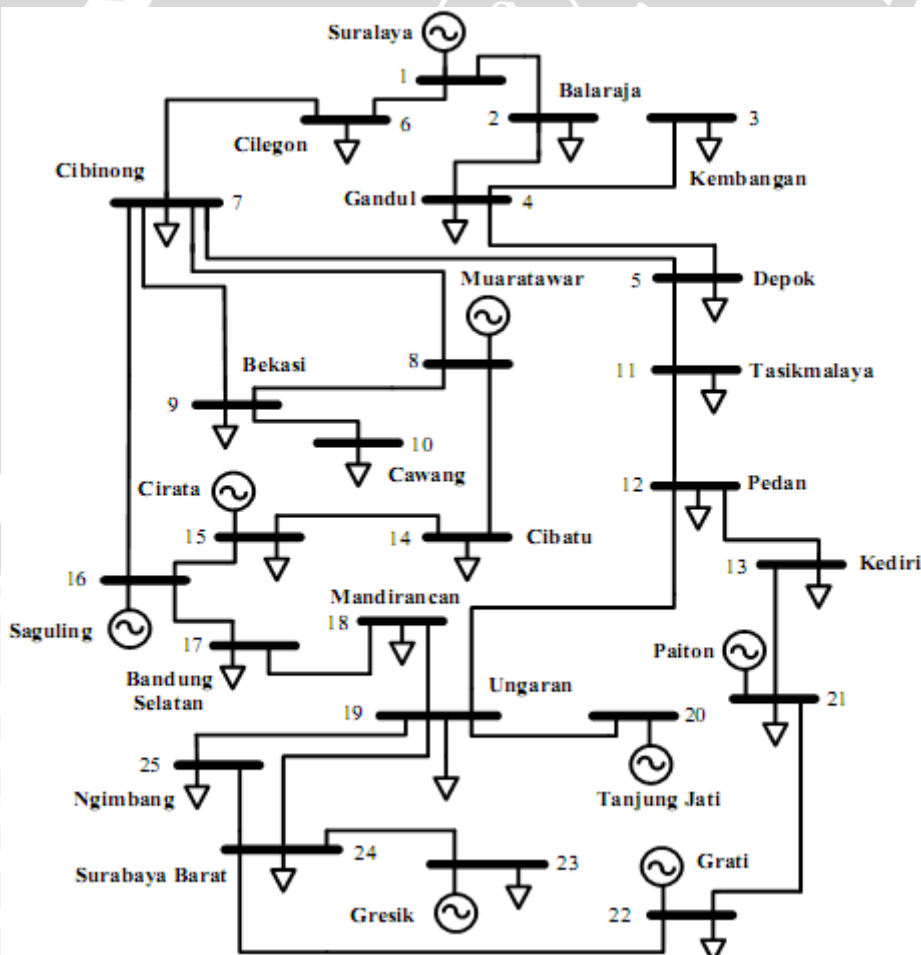


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah karakteristik pembangkit meliputi daya maksimum dan minimum, karakteristik *heatrate* (konstanta a, b, c), jenis dan harga bahan bakar dan beban harian pada tanggal 9 September 2013. Pembangkit yang akan diteliti adalah pembangkit pembangkit *thermal* 500kV Jawa Bali.

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari penelitian sebelumnya yakni Optimasi Biaya pada Penjadwalan Pembangkit Menggunakan Metode Pemrograman Dinamis Fuzzy (Wibowo: 2003). Hubungan antar bus ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Single Line Diagram Sistem 500 kV Jawa Bali

3.2 Langkah-langkah Penyelesaian

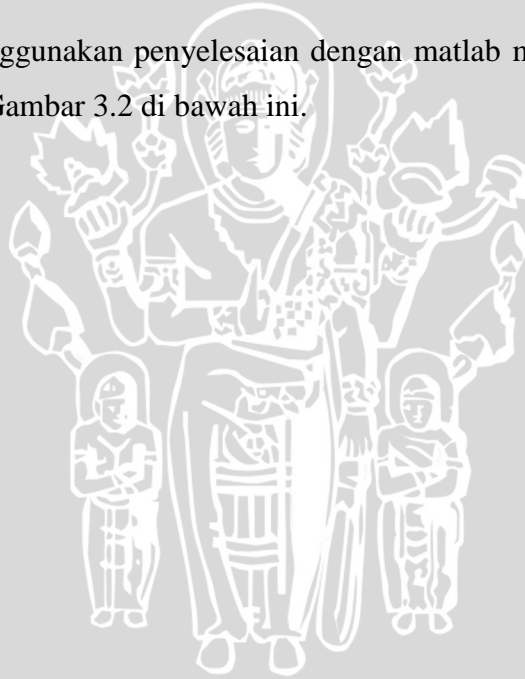
3.2.1 Penentuan Parameter Dan Iterasi Maksimum

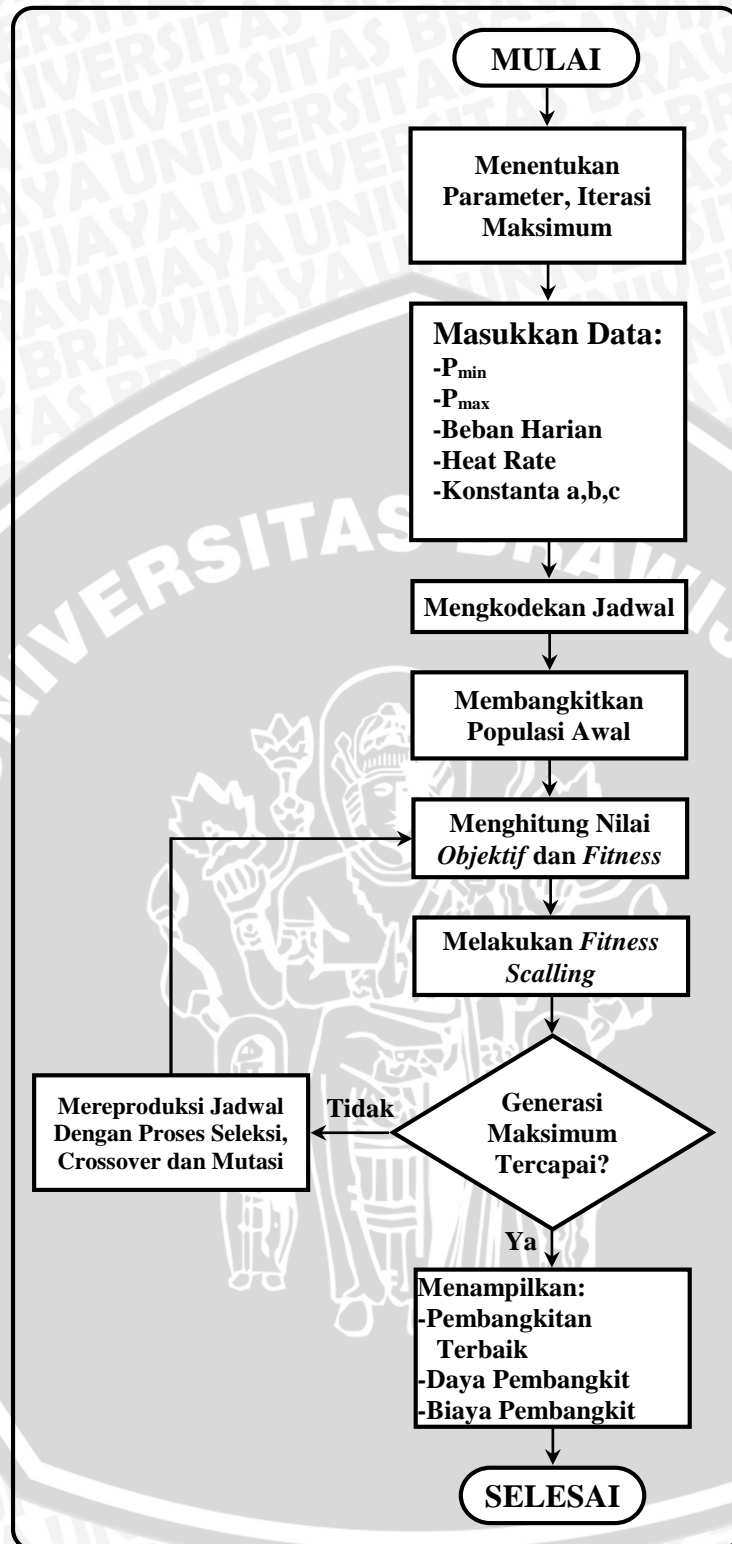
Untuk dapat memahami penyelesaian permasalahan dengan algoritma genetika, diperlukan adanya transformasi istilah dari masalah pengaturan beban operasi sistem pembangkit tenaga listrik (*economic dispatch*) ke dalam algoritma genetika yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Istilah *Economic Dispatch* Dalam Algoritma Genetika

<i>Economic Dispatch</i>	Algoritma Genetika
Daya Pembangkitan	Kromosom
Unit Pembangkit	Gen
Kondisi Unit Pembangkit	Allele
Sekumpulan Jadwal Dalam Satu Operasi	Populasi

Penelitian ini akan menggunakan penyelesaian dengan matlab mengikuti langkah-langkah yang disajikan dalam Gambar 3.2 di bawah ini.





Gambar 3.2 Diagram Alir Penyelesaian *Economic Dispatch* Menggunakan Algoritma Genetika

3.2.2 Pengkodean Dalam Bentuk Kromosom

Dalam menyelesaikan masalah optimasi penjadwalan sistem pembangkit tenaga listrik, teknik pengkodean yang digunakan adalah pengkodean biner yakni menggunakan angka nol (0) dan satu (1). Gen merepresentasikan unit i ($i = 1,2,3$) dan kromosom merepresentasikan jadwal pembangkitan. Allele berupa nilai 0 atau 1. Kode 0 artinya unit tidak beroperasi, kode 1 artinya unit beroperasi. Pengkodean biner untuk masalah penjadwalan operasi sistem pembangkit listrik dengan enam unit dimana unit 1, 4, 6 tidak beroperasi sementara unit 2, 3, 5 beroperasi dapat dilihat pada Gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.3 kromosom Dengan Pengkodean Biner

3.2.3 Pembangkitan Populasi Awal

Pada tahapan ini dibangkitkan jadwal pembangkitan kromosom dimana beban yang harus disupply sesuai dengan kebutuhan beban tiap jam nya. Pembangkitan dilakukan secara acak.

3.2.4 Perhitungan Nilai Objektif Dan *Fitness*

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai objektif masing-masing jadwal dan nilai fitnessnya. Nilai objektif diperoleh dengan memasukkan data P_i atau daya yang dibangkitkan oleh unit ke- i yang tercantum pada Tabel 3.4, harga bahan bakar tercantum pada Tabel 3.5.

3.2.5 Perhitungan *Fitness Scalling*

Selanjutnya dihitung hasil fitness scaling dari nilai fitness masing-masing jadwal. Persamaan perhitungan *fitness scalling* ditunjukkan dalam persamaan berikut:

$$Fitness\ scalling = (fitness(i) + 1)^2$$

3.2.6 Reproduksi Jadwal Pembangkitan

1) Seleksi

Metode seleksi yang digunakan adalah *roulette wheel* dengan langkah-langkah:

- a) Menghitung total nilai fitness dengan rumus:

$$\sum_{i=1}^n F_i = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n$$

- b) Menghitung probabilitas & nilai kumulatif tiap jadwal pembangkitan.

Probabilitas masing-masing jadwal pembangkitan diperoleh dengan persamaan:

$$P_i = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^n F_i}, \quad i=1, \dots, n$$

2) Crossover

Teknik Crossover yang akan dipilih adalah one point crossover dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menentukan jumlah jadwal yang akan dicrossover

Peluang crossover (P_c) sebesar 0,6. Berarti 60% atau dua dari empat jadwal yang dihasilkan dari proses seleksi akan mengalami crossover.

- b) Membangkitkan Bilangan Acak (r_c)

Bilangan acak (r_c) dibangkitkan untuk menentukan jadwal yang akan mengalami crossover dengan ketentuan jika (r_c) < (P_c) maka jadwal ke- π terpilih sebagai induk. Bilangan acak untuk crossover ditunjukkan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Bilangan Acak Untuk Crossover

Jadwal Ke-	r_c
1	0,452
2	0,211
3	0,698
4	0,877

- c) Membangkitkan Bilangan Acak (r_c)

Crossover dilakukan dengan menentukan satu titik potong secara acak. Misalkan titik potong antara gen pertama dan kedua. Gen pertama pada jadwal 1 dipindahkan ke jadwal anak pertama dengan posisi yang sama. Gen kedua dan ketiga dari jadwal 2 dipindahkan ke jadwal anak dengan posisi yang sama. Selanjutnya, gen pertama dari jadwal 2 dipindahkan ke jadwal anak kedua dengan posisi sama. Gen kedua dan ketiga dari jadwal 1 dipindahkan ke jadwal anak kedua dengan posisi sama.

3) Mutasi

Mutasi dilakukan dengan menentukan probabilitas mutasi (P_m) terlebih dahulu. Dalam penelitian ini $P_m = 0.027$ dengan jumlah gen = 24. Artinya 0.648 gen akan mengalami mutasi. Penentuan gen yang mengalami mutasi dilakukan dengan membangkitkan bilangan acak untuk mutasi (r_m) sebanyak gen. Apabila (r_m) < (P_m) maka gen tersebut akan dimutasi.

