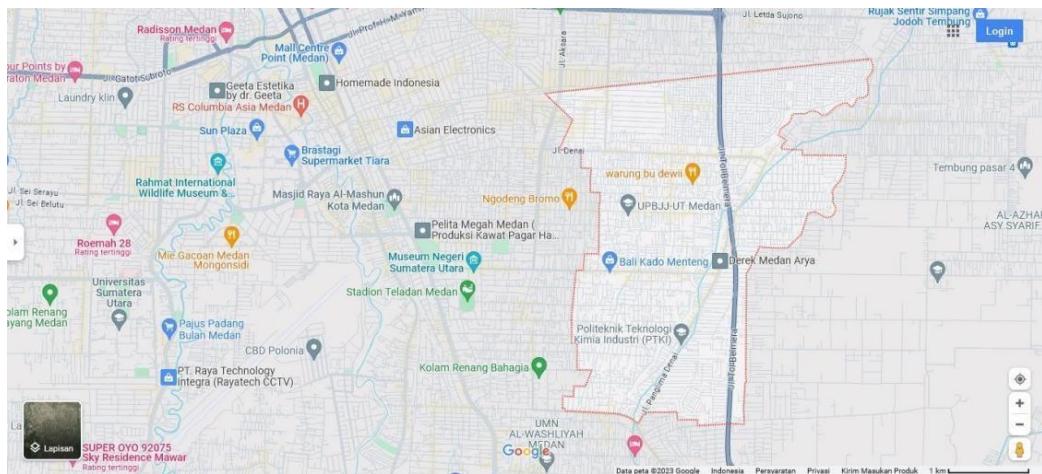


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kecamatan Medan Denai Kota Medan.



Gambar 3.1 Tempat Penelitian

#### 3.2. Waktu Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis mempunyai batasan waktu penelitian untuk mengontrol kegiatan dalam penelitian, penelitian ini dilaksanakan pada pertengahan bulan September hingga November 2023.

#### 3.3. Jadwal Penelitian

Adapun jadwal penelitian yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Jadwal Penelitian

Waktu dan Kegiatan	TAHUN 2023											
	SEP		OKT			NOV			DES		JAN	
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Identifikasi Masalah												

Pengajuan dan Pengerjaan Proposal																		
Seminar Proposal																		
Pengumpulan Data																		
Analisis Sistem																		
Perancangan Sistem																		
Pembuatan Kode Program																		
Pengujian Sistem																		
Sidang Skripsi																		

Adapun penjelasan tahap penelitian yang akan dibutuhkan sebagai berikut :

#### 1. Identifikasi Masalah

Pada tahap identifikasi masalah penulis melakukan kegiatan observasi terhadap permasalahan yang ada pada kecamatan Medan Denai

#### 2. Pengajuan dan pengerjaan proposal

Penjadwalan dilakukan setelah proposal skripsi disetujui. Dalam tahap ini, peneliti mengembangkan dan mengerjakan masing-masing pemaparan untuk Bab I, Bab II, dan Bab III.

#### 3. Seminar Proposal

Seminar proposal merupakan tahapan dimana peneliti melakukan presentase proposal skripsi di hadapan para dosen pembimbing serta dosen penguji.

#### 4. Pengumpulan data

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi. Hasil data yang didapatkan dari observasi dan wawancara akan dikumpulkan dan akan dicarikan solusinya dengan implementasi sistem informasi manajemen.

#### 5. Analisis Sistem

Tahap analisis ini dilakukan setelah data terkumpul sebelumnya untuk dijadikan analisa terhadap data agar mendapatkan kesimpulan untuk sistem yang akan dibuat dalam mengatasi permasalahan

## 6. Perancangan Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan basis data dan menggambarkan alur kerja dari aplikasi yang dibangun menggunakan UML, penulis juga melakukan desain antar muka untuk menghasilkan antar muka yang sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan pada aplikasi yang dibangun. Rancangan pada tahapan sebelumnya diimplementasikan pada sistem melalui proses pengkodean (*Coding*).

## 7. Pembuatan Coding dan Implementasi Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan pengcodingan program untuk pembuatan sistem yang merupakan implementasi perancangan sistem tersebut menjadi sebuah *website*.

## 8. Pengujian Sistem

Pada tahap akhir ini dilakukan sebuah pengujian aplikasi yang telah dibuat, akan diuji sudah sesuai atau belum dengan perancangan sistem tersebut menjadi sebuah *website*.

## 9. Sidang Munaqasyah

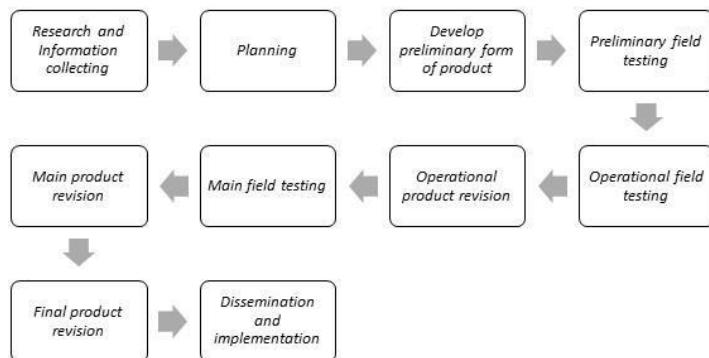
Sidang munaqasyah dilakukan untuk memaparkan hasil penelitian yang dilakukan.

### 3.4. Metode Penelitian

Tahapan pada penelitian ini didasarkan pada metode penelitian dan pengembangan atau disebut *Reseach and Development* (R&D). Langkah-langkah penelitian pengembangan (R & D) adalah a) Penelitian dan Pengumpulan Data, b) Perencanaan, c) Pengembangan Produk Awal, d) Uji coba produk awal / Uji Coba Terbatas, e) Penyempurnaan Produk Awal, f) Uji Coba Lapangan Lebih Luas, g) Penyempurnaan Produk Hasil Uji Lapangan Lebih Luas, h) Uji Coba Produk Akhir, i) Revisi atau Penyempurnaan Produk Akhir, j) Diseminasi dan Implementasi.

Metode ini adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut dan metode ini digunakan untuk mengembangkan suatu produk baik berupa produk baru atau penyempurnaan produk lama hingga dapat menguju keefektifannya(Sugiyono, 2019).

Adapun tahapan R&D menurut Borg and Gall (1989) adalah :



Secara ringkas langkah - langkah penelitian R & D menurut Borg dan Gall dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Research and Information collection (penelitian dan pengumpulan data)  
Langkah pertama ini mencakup analisis kebutuhan, penelitian pustaka, penelitian literatur, penelitian skala kecil dan standar laporan yang diperlukan.
2. Planning ( perencanaan )  
Merupakan proses penyusunan rencana penelitian, yang meliputi kemampuan - kemampuan yang dibutuhkan dalam melaksanakan penelitian, rumusan tujuan yang akan dicapai melalui penelitian tersebut, desain atau langkah - langkah penelitian, serta kemungkinan pengujian dalam ruang lingkup yang terbatas
3. Develop Preliminary Form of Produk ( Pengembangan draft produk awal )  
Merupakan langkah yang tidak kalah penting, pada langkah ini meliputi kegiatan penentuan desain produk yang hendak dikembangkan (desain hipotetik), penentuan sarana dan prasarana penelitian yang diperlukan selama kegiatan atau proses penelitian dan pengembangan, penentuan tahap - tahap pelaksanaan pengujian desain di lapangan, dan penentuan deskripsi tugas dari pihak - pihak yang ikut terlibat di dalam penelitian ini.
4. Preliminary Field Testing ( Uji coba lapangan awal )  
Langkah ke empat ini merupakan langkah pengujian produk yang telah dihasilkan secara terbatas, yakni melakukan uji lapangan awal terhadap

desain produk yang sifatnya terbatas, baik itu substansi desainnya maupun pihak - pihak yang ikut terlibat. Uji lapangan awal dilaksanakan secara berulang - ulang sehingga dapat memperoleh desain yang layak, baik itu substansi ataupun metodologinya.

5. Main Product Revision ( Revisi hasil uji coba )

Langkah revisi hasil uji coba merupakan langkah perbaikan model atau desain berdasarkan pada hasil uji lapangan terbatas. Penyempurnaan produk awal akan dilaksanakan sesudah dilaksanakan uji coba lapangan secara terbatas.

6. Main Field Testing ( Uji lapangan produk utama )

Langkah uji lapangan produk utama ini, merupakan uji produk yang dilakukan secara lebih fokus terhadap hal yang meliputi uji efektivitas desain produk, uji efektivitas desain (umumnya langkah memakai teknik eksperimen model penggulangan). Hasil dari pengujian pada tahap ini yaitu diperolehnya desain yang efektif, baik itu dari sisi substansi maupun dari sisi metodologi.

7. Operational Produk Revision ( Revisi produk )

Langkah revisi produk ini, merupakan penyempurnaan produk atas hasil uji lapangan berdasarkan masukan dan hasil uji lapangan utama. Jadi perbaikan kali ini merupakan perbaikan ke dua sesudah dilaksanakannya uji lapangan yang lebih luas dari pada uji lapangan yang pertama.

8. Operational Field Testing ( Uji kelayakan )

Pada langkah ini sebaiknya dilaksanakan dengan skala yang besar, meliputi uji efektivitas dan adaptabilitas desain produk, dan uji efektivitas dan adaptabilitas desain yang melibatkan para calon pemakai produk tersebut.

9. Final Product Revision ( Revisi produk final )

Langkah revisi produk final ini, merupakan penyempurnaan produk yang sedang dikembangkan. Penyempurnaan produk akhir dipandang perlu guna lebih akuratnya produk yang sedang dikembangkan.

10. Disemination and Implementasi ( Desiminasi dan implementasi )

Desiminasi dan implementasi, merupakan tahap pelaporan produk kepada forum - forum profesional di dalam jurnal dan implementasi produk pada praktik pendidikan

### 3.4.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu : observasi, wawancara dan studi pustaka.

#### 1. Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung dengan mengunjungi kecamatan Medan Denai. Penulis melakukan pengamatan dengan melihat sistem pengangkutan sampah dari tempat penelitian tersebut. Penulis mengamatikegiatan yang berlangsung pada objek yang menjadi bahan penelitian.

#### 2. Wawancara

Wawancara yaitu perolehan keterangan langsung dari narasumber. Bapak Irwan selaku salah satu petugas pengangkutan sampah menjadi narasumber dalam wawancara untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk penelitian.

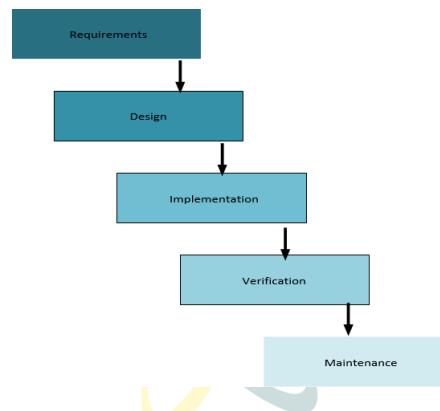
#### 3. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan suatu hal untuk membaca, mempelajari dan juga memahami karya-karya ilmiah ataupun penelitian sebelumnya guna memperoleh pedoman ataupun menjadi dasar untuk mendukung penelitian tersebut. Dalam hal ini, penulis mencari buku dan jurnal-jurnal dari internet ataupun refrensi lain yang terkait dengan objek penelitian untuk mendapatkan informasi ataupun data yaitu seperti permasalahan yang terjadi di tempat penelitian tersebut.

### 3.4.2. Metode Pengembangan Sistem

Metode Pengembangan Sistem merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan peneliti dalam merancang dan membangun perangkat lunak ini adalah metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* adalah siklus pengembangan aplikasi yang mencakup prosedur dan langkah-langkah yang secara teknis memandu proyek dari awal hingga selesai (Samsudin et al., 2019). Pendekatan *Waterfall* adalah seperti metode pengembangan perangkat lunak seperti

yang dapat diamati pada gambar, mulai dari penentuan kebutuhan hingga desain. Tujuan dari pemilihan metode *Waterfall* dalam pembuatan dan pembangunan sistem ini adalah untuk memastikan bahwa proses kerja dapat dilakukan dalam langkah yang sistematis dan terstruktur (Andrian, 2021). Adapun tahapan dari metode *Waterfall* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.3 Metode Waterfall

Penjelasan dari tahapan metode *waterfall* :

1. *Requirement*

Pada tahapan ini adalah suatu pengembangan sistem yang digunakan untuk komunikasi dalam hal mengetahui perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut.

2. *Design*

Dalam tahapan ini adanya sistem pengembang membuat sistem yang dapat membantu untuk menetapkan perangkat keras (*hardware*) dan dalam mengartikan arsitektur sistem secara keseluruhan diperlukan sistem persyaratan.

3. *Implementation*

Dalam tahapan ini, sistem akan dikembangkan dalam program kecil yang disebut unit, yang memiliki integrasi pada tahapan selanjutnya. Unit *testing* yang akan dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas pada setiap unit nantinya.

4. *Verification*

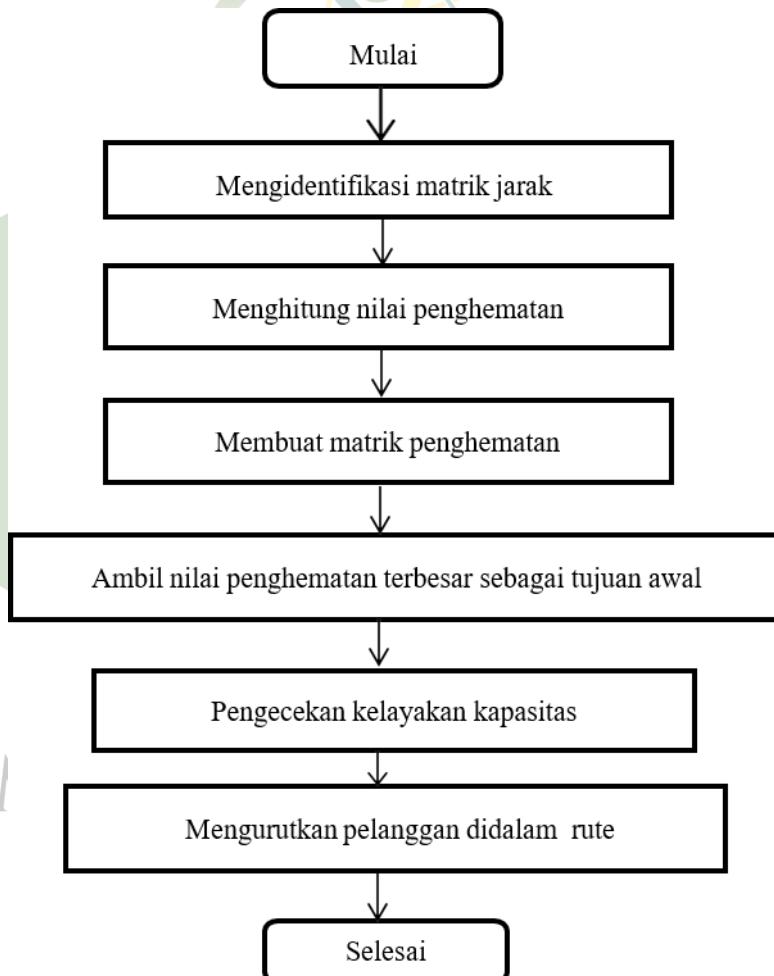
Dalam tahapan ini, sistem melakukan verifikasi dan pengujian dimana hal tersebut digunakan untuk mengetahui sistem tersebut memenuhi persyaratan atau tidak.

#### 5. Maintenance

Pada tahap ini, adalah tahap akhir metode waterfall. Perangkat lunak yang sudah selesai akan dijalankan serta akan dilakukan pemeliharaan.

#### 3.4.3. Metode Clarke-Wright Saving Heuristic

Adapun Metode *Clarke-Wright Saving Heuristic* dapat dilihat pada *flowchart* dibawah ini :



Gambar 3.4 Flowchart metode Clarke- Wright Saving Heuristic

( Afrilia S. Kusuma dan Sumiati, 2020 )

Pembahasan *flowchart* sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi matrik jarak

Mengidentifikasi jarak pelanggan dengan instansi dan jarak antar pelanggan lalu dibuat tabel matrik

2. Menghitung nilai penghematan

Setelah diketahui tabel matrik jarak lalu mencari nilai penghematan (*saving matrix*) dengan menghitung nilai penghematan menggunakan persamaan (1)

3. Membuat matrik penghematan

Setelah didapatkan nilai penghematan antar pelanggan lalu nilai penghematan tersebut dimasukkan tabel matrik

4. Ambil nilai penghematan terbesar sebagai tujuan awal

Dari tabel matrik penghematan di pilih nilai penghematan terbesar lalu diketahui pasangan pelanggan untuk membentuk rute

5. Pengecekan kelayakan kapasitas

Setiap rute yang terbentuk dicek kelayakan kapasitasnya. Kapasitas yang akan diangkut tidak boleh melebihi kapasitas kendaraan

6. Mengurutkan pelanggan rute

Semua pelanggan sudah masuk pada rute kemudian diurutkan dengan menggunakan *nearest neighbor*

### **3.5. Kebutuhan Sistem**

Spesifikasi kebutuhan sistem yang diperlukan adalah sebagai berikut :

#### **3.5.1. Perangkat Keras (*Hardware*)**

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan menguji coba adalah HP, dengan spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi:

1. Processor Intel Core i3
2. RAM 4 GB
3. HDD 500 GB

### 3.5.2. Perangkat Lunak (*Software*)

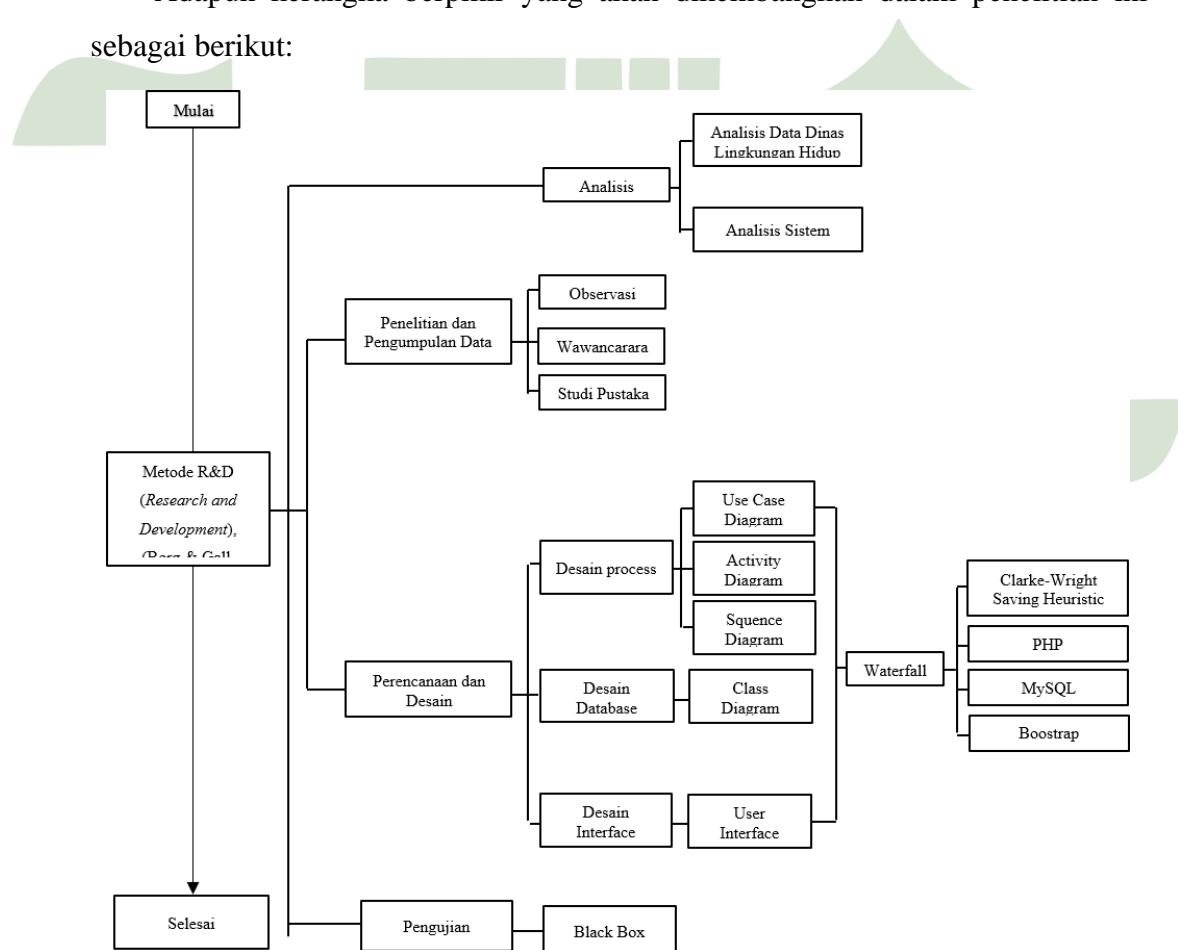
Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam proses rancang bangun sistemini adalah sebagai berikut dengan spesifikasi:

1. XAMPP 8.0.8
2. Menggunakan bahasa pemrograman PHP
3. Editor Visual Studio Code
4. Framework Laravel 8
5. Google Chrome
6. MySQL 8.0.23



### 3.6. Kerangka Berpikir

Adapun kerangka berpikir yang akan dikembangkan dalam penelitian ini sebagai berikut:



Dalam penelitian ini, terdapat beberapa tahapan hingga selesai. Metode pengumpulan data berfungsi sebagai dasar untuk langkah pertama. Dalam penelitian ini, penulis memperoleh data dengan menggunakan metode kuantitatif yang mengolah data primer dan sekunder lalu dikembangkan pada pengembangan sistem yaitu metode R&D. Metode ini penggabungan beberapa metode atau teknik terstruktur yang menekankan waktu manufaktur yang efisien dalam pengembangan sistem. Dalam penelitian ini, tahap pelaksanaan metode R&D yaitu penelitian dan pengumpulan data, perencanaan dan desain, analisis kemudian pengujian sistem menggunakan black box. Pada tahap penelitian dan pengumpulan data, penulis berusaha mengumpulkan data yang berkaitan dengan rumusan masalah yang ada yang diperoleh dengan observasi, wawancara dan studi pustaka. Pada tahap perencanaan dan desain, penulis melakukan perancangan desain proses, desain database dan desain interface yang dikembangkan dengan metode waterfall dengan menggunakan metode wright saving heuristic, php, mysql dan bootstrap. Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisis data yang menjadi kebutuhan dalam pengembangan sistem. Pada tahap terakhir yaitu melakukan pengujian sistem dengan menggunakan blackbox.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**SUMATERA UTARA MEDAN**