

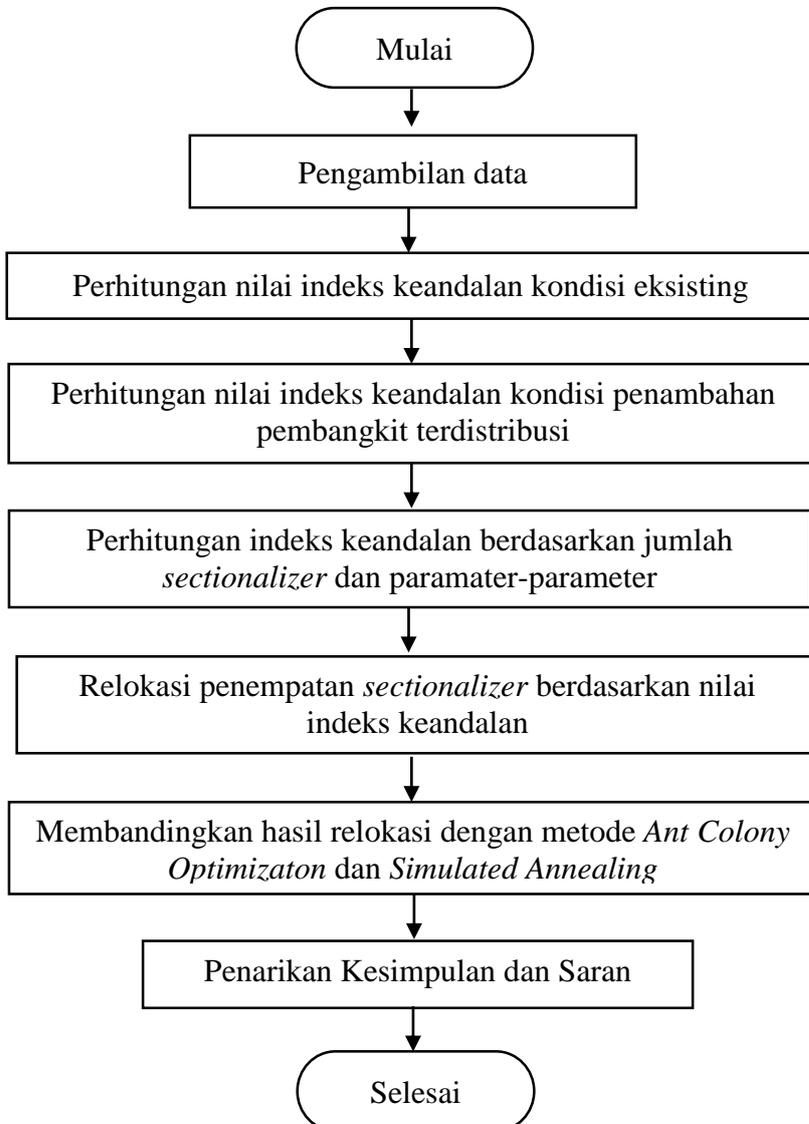
### BAB III

#### METODE PENELITIAN

Dalam skripsi ini dilakukan analisis perbandingan relokasi *sectionalizer* pada penyulang Pujon yaitu melakukan tahapan dengan mengolah beberapa data dan membandingkannya.

#### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1 berupa diagram alir.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### **3.2 Pengambilan Data**

Data-data yang digunakan adalah data yang sebagian didapatkan dari PT. PLN (Persero) dan data sekunder yang berasal dari buku referensi, jurnal, dan penelitian sebelumnya yang relevan dengan pembahasan skripsi ini. Data tersebut meliputi:

1. *Single line* diagram GI Sengkaling penyulang Pujon
2. Data-data panjang setiap saluran penyulang Pujon
3. Pelanggan tiap titik beban penyulang Pujon
4. Kapasitas transformator daya di GI Sengkaling
5. Data pembebanan transformator daya
6. Peralatan sistem proteksi (*sectionalizer*)
7. Spesifikasi pembangkit terdistribusi
8. Daya pembangkit terdistribusi

### **3.3 Perhitungan Nilai Indeks Keandalan Kondisi Eksisting**

Setelah data-data yang diperlukan sudah lengkap, dilakukan perhitungan indeks keandalan sistem distribusi penyulang Pujon. Proses perhitungan mengikuti langkah-langkah:

1. Menghitung frekuensi gangguan dan durasi gangguan pada tiap titik beban menggunakan Persamaan (2-2) dan Persamaan (2-4) untuk mendapatkan nilai SAIFI dan SAIDI tiap titik beban (bus).
2. Menghitung SAIFI dan SAIDI keseluruhan sistem penyulang Pujon dengan menjumlahkan seluruh nilai indeks keandalan pada tiap titik beban (bus) menggunakan *software* Matlab R2015a.
3. Menghitung nilai indeks keandalan CAIDI keseluruhan sistem menggunakan Persamaan (2-9).
4. Melakukan evaluasi terhadap nilai yang didapatkan.

### **3.4 Perhitungan Indeks Keandalan dengan Penambahan Pembangkit Terdistribusi**

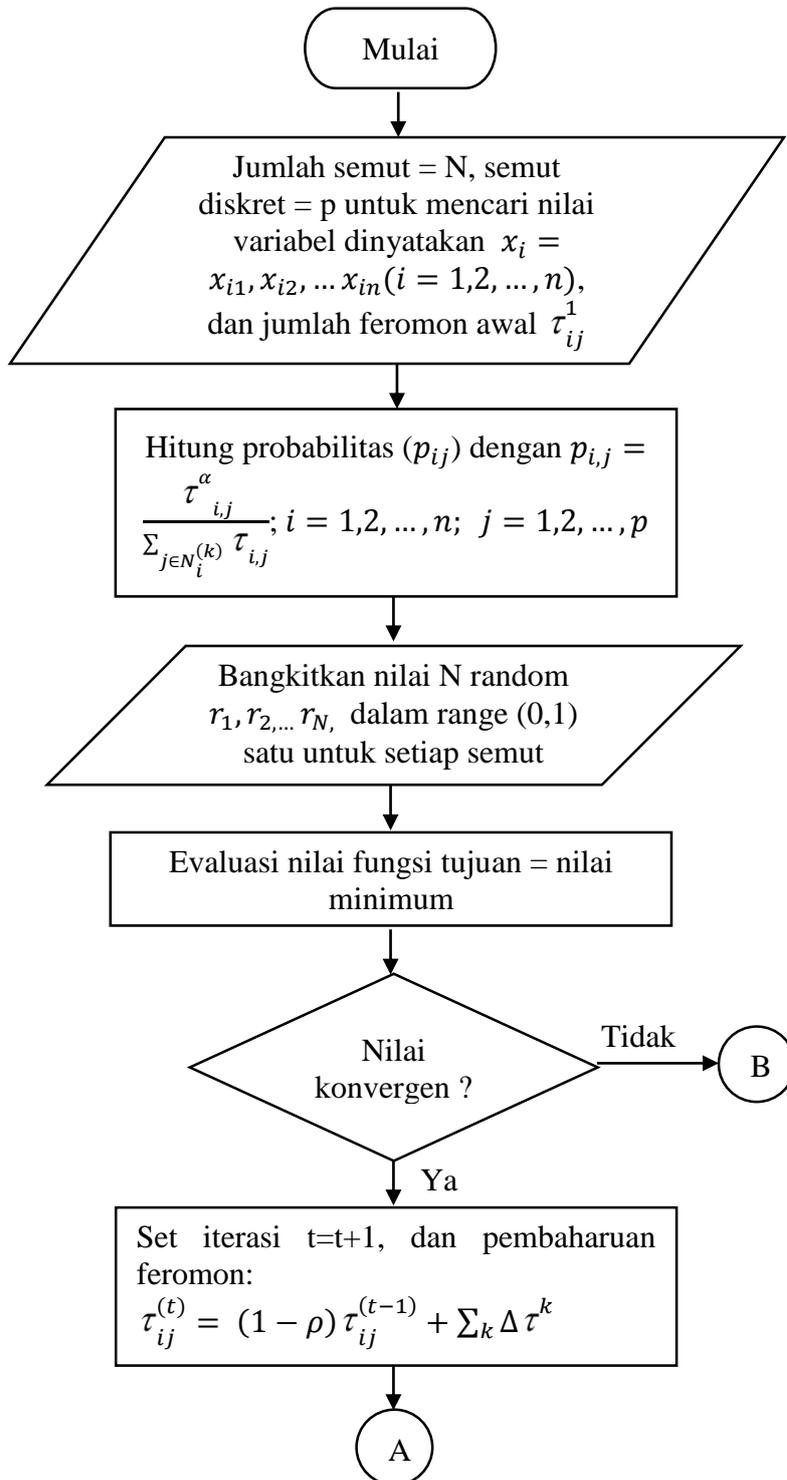
Pada tahap ini dilakukan perhitungan indeks keandalan kondisi terhubung pembangkit terdistribusi. Proses perhitungan mengikuti langkah-langkah seperti perhitungan pada kondisi eksisting, namun dibuat dalam tiga skenario yaitu grid – *wind turbine*, grid – mikrohidro, dan grid – *wind turbine* – mikrohidro. Letak *sectionalizer* tetap seperti pada kondisi eksisting dengan jumlah 8 *sectionalizer*.

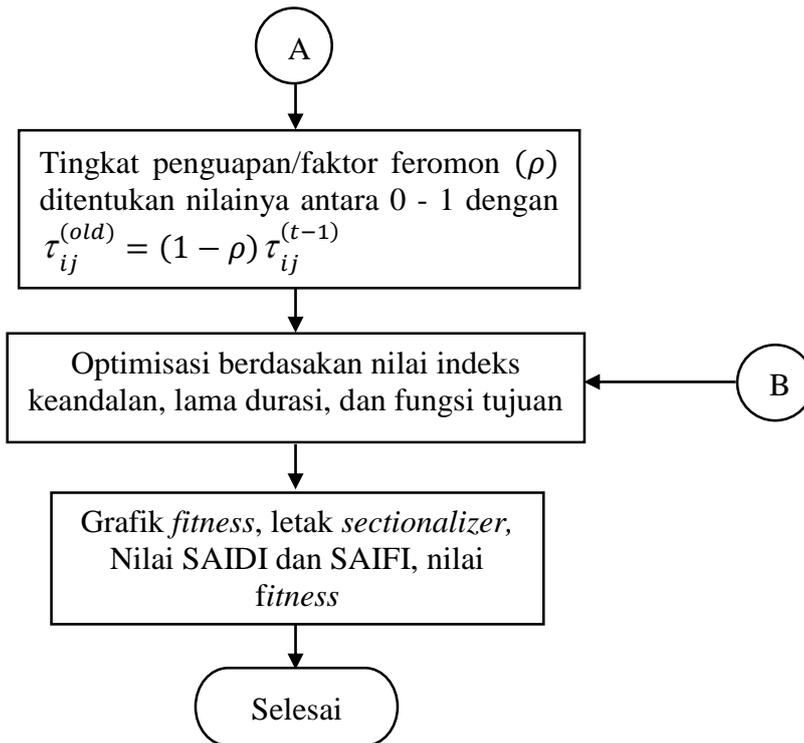
### 3.5 Relokasi Penempatan *Sectionalizer* dengan Penambahan Pembangkit Terdistribusi

Pada tahap ini dilakukan percobaan relokasi penempatan *sectionalizer* dengan jumlah yang berbeda serta membandingkan salah satu parameter untuk setiap metode.

#### 2.5.1 Menggunakan *Ant Colony Optimization*

Diagram alir proses optimasi relokasi dengan ACO ditunjukkan pada Gambar 3.2.

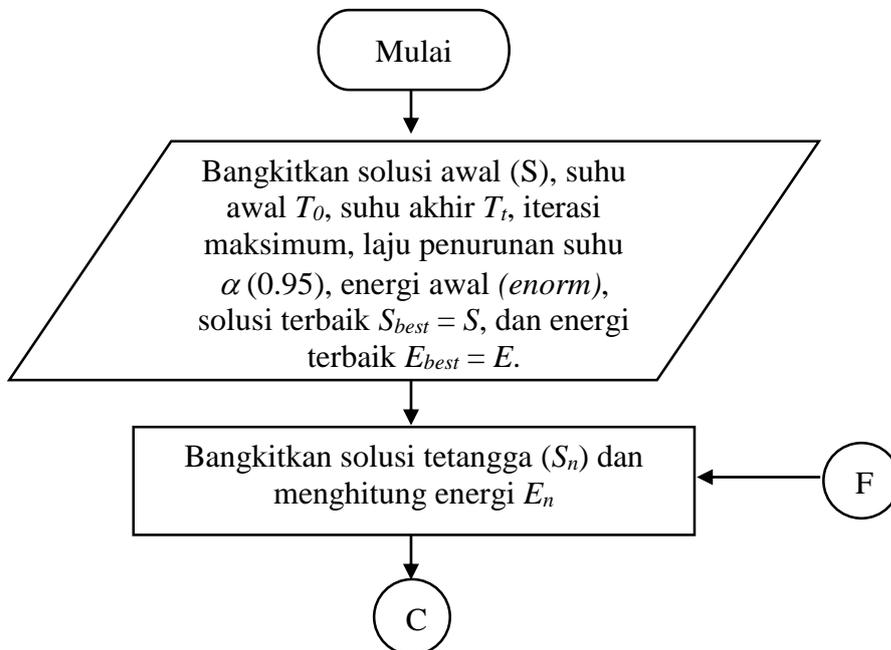


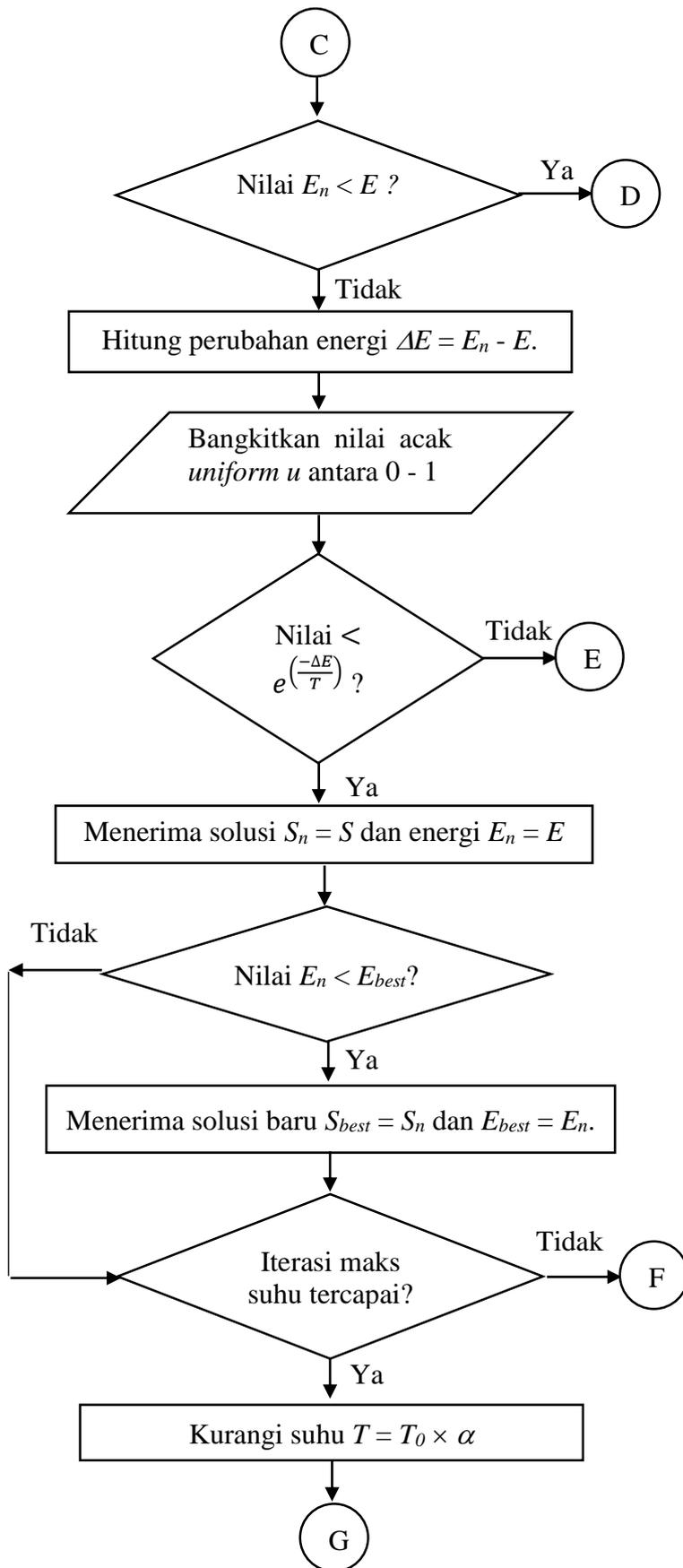


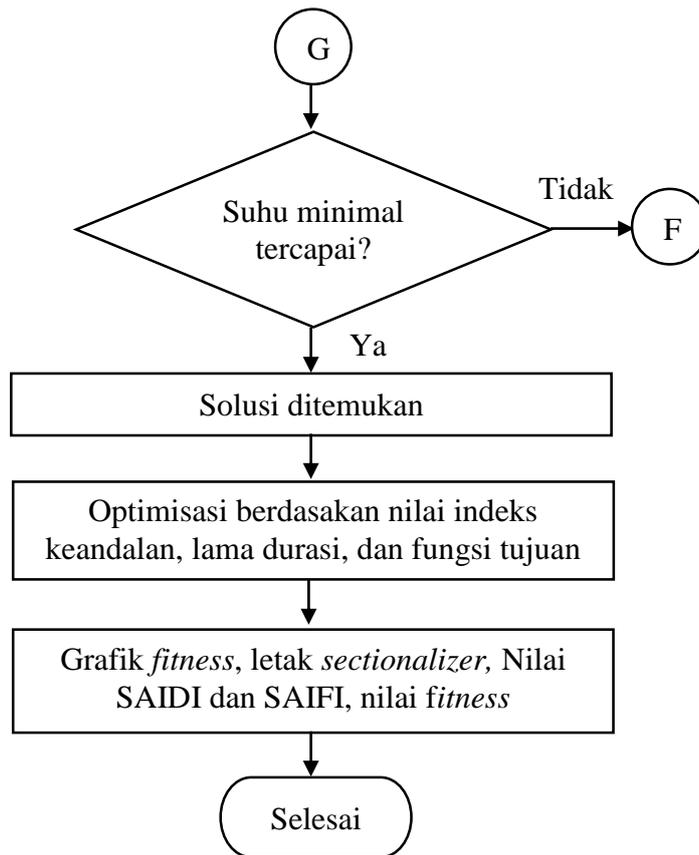
Gambar 3.2 Diagram Alir Ant Colony Optimization

### 2.5.2 Menggunakan Simulated Annealing Method

Diagram alir proses optimasi relokasi dengan SA ditunjukkan pada Gambar 3.3







Gambar 3.3 Diagram Alir *Simulated Annealing Method*

### 2.5.3 Membandingkan Hasil dari *Ant Colony Optimization* dan *Simulated Annealing Method*

Proses optimasi dilakukan dengan mendeklarasikan nilai indeks frekuensi kegagalan dan durasi gangguan yang seperti Persamaan (3-1) dan Persamaan (3-2).

$$f_{(i)} = S_{(i)} = (\lambda_{(SUTM)} \times \text{panjang saluran}_{(i)} + \lambda_{(Trafo)} + S_{(1-n)})$$

$$U_{(i)} = (\lambda_{(SUTM)} \times \text{panjang saluran}_{(i)} \times r_{(SUTM)} + \lambda_{(Trafo)} \times r_{(Trafo)} + U_{(1-n)})$$

Setelah didapatkan hasil indeks keandalan dan letak relokasi *sectionalizer* dengan masing-masing metode, selanjutnya dilakukan analisis perbandingan untuk menentukan solusi yang paling mendekati optimum dengan dilakukan sepuluh kali percobaan untuk masing-masing metode dengan variasi parameter terbaik.

### 3.6 Penarikan Kesimpulan dan Saran

Dari analisis dan pembahasan ditarik suatu kesimpulan yang merupakan intisari dari penulisan skripsi ini dan disertakan pula saran dari penulis untuk mengembangkan penelitian ke depan yang terkait dengan permasalahan ini dan menemukan solusi untuk permasalahan ini.

