

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

Tahap analisis sistem yang berjalan ini bertujuan untuk mencari informasi mengenai sistem yang lama, guna mendapatkan bahan evaluasi untuk pengembangan pada sistem yang akan dirancang, evaluasi pada sistem yang lama ialah tidak adanya sistem informasi geografis penelusuran rute lokasi kantor penyedia layanan telekomunikasi berbasis online di kota Medan. Dengan adanya bahan evaluasi sistem yang lama, maka diharapkan agar pembangunan aplikasi yang baru akan dilakukan dapat terbentuk dengan lebih baik dari pada sistem sebelumnya. Adapun pemecahan masalah yang diusulkan oleh penulis adalah :

1. Merancang sistem informasi geografis yang dapat memberikan informasi titik lokasi kantor penyedia layanan telekomunikasi berbasis online di kota Medan.
2. Mempermudah dan mempercepat penyebaran informasi lokasi kantor penyedia layanan telekomunikasi berbasis online di kota Medan.
3. Merancang dan membangun sebuah sistem informasi geografis dengan mengimplementasikan Metode *Equirectangular Approximation*.

III.2. Penerapan Metode *Equirectangular Approximation*

Untuk menghitung jarak antara dua koordinat, pendekatan *equirectangular approximation* telah digunakan. Rumus di bawah ini menunjukkan cara menghitung jarak antara dua titik:

1. *Rumus Equirectangular Approximation:*

Formula

$$x = \Delta\lambda \cdot \cos \varphi_m$$

$$y = \Delta\varphi$$

$$d = R \cdot \sqrt{(x^2 + y^2)}$$

$$\text{definisi : var } x = (\lambda_2 - \lambda_1) * \cos((\varphi_1 + \varphi_2)/2)$$

$$\text{var } y = (\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$\text{var } d = R * \sqrt{(x*x + y*y)}$$

$$\text{var } R = 6371e3 \text{ in meter}$$

$$\text{var } \varphi_1 = \text{lat1 in Radians } ((\text{lat1} * \pi) / 180)$$

$$\text{var } \varphi_2 = \text{lat2 in Radians } ((\text{lat2} * \pi) / 180)$$

$$\text{var } \lambda_1 = \text{long1 in Radians } ((\text{long1} * \pi) / 180)$$

$$\text{var } \lambda_2 = \text{long2 in Radians } ((\text{long2} * \pi) / 180)$$

III.2.1. Langkah – Langkah Metode *Equirectangular Approximation*

Pemetaan situasi dan detail adalah pemetaan suatu daerah atau wilayah ukur yang mencakup penyajian dalam dimensi horisontal dan vertikal secara bersama-sama dalam suatu gambar peta. Untuk penyajian gambar peta situasi tersebut perlu dilakukan pengukuran sebagai berikut :

1. Penentuan titik koordinat awal
2. Penentuan titik koordinat tujuan
3. Melakukan perhitungan dengan rumus radian

$$\text{Rumus Radian} = \text{nilai} * \pi / 180$$

4. Melakukan perhitungan dengan rumus *equirectangular approximation*.

III.2.2. Studi Kasus

Disini kita akan menghitung beberapa titik koordinat lokasi kantor penyedia layanan telekomunikasi yang akan di hitung jarak kantor penyedia layanan mana yang paling dekat untuk di tempuh, apabila kita berada di titik koordinat Universitas Potensi Utama yang koordinatnya dengan latitude (3,6380), longitude (98,6669) yang berada di jalan KL. Yos sudarso. Dan terdapat 3 kantor penyedia layanan telekomunikasi yaitu :

- a. Grapari Telkomsel Krakatau dengan koordinat latitude (3,5900), Longitude (98,6775).
- b. Graha Merah Putih koordinat latitude (3,6886), longitude (98,6604).
- c. Grapari Telkomsel Sutomo koordinat (3,5859), longitude (98,6830).

Dari ketiga kantor penyedia layanan tersebut kantor mana yang memiliki rute terdekat dengan lokasi pengguna ?

Perhitungan Metode *EquirectangularApproximation* dengan rumus :

$$\text{Jarak (d)} = R \cdot \sqrt{(x^2 + y^2)}$$

- a. Dari Universitas potensi dengan [(latitude 3,6380, longitude 98,6669), menuju Grapari Telkomsel Krakatau dengan koordinat latitude (3.5900), longitude (98.6775)]

$$\begin{aligned} \text{var } \phi_1 (\text{lat1}) &= ((3,6380 * \pi) / 180) \\ &= 0,063463 \end{aligned}$$

$$\text{var } \phi_2 (\text{lat}_2) = ((3,5900 * \pi) / 180)$$

$$= 0,062626$$

$$\text{var } \lambda_1 (\text{long}_1) = ((98,6669 * \pi) / 180)$$

$$= 1,721189$$

$$\text{var } \lambda_2 (\text{long}_2) = ((98,6775 * \pi) / 180)$$

$$= 1,721374$$

$$\text{var } x = (\lambda_2 - \lambda_1) * \cos((\phi_1 + \phi_2)/2)$$

$$= (1,721374 - 1,721189) * \cos((0,063463 + 0,062626)/2)$$

$$= 0,000185 * 0,4960306540$$

$$= 0,0000917656$$

$$\text{var } y = (\phi_2 - \phi_1)$$

$$= 0,062626 - 0,063463$$

$$= -0,0634663$$

$$\text{Jarak } d(1) = R * \sqrt{(x^2 + y^2)}$$

$$= \sqrt{((0,0000917656^2 + (-0,0634663)^2)) * R}$$

$$= \sqrt{(8,42092534 + 0,00402797)} * 6.371$$

$$= \sqrt{8,42495331} * 6.371$$

$$= 2,90257701 * 6.371$$

$$= 18.492,3181 \text{ Meter}$$

$$= 18,4923 \text{ Km}$$

- b. Dari Universitas potensi dengan [(latitude 3,6380, longitude 98,6669), menuju Graha Merah Putih dengan koordinat latitude (3,6886), longitude (98,6604).

$$\text{var } \phi_1 (\text{lat}_1) = ((3,6380 * \pi) / 180)$$

$$= 0,063463$$

$$\text{var } \phi_2 (\text{lat}_2) = ((3,6886 * \pi) / 180)$$

$$= 0,064378$$

$$\text{var } \lambda_1 (\text{long}_1) = ((98,6669 * \pi) / 180)$$

$$= 1,721189$$

$$\text{var } \lambda_2 (\text{long}_2) = ((98,6604 * \pi) / 180)$$

$$= 1,721948$$

$$\text{var } x = (\lambda_2 - \lambda_1) * \cos((\phi_1 + \phi_2) / 2)$$

$$= (1,721948 - 1,721189) * \cos((0,063463 + 0,064378) / 2)$$

$$= 0,000759 * 0,997957$$

$$= 0,0007574$$

$$\text{var } y = (\phi_2 - \phi_1)$$

$$= 0,064378 - 0,063463$$

$$= 0,000915$$

$$\text{Jarak } d(2) = \sqrt{(x^2 + y^2)} * R$$

$$= \sqrt{((0,0007574^2 + 0,0007574^2) + (0,000915^2 + 0,000915^2))} * 6.371$$

$$= \sqrt{(5,736547 + 8,372250)} * 6.371$$

$$= \sqrt{(14,1087997)} * 6.371$$

$$= 3,756168 * 6.371$$

$$= 23.930 \text{ Meter}$$

$$= 23,930 \text{ Km}$$

- c. Dari Universitas potensi dengan [(latitude 3,6380, longitude 98,6669), menuju Grapari Telkomsel Sutomo koordinat (3,5859), longitude (98,6830).

$$\text{var } \phi_1 (\text{lat}_1) = ((3,6380 * \pi) / 180)$$

$$= 0,063463$$

$$\text{var } \phi_2 (\text{lat}_2) = ((3,5859 * \pi) / 180)$$

$$= 0,062554$$

$$\text{var } \lambda_1 (\text{long}_1) = ((98,6669 * \pi) / 180)$$

$$= 1,721189$$

$$\text{var } \lambda_2 (\text{long}_2) = ((98,6830 * \pi) / 180)$$

$$= 1,721470$$

$$\text{var } x = (\lambda_2 - \lambda_1) * \cos((\phi_1 + \phi_2) / 2)$$

$$= (1,721470 - 1,721189) * \cos((0,063463 + 0,062554) / 2)$$

$$= 0,000281 * 0,992070$$

$$= 0,000278$$

$$\text{var } y = (\phi_2 - \phi_1)$$

$$= 0,062554 - 0,063463$$

$$= -0,000909$$

$$\text{Jarak } d(3) = \sqrt{(x^2 + y^2)} * R$$

$$= \sqrt{(0,000278^2 + (-0,000909)^2)} * 6.371$$

$$= \sqrt{(7,728400 + 8,262810)} * 6.371$$

$$= \sqrt{15,99121} * 6.371$$

$$= 3,998901 * 6.371$$

$$= 25.476,998 \text{ Meter}$$

$$= 25,476998 \text{ Km}$$

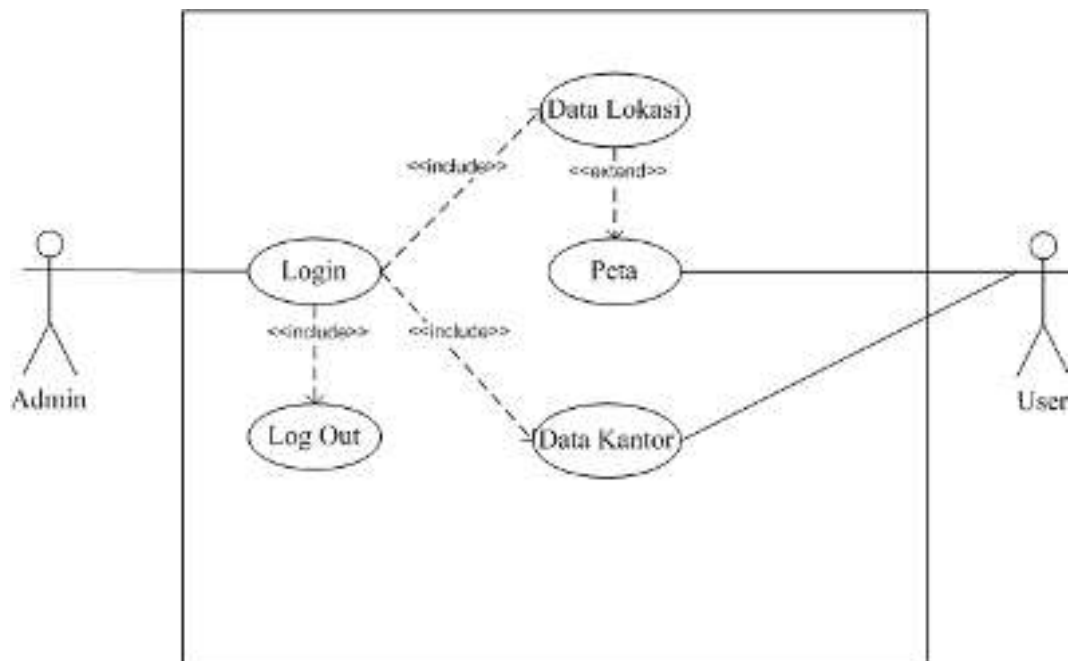
Jadi, kantor pelayanan telekomunikasi terdekat dari lokasi pengguna yang berada di Univ. Potensi Utama yaitu Grapari Telkomsel Krakatau dengan jarak 18,4923 Km.

III.3. Desain Sistem

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

III.3.1. *Usecase* Diagram

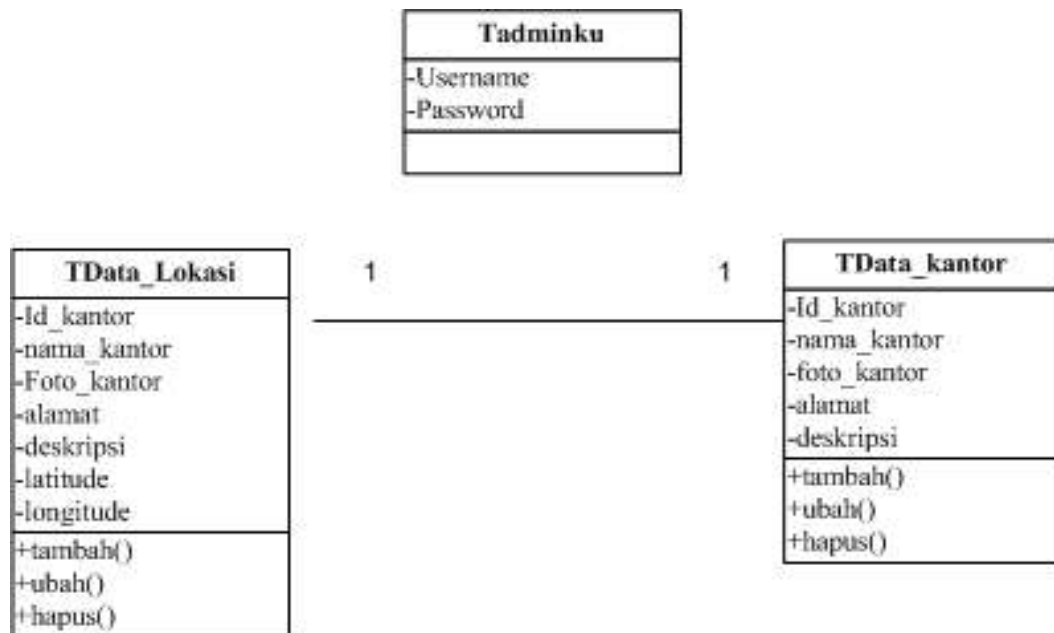
Usecase diagram merupakan model diagram *UML* (*Unified Modelling Language*) yang digunakan untuk menggambarkan *requirement* fungsional yang diharapkan dari sebuah sistem, proses sistem yang akan dirancang digambarkan dengan *usecase* diagram yang terdapat pada Gambar III.1 :



Gambar III.1. *Usecase* Diagram Sistem

III.3.2. Class Diagram

Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar III.2. berikut :



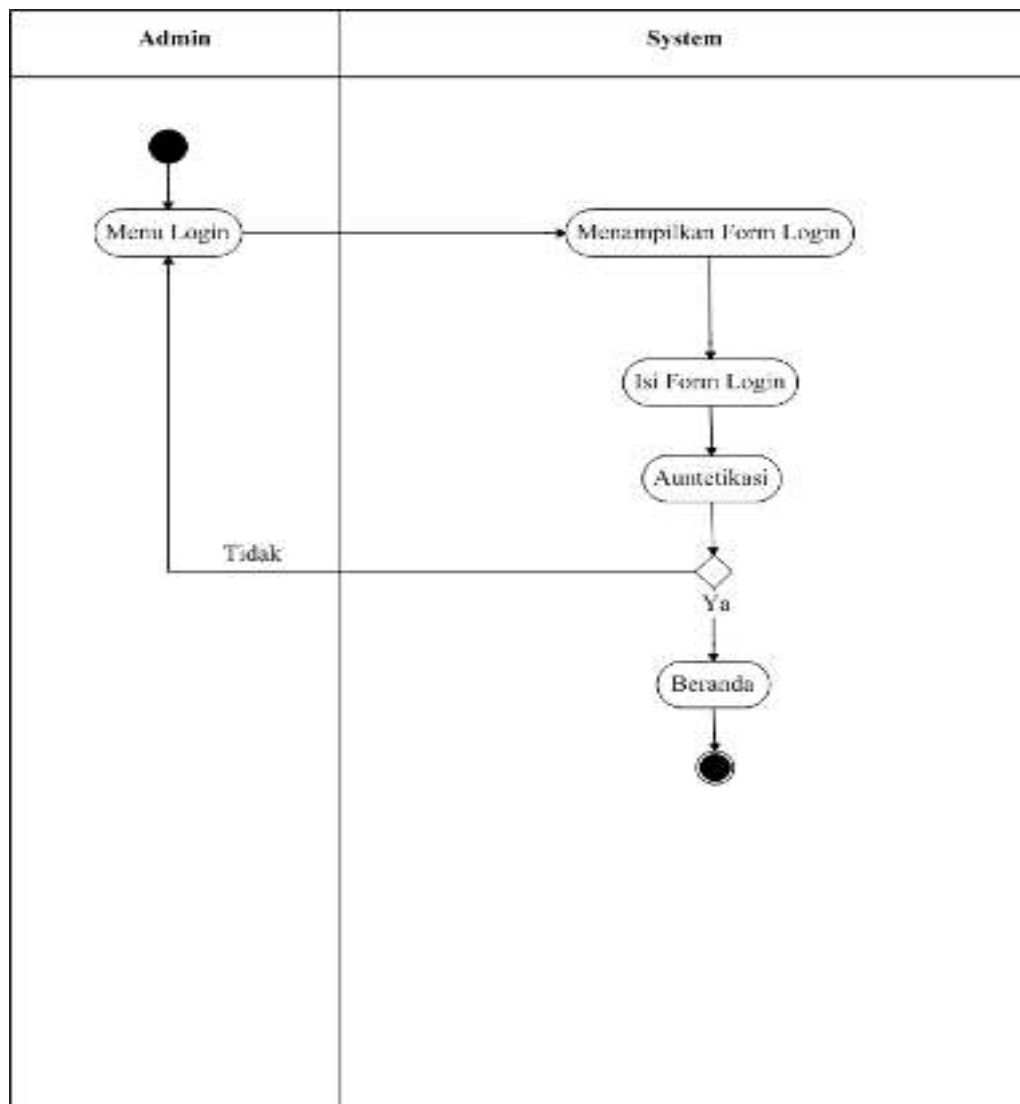
Gambar III.2. Class Diagram Sistem

III.3.3. Activity Diagram

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

1. Activity Diagram Login Admin

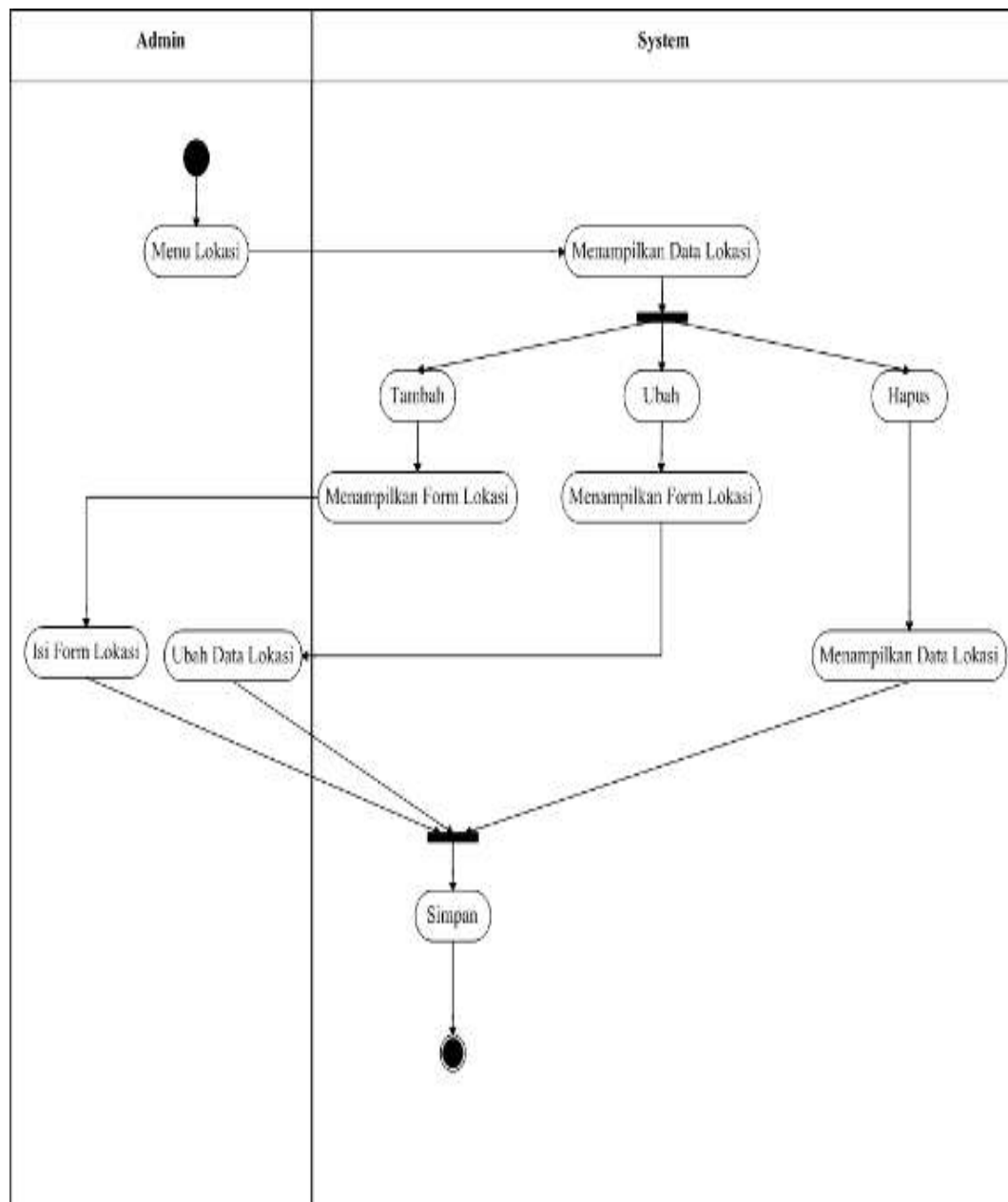
Aktivitas proses admin diterangkan dalam langkah-langkah *state*, dimulai dari memasukkan *username*, memasukkan *password*, jika profil *valid* maka sistem akan mengaktifkan menu admin, sedangkan jika tidak *valid*, maka tampilkan pesan kesalahan yang ditunjukkan pada gambar III.3 berikut :



Gambar III.3. Activity Diagram Login Admin

2. Activity Diagram Data Lokasi

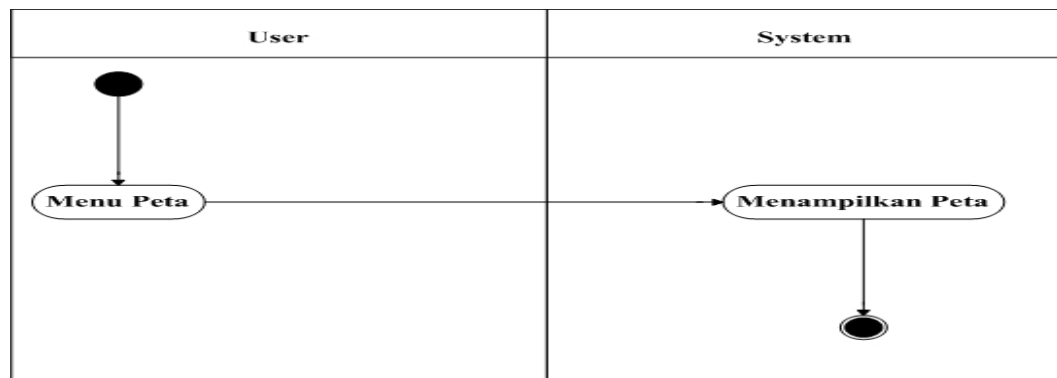
diterangkan dalam langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.4 berikut:



Gambar III.4. Activity Diagram Lokasi

3. Activity Diagram Peta

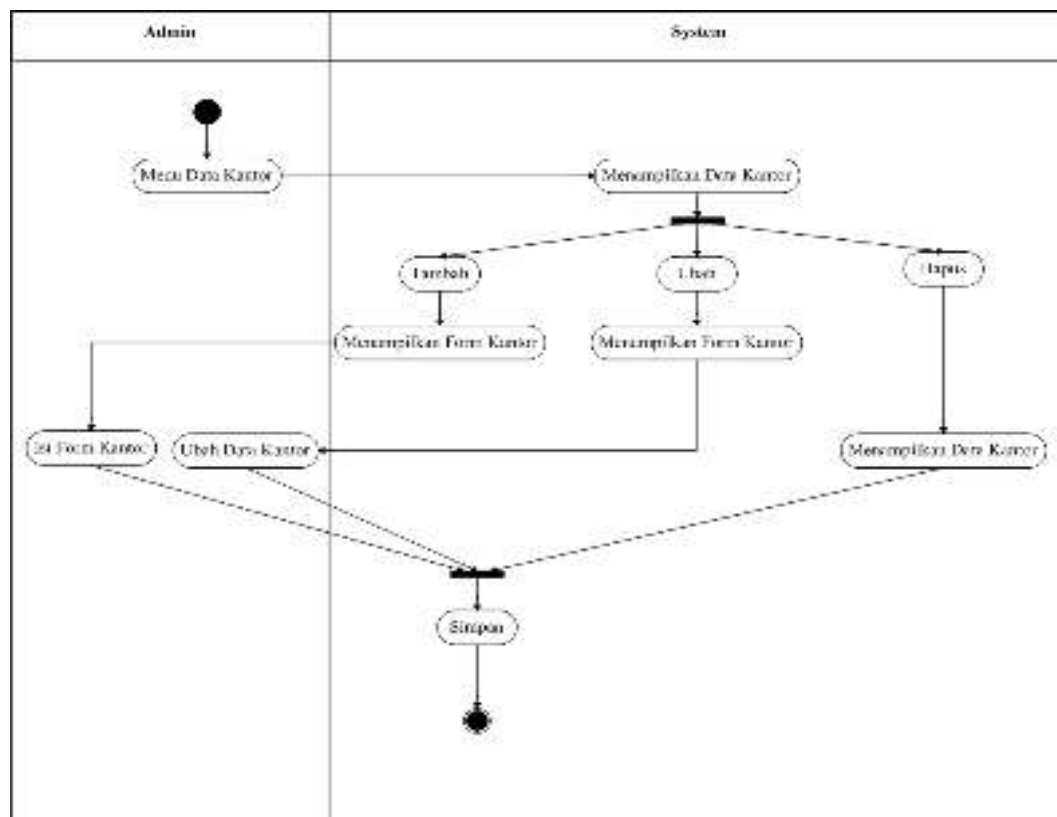
diterangkan dalam langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.5 berikut:



Gambar III.5. Activity Diagram Peta (User)

4. Activity Diagram Data Kantor

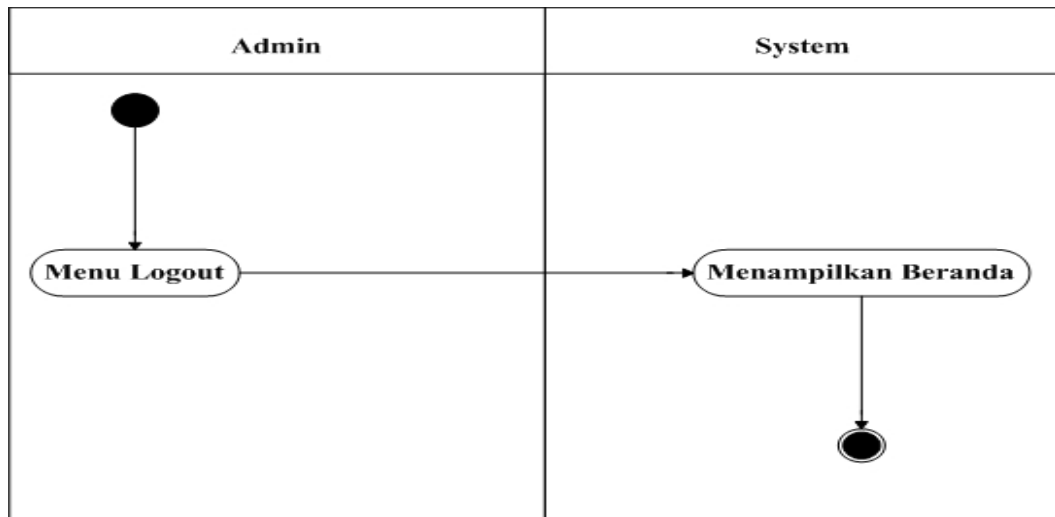
diterangkan dalam langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.6 berikut:



Gambar III.6. Activity Diagram kantor (Admin)

5. Activity Diagram Logout

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



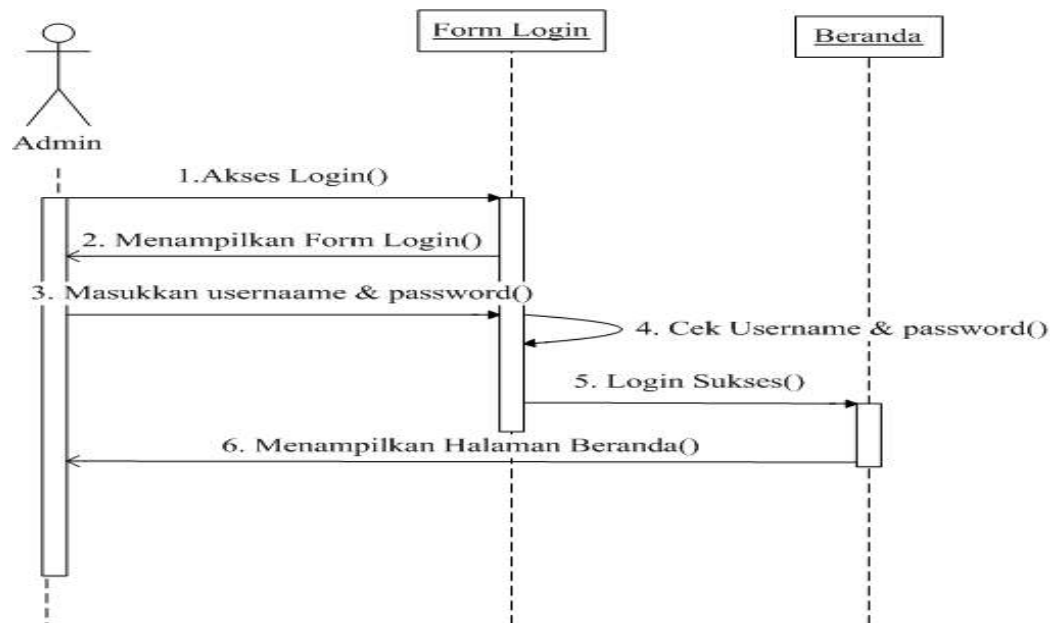
Gambar III.7. Activity Diagram Logout (Admin)

III.3.4. Sequence Diagram

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

1. Sequence Diagram Login

Serangkaian kerja melihat Login Admin dapat terlihat seperti pada gambar III.8. berikut:

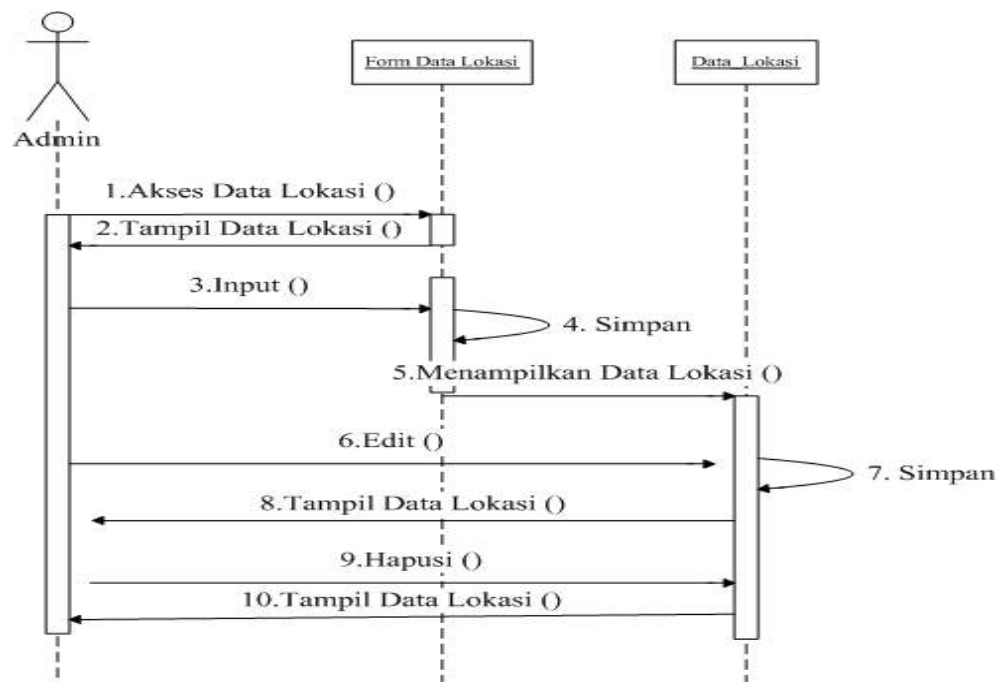


Gambar III.8. Sequence Diagram Login (Admin)

2. Sequence Diagram Data Lokasi

Serangkaian kerja dengan lokasi yang terjadi dapat dilihat pada gambar III.9.

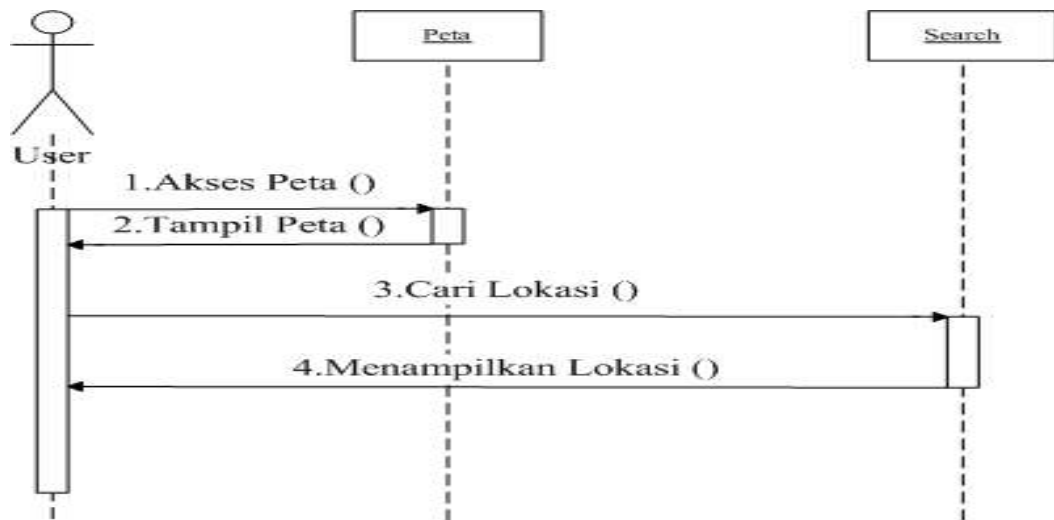
berikut :



Gambar III.9. Sequence Diagram Data Lokasi (Admin)

3. *Sequence Diagram Peta*

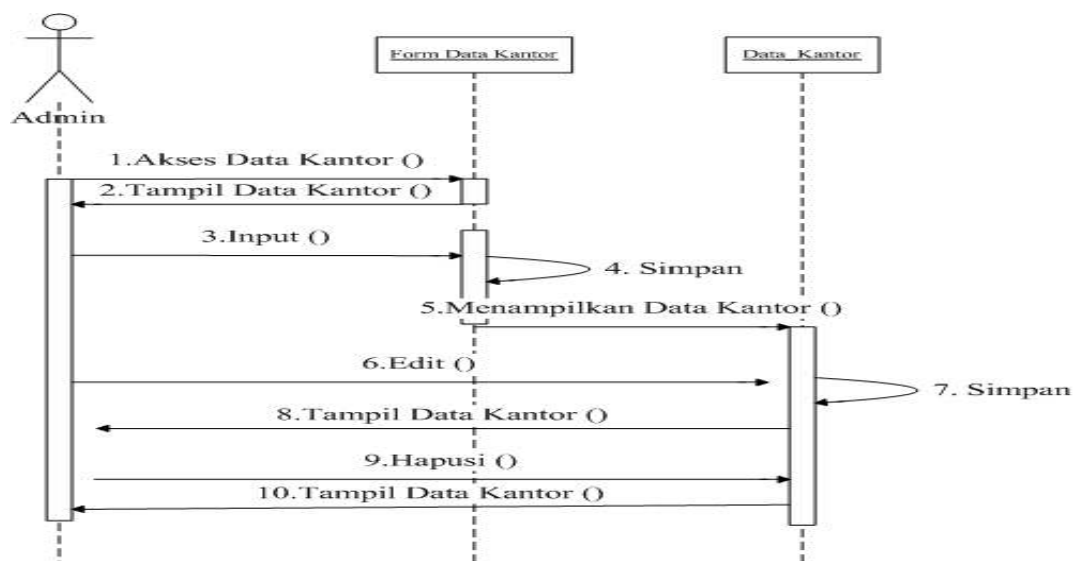
Serangkaian kerja dengan peta yang terjadi dapat dilihat pada gambar III.10 berikut :



Gambar III.10. *Sequence Diagram Peta (User)*

4. *Sequence Diagram Kantor*

Serangkaian kerja dengan Kantor yang terjadi dapat dilihat pada gambar III.11. berikut :



Gambar III.11. *Sequence Diagram Data Kantor (Admin)*

III.4. Desain Basis Data

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

1. Normalisasi 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.

a. 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

Id_kantor	Nama_kantor	Foto_kantor	alamat	deskripsi	latitude	longitude	Id_kantor	Nama_kantor	Foto_kantor	alamat	deskripsi
1	Graha Merah Putih	Gambar Kantor	Jalan Putri Hijau No.1	Buka Jam 08.00-17.00 WIB / Minggu Tutup	3,59324004	98,67604494	1	Graha Merah Putih	Gambar Kantor	Jalan Putri Hijau No.1	Buka Jam 08.00-17.00 WIB / Minggu Tutup

b. Bentuk normal tahap pertama (1st Normal Form)

Sebuah tabel disebut 1NF jika :

- Tidak ada baris yang duplikat dalam tabel tersebut.
- 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 Normal 1NF

No.	Nama Pelanggan	Alamat Pelanggan	Produk	Saluran	Saluran	Saluran
1	Andi	Jl. Merdeka No. 10	Produk A	Produk B	Produk C	Produk D

No.	Nama Pelanggan	Alamat Pelanggan	Produk	Saluran	Saluran
1	Andi	Jl. Merdeka No. 10	Produk A	Produk B	Produk C

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

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 Normal 2NF

Tabel Lokasi

Id_Kantor	Nama_Kantor	alamat	deskripsi	Latitude	Longitude
1	Graha Merah Putih	Jalan Putri Hijau No.1	Buka Jam 08.00-17.00 WIB / Minggu Tutup	3,59324004	98,67604494

Tabel Kantor

Id_Kantor	Nama_Kantor	Foto	Alamat	Deskripsi
1	Graha Merah Putih	Gambar Kantor	Jl. Putri Hijau No.1	Buka Jam 08.00-17.00 WIB / Minggu Tutup

2. Desain Tabel

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

a. Struktur Tabel Admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan data *username* dan *password*, selengkapnya mengenai struktur table ini dapat dilihat pada tabel III.4. di bawah ini:

Tabel III.4. Rancangan Tabel Admin

Nama <i>Database</i>		Db_telekomunikasi		
NamaTabel		Adminku		
No	Nama Field	Tipe Data	BolehKosong	Kunci
1.	<i>username</i>	varchar(30)	Tidak	<i>Primary key</i>
2.	<i>Password</i>	varchar(35)	Tidak	-

b. Struktur Tabel Kantor

Tabel Kantor digunakan untuk menyimpan data id_kantor Nama_kantor, alamat, deskripsi, selengkapnya mengenai struktur table ini dapat dilihat pada tabel III.5. di bawah ini:

Tabel III.5. Rancangan Tabel Data Kantor

Nama <i>Database</i>		Db_telekomunikasi		
NamaTabel		Data_Kantor		
No	Nama Field	Tipe Data	BolehKosong	Kunci
1.	id_kantor	<i>int</i> (10)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Nama_kantor	varchar(50)	Tidak	-
3	Foto_Kantor	<i>Medium Lob</i>	Boleh	-
3.	Alamat	varchar(60)	Tidak	-
4.	Deskripsi	varchar(50)	Boleh	-

c. Struktur Tabel Data Lokasi

Tabel lokasi digunakan untuk menyimpan data *id_kantor* *Nama_kantor*, alamat, deskripsi, longitude, latitude, selengkapnya mengenai struktur table ini dapat dilihat pada tabel III.6. di bawah ini:

Tabel III.6. Rancangan Tabel Data Lokasi

Nama <i>Database</i>		Db_telekomunikasi		
NamaTabel		Data_Lokasi		
No	Nama Field	Tipe Data	BolehKosong	Kunci
1.	<i>id_kantor</i>	<i>int(10)</i>	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	<i>Nama_kantor</i>	<i>varchar(50)</i>	Tidak	-
3.	<i>Foto_kantor</i>	<i>Medium Lob</i>	Boleh	-
4.	Alamat	<i>varchar(60)</i>	Tidak	-
5.	Deskripsi	<i>varchar(50)</i>	Boleh	-
6.	<i>Latitude</i>	<i>decimal(10,8)</i>	Boleh	-
7.	<i>Longitude</i>	<i>decimal(10,8)</i>	Boleh	-

III.5. Desain *User Interface*

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

a. Desain *Input*

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

1. Desain *Form Login*

Desain *formlogin* berfungsi untuk mengaktifkan menu atau halaman *administrator* yang dapat mengelola data yang berhubungan dengan data kantor, *form* tersebut dapat dilihat pada gambar III.12. berikut:

View Gambar			
Beranda	Peta	Kantor Pelayanan	Masuk

Login Admin

Username

Password

Submit

Gambar III.12. Desain *Form Login*

2. Desain *Form Data Lokasi*

Desain *Form data* okasi data berfungsi untuk mengelola data lokasi yang meliputi *id_kantor*, *nama_kantor*, foto kantor, alamat, deskripsi, *longitude* , *latitude* yang dapat ditentukan oleh admin, *form* lokasi dapat dilihat pada gambar III.13. :

View Gambar	
Beranda	Data Lokasi
Data Kantor	Keluar
View Data	
Id_kantor	
Nama_kantor	
Foto_kantor	Browser No File Selected
Alamat	
Deskripsi	
Longitude	
Latitude	

Gambar III.13. Desain *Form* Data Lokasi (Admin)

3. Desain *Form* Data kantor

Desain *form* data kantor berfungsi untuk mengelola data kantor yang meliputi id_kantor, nama_kantor, foto, alamat, deskripsi, yang dapat ditentukan oleh admin, *form* data kantor dapat dilihat pada gambar III.14 :

View Gambar	
Beranda	Data Lokasi
Id_kantor	
Nama_kantor	
Foto_kantor	Browse No file selected
Alamat	
Deskripsi	
Simpan	

Gambar III.14. Desain *Form* Data Kantor (Admin)

4. Desain *Form* Peta

Desain *form* Peta untuk user berfungsi untuk menampilkan peta dapat dilihat pada gambar III.15 :

View Gambar			
Beranda	Peta	Kantor Pelayanan	Masuk
Search View Peta			

Gambar III.15. Desain *Form* Peta (User)

b. Desain *Output*

Berikut ini adalah rancangan tampilan desain peta yang akan dihasilkan oleh sistem, *form* Lokasi dan *form* toko ini berfungsi untuk menampilkan data Lokasi dan Toko Alat Tulis Kantor di kota Medan dapat dilihat pada gambar III.16. dan III. 17. berikut:

Kartu Kantor									
Kantor			Nama Kantor			Alamat			
No.	Nama	Alamat	Kantor	Kantor	Kantor	Kantor			
1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.

Gambar III.16. Desain Tampilan Lokasi (Admin)

Kartu Kantor									
Kantor			Nama Kantor			Alamat			
No.	Nama	Alamat	Kantor	Kantor	Kantor	Kantor			
1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.

Gambar III.17. Desain Tampilan Data Kantor (Admin)