

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

1.1 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah seperti berikut:

1. Perangkat Keras
 - a. Laptop Sony Vaio, Intel(R) core (TM) i3-3120M CPU @2.50 GHz, Ram 4 GB, sistem operasi 64-bit, windows 10 Educate
 - b. Smartphone ram 3Gb internal 32Gb
2. Perangkat Lunak
 - a. MATLAB 2014a
 - b. Microsoft office 2013
3. Pengumpulan data-data dan program tentang studi penempatan pembangkit tersebar.

1.2 Data Penelitian

3.2.1 Studi literatur

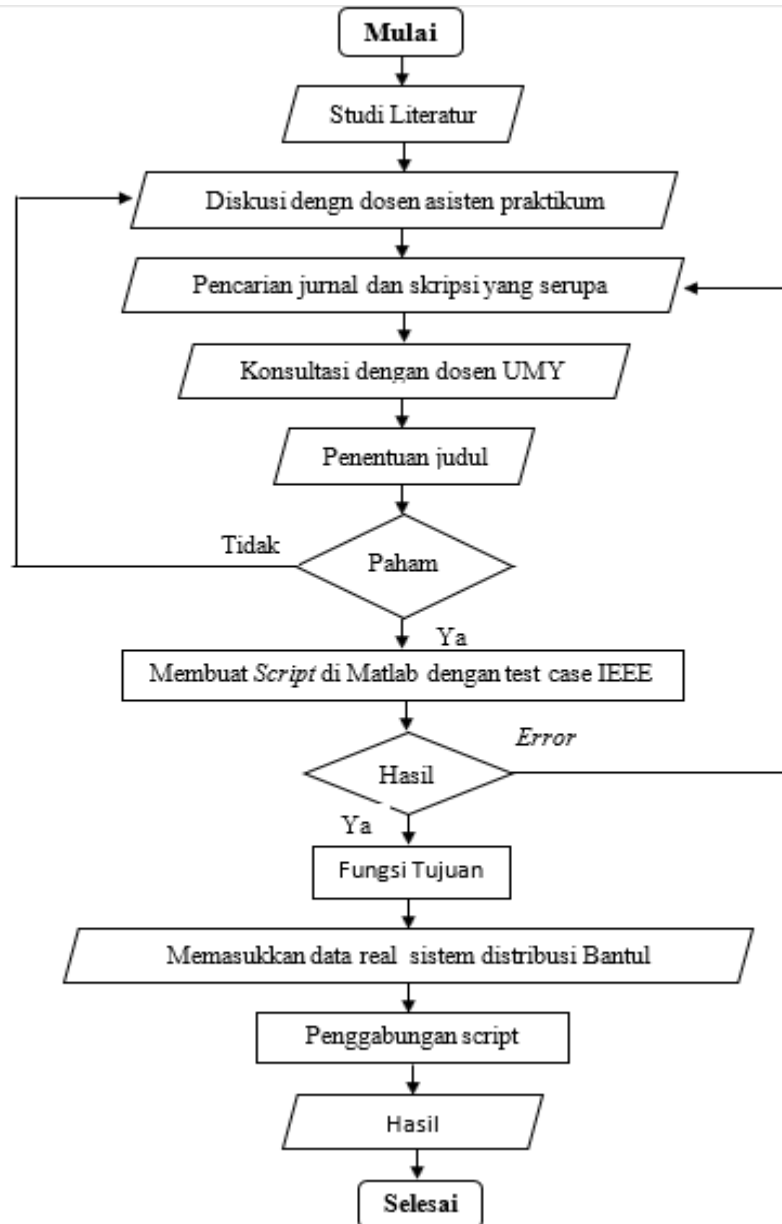
Dalam menunjang pemahaman dan teori digunakan beberapa jurnal IEEE, *ScienceDirect* terutama untuk permasalahan rugi-rugi daya dengan penempatan pembangkit tersebar. Beberapa sumber utama acuan yang digunakan dalam penelitian ini yakni dari Tesis yang berjudul Peningkatan keandalan sistem distribusi dengan penempatan optimal *wind-based distributed generation* menggunakan metode *flower pollination algorithm*[2].

3.2.2 Sumber data

Sumber data yang digunakan dalam analisis data berasal dari *Single Line Diagram*(SLD) pada sistem distribusi. Data yang diperoleh dari PT.PLN (persero) UP3 Jogja khususnya pada Gardu Induk Bantul, dengan data *single line diagram* di ETAP.

1.3 Alur Penelitian

Adapun alur penelitian ini bisa digambarkan sesuai dengan **Gambar 3.1** mengenai *flowchart* langkah-langkah kerjanya :



Gambar 3.1 Alur penelitian

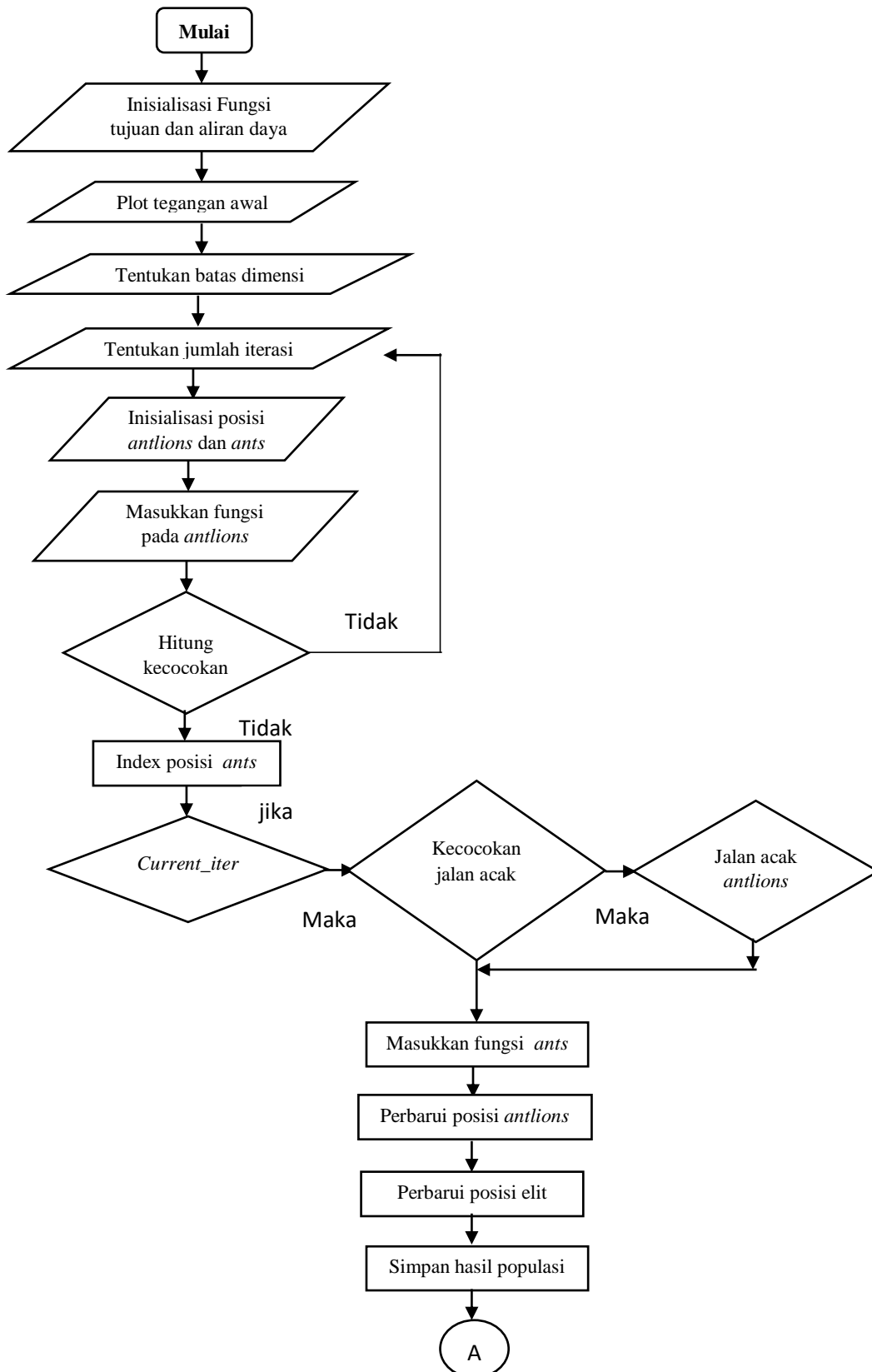
Dalam memulai melakukan penelitian ini, penulis mencari sumber referensi mengenai penentuan pembangkit tersebar dan beberapa penelitian terkait. Seperti menggunakan metode *flower pollination algorithm*(FPA) dalam penentuan

pembangkit tersebar. Untuk mengetahui arah dan alur pembuatan program optimasi di matlab, penulis berkonsultasi dengan Dosen pada praktikum distribusi dan proteksi tenaga listrik. Penulis mendapatkan saran dalam penulisan penelitian ini dengan metode *Ant Lion Optimizer*(ALO). Penulis mencari beberapa referensi terkait metode ALO dari sumber *ScienceDirect*. Penulis berkonsultasi dengan dosen UMY dalam menentukan judul yang fix pada penelitian ini. Jika belum paham maka membaca referensi sebelumnya dengan memperbanyak *literature* dan program komputasinya. Jika sudah paham maka dilanjutkan membuat program pada matlab dengan metode *Ant Lion optimizer*(ALO).

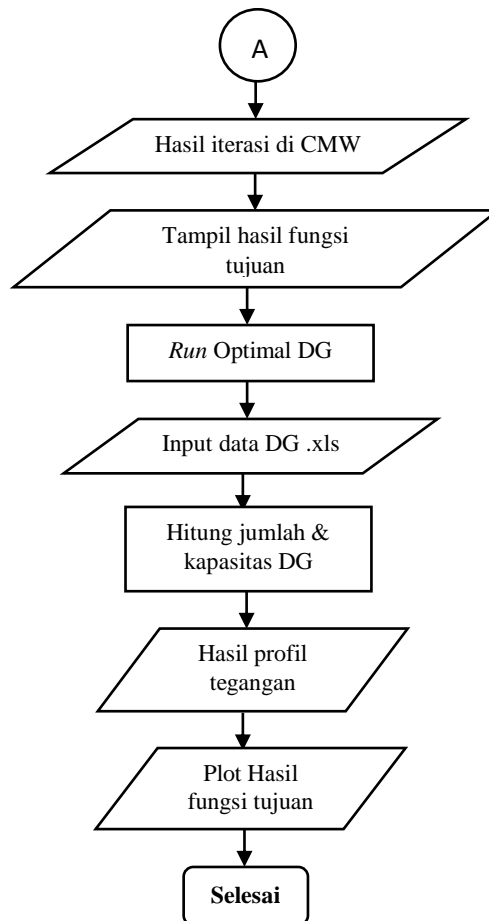
Pada program optimasi terdapat beberapa program seperti program ALO dasar, program fungsi tujuan, program *load flow*, dan program kombinasi antara program ALO dasar dan program sistem distribusi. Sebagai studi kasus menggunakan IEEE 33-bus, 69-bus, dan 85-bus, untuk menguji program sudah berjalan atau belum. Kemudian memaksimalkan fungsi tujuan untuk menentukan fungsi tujuan optimasi. Bila sudah sesuai, maka memasukkan data Sistem Distribusi Bantul khususnya pada penyulang 5 keluaran Trafo 3.

1.4 Cara Kerja Programming Ant Lion Optimizer(ALO)

Studi literatur yang digunakan adalah dari beberapa jurnal maupun skripsi dari metode lain seperti *Flower Pollination Algorithm*(FPA), sehingga penulis membuat program optimasi dengan metode *Ant Lion optimizer*(ALO). **Gambar 3.2** merupakan cara kerja *Ant Lion Optimizer*(ALO) sebagai penempatan lokasi dan kapasitas pembangkit tersebar energi terbarukan secara optimal.



Gambar 3.2 Flowchart Cara Kerja ALO



Gambar 3.2 (Lanjutan)

1. Mulai

Memulai program pada matlab 2014a, yakni dengan mengetahui *workspace*, fungsi editor.

2. Inisialisasi parameter

Inisialisasi ini digunakan untuk memperkenalkan parameter pada program Matlab, atau biasa disebut *header*. Pada program matlab ini, inisialisasi harus ada nilainya, karena program inisial akan dipanggil diprogram fungsi.

3. Membuat program *base load flow*

Program *base load flow* digunakan untuk membaca sistem distribusi yang dibuat, pada program ini yakni untuk mengetahui nilai *bus* dan *branch* dalam sistem distribusi. Data yang ingin dicari pada bus adalah data daya aktif (P) dan data daya reaktif(Q). Kemudian pada data *branch* atau cabang yakni mengetahui nilai

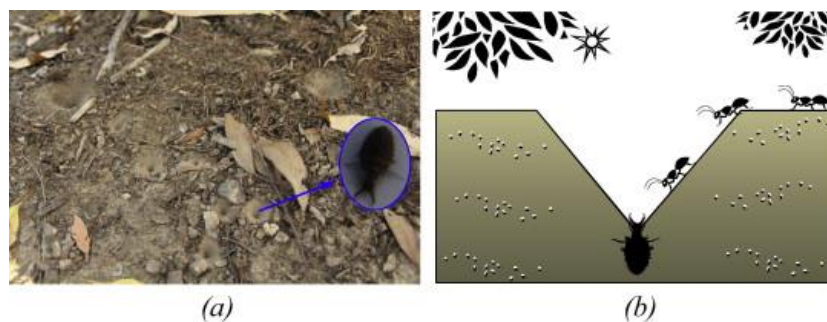
besarnya Resistansi dan Reaktansi saluran tersebut. Dalam proses plot tegangan pada program *load flow* ini yakni mengetahui karakteristik tegangan jatuh di sistem distribusi.

4. Program ALO

Program *Ant Lion Optimizer*(ALO) secara sederhana dapat dijelaskan sebagai berikut : membaca semua data saluran dan beban dalam sistem distribusi tujuan. Kemudian menemukan lokasi terbaik DG dengan metode secara acak pada roda *roulette*. Inisialisasi posisi/solusi dan maksimum perulangan=100, dengan kapasitas DG minimal = 40 dan kapasitas maksimal = 16800. Untuk menghasilkan populasi ukuran DG secara random menggunakan persamaan 2.54. Kemudian dapatkan kurva konvergen atau kurva kecocokan secara fungsi tujuan meminimalkan rugi-rugi daya. Secara rinci dijelaskan seperti dibawah ini:

a. Berjalan secara Random

Semut-semut berjalan secara random yang mana semut tersebut sebagai makanan dari semut singa. Semut singa membuat rumah – rumah nya untuk membuat perangkat. Rumah-rumah pada semut singa ini diimplementasikan sebagai data *line* dan data *load* pada sistem distribusi yang aka kita gunakan, seperti pada **Gambar 3.3**.

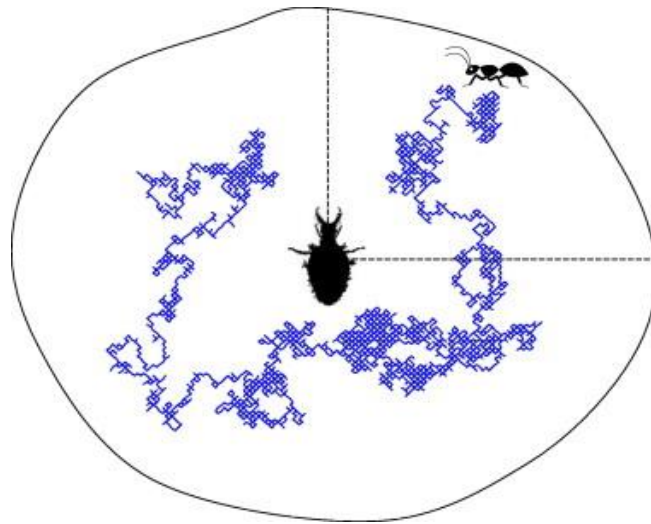


Gambar 3.3 Semut Berjalan Secara Acak

b. Membuat perangkat

Untuk mendapatkan peluang yang tinggi dalam penangkapannya semut-semut sebagai makanan, maka digunakanlah roda *roulette* oleh semut singa. Dimana roda *roulette* untuk menemukan secara random kapasitas dan lokasi

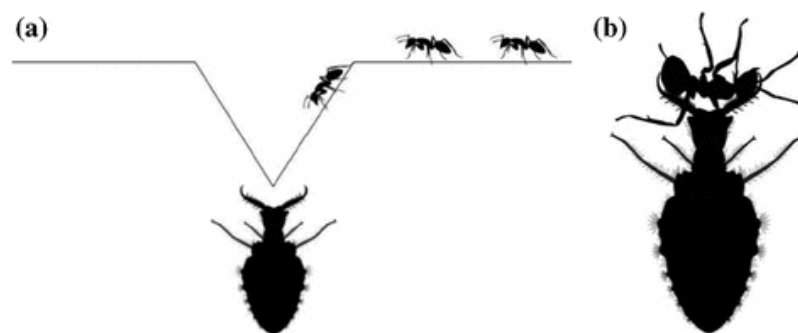
DG yang digunakan berdasarkan ukuran yang ditentukan. Cara ini menggunakan kombinasi maksimal dari perulangan yang digunakan pada program, seperti pada **Gambar 3.4**.



Gambar 3.4 Membangun perangkat

c. Teperangkap dalam lubang *Antlion*

Ketika semut singa berhasil menangkap mangsanya, didapatkan lokasi dan kapasitas DG yang sesuai pada sistem distribusi. Hal ini ditampilkan pada *command window* dalam aplikasi *software* matlab. Apabila semut singa mengalami kalah ukurannya dalam menangkap, program ALO akan melakukan *update* posisi pada semut singa dalam perulangan tertentu yang sudah ditentukan. Hal ini seperti pada **Gambar 3.5**.



Gambar 3.5 Penangkapan Semut oleh Semut Singa

5. Kekangan Terpenuhi

Fungsi kekangan ini digunakan sebagai parameter pembatas ketika penetrasi DG akan masuk pada Sistem Distribusi. Kekangan yang digunakan pada penelitian ini yakni dengan kapasitas DG minimal 40 dan maksimal sebesar 16800. Selain itu juga fungsi kekangan untuk menentukan level tegangan perbaikan minimal 0.96 p.u dan maksimal 1.05 p.u.

6. Fungsi Objektif

Fungsi objektif atau fungsi tujuan ini berfungsi untuk menentukan arah dari hasil simulasi yang dituju. Fungsi ini yakni untuk menentukan rugi daya yang dihasilkan akibat adanya penambahan DG baru.

