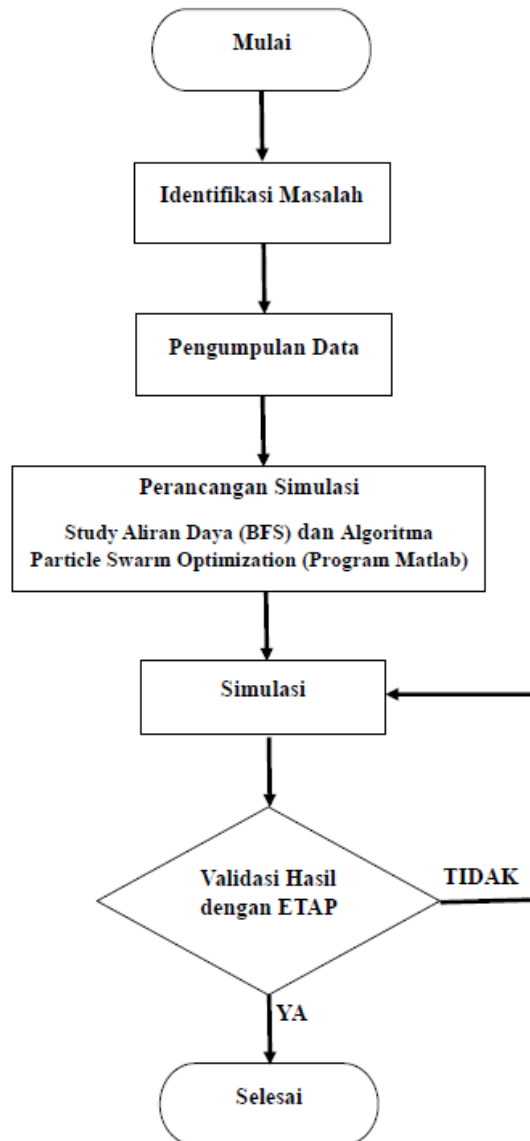


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

Flowchart penelitian diatas merupakan proses tahapan - tahapan penelitian, jelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah:

Melakukan identifikasi masalah yang bersumber dari PLN. Yang mana permasalahan terkait yaitu pada sistem distribusi. Dan untuk penelitian kali ini yang dipilih adalah ULP Tasikmalaya. Dan setelah menentukan lokasi penelitian dilanjut dengan pengamatan secara langsung untuk mengetahui permasalahan yang ada pada penyulang yang diteliti.

2. Pengumpulan Data

Data yang di kumpulkan pada penelitian kali ini adalah data dari ULP Tasikmalaya. Dan data yang di butuhkan adalah Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data yang diperoleh dari pengambilan data dan permintaan data untuk mendapatkan data pendukung yang ada di ULP Tasikmalaya. Adapun data-data yang dibutuhkan adalah yaitu:

- a. Data Beban pada penyulang CLDG

Data beban merupakan data beban pada setiap bus yang ada di penyulang CILEDUG (CLDG).

- b. Data saluran

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

- c. Data *Single Line Diagram* (SLD)

Data ini berguna untuk merepresentasikan secara visual penyulang CLDG sehingga dapat membantu dalam pembuatan SLD di aplikasi ETAP 19.0.1.

3. Perancangan Simulasi

Dalam proses ini Setelah data terkumpul maka selanjutnya melakukan perancangan simulasi yang nantinya akan disimulasikan untuk pencarian titik pemasangan *express feeder* dan juga untuk mengetahui nilai rugi daya yang ada pada penyulang CLDG, yang dimaksud dengan perencanaan simulasi adalah pembuatan program pada *software* MATLAB 2024a.

4. Simulasi

Setelah data terkumpul maka selanjutnya melakukan simulasi. dan simulasi pada penelitian kali merupakan salah satu cara untuk mendapatkan hasil yang diinginkan untuk menganalisis pengoptimalan posisi *express feeder* maupun untuk menganalisis aliran daya. yang mana pada analisis kali ini terbagi menjadi dua bagian yaitu:

a. Studi Aliran Daya

Studi Aliran Daya dilakukan untuk mengetahui nilai rugi daya yang terdapat pada penyulang CLDG. dengan metode *Backward Forward Sweep* (BFS).

b. Simulasi Optimasi

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan aliran daya diatas. selanjutnya yaitu pengoptimalan rekonfigurasi dengan metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) dengan program menggunakan *software* MATLAB.

5. Validasi Hasil

Validasi hasil adalah untuk membuktikan dan juga membandingkan hasil dari dilakukan sebelum dan setelah di rekonfigurasi atau hasil dari optimasi. Validasi disini membandingkan dengan hasil yang disimulasikan menggunakan ETAP 19.01.

3.2 Fungsi Objektif

Untuk sistem optimasi *Particle Swarm Optimization* ini menggunakan program pada MATLAB 2024a yang bertujuan untuk mengurangi rugi daya. Dan untuk menghitung rugi daya total dapat dilihat dari persamaan berikut:

$$P_{loss} = \sum (I_j^2 \cdot R_j) \quad (3.10)$$

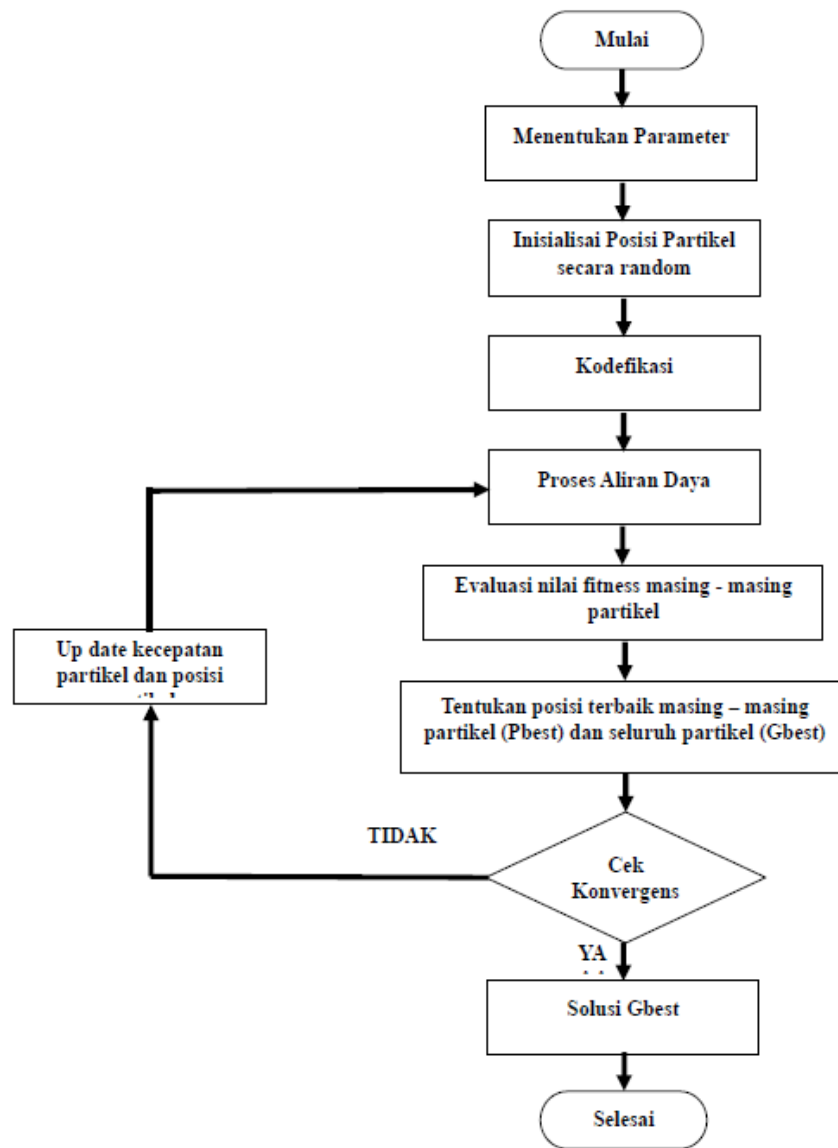
Dimana:

P_{loss} : Rugi-rugi daya (w)

I_j : Arus saluran (A)

R_j : Hambatan saluran (Ω)

3.3 Flowchart Optimasi



Gambar 3. 2 Flowchart Optimalisasi

Flowchat optimasi menjelaskan proses optimasi untuk mendapatkan hasil optimal, dan berikut merupakan alur tahapan – tahapan dalam menjalankan proses optimasi yaitu aliran daya *backward forward sweep* (B)FS dan algoritma *particle swarm optimization* (PSO), Keterangan alur *flowchart* sebagai berikut:

1. Mulai
2. Menentukan parameter yang mana ditetapkan seperti
 - n_partikel : 50
 - dimensi partikel : 2
 - xmin : (1, 12)
 - xmax : (1, 66)
 - wmin : 0,4
 - wmax : 0,9
 - c1 : 2 dan c2 : 2
 - maxiterasi : 100
 - toleransi : 0,000001
 - konvergensi : 10 kali iterasi tanpa kenaikan signifikan (stabil)
3. Berikutnya setelah parameter sudah ada maka di lanjut dengan inisialisai posisi partikel secara acak, dimana setiap partikel dalam populasi diberikan posisi awal secara random didalam ruang pencarian solusi. Dan dalam konteks *express feeder* bahwa partikel mencari titik terbaik untuk pemasangan *express feeder*.
4. Selanjutnya yaitu proses aliran daya yang mana menggunakan menggunakan metode BFS untuk menghitung arus, tegangan dan rugi pada jaringan berdasarkan posisi saluran yang diusulkan partikel.
5. Untuk evaluasi nilai fitnes merupakan peran fungsi objektif dihitung, apabila nilai rugi daya semakin kecil maka semakin baik nilai fitnes partikel tersebut.
6. Menentukan posisi terbaik masing masing partikel (*Pbest*) dan juga posisi terbaik seluruh populasi (*Gbest*).

7. Setelah mendapatkan nilai terbaik dan dibawa ke solusi global populasi (*Gbest*), dan setelah *Gbest* didapatkan, lanjut ke proses konvergensi untuk menentukan apakah nilai sudah mencapai nilai yang diinginkan atau belum. Dan apabila belum maka melanjutkan proses *update* kecepatan dan posisi partikel, dengan menggunakan persamaan dibawah ini:

$$v_i^k = wv_i^{k-1} + c_1r_1(p_i - x_i^k) + c_2r_2(g - x_i^k) \quad (3.11)$$

Posisi partikel diperbaharui:

$$x_i^{k+1} = x_i^k + v_i^{k+1} \quad (3.12)$$

v_i^k = kecepatan partikel (i) pada waktu (k)

w = bobot inersia (mengontrol pengaruh kecepatan sebelumnya)

c_1 dan c_2 = merupakan parameter kognitif dan sosial (*Pbest* dan *Gbest*)

r_1 dan r_2 = merupakan nilai acak antara 0 dan 1

p_i = merupakan solusi terbaik pribadi dari partikel (i)

x_i^k = merupakan posisi partikel (i) saat ini pada waktu (k)

g = merupakan Solusi terbaik yang ditemukan oleh gerombolan sejauh ini

Update ini memungkinkan partikel untuk mengeksplorasi ruang solusi berdasarkan pengalaman pribadinya (*Pbest*) dan pengalaman global (*Gbest*).

Setelah posisi dan kecepatan diperbarui, partikel kembali ke proses simulasi aliran daya dan iterasi berulang.

8. Jika kondisi telah mendapatkan konvergensi maka solusi *Gbest* telah didapatkan.