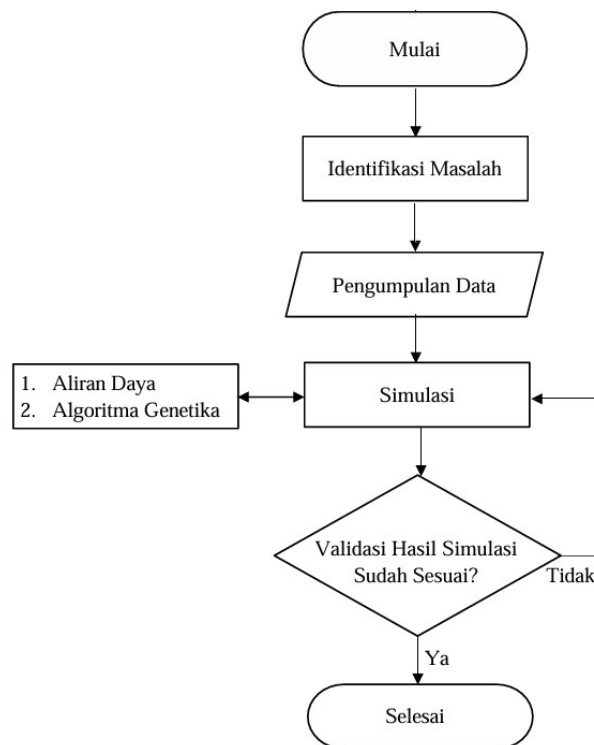


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

Tahap-tahap pelaksanaan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Melakukan identifikasi masalah yang bersumber dari PLN. Dibagian ini memperoleh terkait permasalahan pada jaringan distribusi. Dalam penelitian kali ini yang dipilih adalah ULP Rajapolah. Setelah menentukan lokasi penelitian kemudian melakukan pengamatan secara

langsung atau wawancara untuk mengetahui permasalahan gangguan yang sering terjadi di penyulang tersebut.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diperoleh dari PT. PLN (Persero) ULP Rajapolah. Data yang dibutuhkan yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data yang diperoleh langsung dari lapangan, baik dengan melakukan wawancara atau dengan menggunakan aplikasi atau alat tertentu.

b. Data Sekunder

Data yang diperoleh dari pengambilan data dan permintaan data untuk mendapatkan data pendukung yang ada di PT. PLN ULP Rajapolah. Adapun data-data yang dibutuhkan adalah yaitu:

1. Data Single Line Diagram Penyulang INDIHIANG

Data ini berguna untuk merepresentasikan secara visual penyulang INDIHIANG sehingga dapat membantu dalam pembuatan SLD di aplikasi ETAP.

2. Data Beban

Data beban merupakan data beban pada setiap bus yang ada di penyulang INDIHIANG.

3. Data Saluran

Data saluran merupakan data yang berisi no saluran, bus kirim, bus terima, panjang saluran, nilai resistansi, nilai reaktansi saluran di penyulang INDIHIANG.

3. Menghitung Aliran Daya

Setelah melakukan pengolahan data, maka selanjutnya dilakukan perhitungan aliran daya pada skema jaringan menggunakan metode *Backward Forward Sweep* untuk mengetahui nilai rugi daya.

4. Simulasi Optimasi

Setelah mendapatkan hasil analisis, selanjutnya yaitu pengoptimalan rekonfigurasi jaringan untuk mengurangi rugi daya dengan menggunakan metode genetik algoritma dengan simulasi menggunakan *software* MATLAB.

5. Validasi Hasil Optimasi

Validasi ini dilakukan dua kali yaitu sebelum melakukan optimasi dan sesudah melakukan optimasi, yang bertujuan untuk membandingkan keduanya. Validasi ini bertujuan untuk membuktikan bahwa perhitungan manual sesuai dengan simulasi yang ada dan yang kedua bertujuan untuk membuktikan rekonfigurasi jaringan dapat mengoptimalkan rugi-rugi daya pada jaringan distribusi dengan menggunakan metode algoritma genetika. Hasil yang diperoleh dari MATLAB divalidasi dengan membandingkannya dengan hasil yang dihasilkan menggunakan *software* ETAP. Kedua metode memberikan hasil yang konsisten, sehingga mengonfirmasi keakuratan analisis aliran daya berbasis MATLAB.

3.2 Fungsi Objektif

Dalam penelitian ini akan menggunakan program dari MATLAB R2023a dengan menggunakan algoritma genetika untuk mengurangi nilai rugi daya pada jaringan. Fungsi objektif yang akan menjadi solusi dapat dilihat dari persamaan (3.1).

$$P_{loss} = \sum I_j^2 \cdot R_j \quad (3.1)$$

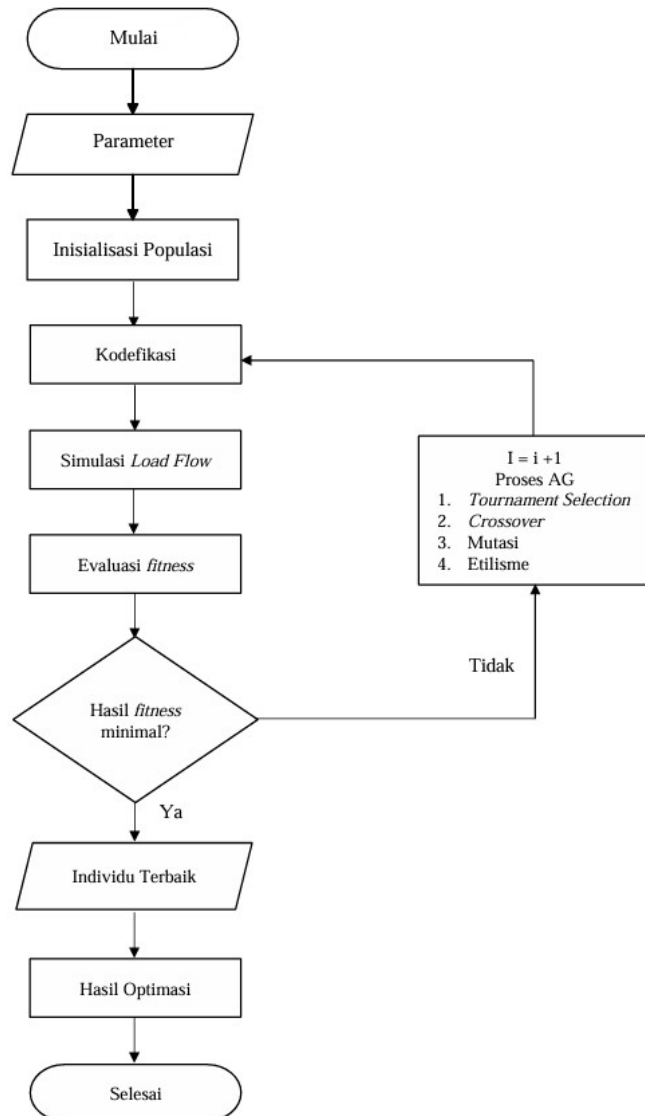
Dimana:

P_{loss} = Rugi-rugi daya (W)

I_j = Arus saluran (A)

R_j = Hambatan saluran (Ω)

3.3 Flowchart Algoritma Genetika



Gambar 3. 2 Flowchart Algoritma Genetika

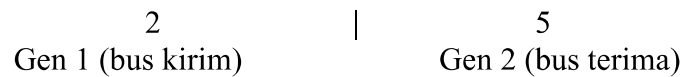
Berikut Langkah pemodelan optimasi algoritma genetika :

1. Menentukan Parameter
2. Inisialisasi Populasi

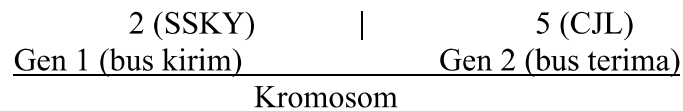
Pada tahap ini yang dilakukan pertama kali adalah membangkitkan populasi dengan cara menentukan jumlah gen dan kromosom dalam populasi tersebut secara acak dengan batasan tertentu.

Dalam rekonfigurasi jaringan inialisasi populasi direpresentasikan sebagai berikut:

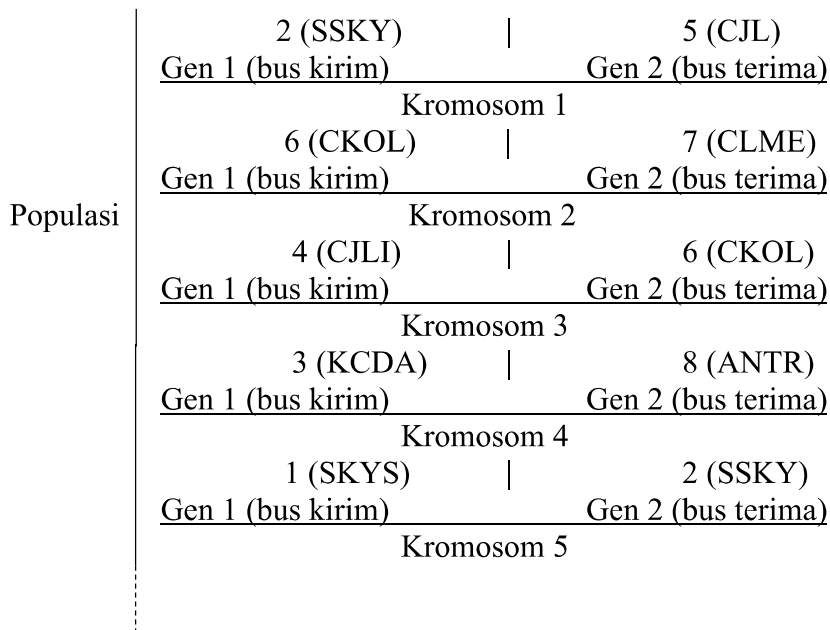
Gen = Bus kirim atau bus terima yang akan di jadikan sebagai sebuah kromosom. Dalam konteks rekonfigurasi jaringan hanya ada dua gen dalam satu kromosom.



Kromosom = Jumlah gen, dalam konteks rekonfigurasi jaringan kromosom berisi 2 gen yaitu bus kirim dan bus terima.



Populasi = Kumpulan dari beberapa kromosom yang berisi bus kirim dan bus terima. Di bawah ini adalah penampilan sebagian kromosom dari populasi.

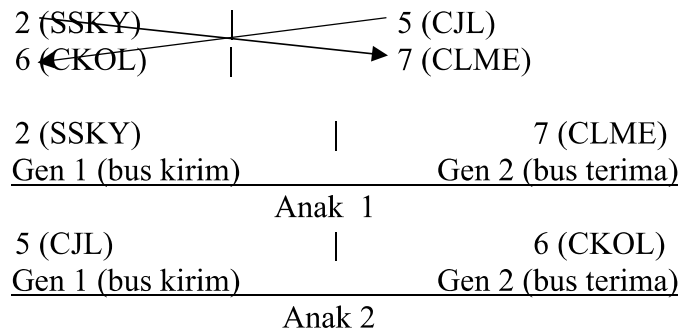


Parameter di atas kemudian diseleksi untuk memilih nilai fitness yang minimum karena pada penelitian ini dilakukan untuk mencari rugi daya paling minimum. Metode seleksi individu yang digunakan adalah *tornamen selection* dimana metode tersebut adalah mempertandingkan dua buah kromosom dalam satu kali pertandingan.

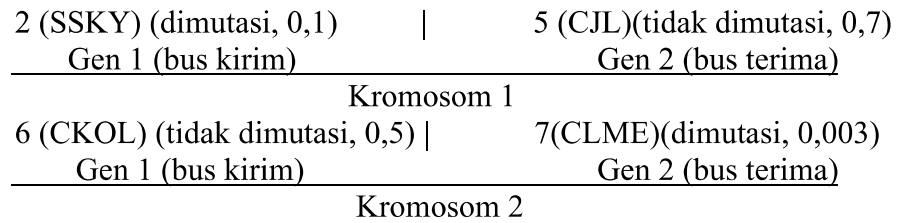
Fitness = Nilai rugi daya total dalam jaringan yang dihitung dengan metode *backward forward sweep*.

2 (SSKY) | 5 (CJL) Fitness (549.6)
 6 (CKOL) | 7 (CLME) Fitness (552.6)

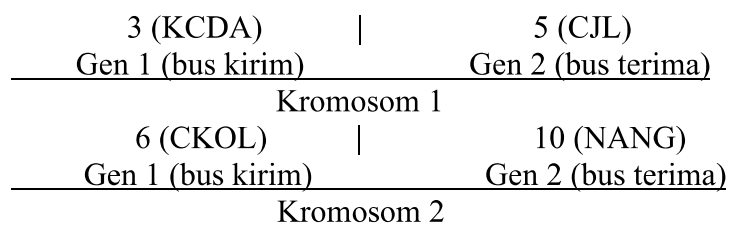
Dari dua kromosom di atas, dilakukanlah sebuah seleksi kromosom dengan metode *tournament selection* dimana metode tersebut mempertandingkan 2 buah kromosom untuk memilih nilai fitness yang lebih kecil. Pada contoh di atas kromosom satu memenangkan pertandingan karena memiliki nilai fitness yang minimum. Setelah itu tiap kromosom dalam populasi di pindah silangkan atau *crossover*:



Kemudian kromosom dalam populasi di mutasi untuk menciptakan variasi kromosom. Pilih secara acak dalam rentang angka mutasi yang ditentukan untuk memutasi gen dalam sebuah kromosom. Nilai probabilitas mutasi yang telah ditentukan berkisar antara 0,001 hingga 0,2.



Gen yang bisa dimutasi diganti dengan bus kirim berapa saja yang masih berada dalam rentang jumlah saluran dalam jaringan tersebut. Seperti contoh di bawah ini.



Kromosom yang memiliki nilai fitness kecil dapat disimpan dalam proses elitisme. Kemudian populasi baru dapat dibentuk dengan kromosom yang berada dalam elitisme dan kromosom anak. Proses tersebut berulang sebanyak iterasi yang telah ditetapkan.

3. Simulasi *load flow*
4. Evaluasi nilai *fitness*, Hasil dari proses tadi dievaluasi dengan melihat parameter dan hasil yang diinginkan.
5. Pengecekan hasil

Apabila hasilnya belum sesuai dengan keinginan maka akan dilakukan proses algoritma genetika kembali. Tahapan ke-5 akan terus berulang apabila generasi belum maksimal dan akan terus berulang dari tahap ke-3 sampai ke-5 lagi.

6. Hasil optimasi

Hasil dari optimasi ini akan menghasilkan berupa rekonfigurasi jaringan dengan nilai keluaran rugi daya yang optimal.