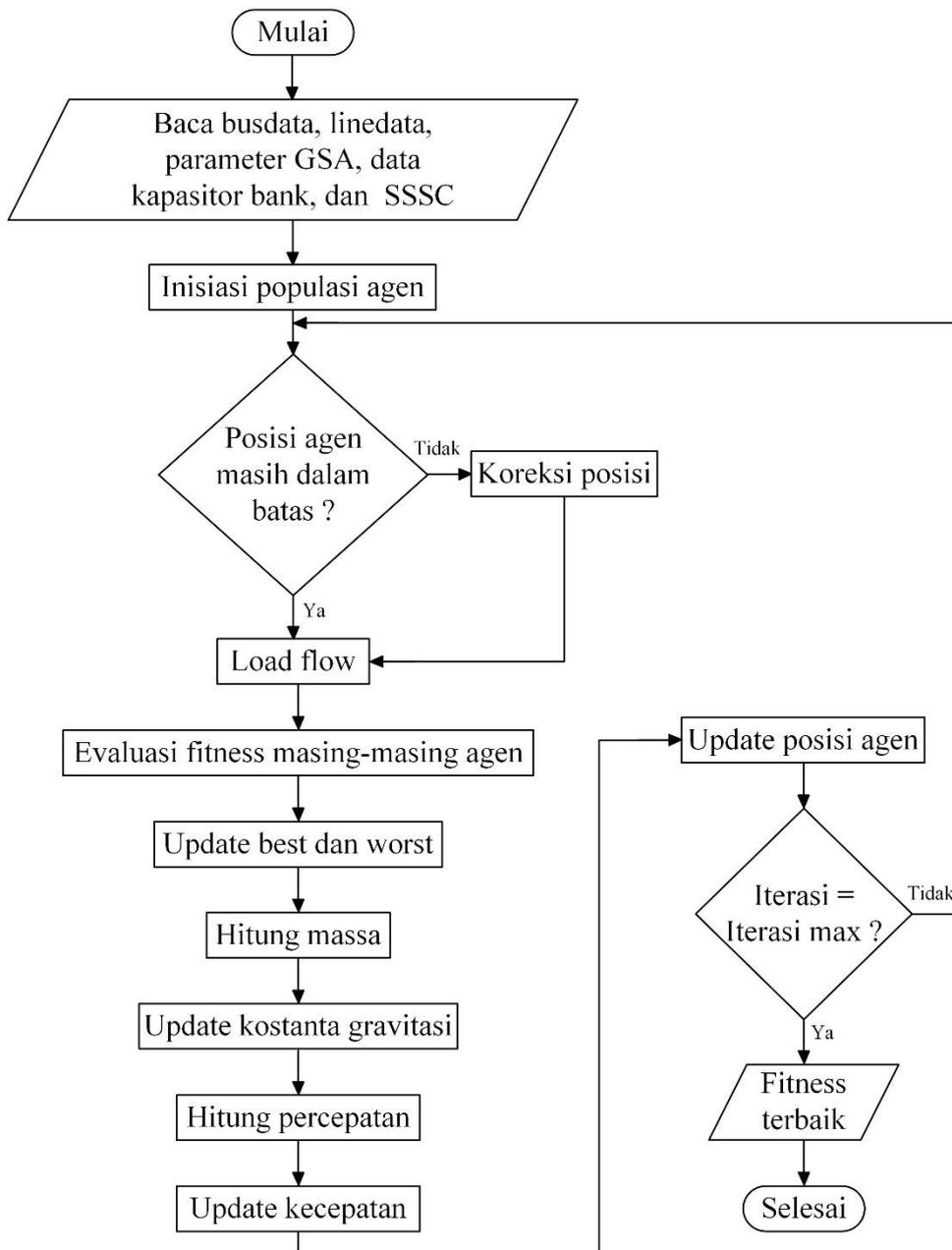


BAB III METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam skripsi ini mencakup newton raphson untuk menghitung aliran daya dan *gravitational search algorithm* untuk optimasi penempatan dan kapasitas SSSC, berikut ini adalah diagram alir metode penelitian:



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.1 Pembacaan Data Awal

Pertama, program membaca data berupa data *bus*, data saluran, dan parameter GSA. Pembacaan awal ini dilakukan untuk mengetahui data yang digunakan sebagai batasan dan parameter GSA yang akan digunakan.

Tabel 3.1 Parameter GSA

No	Parameter	Nilai
1	Agen	100
2	Alfa	20
3	G0	100
4	Iterasi maksimum	100

3.2 Inisiasi Populasi

Pada tahap ini, dilakukan inisialisasi populasi awal yang terdiri dari sejumlah agen yang dibangkitkan secara acak sesuai dengan parameter GSA yang telah ditentukan.

3.3 Evaluasi Fitness

Suatu agen dievaluasi berdasarkan suatu fungsi tertentu sebagai ukuran performansinya. Pada tahap ini, agen yang merupakan representasi lokasi dan kapasitas SSSC akan dievaluasi dengan nilai fitness terbaik dalam suatu populasi. Dalam tugas akhir ini, fungsi objektif yang diinginkan dari penentuan lokasi dan kapasitas SSSC adalah total rugi daya nyata dan total deviasi tegangan yang paling minimal.

Total rugi daya aktif,

$$\sum P_{loss} = \sum_{k=1}^{nl} G_k [V_i^2 + V_j^2 - 2V_i V_j \cos \theta_{ij}] \dots\dots\dots (3-1)$$

dimana:

nl = Jumlah saluran transmisi

G_k = Konduktansi saluran ke k

V_i, V_j = Besar tegangan pada bus i dan j pada saluran ke k .

θ_{ij} = Sudut fasa tegangan pada bus i dan j

Total deviasi tegangan,

$$VD = \sum_{k=1}^{NL} |(V_k - V_k^{ref})| \dots\dots\dots (3-2)$$

dimana:

VD = Total deviasi tegangan

NL = Jumlah *bus*

$$V_k^{ref} = 1.0 \text{ pu}$$

Fungsi objektif,

$$F = P_{loss} + VD \dots\dots\dots (3-3)$$

Dengan fungsi objektif yang telah ditetapkan maka setiap agen akan dievaluasi nilai fitnessnya. Agen yang memenuhi batasan/*constraint* akan dipilih menjadi calon solusi. Batasan yang berikan untuk optimisasi lokasi dan kapasitas SSSC sebagai berikut:

Tegangan tiap bus,

$$V_i^{min} \leq V_i \leq V_i^{max}$$

dimana i = nomor bus

$$V^{min} = 0,95 \text{ pu}; V^{max} = 1,05 \text{ pu}$$

Tegangan SSSC,

$$V_{SSSCmin} \leq V_{SSSCi} \leq V_{SSSCmax}$$

Tap transformator pada penelitian ini dianggap 1

3.4 Update Best dan Worst

Melakukan update *best* dan *worst* dengan persamaan (2-51)

3.5 Perhitungan Massa

Menghitung massa gravitasi (m) dan massa Inersia (M) untuk setiap agen menggunakan persamaan (2-49) dan (2-50)

3.6 Update konstanta Gravitasi, Percepatan, Kecepatan dan Posisi

Pada tahap ini, dilakukan update konstanta gravitasi (G) sesuai dengan populasi fitness agen *best* dan *worst* dengan persamaan:

$$G(t) = G_0 \exp(-\alpha \frac{t}{T}) \dots\dots\dots (3-4)$$

G_0 = nilai awal dari konstanta gravitasi yang dipilih secara acak

α = Konstanta

t = Jumlah iterasi

T = Jumlah iterasi total

Selanjutnya melakukan update percepatan, kecepatan dan posisi dengan persamaan (2-55), (2-56) dan (2-57).

3.7 Analisis Hasil Simulasi

Setelah dilakukan simulasi, baik analisis aliran daya menggunakan Newton – Raphson maupun penerapan algoritma *Gravitational Search Algorithm* sebagai metode optimasi penempatan SSSC dan kapasitor bank, langkah selanjutnya adalah analisis hasil simulasi tersebut untuk dapat menjawab pertanyaan pada rumusan masalah:

1. Perbandingan daya aktif dan tegangan sebelum dan sesudah dipasang SSSC dan kapasitor bank
2. Mendapatkan letak serta kapasitas paling optimal dari SSSC dan kapasitor bank.