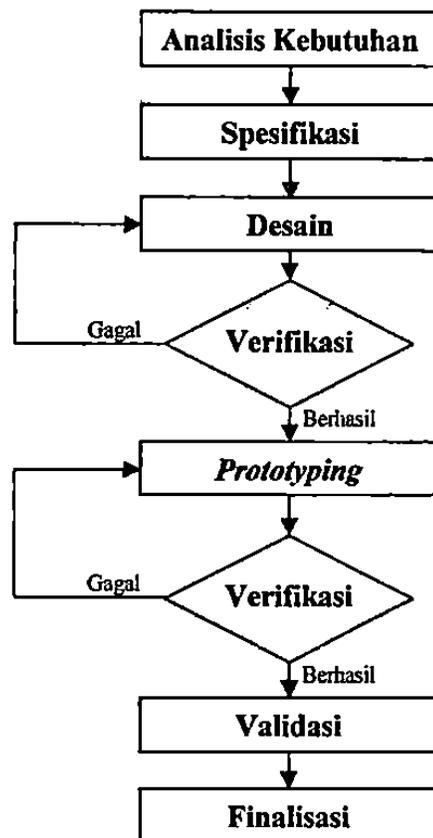


## BAB III

### METODOLOGI

#### A. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dimaksudkan adalah tata cara pencapaian target penelitian sebagaimana tertulis dalam tujuan penelitian. Prosedur penelitian ini ditunjukkan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Prosedur Pengerjaan Proyek

#### B. Analisis Kebutuhan

Pada batasan masalah disebutkan bahwa sistem harus dapat melakukan optimasi distribusi daya real-time yang optimal yang dapat memenuhi kebutuhan

daya reaktif dalam sistem tersebut dengan menggunakan metode Genetic Algorithm. Maka sesuai batasan masalah tersebut, kebutuhan pokok yang harus dapat dilayani oleh sistem yang hendak dibangun adalah:-

1. Sistem harus dapat melakukan perhitungan dengan teknik komputasi untuk menentukan lokasi dan kapasitas kapasitor bank.
2. Hasil dari sistem harus mampu memenuhi kebutuhan daya reaktif.

Sedangkan untuk mendukung interaktifitas sistem dengan pengguna dan menambah keandalan sistem, maka dibutuhkan fungsi-fungsi berikut:

1. Sistem dapat menampilkan informasi rugi-rugi daya aktif, rugi-rugi daya reaktif, data bus, data jaringan, dan data trafo.
2. Pengguna dapat memasukkan data input sistem dengan mudah.
3. Untuk mempermudah dalam pembacaan tabel data maka sistem harus dapat menerima data file tab delimiter yang berekstensi .xls sebagai masukan proses perhitungan optimasi distribusi daya reaktif yang optimal berdasarkan data yang dibutuhkan oleh sistem tersebut.
4. Sistem dapat membuat output berupa daftar kapasitor tiap bus dan *load flow* berupa file berekstensi .xls untuk mempermudah dalam pembacaan data setelah melakukan proses penyimpanan data yang

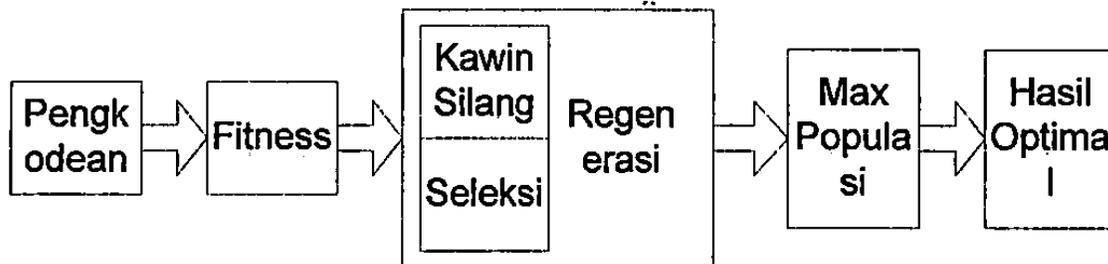
### C. Spesifikasi

Komponen sistem optimasi penentuan lokasi dan kapasitas kapasitor bank yang dibangun berupa software dengan metode perhitungan GA. Secara umum sistem optimasi penentuan lokasi dan kapasitas kapasitor bank ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. Input data yang dimasukkan berupa data tab delimiter .xls.
2. Data input program menampilkan data bus, data jaringan, dan data trafo yang mengindikasikan proses input data pada program.
3. Output berbentuk tabel kapasitor bank untuk optimalisasi penempatan kapasitor bank. Jika data tabel hendak disimpan maka output terdiri dari daftar kapasitor tiap bus dan *load flow* berupa file berekstensi .xls.
4. Program dapat dioperasikan pada hardware PC maupun notebook dengan spesifikasi minimum yang hendak dioperasikan yaitu Pentium II 600 Mhz dengan RAM 128 Mb dan vga 8 Mb.
5. Program berbentuk file execute berekstensi .exe yang di compile dari bahasa pemrograman Delphi 7.

### D. Desain

Bagian proses Genetic Algorithm terdiri dari pengkodean, fungsi fitness, seleksi, kawin silang, mutasi, regenerasi, max populasi, dan hasil. Diagram blok yang menghubungkan interaksi masing-masing tahapan pada bagian proses GA ini ditunjukkan pada gambar 3.2



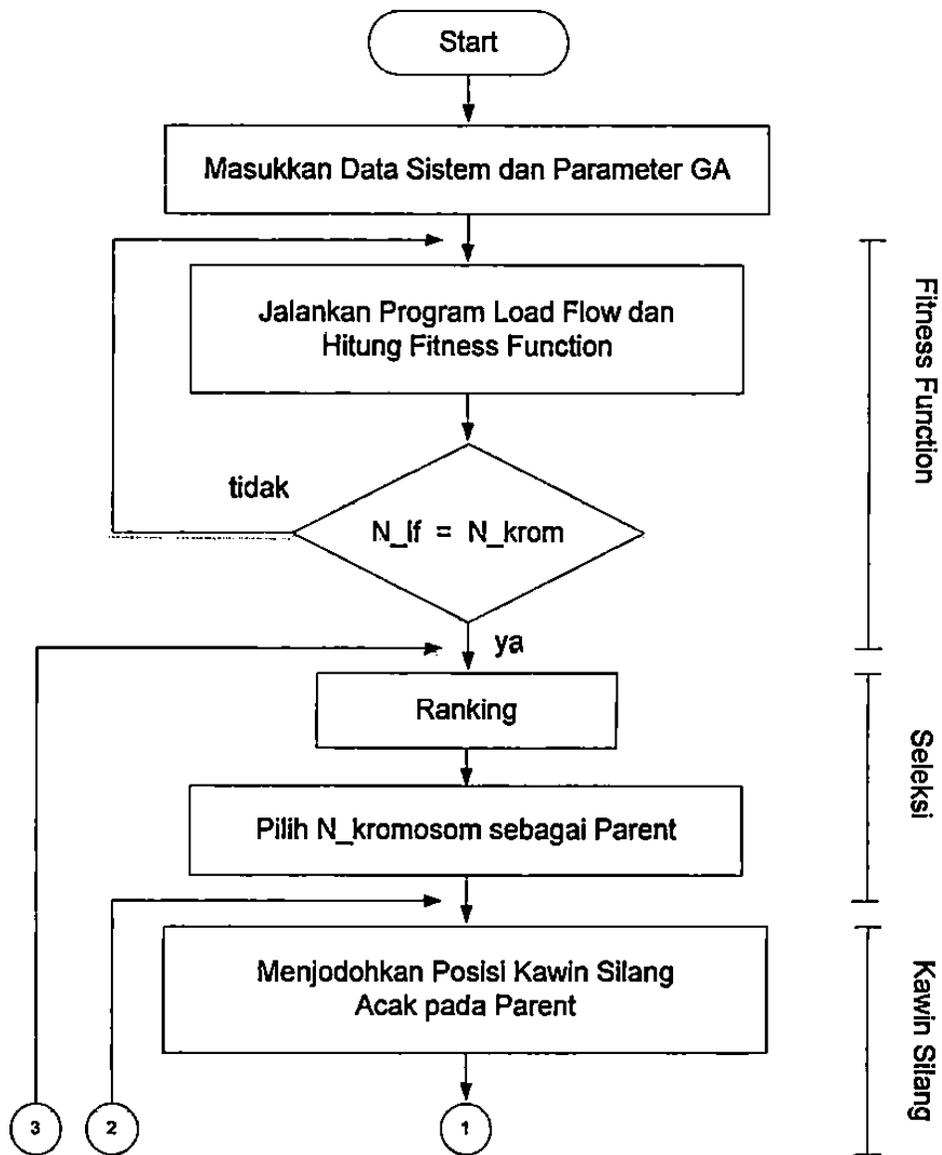
Gambar 3.2 Blok diagram proses GA

Alat dan bahan penunjang yang digunakan dalam membuat perancangan ini adalah :

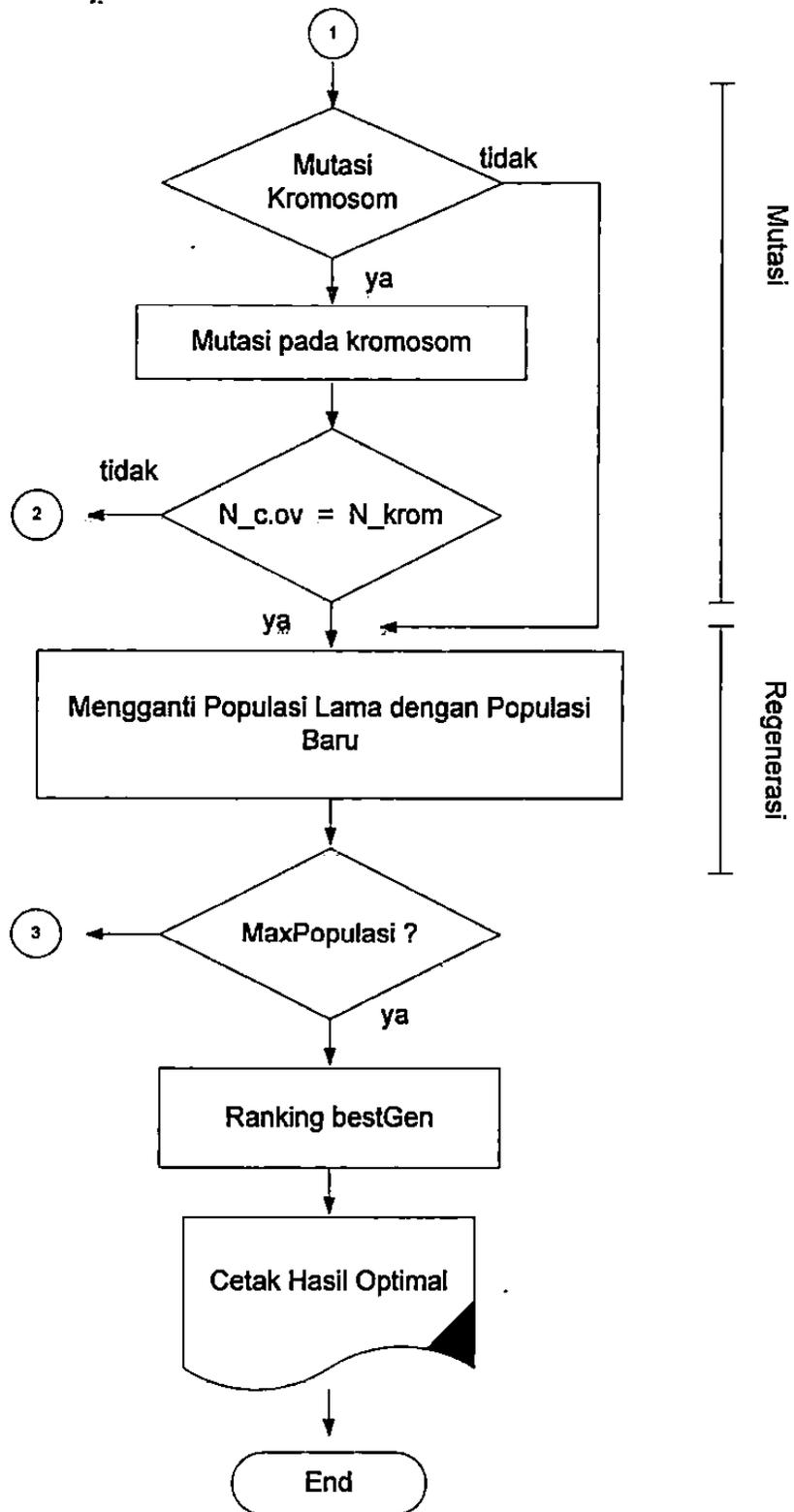
- Komputer dengan sistem operasi windows xp.
- Bahasa pemrograman delphi 7.
- Program pendukung sistem jaringan distribusi radial ETAP.
- Program pendukung untuk data input GA yaitu Ms office excel.

Tahap perancangan (desain) *software* ini menggunakan media komputer sebagai alat bantu dalam perancangan *software*. Perancangan *software* menggunakan bahasa program DELPHI 7. Penggunaan bahasa program DELPHI 7 dipergunakan karena bahasa program yang mudah dimengerti. Simulasi hasil perancangan menggunakan program ETAP dengan cara mengganti nilai kapasitor yang ada pada setiap jalur bus diprogram ETAP.

Pembuatan suatu program didasari oleh suatu alur atau algoritma proses yang dibutuhkan. Algoritma ini akan menentukan skenario tindakan yang akan dilakukan sistem dalam menanggapi masukan dan batasan-batasan yang telah diset sebelumnya. Dari skenario pengukuran frekuensi, algoritma kerja sistem dapat dibantu dengan alur sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 3.2 dan



Cambar 3.3. Diagram alir algoritma program bagian 1



**Gambar 3.4** Diagram alir algoritma program bagian 2

### E. Prototyping

Setelah spesifikasi dan rancangan telah ditetapkan, maka pada tahap ini dilakukan pembangunan sistem. Sistem dibangun per bagian fungsi, seperti terlihat pada Gambar 3.2. Berbagai kesalahan dapat ditemui dalam tahap ini. Sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap sistem yang sedang dibangun dan secepatnya melakukan koreksi.

Pengkodean berupa Inisialisasi Parameter GA yang digunakan, meliputi:

1. Data bus
2. Daftar kapasitor
3. Informasi proses GA
  - a. Jumlah kromosom ditentukan 35 sesuai dengan jumlah gen tiap kromosom, jumlah kromosom merepresentasikan ukuran populasi.
  - b. Jumlah seleksi ditentukan 7 dengan kriteria jumlah seleksi maksimal  $1/5$  dari jumlah kromosom.
  - c. Maksimal generasi ditentukan 7 untuk mendapatkan nilai PF yang diinginkan yaitu mendekati nilai 1.
4. Toleransi kesempatan
  - a. Mutasi yang sering dipakai oleh literatur berkisar antara 0 sampai 0,1.
  - b. Pertukaran gen atau *crossover* yang digunakan dalam jumlah populasi kurang dari 100 berharga 0,9.
  - c. Maksimum pertukaran gen untuk populasi kurang dari 100 yaitu 0,01. Maksimum pertukaran gen merepresentasikan *mutation rate*.

(Imam Robandi, 2006)

## 5. Pembobot

### a. Rugi P

Pembobot rugi P ditentukan seberapa pengaruh rugi-rugi P terhadap optimal keseluruhan. Jika menginginkan pengaruh yang besar maka nilai pembobot rugi P juga diperbesar.

### b. Rugi Q

Pembobot rugi Q ditentukan seberapa pengaruh rugi-rugi Q terhadap optimal keseluruhan. Jika menginginkan pengaruh yang besar maka nilai pembobot rugi Q juga diperbesar.

### c. PF (Faktor Daya)

Pembobot PF ditentukan seberapa pengaruh PF terhadap optimal keseluruhan. Jika menginginkan pengaruh yang besar maka nilai pembobot PF juga diperbesar.

### d. Harga Kapasitor

Pembobot harga kapasitor ditentukan seberapa pengaruh harga kapasitor terhadap optimal keseluruhan. Jika menginginkan pengaruh yang besar maka nilai pembobot harga kapasitor juga diperbesar.

Kombinasi nilai ke empat pembobot diatas ditentukan berdasarkan

#### **F. Verifikasi**

Hasil dari program GA adalah kombinasi kapasitor bank dan data bus, untuk melihat hasil optimalnya dilihat dari PF yang semakin mendekati 1, serta nilai fitness yang terbesar dari hasil generasi terbaik.

#### **G. Validasi**

Pada tahap ini dilakukan pengujian secara menyeluruh terhadap sistem yang diujikan pada program ETAP. Dan program ETAP dapat dianggap mewakili sistem kelistrikan PT. Semen Gresik Tbk. Pabrik Tuban I dan II. Pengujian di lakukan dengan cara mengubah nilai kapasitor bank yang berada pada ETAP digantikan dengan nilai kapasitor dari data hasil perhitungan oleh