi gedung bersejarah agar informasi tidak hanya didapatkan melalui informasi masyarakat saja melainkan melalui sebuah sistem yang dapat memberikan banyak informasi secara mudah dan nyaman bagi masyarakat.
- b. Menguji efektifitas sistem dalam memberikan informasi pendukung geografis menentukan jarak terdekat lokasi gedung bersejarah.

III.2. Penerapan Metode Haversine

Posisi di bumi dapat direpresentasikan dengan posisi garis lintang (latitude) dan bujur (longitude). Untuk menentukan jarak antara dua titik di bumi berdasarkan letak garis lintang dan bujur, ada beberapa rumusan yang digunakan. Semua rumusan yang digunakan berdasarkan bentuk bumi yang bulat (*spherical earth*) dengan menghilangkan faktor bahwa bumi itu sedikit elips (*elipsodial factor*).

$$\Delta\text{lat} = \text{lat}2 - \text{lat}1 \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta\text{long} = \text{long}2 - \text{long}1 \dots\dots\dots (2)$$

$$a = \sin^2(\Delta\text{lat}/2) + \cos(\text{lat}1) \cdot \cos(\text{lat}2) \cdot \sin^2(\Delta\text{long}/2)$$

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

$$d = R \cdot c$$

Keterangan :

R = jari-jari bumi sebesar 6371(km)

Δlat = besaran perubahan latitude

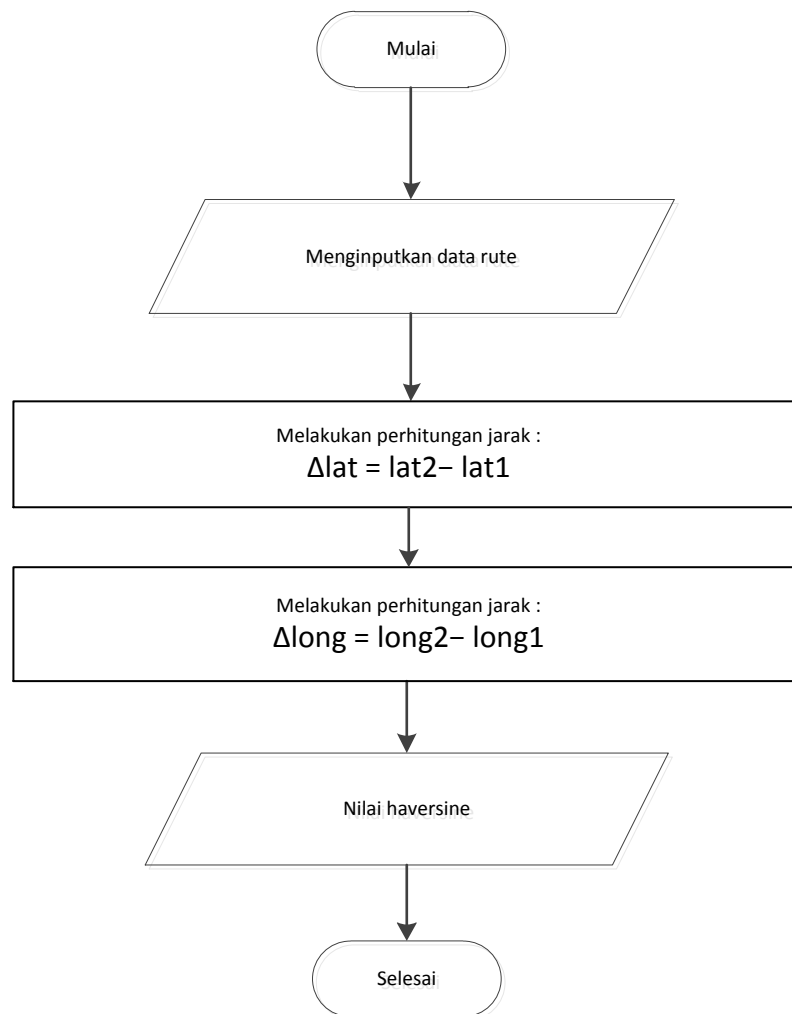
Δlong = besaran perubahan longitude

c = kalkulasi perpotongan sumbu

d = jarak (km) (Wahyuni Eka Sari ; 2013 : 72).

III.2.1. Flowchart Perhitungan Haversine

Flowchart adalah adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program.



Gambar III.1. Flowchart Perhitungan Haversine

III.2.2. Contoh Kasus Metode Haversine

Rute = [(3.57185,98.6896), (3.57158,98.68973), (3.57152,98.68976),
(3.57103,98.69001),]

Perhitungan jarak koordinat (3.57185,98.6896) ke koordinat

(3.57158,98.68973):

Jarak ruas (3.57185, 98.6896) ke (3.57158, 98.68973):

$$\Delta\phi = \text{radians}(3.57158 - 3.57185) = -4.7123889803846\text{E-}6$$

$$\Delta\lambda = \text{radians}(98.68973 - 98.6896) = 2.2689280275687\text{E-}6$$

$$a = \text{power}(\sin(-4.7123889803846\text{E-}6 / 2); 2) + \cos(\text{radians}(3.57185)) *$$

$$\cos(\text{radians}(3.57158)) * \text{power}(\sin(2.2689280275687\text{E-}6 / 2); 2)$$

$$a = 6.8336661701991\text{E-}12$$

$$c = 2 \times \text{asin}(\sqrt{6.8336661701991\text{E-}12}) = 5.2282563709959\text{E-}6$$

$$d = 1609.34 \times (6371 \times 5.2282563709959\text{E-}6) = 1609.34 \times 0.033309221339615 =$$

$$53.605862270695$$

Perhitungan jarak koordinat (3.57158,98.68973) ke koordinat

(3.57152,98.68976):

Jarak ruas (3.57158, 98.68973) ke (3.57152, 98.68976):

$$\Delta\phi = \text{radians}(3.57152 - 3.57158) = -1.0471975511957\text{E-}6$$

$$\Delta\lambda = \text{radians}(98.68976 - 98.68973) = 5.235987757645\text{E-}7$$

$$a = \text{power}(\sin(-1.0471975511957\text{E-}6 / 2); 2) + \cos(\text{radians}(3.57158)) *$$

$$\cos(\text{radians}(3.57152)) * \text{power}(\sin(5.235987757645\text{E-}7 / 2); 2)$$

$$a = 3.4242862104399\text{E-}13$$

$$c = 2 \times \text{asin}(\sqrt{3.4242862104399\text{E-}13}) = 1.1703480184014\text{E-}6$$

$$d = 1609.34 \times (6371 \times 1.1703480184014\text{E-}6) = 1609.34 \times 0.0074562872252354$$

$$= 11.99970128306$$

Perhitungan jarak koordinat (3.57152,98.68976) ke koordinat

(3.57103,98.69001):

Jarak ruas (3.57152, 98.68976) ke (3.57103, 98.69001):

$$\Delta\phi = \text{radians}(3.57103 - 3.57152) = -8.552113334774\text{E-}6$$

$$\Delta\lambda = \text{radians}(98.69001 - 98.68976) = 4.3633231298826\text{E-}6$$

$$a = \text{power}(\sin(-8.552113334774\text{E-}6 / 2); 2) + \cos(\text{radians}(3.57152)) *$$

$$\cos(\text{radians}(3.57103)) * \text{power}(\sin(4.3633231298826\text{E-}6 / 2); 2)$$

$$a = 2.3025840073486\text{E-}11$$

$$c = 2 \times \text{asin}(\sqrt{2.3025840073486\text{E-}11}) = 9.5970495619565\text{E-}6$$

$$d = 1609.34 \times (6371 \times 9.5970495619565\text{E-}6) = 1609.34 \times 0.061142802759225 =$$

$$98.399558192531$$

$$= 53.605862270695 + 11.99970128306 + 98.399558192531 = 164.0051$$

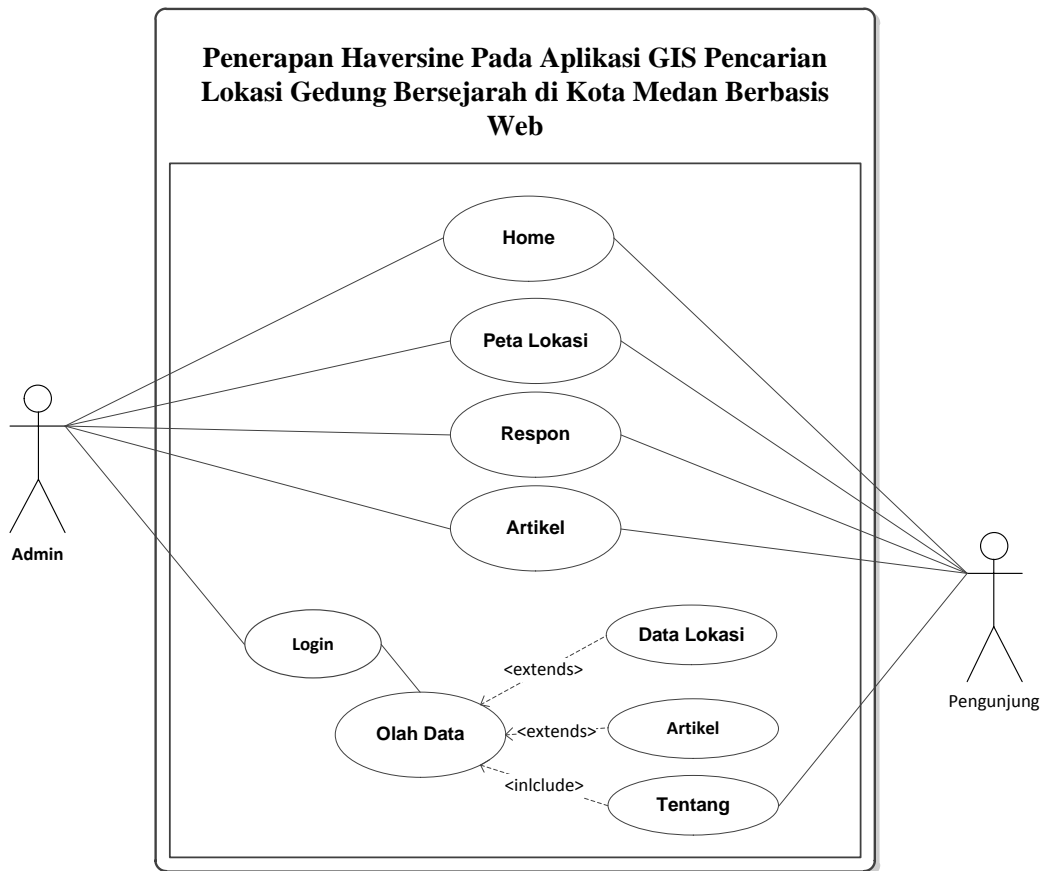
Jadi, total Jarak Rute adalah 164.01 meter

III.3. Desain Sistem

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

III.3.1. Usecase Diagram

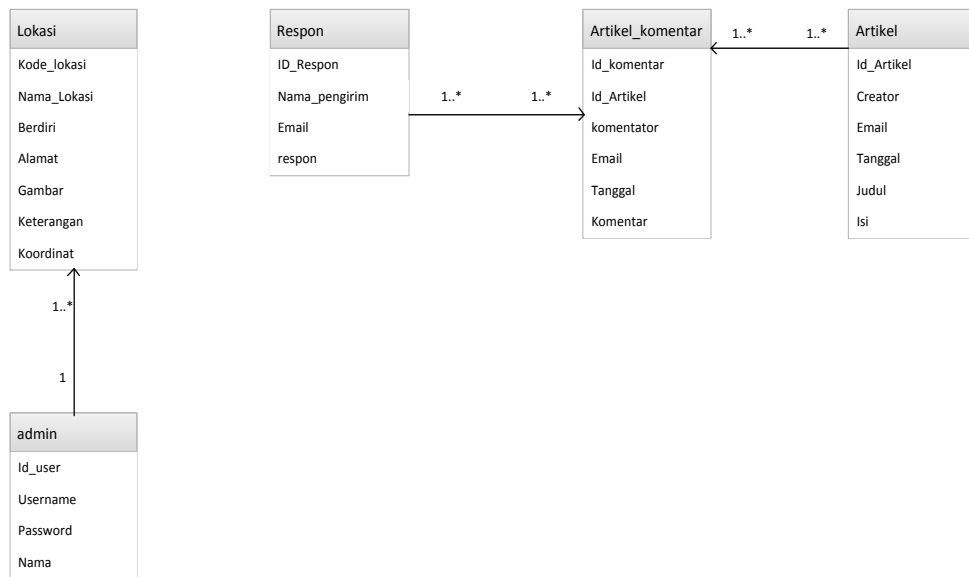
Secara garis besar, bisnis proses sistem yang akan dirancang digambarkan dengan *usecase diagram* yang terdapat pada Gambar III.2 :



Gambar III.2. Use Case Diagram Sistem Geografis Lokasi Gedung Bersejarah Di kota Medan

III.3.2. Class Diagram

Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar III.3 :



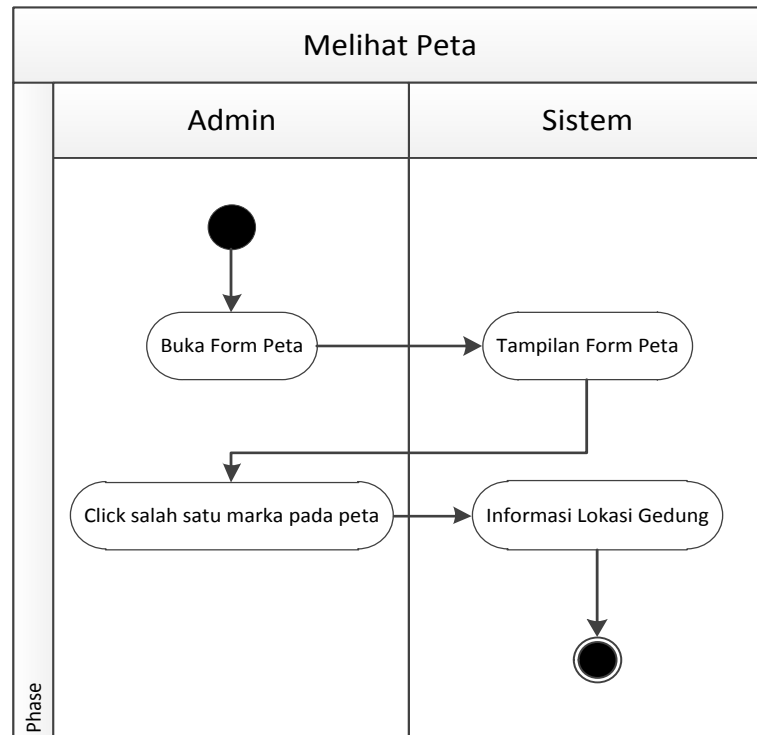
Gambar III.3. Class Diagram Sistem Informasi Geografis Lokasi Gedung Bersejarah

III.3.3. Activity Diagram

Bisnis proses yang telah digambarkan pada *use case diagram* di atas dijabarkan dengan *activity diagram* :

1. Activity Diagram Melihat Peta

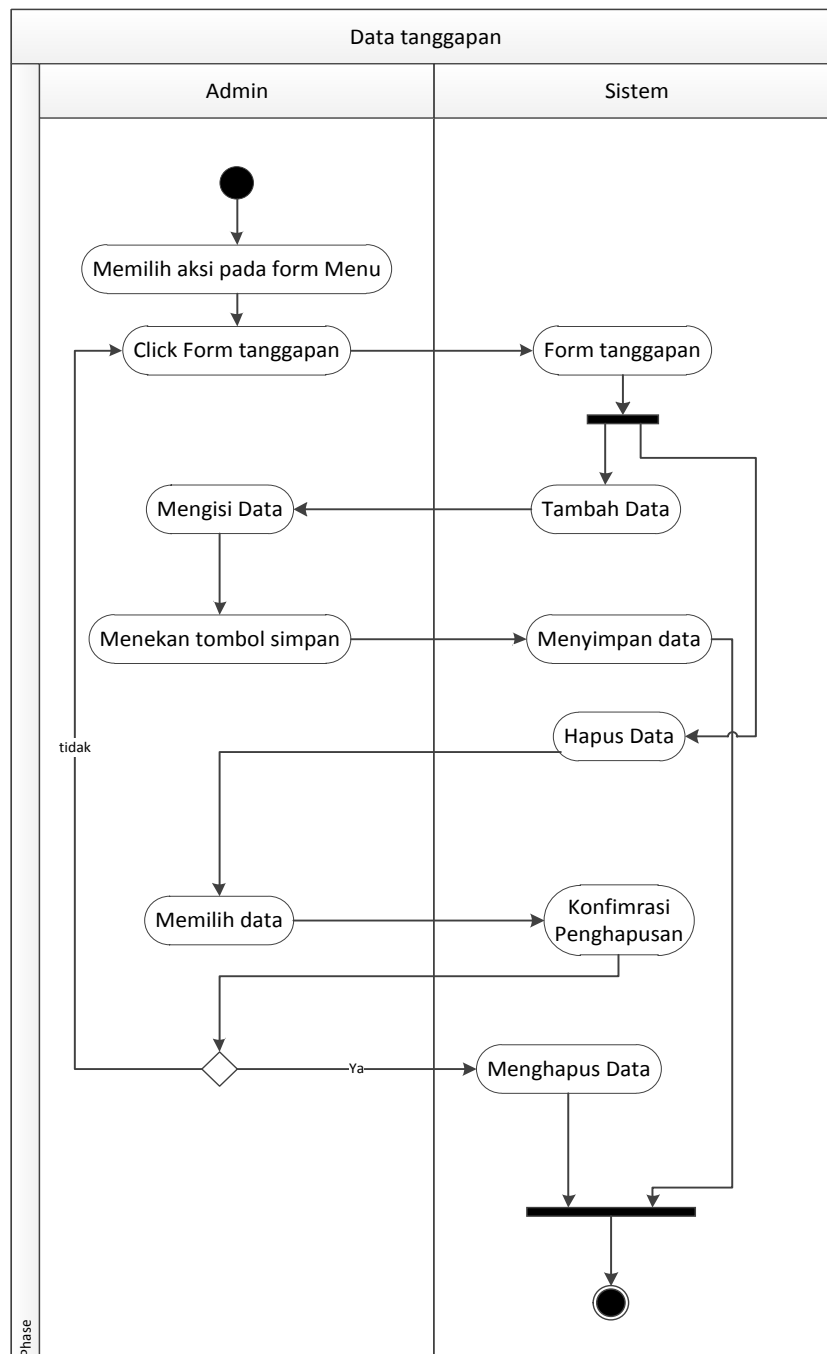
Aktivitas melihat peta diterangkan dalam langkah-langkah *state*, dimulai dari kegiatan melihat panel peta kemudian mencari Artikel Lokasi Gedung Bersejarah, selanjutnya menekan tombol atau *link* yang ada pada peta dan yang terakhir melihat informasi yang di sajikan dalam peta yang ditunjukkan pada gambar III.4 :



Gambar III.4. Activity Diagram Melihat Peta

2. *Activity Diagram Mengolah Data Respon*

Aktivitas proses mengolah data Respon diterangkan dalam langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.5 :

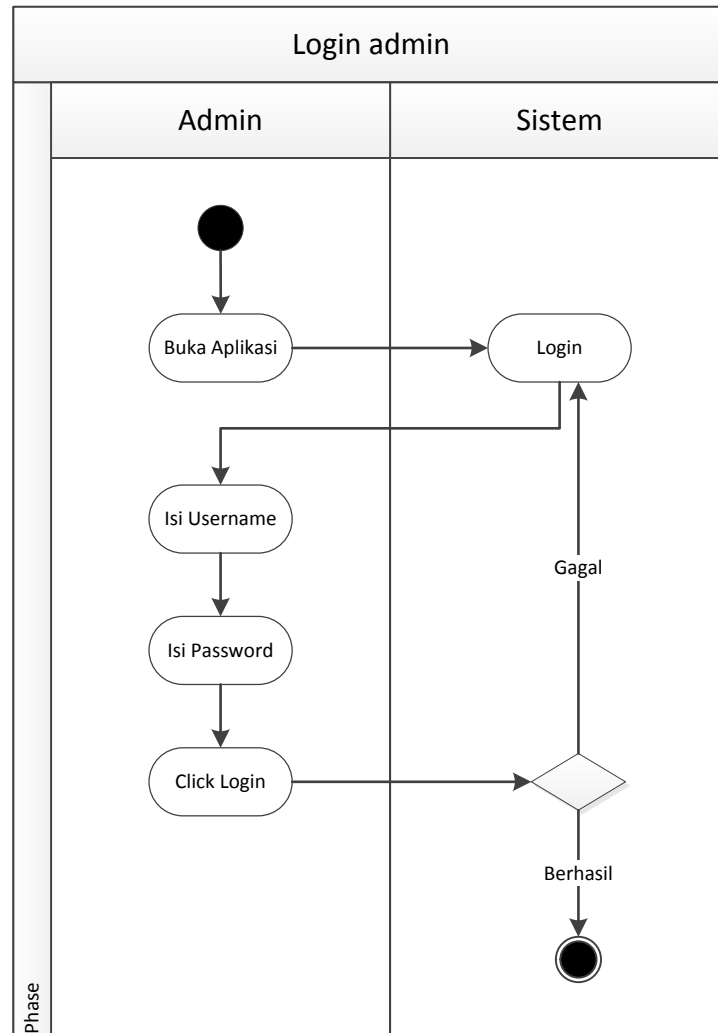


Gambar III.5. Activity Diagram Mengolah Data Respon

3. Activity Diagram Login Administrator Website

Aktivitas proses *login* admin diterangkan dalam langkah-langkah *state*, dimulai dari memasukkan *username*, memasukkan *password*, jika profil *valid*

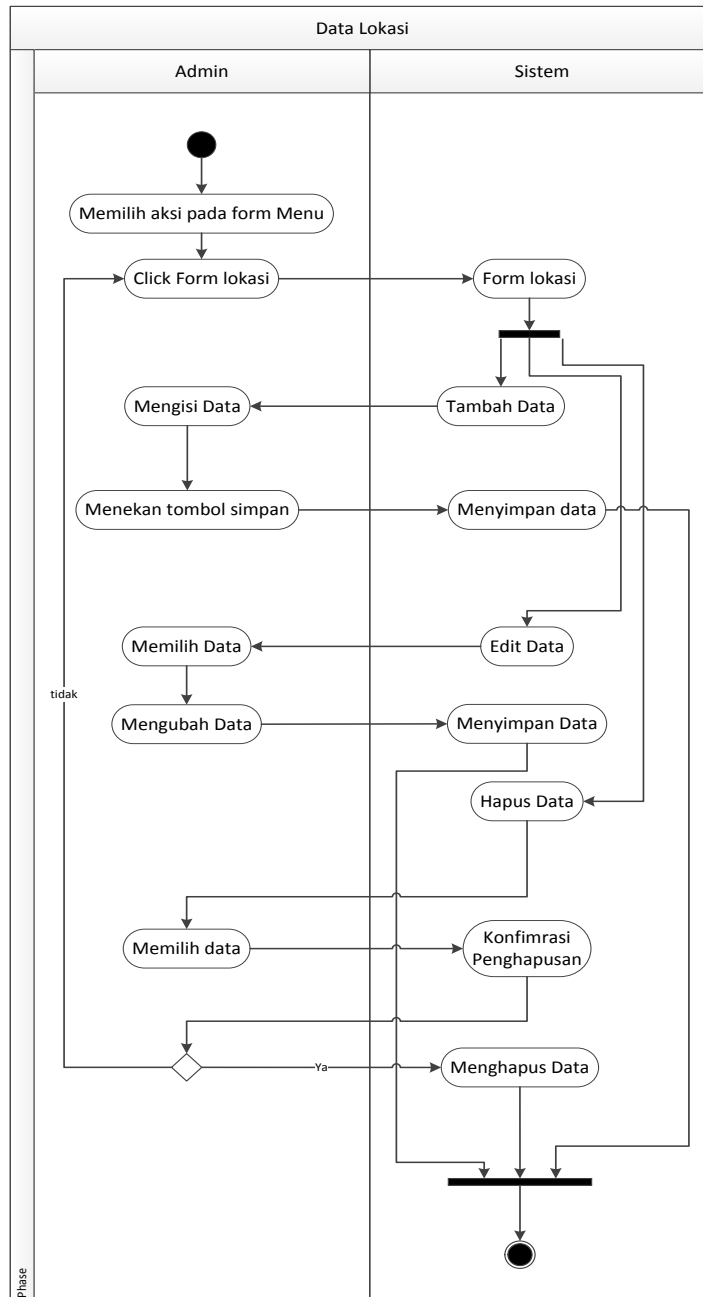
maka sistem akan mengaktifkan menu *administrator*, sedangkan jika tidak *valid*, maka tampilkan pesan kesalahan yang ditunjukkan pada gambar III.6 :



Gambar III.6. Activity Diagram Login Admin

4. *Activity Diagram* Mengolah Data Lokasi Gedung Bersejarah

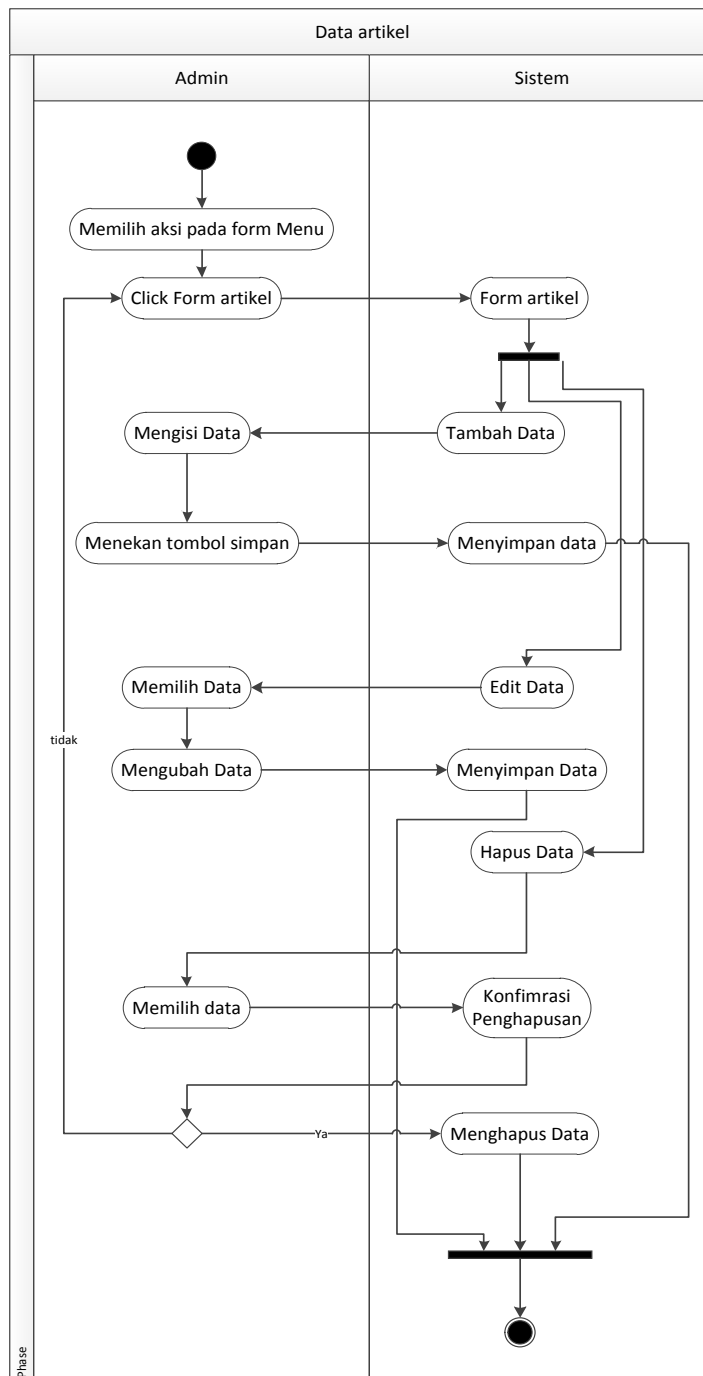
Aktivitas proses mengolah data Lokasi Gedung Bersejarah diterangkan dalam langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.7 :



Gambar III.7. Activity Diagram Mengolah Data Lokasi Gedung Bersejarah

5. *Activity Diagram Mengolah Data Artikel*

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



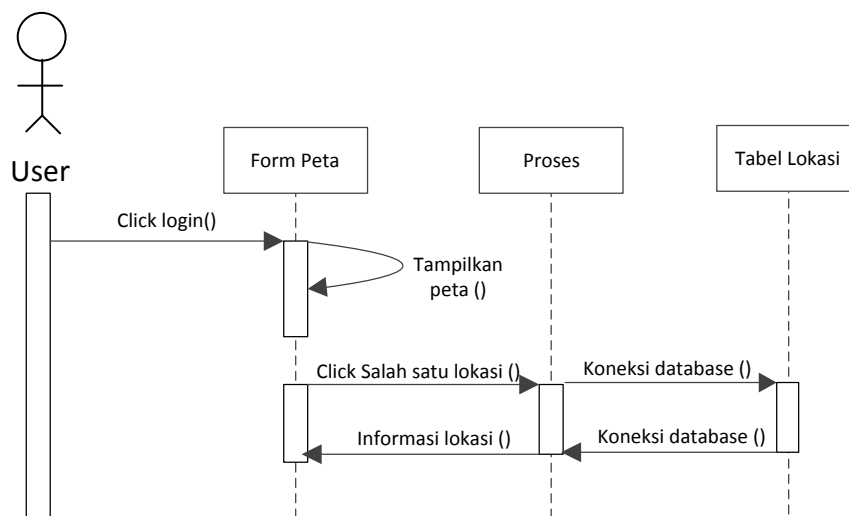
Gambar III.8. Activity Diagram Mengolah Data Artikel

III.3.4. Sequence Diagram

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

1. Sequence Diagram pada Form Peta

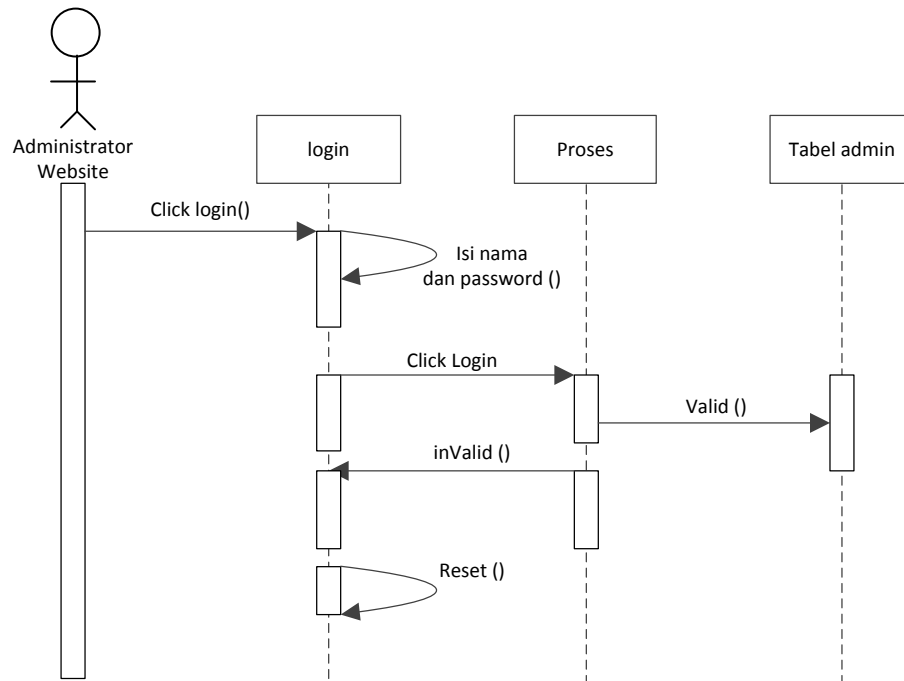
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* peta dapat dilihat pada gambar III.9 :



Gambar III.9. Sequence Diagram Form Peta

2. Sequence Diagram pada Form Login

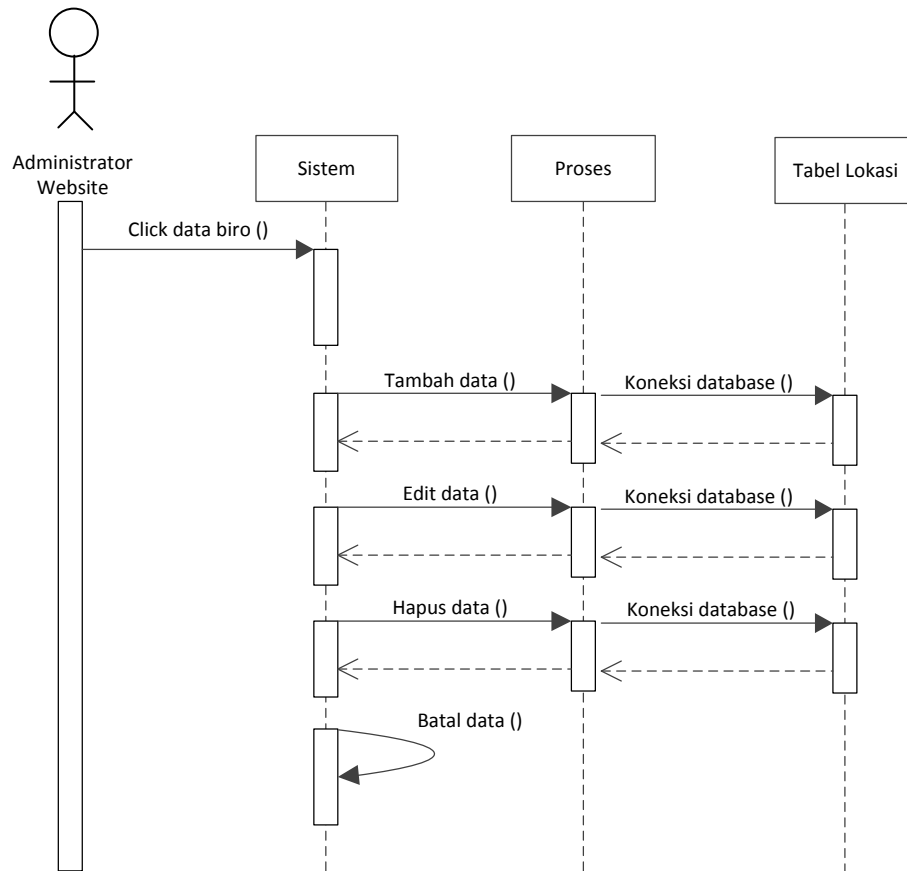
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* login dapat dilihat pada gambar III.10 :



Gambar III.10. Sequence Diagram Form Login

3. *Sequence Diagram* pada *Form* Data Gedung Bersejarah

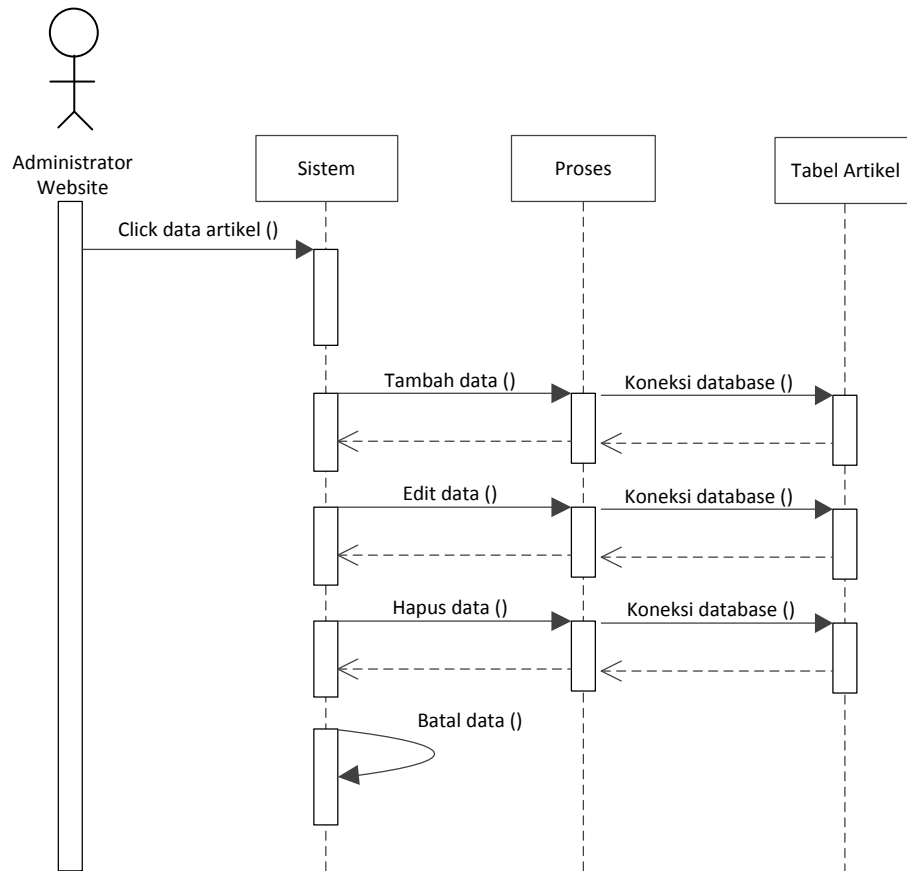
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* Gedung Bersejarah dapat dilihat pada gambar III.11 :



Gambar III.11 Sequence Diagram Form Lokasi Gedung Bersejarah

4. *Sequence Diagram* pada *Form Data Artikel*

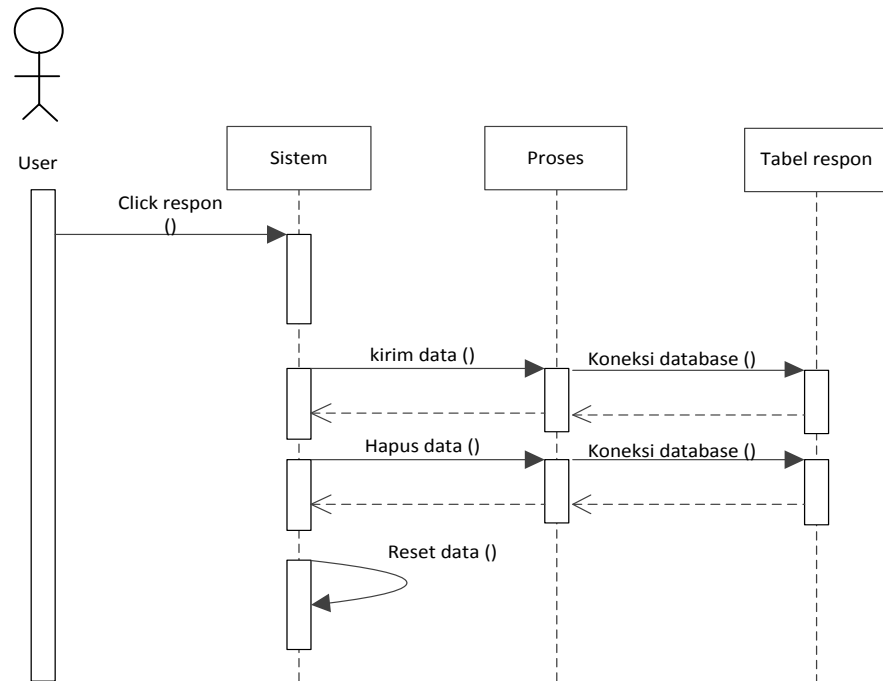
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form data artikel* dapat dilihat pada gambar III.12 :



Gambar III.12. Sequence Diagram Form Data Artikel

5. *Sequence Diagram* pada *Form Data Respon*

Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form Respon* dapat dilihat pada gambar III.13 :



Gambar III.13. Sequence Diagram Form Respon

III.4. Desain Basis Data

Desain basis data terdiri dari tahap merancang struktur tabel dan normalisasi data.

III.4.1. Normalisasi Data

Tahap normalisasi ini bertujuan untuk menghilangkan masalah berupa ketidak konsistenan apabila dilakukannya proses manipulasi data seperti penghapusan, perubahan dan penambahan data sehingga data tidak ambigu.

Berikut ini adalah tahapan normalisasinya :

1. Bentuk Tidak Normal

Bentuk tidak normal dari data pembelian ditandai dengan adanya baris yang satu atau lebih atributnya tidak terisi, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.1 dibawah ini :

Tabel III.1 Data Lokasi Tidak Normal

<u>Kode Lokasi</u>	<u>Nama Lokasi</u>	<u>Alamat</u>
1	Menara Air PDAM Tirtanadi	JL. Sisingamangaraja No. 1 Simpang Jalan Pandu
2	Titi Gantung Medan	Jl. Stasiun Kereta Api Kel. Kesawan Kec. Medan Barat
3	Masjid Raya Al Mashun	Jl. Sisingamangaraja Medan
4	Gedung PT PP Lonsum	Jl. Jend. Ahmad Yani No. 2 Kel. Kesawan
5	Istana Maimoon Medan	Jl. Brigjend Katamso Kel. Aur Kec. Medan Maimun

2. Bentuk Normal Pertama (1NF)

Bentuk normal pertama dari data gedung merupakan bentuk tidak normal yang atribut kosongnya diisi sesuai dengan atribut induk dari *record*-nya, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.2 di bawah ini:

Tabel III.2 Data Lokasi 1NF

<u>Kode Lokasi</u>	<u>Nama Lokasi</u>	<u>Alamat</u>	<u>Gambar</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Koordinat</u>
1	Menara Air PDAM Tirtanadi	JL. Sisingamangaraja No. 1 Simpang Jalan Pandu	lokasi/MENARA PDAM.jpg	Menara Air Tirtanadi merupakan salah satu ikon kota	3.5824001, 98.6844719
2	Titi Gantung Medan	Jl. Stasiun Kereta Api Kel. Kesawan Kec. Medan Barat	lokasi/TITI GANTUNG.jpg	Situs sejarah Kota Medan, Titi Gantung yang berada di pusat kota	3.5833471, 98.6808882

3	Masjid Raya Al Mashun	Jl. Sisingamangaraja Medan	lokasi/MESJID RAYA ALMASHUN.jpg	Masjid Raya Medan atau Masjid Raya Al Mashun	3.5751113, 98.6866792
4	Gedung PT PP Lonsum	Jl. Jend. Ahmad Yani No. 2 Kel. Kesawan	lokasi/LONSUM.jpg	Belum London Sumatera (Lonsum) Bagian Sejarah Kota Medan	3.575169, 98.6830865
5	Istana Maimoon Medan	Jl. Brigjend Katamso Kel. Aur Kec. Medan Maimun	lokasi/ISTANA MAIMUN.jpg	Istana Maimun adalah istana Kesultanan Deli	3.575169, 98.6830865

3. Bentuk Normal Kedua (2NF)

Bentuk normal kedua dari data lokasi merupakan bentuk normal pertama, dimana telah dilakukan pemisahan data sehingga tidak adanya ketergantungan parsial. Setiap data memiliki kunci primer untuk membuat relasi antar data, bentuk ini dapat dilihat pada berikut ini :

Tabel III.3 Data Gambar 2NF

<u>id</u>	<u>name</u>	<u>type</u>	<u>size</u>	<u>content</u>
1	lokasi/MENARA PDAM.jpg	image/jpeg	29456	[BLOB - 28,8 KB]
2	lokasi/TITI GANTUNG.jpg	image/jpeg	31632	[BLOB - 30,9 KB]

III.4.2. Desain Tabel

Setelah melakukan tahap normalisasi, maka tahap selanjutnya yang dikerjakan yaitu 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 Id_User, Username, Password, Nama, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.4 di bawah ini:

Tabel III.4 Rancangan Tabel Admin

Nama <i>Database</i>	nuraini_lokasi			
Nama Tabel	Admin			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_User	int(11)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Username	varchar(12)	Tidak	<i>Unique</i>
3.	Password	varchar(12)	Tidak	-
4.	Nama	varchar(25)	Tidak	-

2. Struktur Tabel Artikel

Tabel artikel digunakan untuk menyimpan data ID_Artikel, Creator, Email, Tanggal, Judul, Isi, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.5 di bawah ini:

Tabel III.5 Rancangan Tabel Artikel

Nama <i>Database</i>	nuraini_lokasi			
Nama Tabel	Artikel			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	ID_Artikel	int(11)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Creator	varchar(25)	Tidak	-
3.	Email	varchar(25)	Tidak	-
4.	Tanggal	date	Tidak	-
5.	Judul	text	Tidak	-
6.	Isi	text	Tidak	-

3. Struktur Tabel Artikel_komentar

Tabel artikel_komentar digunakan untuk menyimpan data ID_Komentar, ID_Artikel, Komentator, Email, Tanggal, Komentar, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.6 di bawah ini:

Tabel III.6 Rancangan Tabel Artikel_komentar

Nama <i>Database</i>		nuraini_lokasi		
Nama Tabel		artikel_komentar		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	ID_Komentar	int(11)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	ID_Artikel	int(11)	Tidak	<i>Foreign Key</i>
3.	Komentator	varchar(25)	Tidak	-
4.	Email	varchar(25)	Tidak	-
5.	Tanggal	date	Tidak	-
6.	Komentar	text	Tidak	-

4. Struktur Tabel Lokasi

Tabel lokasi digunakan untuk menyimpan data Kode_Lokasi, Nama_Lokasi, Berdiri, Alamat, Gambar, Keterangan, Koordinat, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.7 di bawah ini:

Tabel III.7 Rancangan Tabel Lokasi

Nama <i>Database</i>		nuraini_lokasi		
Nama Tabel		Lokasi		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Lokasi	int(5)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Nama_Lokasi	varchar(25)	Tidak	<i>Unique</i>
3.	Berdiri	varchar(25)	Tidak	-
4.	Alamat	text	Tidak	-
5.	Gambar	longtext	Tidak	-
6.	Keterangan	text	Tidak	-
7.	Koordinat	text	Tidak	-

5. Struktur Tabel Respon

Tabel respon digunakan untuk menyimpan data ID_Respon, Nama_Pengirim, Email, Respon, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.8 di bawah ini:

Tabel III.8 Rancangan Tabel Respon

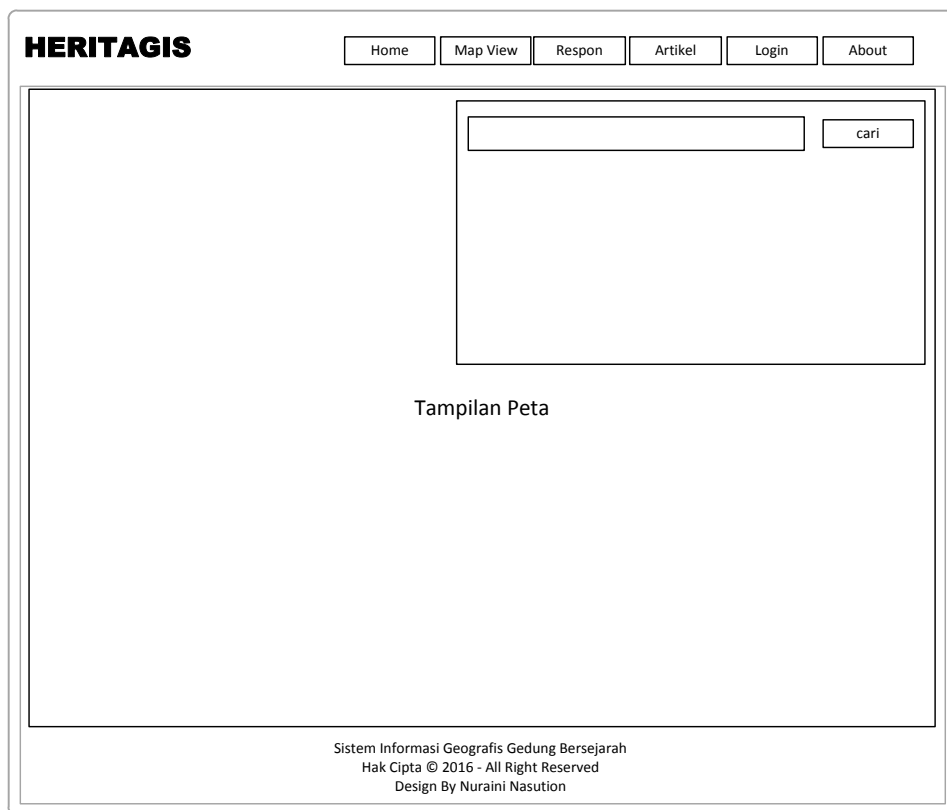
Nama <i>Database</i>	nuraini_lokasi			
Nama Tabel	Respon			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	ID_Respon	int(11)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Nama_Pengirim	varchar(25)	Tidak	-
3.	Email	varchar(25)	Tidak	-
4.	Respon	text	Tidak	-

III.5. Desain User Interface

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

III.5.1. Desain *Output*

Berikut ini adalah rancangan tampilan desain peta yang akan dihasilkan oleh sistem :



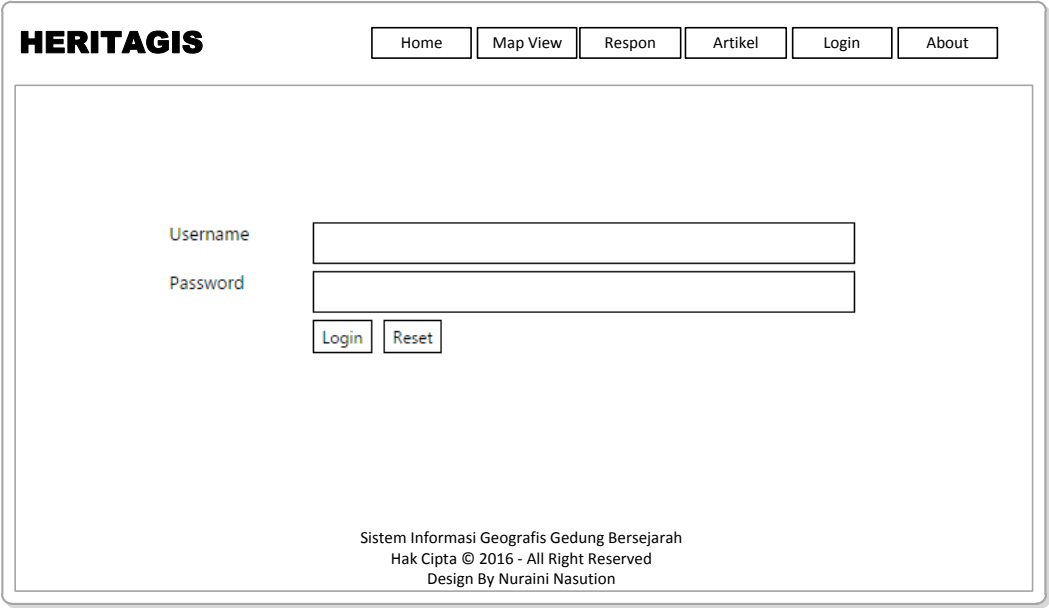
Gambar III.14. Desain Tampilan Peta

III.5.2. Desain *Input*

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

1. Desain *Form Login*

Desain *form login* dapat dilihat pada gambar III.15 :



The image shows a web interface for 'HERITAGIS'. At the top left is the logo 'HERITAGIS'. To its right is a navigation menu with buttons for 'Home', 'Map View', 'Respon', 'Artikel', 'Login', and 'About'. The main content area contains a login form with two input fields: 'Username' and 'Password'. Below the 'Password' field are two buttons: 'Login' and 'Reset'. At the bottom of the form area, there is a footer with the text: 'Sistem Informasi Geografis Gedung Bersejarah', 'Hak Cipta © 2016 - All Right Reserved', and 'Design By Nuraini Nasution'.

Gambar III.15. Desain *Form Login*

2. Desain *Form Data Lokasi Gedung Bersejarah*

Desain *form Data Lokasi Gedung Bersejarah* dapat dilihat pada gambar

III.16:

HERITAGIS Home Form Lokasi Form Respon Form Artikel Exit About

Data Lokasi

Nama : Telepon: Koordinat :

Alamat Lokasi :

Gambar :

Keterangan :

Kata kunci :

Informasi Lokasi

Sistem Informasi Geografis Gedung Bersejarah
 Hak Cipta © 2016 - All Right Reserved
 Design By Nuraini Nasution

Gambar III.16. Desain Form Lokasi Gedung Bersejarah

3. Desain Form Data Artikel

Desain form Data Artikel dapat dilihat pada gambar III.17 :

HERITAGIS Home Form Lokasi Form Respon Form Artikel Exit About

Artikel

Kata Kunci :

Informasi Artikel

Sistem Informasi Geografis Gedung Bersejarah
 Hak Cipta © 2016 - All Right Reserved
 Design By Nuraini Nasution

Gambar III.17. Desain *Form* Data Artikel

4. Desain *Form* Data Beri Respon

Desain *form* Data beri respon dapat dilihat pada gambar III.18 :

HERITAGIS Home Form Lokasi Form Respon Form Artikel Exit About

Respon

Nama Anda :

Email :

Keterangan :

Text area

Sistem Informasi Geografis Gedung Bersejarah
Hak Cipta © 2016 - All Right Reserved
Design By Nuraini Nasution

Gambar III.18. Desain *Form* Beri Respon