

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

Sistem informasi geografi pencarian lokasi taman pendidikan al-quran terdekat menerapkan formula Haversine dan dikembangkan berbasis website agar memudahkan pengguna mengakses sistem. Sistem ini menggunakan 8 data Taman pendidikan alquran di Medan Denai.

Pencarian lokasi user yang memanfaatkan GeoLocation dari GoogleMaps. Langkah selanjutnya adalah mencari jarak dari titik koordinat user dan titik koordinat setiap taman pendidikan al-quran yang telah diinput menggunakan formula Haversine. Jarak yang didapatkan dari perhitungan Haversine kemudian dibandingkan dan dicari nilai yang paling kecil. Nilai tersebutlah yang kemudian menjadi jarak terpendek, kemudian sistem menampilkan Google Maps API hasil dari perhitungan dengan visualisasi peta.

Google Maps API dimanfaatkan untuk menampilkan peta digital berserta rute dan arah dari titik koordinat pengguna ke titik koordinat taman pendidikan al-quran terdekat. Dalam perhitungan jarak, sistem menggunakan koordinat default yaitu Politeknik Teknologi Kimia Industri dan dapat menggunakan koordinat pengguna dengan memanfaatkan fungsi GeoLocation. Setelah mendapatkan koordinat pengguna, kemudian sistem mulai menghitung jarak menggunakan formula Haversine.

III.2. Penerapan Metode Haversine

Formula Haversine adalah persamaan penting dalam sistem navigasi, nantinya Formula Haversine akan menghasilkan jarak terpendek antara dua titik, misalnya pada bola yang diambil dari garis bujur (longitude) dan garis lintang (latitude). Formula ini pertama kali ditemukan oleh James Andrew di tahun 1805, dan digunakan pertama kali oleh Josef de Mendoza y Ríos di tahun 1801.

Formula Haversine adalah persamaan yang digunakan dalam navigasi, yang memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. Formula Haversine merupakan suatu metode untuk mengetahui jarak antar dua titik dengan memperhitungkan bahwa bumi bukanlah sebuah bidang datar namun adalah sebuah bidang yang memiliki derajat kelengkungan.

Penggunaan rumus ini mengasumsikan pengabaian efek ellipsoidal, cukup akurat untuk sebagian besar perhitungan, juga pengabaian ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan bumi. Berikut adalah rumus haversine :

$$D = \text{acos} (\sin (\text{lat1}) \sin (\text{lat2}) + \cos (\text{lat1}) \cos (\text{lat2}) \cos (\text{long2} - \text{long1})) R$$

Dimana :

R = jari-jari bumi sebesar 6371(km)

Δlat = besaran perubahan latitude

Δlong = besaran perubahan longitude

C = kalkulasi perpotongan sumbu

d = jarak (km)

1 derajat = 0.0174532925 radian.

III.2.1. Hasil dan Pembahasan.

Sistem informasi geografi pencarian lokasi taman pendidikan al-quran terdekat menerapkan formula Haversine dan dikembangkan berbasis website agar memudahkan pengguna mengakses sistem. Sistem ini menggunakan 8 data taman pendidikan alquran yang ada di Medan Denai. Pencarian lokasi user yang memanfaatkan GeoLocation dari GoogleMaps. Langkah selanjutnya adalah mencari jarak dari titik koordinat user dan titik koordinat setiap taman pendidikan al-quran yang telah diinput menggunakan formula Haversine. Jarak yang didapatkan dari perhitungan Haversine kemudian dibandingkan dan dicari nilai yang paling kecil. Nilai tersebutlah yang kemudian menjadi jarak terpendek, kemudian sistem menampilkan Google Maps API hasil dari perhitungan dengan visualisasi peta

Google Maps API dimanfaatkan untuk menampilkan peta digital berserta

rute dan arah dari titik koordinat pengguna ke titik koordinat taman pendidikan al-quran terdekat. Dalam perhitungan jarak, sistem menggunakan koordinat default yaitu Politeknik Teknologi Kimia Industri dan dapat menggunakan koordinat pengguna dengan memanfaatkan fungsi GeoLocation. Setelah mendapatkan koordinat pengguna, kemudian sistem mulai menghitung jarak menggunakan formula Haversine. Berikut analisis cara kerja metode Haversine Formula dalam perhitungan jarak antara dua titik dapat di lihat pada tabel III.1. :

Tabel III. 1. Hasil Hitung Jarak Taman Pendidikan Al-Quran Di Kota

Medan.

NamaTaman Pendidikan AlQuran	Latitude	Longitude	Radian Lat	Radian Long	Jarak (KM)
Yayasan Rahma Ibrahim	3.58028	98.71659	0.0624876741	1.7229295199	1.451714692
Tk Aba 21	3.56735	98.71840	0.062262003	1.7229611103	
Yayasan Ar Rayhan Medan	3.58154	98.71538	0.0625096652	1.7229088018	0.847872937
Yayasan Perguruan Al-Quba	3.58156	98.72302	0.0625100145	1.72304174	
Yayasan Perguruan Al-Jama'iyah	3.58110	98.72598	0.0625019858	1.7230934063	1.642665504

Yayasan Perguruan Islam Sabila Amanda	3.56764	98.71988	0.0622670645	1.7229869412	
Marwah	3.57636	98.72751	0.0624192661	1.7231201098	0.359598278
Darul Gina	3.57959	98.72767	0.0624756313	1.7231229024	

III.2.2. Pembahasan Rumus *Haversine* Taman Pendidikan Al-Quran

Dari tabel III.1. Diatas maka hasil perhitungan sebagai berikut :

1. Jarak Yayasan Rahma Ibrahim Ke Tk Aba 21

$$\begin{aligned} & \text{Acos} (\sin (0.0624876741) * \sin (0.062262003) + \cos (0.0624876741) * \cos \\ & \quad 0.062262003) * \cos (1.7229295199 - 1.7229611103)) * 6371 \\ & = 1,45 \text{ Km} \end{aligned}$$

2. Jarak Yayasan Ar Rayhan Medan Ke Yayasan Perguruan Al-Quba

$$\begin{aligned} & \text{Acos} (\sin (0.0625096652) * \sin (0.0625100145) + \cos (0.0625096652) * \cos \\ & \quad (0.0625100145) * \cos (1.7229088018 - 1.72304174)) * 6371 \\ & = 0,84 \text{ Km} \end{aligned}$$

3. Jarak Yayasan Perguruan Al-Jama'iyah Ke Yayasan Perguruan Islam Sabila
Amanda

$$\begin{aligned} & \text{Acos} (\sin 0.0625019858) * \sin (0.0622670645) + \cos (0.0625019858) * \cos \\ & \quad (0.0622670645) * \cos (1.7230934063 - 1.7229869412)) * 6371 \\ & = 1.64 \text{ Km} \end{aligned}$$

4. Jarak Al-Marwah ke Darul Gina

$$\begin{aligned}
& \text{Acos} (\text{Sin} (0.0624192661) * \text{Sin} (0.0624756313) + \text{Cos} (0.0624192661) * \text{Cos} \\
& \quad (0.0624756313) * \text{Cos} (1.7231201098 - 1.7231229024)) * 6371 \\
& = 0.35 \text{ Km}
\end{aligned}$$

III.2.3. Hasil Pembahasan Rumus Haversine Taman Pendidikan Al-Quran.

Dari hasil perhitungan analisa pada Taman Pendidikan Al-Quran dengan menggunakan Haversine Formula, maka jarak yang terdekat adalah Jarak Al-Marwah ke Darul Gina.

III.2.4 Strategi Pemecahan Masalah

Sebelum melakukan perancangan terhadap sistem, penulis terlebih dahulu melakukan analisa tentang sistem yang akan di rancang. Dalam analisa ini, penulis melakukan analisa mengenai fasilitas apa yang disediakan dalam sistem yang akan di rancang dan langkah-langkah:

Adapun strategi pemecahan masalah dari sistem yang dirancang adalah sebagai berikut:

1. Untuk menghindari adanya kekeliruan orang tua dalam memilih lokasi Taman Pendidikan Al-Quran, semangkin banyaknya lokasi TPA semangkin sulit orang tua dalam menemukan titik lokasi yang dituju. Oleh karena itu perlu di buat sebuah sistem yang mempermudah dalam pencarian lokasi Taman Pendidikan Al-Quran, dengan ini orang tua tidak perlu lagi melihat secara satu persatu Taman Pendidikan Al-Quran secara langsung melainkan hanya melihat dengan menggunakan GPS.

2. Agar tidak membuang-buang waktu dan kebingungan untuk memilih lokasi Taman Pendidikan Al-Quran yang fasilitas yang terbaik dan lokasinya lebih efektif dan efisien.

III.2.5 Perancangan Sistem

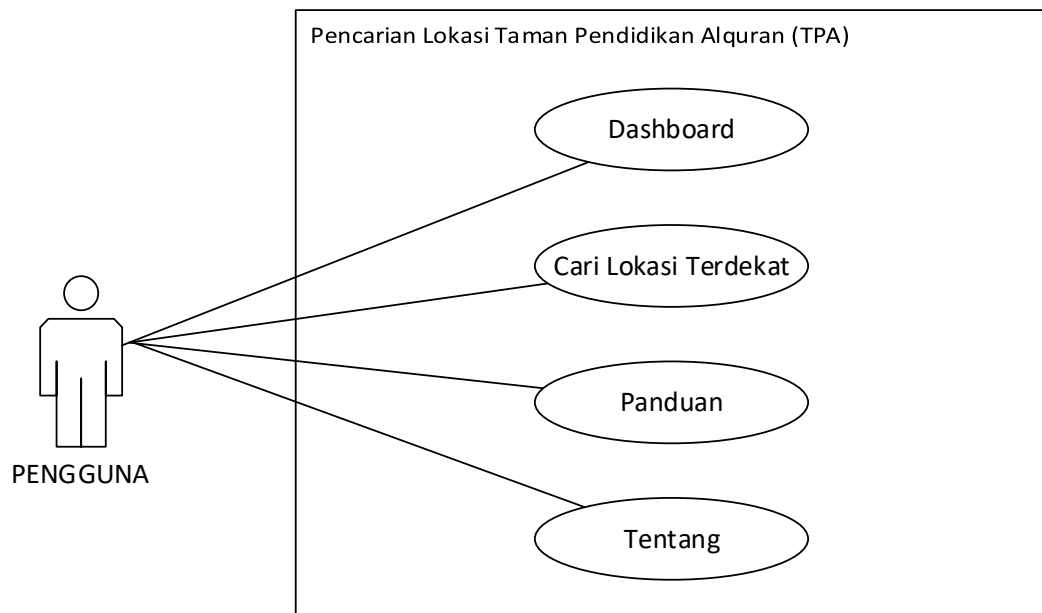
Perancangan sistem yang baru diambil dengan pra-pembuatan *UML* untuk memperjelas informasi mengenai *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram* yang terjadi pada metode *Haversine*. *Unified Modeling Language (UML)* adalah sebuah bahasa yang telah menjadi *standart* dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasi piranti perangkat lunak.

III.3. Desain Sistem

Desain sistem pada penelitian ini dibagi menjadi dua desain, yaitu desain sistem secara global untuk penggambaran model sistem secara garis besar dan desain sistem secara detail untuk membantu dalam pembuatan sistem.

III.3.1. Usecase Diagram

Secara garis besar, bisnis proses sistem yang akan dirancang digambarkan dengan *usecase diagram* yang terdapat pada Gambar III.1 :



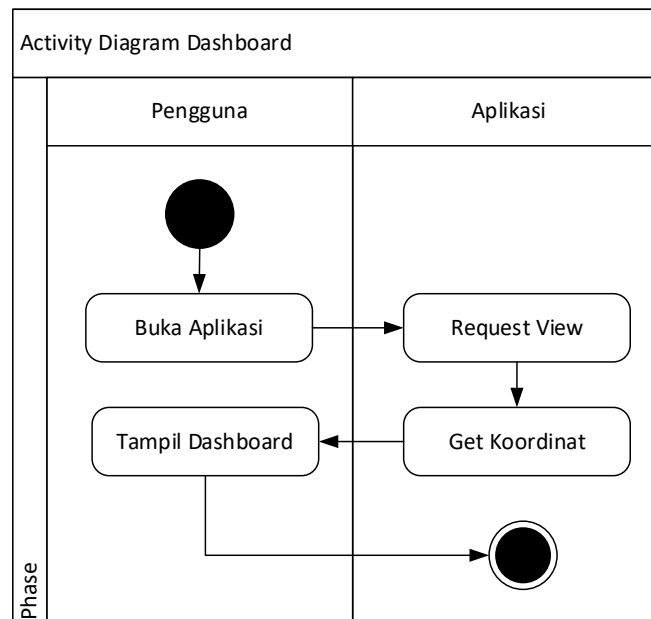
Gambar III.1. Usecase Diagram Sistem

III.3.2. Activity Diagram

Bisnis proses yang telah digambarkan pada *use case diagram* dijabarkan dengan *Activity diagram* :

1. Activity Diagram Dashboard

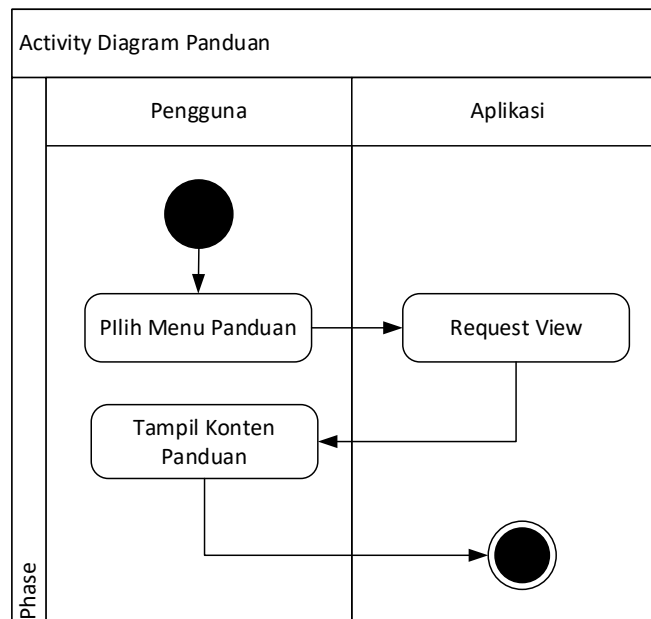
Dashboard adalah merupakan tampilan yang pertama kali akan muncul jika pengguna mengakses aplikasi, pada saat aplikasi aktif maka secara otomatis aplikasi akan mendapat koordinat dari perangkat yang dipergunakan, untuk tahapan yang berjalan dapat dilihat pada gambar III.2 berikut ini :



Gambar III.2. Activity Diagram Dashboard

2. Activity Diagram Menu Panduan

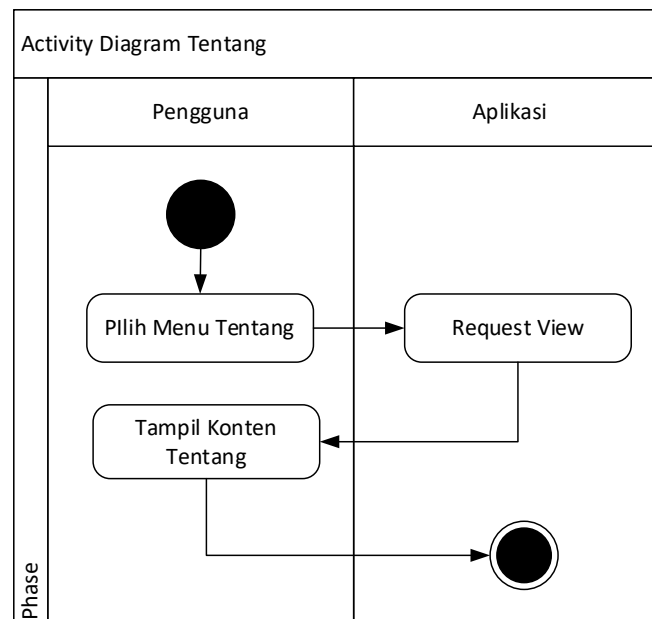
Menu panduan adalah merupakan menu yang berfungsi untuk memberikan panduan secara singkat mengenai tata cara penggunaan aplikasi, yang digambarkan dalam *activity diagram* seperti pada gambar III.3 berikut :



Gambar III.3. Activity Diagram Menu Panduan

3. Activity Diagram Menu Tentang

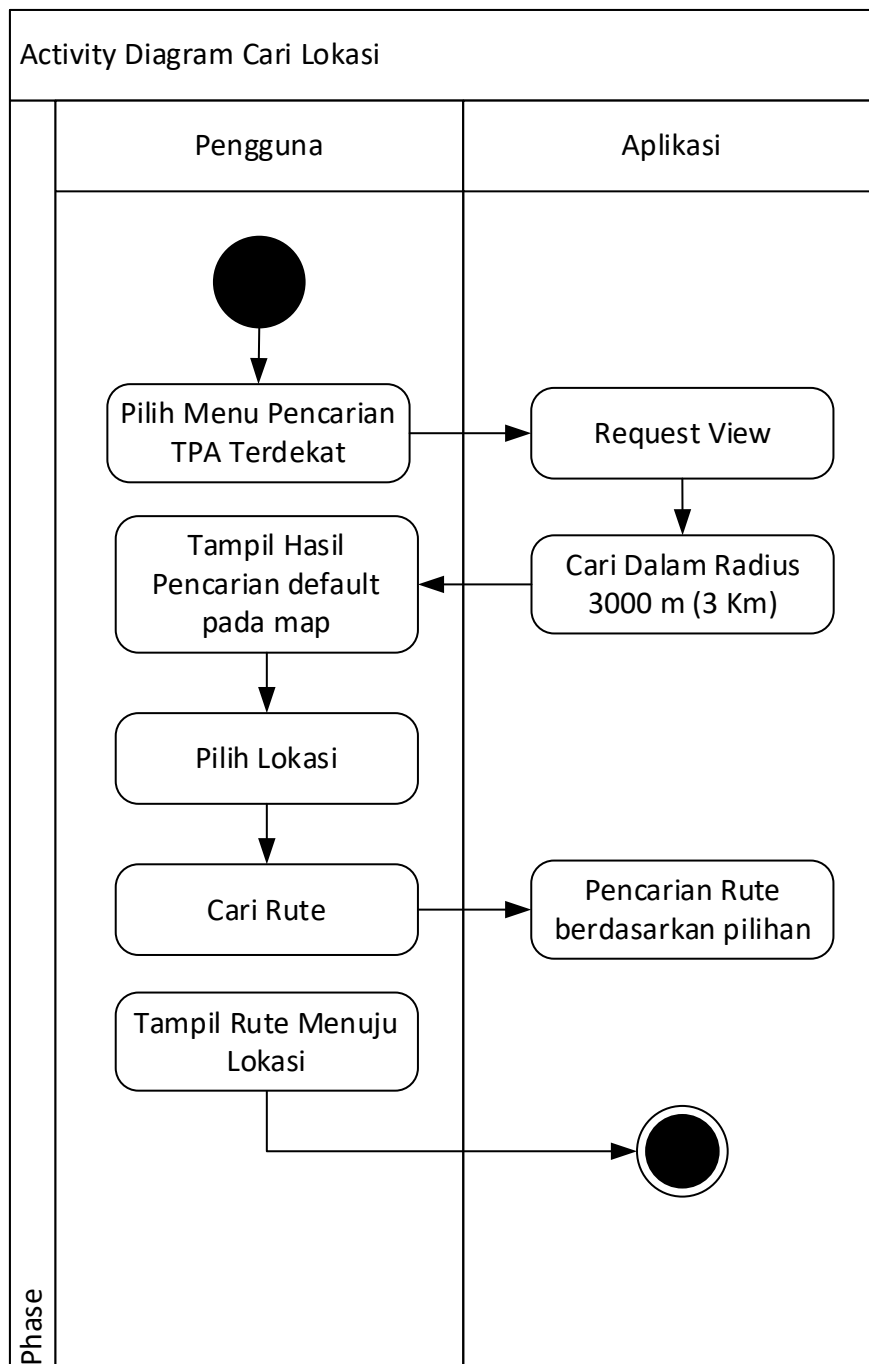
Menu tentang adalah menu yang berisi mengenai informasi singkat dari pembuat aplikasi, alur prosesnya dapat dilihat pada gambar III.4 berikut ini :



Gambar III.4. Activity Diagram Menu Tentang

4. Activity Diagram Menu Cari Lokasi Terdekat

Menu ini adalah merupakan menu utama dari aplikasi, dimana pada menu ini terdapat modul yang berfungsi untuk melakukan pencarian lokasi taman pendidikan al quran terdekat, mengukur jarak dari titik lokasi pengguna dan melakukan pencarian rute menu lokasi tujuan, proses yang berjalan didalamnya dapat dijelaskan dengan activity diagram berikut ini :



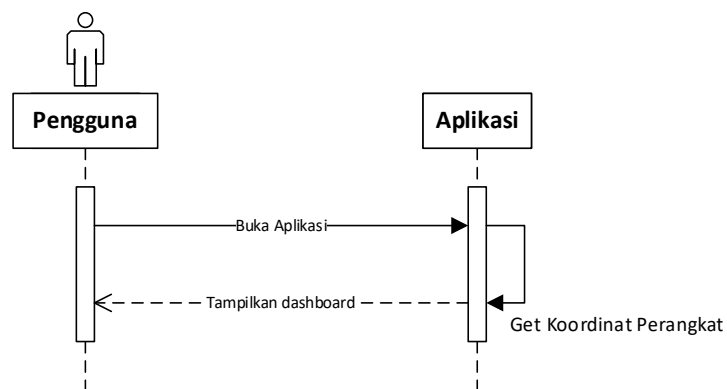
Gambar III.5. Activity Diagram Menu Cari TPA Terdekat

III.3.3. Sequence Diagram

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

1. Sequence Diagram Dashboard

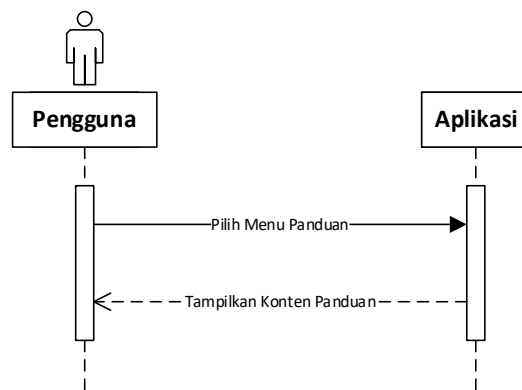
Berikut ini adalah tahapan proses yang berjalan pada menu *dashboard*, yang digambarkan dalam *sequence diagram*.



Gambar III.6. Sequence Diagram Dashboard

2. Sequence Diagram Menu Panduan

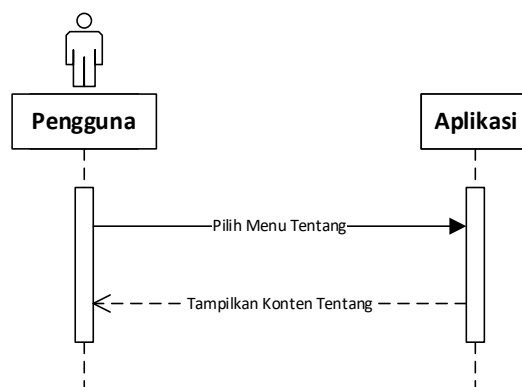
Berikut ini adalah tahapan proses yang berjalan pada menu panduan, yang digambarkan dalam *sequence diagram*.



Gambar III.7. Sequence Diagram Delete Data

3. Sequence Diagram Tentang

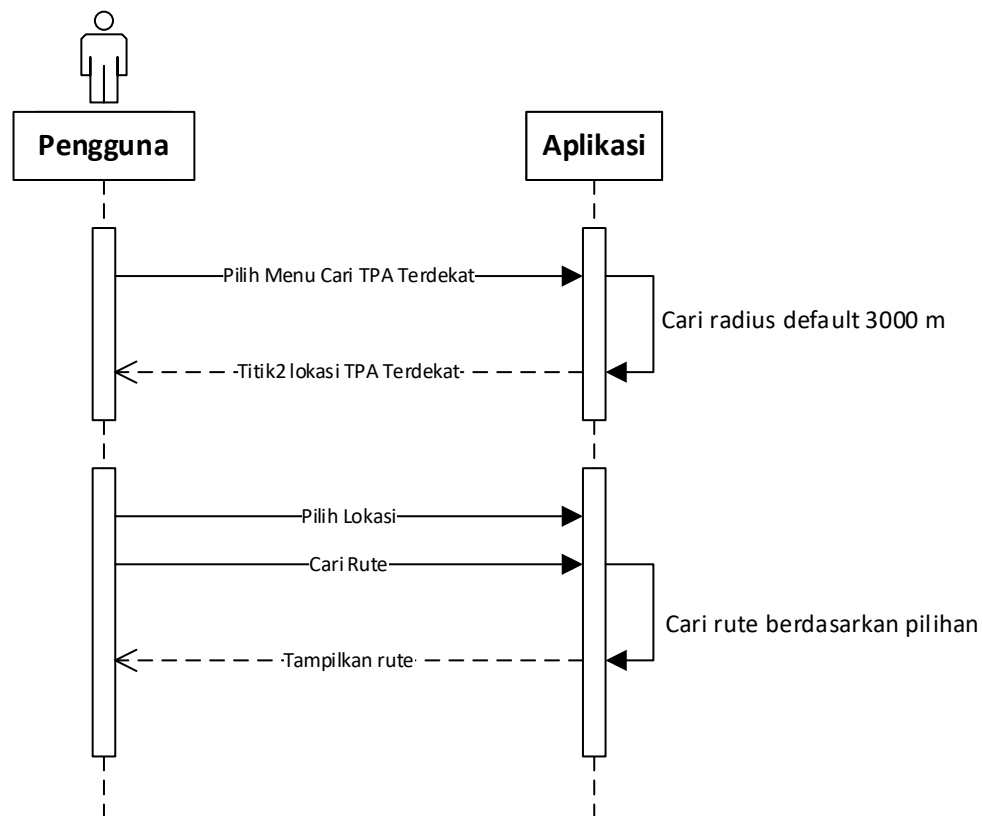
Berikut ini adalah tahapan proses yang berjalan pada menu Tentang, yang digambarkan dalam sequence diagram.



Gambar III.8. Sequence Diagram Menu Tentang

4. Sequence Diagram Menu Cari Lokasi TPA Terdekat

Berikut ini adalah tahapan proses yang berjalan pada menu Cari TPA Terdekat, yang digambarkan dalam sequence diagram.



Gambar III.9. Sequence Diagram TPA Terdekat

III.4. Desain Basis Data

Desain basis data terdiri dari tahap merancang melakukan

normalisasi tabel dan merancang struktur tabel

III.4.1. 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 sengaja/tidak diketahui.

Alasan utama dari normalisasi *database* minimal sampai dengan bentuk normal ketiga adalah menghilangkan 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.2. Tabel Tidak Normal

Id_lokasi	Nama_TPA	Gambar
1	Jarak Yayasan Rahma Ibrahim	xxxx
2	Tk Aba 21	xxxx

2. Bentuk Normal Tahap Pertama

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.3. Tabel Tahap Pertama

Id_lokasi	Nama_TPA	Gambar	Alamat
1	Yayasan Ar Rayhan Medan	xxxx	xxxxx
2	Yayasan Perguruan Al- Quba	xxxx	xxxxxx

1. Bentuk normal tahap kedua

Bentuk normal kedua terpenuhi jika pada sebuah tabel semua atribut yang tidak termasuk dalam *primary key* memiliki ketergantungan fungsional pada *primary key* secara utuh.

Tabel III.4. Tabel Tahap Kedua

Id_lokasi	Nama_TPA	Gambar	Longitute	Latitude
------------------	-----------------	---------------	------------------	-----------------

1	Asan Perguruan Al-Jama'iyah	xxxx	xxxx	xxxx
2	Asan Perguruan Islam Sabila Amanda	xxxx	xxxx	xxxx

2. Bentuk Normal Tahap Ketiga

Bentuk normal kedua terpenuhi jika pada sebuah tabel semua atribut yang tidak termasuk dalam *primary key* memiliki ketergantungan fungsional pada *primary key* secara utuh.

Tabel III.5. Tabel Tahap Ketiga

Id_lokasi	Nama_TPA	Gambar	Longitute	Latitude
1	Marwah	xxxx	xxxx	xxxx
2	Darul Gina	xxxx	xxxx	xxxx

III.4.2. Desain Database

Desain basis data terdiri dari tahap merancang kamus data, melakukan normalisasi tabel, merancang struktur tabel.

III.4.3. 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 Bagian

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data kecamatan yang berada di kota Medan, mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.4 di bawah ini:

Tabel III.4 Rancangan Tabel Bagian

Nama Field	Jenis Data	Size	Primary Key	Foreign Key
id	interger	11	Y	
nama	varchar	50		

2. Struktur Tabel Lokasi

Tabel ini digunakan untuk menyimpan detail dari TPA, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.5 di bawah ini:

Tabel III.5 Rancangan Tabel Lokasi

Nama Field	Jenis Data	Size	Primary Key	Foreign Key
id	interger	11	Y	
bagian	varchar	50		Y
nama	varchar	100		
alamat	text			
telepon	varchar	50		
lat	varchar	50		

lng	varchar	50		
-----	---------	----	--	--

III.5. Desain User Interface

Berikut ini adalah rancangan dari tampilan aplikasi pencarian lokasi TPA terdekat, untuk detail tampilannya dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini :

1. Desain Dashboard

Tampilan ini adalah merupakan tampilan yang akan muncul pertama kali setiap aplikasi dibuka.



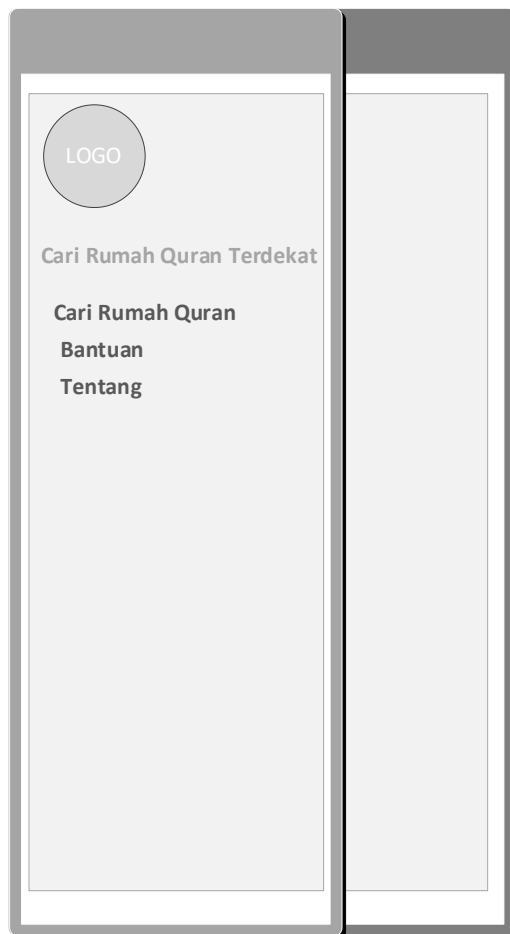
Gambar III.10. Desain Form Dashboard

Pada rancangan tampilan gambar III.10 terlihat terdapat satu buah tombol yang berfungsi untuk menu Cari Rumah Quran Terdekat. Saat bagian ini aktif aplikasi sudah dalam kondisi bekerja yaitu mendapatkan titik koordinat dari perangkat atau pengguna aplikasi.

2. Menu Drawer

Aplikasi ini mengimplementasikan *menu drawer* dalam menampilkan menu, yang dapat diakses melalui icon menu yang berada

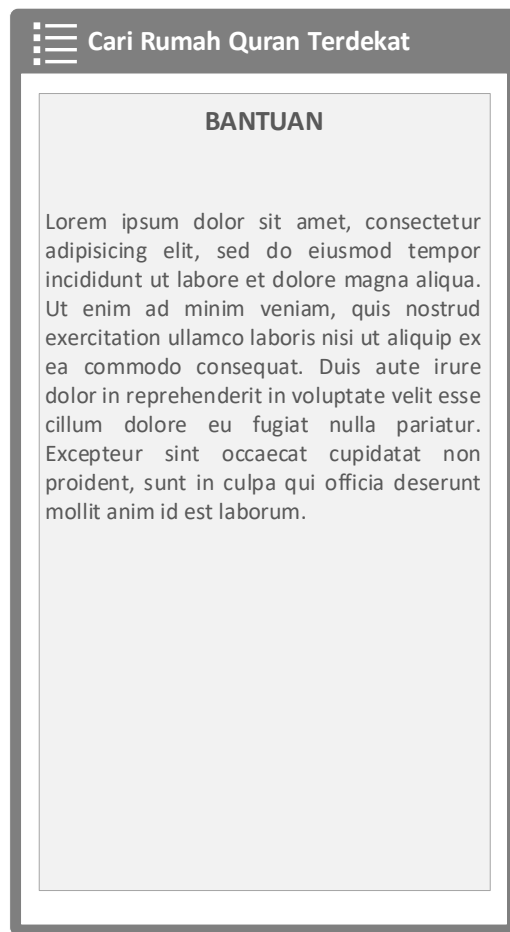
disebelah kiri atas aplikasi, untuk rancangan tampilannya dapat dilihat pada gambar III.11 berikut ini :



Gambar III.11. Rancangan Menu *Drawer*

3. Menu Bantuan

Menu Bantuan adalah merupakan menu yang berfungsi untuk memberikan informasi singkat mengenai tata cara penggunaan aplikasi, untuk rancangan tampilnya dapat dilihat seperti gambar III.12 berikut ini :

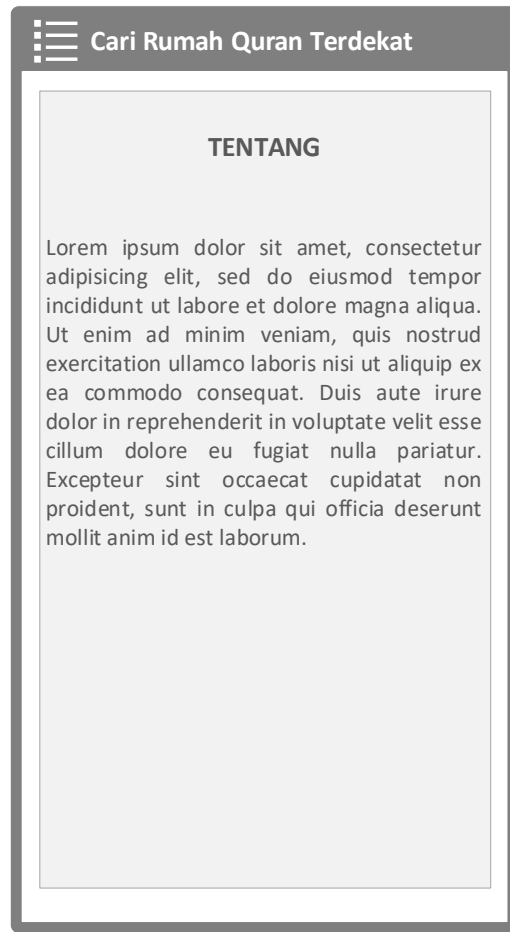


Gambar III.12. Rancangan Tampilan Menu Panduan

4. Menu Tentang

Menu tentang adalah menu yang menampilkan informasi singkat mengenai pembuat aplikasi, seperti yang terlihat pada gambar III.13

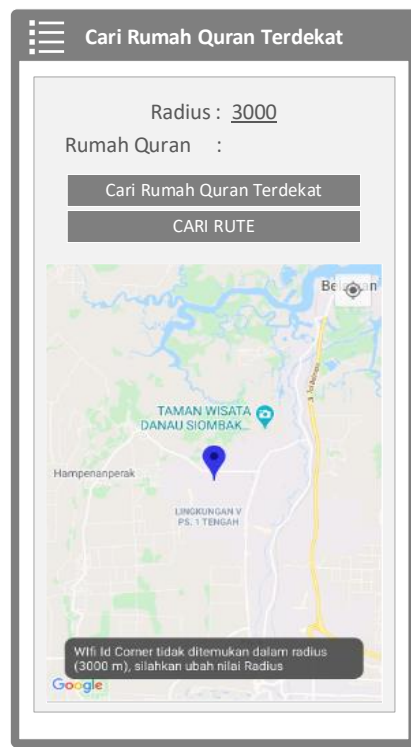
berikut ini :



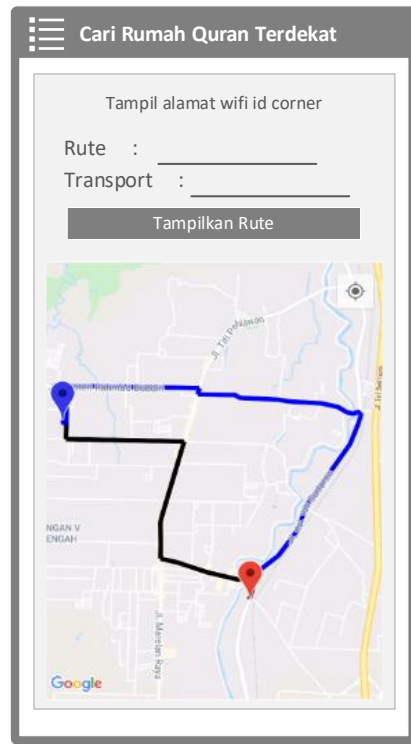
Gambar III.13. Rancangan Tampilan Menu Tentang

5. Menu Cari Rumah Quran Terdekat

Menu ini adalah merupakan modul utama dari aplikasi, menu ini berfungsi untuk melakukan pencarian lokasi Rumah Quran terdekat, bagian dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian pencarian Rumah Quran terdekat dan bagian pencarian rute, untuk rancangan tampilannya dapat dilihat pada gambar III.14 dan III.15 berikut ini :



Gambar III.14. Rancangan Tampilan Pencarian Lokasi Terdekat



Gambar III.15. Rancangan Tampilan Rute Menuju Lokasi