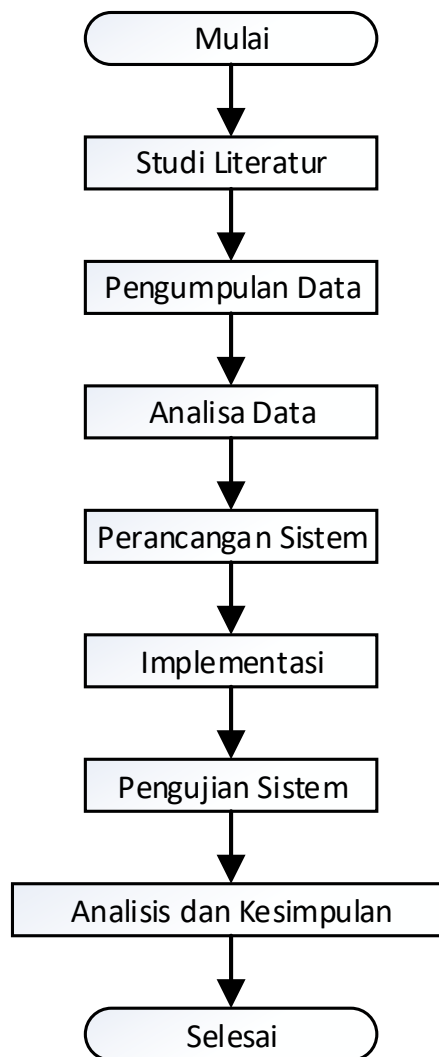


BAB 3 METODOLOGI

Bab ini, berfungsi untuk menjelaskan proses apa saja yang bisa dilakukan oleh user pada Implementasi *Multiple Travelling Salesman Problem* *Time Window* dengan menggunakan Algoritme Genetika pada Studi Kasus Rute Pengiriman Barang J&T Express Surabaya.

3.1 Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian ini akan menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang perlu dilakukan dalam penelitian. Setiap tahapan yang ada harus dilakukan setelah tahapan sebelumnya telah dilakukan. Jika tahapan sebelumnya belum dilakukan sampai selesai, maka tahapan berikutnya tidak bisa dilakukan. Selain itu pada sub bab ini, juga akan membahas secara detail tentang apa yang dilakukan pada setiap tahap yang ada. Tahapan-tahapan tersebut, ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

3.1.1 Studi Literatur

Pada sub bab ini, penulis akan melakukan studi literature tentang ilmu yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan , yaitu:

1. Algoritme Genetika
2. Pengiriman Barang
3. *Multiple Travelling Salesman Problem Time Window*

Literatur tersebut diperoleh dari buku, jurnal, karya tulis ilmiah, website, penelitian sebelumnya.

3.1.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan diwilayah Kota Surabaya, yang melibatkan salah satu Perusahaan di bidang jasa pengiriman barang untuk dalam kota dan domestik yaitu J&T Express. Data yang didapatkan berupa data pengiriman barang selama satu bulan, diantaranya

- Data Pengirim
- Data Penerima
- Tanggal kirim
- Alamat Pengiriman
- Kuesioner rute perusahaan

3.1.3 Analisis dan Pengolahan Data

Dari data yang didapatkan dan permasalahan yang diangkat dalam penelitian atau dari variabel yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian dapat dianalisis dan disimpulkan bahwa data yang dibutuhkan seperti table 3.1 .

Tabel 3.1 Tabel Analisis Data

No.	Kebutuhan Data	Sumber Data	Kegunaan Data
1.	Alamat untuk setiap tempat tujuan dan Alamat dari kantor J&T Express	J&T Express	Digunakan untuk pencarian data jarak dan waktu tempuh pada Google Maps
2.	Data waktu tempuh antar alamat tujuan	Google Maps	Digunakan untuk pencarian optimasi rute berdasarkan waktu tempuh
3.	Data waktu tempuh dari kantor J&T Express ke tujuan	Google Maps	Digunakan untuk pencarian optimasi rute berdasarkan waktu tempuh
4.	Data rute dari perusahaan	Kuesioner	Digunakan sebagai perbandingan hasil rute dari sistem

Data yang didapatkan dari Google Maps diasumsikan bahwa jalur yang didapat dengan menggunakan mobil, karena walau untuk pengiriman J&T Express menggunakan sepeda motor akan tetapi dibagian belakang jok terdapat sebuah tambahan barang sehingga membuat ukuran lebar sepeda motor menjadi

mendekati ukuran lebar mobil. Selain itu data tingkat kemacetan diambil dari data kemacetan beberapa hari di hari kerja, akan tetapi pada sistem ini data tingkat kemacetan diasumsikan sebagai rata-rata tingkat kemacetan yang terjadi di setiap hari. Selain itu untuk rute jalan tidak melewati jalur tol. Sedangkan data rute dari perusahaan, didapatkan dari kuesioner yang diisi oleh kurir J&T Express, kuesioner berisikan 100 alamat pengiriman yang harus diselesaikan oleh 3 sales (kurir). Kuesioner diberikan kepada 5 kurir J&T Express, dengan masing-masing kurir menentukan 10 rute pengiriman.

Dari hasil analisis data yang telah didapatkan, data tersebut akan dikelola agar menjadi sebuah solusi dalam pencarian rute terbaik pada Algoritme Genetika. Dalam mengelola data tersebut, dapat dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan tersebut bisa dilakukan sebagai berikut:

1. Melakukan representasi kromosom atau pembentukan populasi awal secara random
2. Melakukan reproduksi dengan menggunakan *crossover* dan *mutation*.
3. Melakukan proses perhitungan *fitness* dengan menggunakan normalisasi untuk penentuan tingkat kemacetan agar mendapatkan nilai terbaik dari beberapa populasi yang ada.
4. Melakukan seleksi pada hasil *fitness* dengan menggunakan metode seleksi Elitism. Sebuah metode yang menyeleksi populasi yang ada berdasarkan nilai *fitness* terbaik.
5. Melakukan update kromosom berdasarkan hasil seleksi
6. Melakukan proses 2-5 sampai dengan jumlah iterasi yang telah ditentukan.

3.1.4 Perancangan Sistem

Pada tahapan ini akan dijelaskan tentang perancangan sistem yang nantinya akan digunakan dalam pencarian rute terbaik untuk perusahaan J&T Express. Perancangan sistem ini dilakukan untuk memudahkan dalam proses implementasi sistem, terhadap implementasi Algoritme genetika kepada sistem sendiri. Adapun proses Algoritme yang akan diimplementasikan pada sistem, adalah pengkodean representasi kromosom awal, pengkodean reproduksi (*crossover* dan *mutation*), pengkodean pencarian nilai *fitness*, pengkodean proses seleksi (*Elitism*), dan update kromosom baru.

3.1.5 Implementasi

Pada tahapan ini akan dijelaskan tentang proses implementasi sistem. Sistem pencarian rute tercepat pada pengiriman barang J&T Express akan dibangun dalam sebuah bentuk aplikasi yang menghasilkan sebuah rute tercepat dari dua *Multiple Travelling Salesman Problem Time Window*. Sistem dibangun dalam bahasa java, sedangkan *compiler* yang digunakan adalah netbeans. Dan untuk data yang ada akan disimpan didalam file dengan ekstensi .txt , data tersebut nantinya akan dibaca dan dimasukkan kedalam sistem dengan sebuah *source code* pada java.

3.1.6 Analisis dan Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap keberhasilan sistem pencarian rute terbaik pada pengiriman barang J&T *Express* yang telah dibangun dan akurasi sistem yang telah dibuat pada tahap implementasi. Selanjutnya melakukan evaluasi terhadap sistem sehingga mengetahui hasil dari sistem yang nantinya dijadikan sebagai kesimpulan untuk hasil dari pembuatan Implementasi *Multiple Travelling Salesman Problem Time Window* dengan Algoritme Genetika Pada Pemilihan Rute Pengiriman Barang J&T *Express* Surabaya. Pengujian yang dilakukan meliputi:

1. Pengujian pertama dilakukan untuk untuk mengetahui tingkat optimasi pada proses reproduksi terhadap nilai *fitness* pada Algoritme Genetika.
2. Pengujian kedua dilakukan dengan menganalisis hasil rute terbaik pada *Multiple Travelling Salesman Problem Time Window*. Hasil rute terbaik yang akan dipilih adalah hasil rute dari proses reproduksi dengan nilai *fitness* terbaik sedangkan analisis akan dilakukan dengan melihat pada waktu tempuh tiap *sales* yang ada.
3. Pengujian ketiga dilakukan dengan membandingkan hasil dari rute terbaik yang dilakukan sebelumnya dengan rute yang didapat dari perusahaan. Rute perusahaan didapatkan dari *sales* (kurir) yang dimiliki perusahaan, dengan memberikan studi kasus pengiriman barang dengan batasan masalah yang sama pada sub bab 1.5 Batasan Masalah.

Untuk mendapatkan rute terbaik pada setiap iterasi yang dilakukan pada *Multiple Travelling Salesman Problem Time Window* dilakukan proses seleksi yang menggunakan metode *Elitism* dengan mengurutkan nilai *fitness*.

3.2 Kebutuhan Sistem

Kebutuhan Sistem adalah tahapan yang dilakukan untuk menentukan kebutuhan apa saja yang dibutuhkan dalam membangun sistem. Berikut analisis kebutuhan dalam penelitian ini.

1. Kebutuhan perangkat keras, meliputi:
 - Laptop dengan *Processor Intel® Core™ i5-3210M CPU @ 2.50GHz*
2. Kebutuhan perangkat lunak, meliputi:
 - Sistem Operasi Windows 7/8/10
 - Netbeans IDE 8.1
3. Kebutuhan data, meliputi:
 - Data Waktu tempuh dari kantor
 - Data Waktu tempuh antar tempat
 - Alamat tujuan pengiriman
 - Data pelanggan yang menjadi tujuan
 - Data rute dari perusahaan

3.3 Deskripsi Umum Sistem

Aplikasi yang dibuat pada penelitian ini adalah aplikasi pencarian rute dengan jarak terpendek dan juga dengan waktu tempuh tercepat. Algoritme yang digunakan pada aplikasi ini adalah algoritme genetika dengan *Multiple Traveling Salesman Problem Time Window*. *Multiple Traveling Salesman Problem Time Window* akan mencari rute dengan waktu tempuh tercepat berdasarkan jumlah *sales* lebih dari 1. Tahapan yang akan dilakukan pada Algoritme genetika sendiri meliputi representasi populasi kromosom awal, melakukan reproduksi dengan memilih beberapa populasi yang akan dijadikan *parent* yang akan menghasilkan beberapa *child*. Proses reproduksi sendiri ada dua yaitu *crossover* dan *mutation*. Untuk proses *crossover* peneliti akan menggunakan *crossover one cut point* dan *crossover two cut point*. Sedangkan untuk *mutation* peneliti menggunakan *Insertion mutation* dan *exchange mutation*. Dua jenis *crossover* dan *mutation* tersebut nantinya akan dikombinasikan. Kemudian proses selanjutnya adalah melakukan perhitungan nilai *fitness*. Pencarian *fitness*, akan dilakukan dengan memanfaatkan waktu tempuh dan tingkat kemacetan. Kemudian, proses selanjutnya adalah seleksi menggunakan metode *elitism*. Kemudian hasil seleksi tersebut akan digunakan untuk membuat kromosom baru yang nantinya digunakan untuk proses iterasi selanjutnya sampai iterasi terakhir dan menghasilkan rute terbaik.