

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Alat dan Bahan Penelitian Tugas Akhir

Untuk menunjang dalam penelitian dan proses analisa pada tugas akhir ini, maka diperlukan beberapa alat dan bahan sebagai berikut:

3.1.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa perangkat keras (*hardware*) yaitu:

1. Laptop Dell G3 Intel Core i5-8300H
2. Printer
3. Kalkulator
4. *Smartphone*

Selain perangkat keras juga terdapat perangkat lunak (*software*) yaitu:

1. *Microsoft Word 2016*
2. *Microsoft Excel 2016*
3. MATLAB R2014b

3.1.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data yang berasal dari Gardu Induk 150 kV Bantul. Data tersebut yaitu:

1. *Single line diagram* (SLD) pada system Interkoneksi Gardu Induk 150 kV Bantul.
2. Data penyulang di Gardu Induk 150 kV Bantul.
3. Data jumlah pelanggan seluruh penyulang di Gardu Induk 150 kV Bantul.
4. Data gangguan di penyulang Gardu Induk 150 kV Bantul tahun 2018.

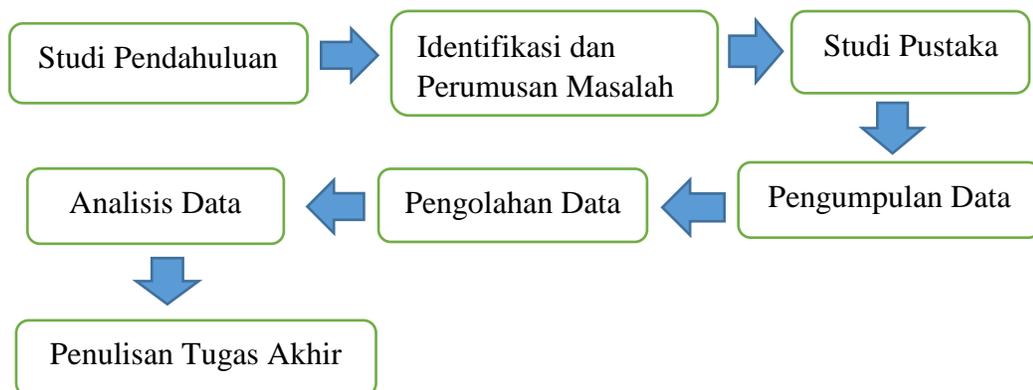
5. Data frekuensi dan durasi pemadaman seluruh penyulang selama tahun 2018.
6. Data standar nilai SAIFI, SAIDI, dan CAIDI berdasarkan SPLN No. 68-2: 1986, IEEE std 1366-2003 dan WCS (*World Class Service*) dan WCC (*World Class Company*).

3.2. Lokasi Penelitian Tugas Akhir

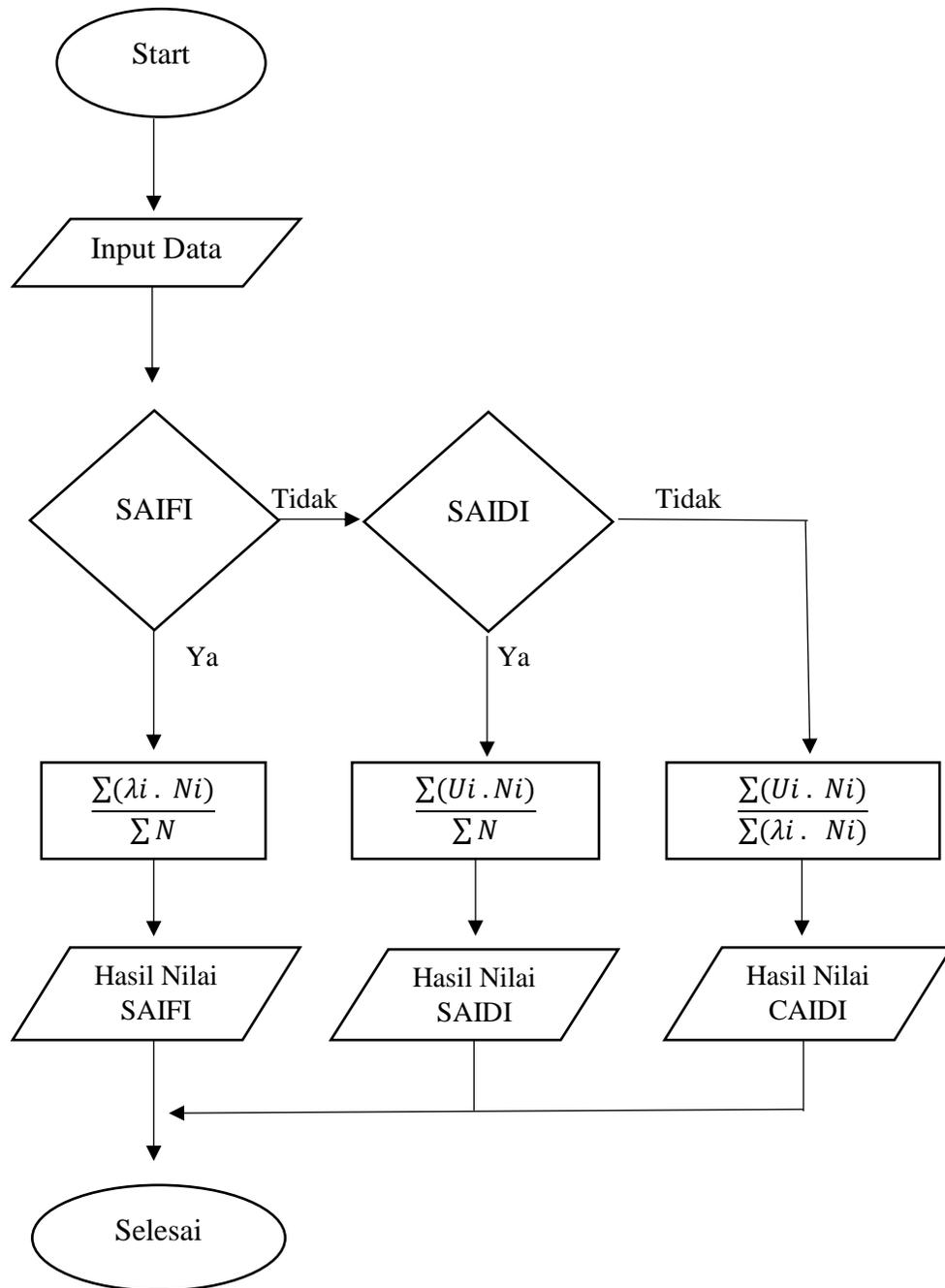
Lokasi yang dipilih sebagai lokasi penelitian tugas akhir dilaksanakan di Gardu Induk 150 Kv Bantul yang berlokasi di jalan Parangtritis Km. 5 No 6 Sewon, Bangunharjo, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sedangkan untuk pengambilan data yang berkaitan dengan sistem distribusi tenaga listrik seluruh Yogyakarta, yang bertanggung jawab adalah PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Yogyakarta yang berlokasi di jalan Gedongkuning No. 3, Pringgolayan, Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

3.3. Langkah-langkah Penelitian Tugas Akhir

Langkah-langkah penelitian tugas akhir ini dituangkan dalam bentuk diagram kotak (*block diagram*) dan diagram alir (*flowchart*) seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1. dan gambar 3.2 di bawah ini



Gambar 3.1 *Block diagram* penelitian Tugas Akhir



Gambar 3.2 Flowchart Metodologi Perhitungan Menggunakan MATLAB

Untuk memberikan gambaran yang lebih spesifik mengenai flowchart penelitian di atas, maka dibawah ini dijelaskan langkah-langkah penelitian tugas akhir sebagai berikut:

3.3.1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahap awal dalam metodologi penulisan. Pada tahap ini dilakukan studi dan pengamatan di lapangan secara langsung untuk melakukan pengumpulan data di Gardu Induk 150 kV Bantul.

3.3.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah dilakukannya studi pendahuluan melalui observasi di lapangan, maka permasalahan yang terdapat pada area sistem distribusi listrik Gardu Induk 150 kV Bantul dapat diidentifikasi. Sehingga penyebab dari permasalahan dapat diketahui. Dalam proses penelusuran akar dari permasalahan, dilakukan melalui pengumpulan data mengenai sistem distribusi tenaga listrik.

3.3.3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan guna mendapatkan referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir untuk mencari informasi-informasi tentang teori SAIFI, SAIDI, dan CAIDI, sistem jaringan distribusi tenaga listrik, transformator distribusi, gangguan pada sistem distribusi, keandalan sistem distribusi tenaga listrik, standar nilai indeks keandalan, metode dan konsep yang relevan dengan permasalahan, dan bahasa pemrograman MATLAB. Sehingga dengan informasi-informasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam penyelesaian permasalahan.

3.3.4. Pengumpulan Data

Proses pengambilan data dilakukan secara langsung di Gardu Induk 150 kV Bantul. Tujuan dari pengambilan data tersebut adalah untuk memperoleh data-data yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir yang kemudian akan dianalisis apakah suatu sistem distribusi tenaga listrik di masing-masing penyulang (*feeder*) yang terdapat di Gardu Induk 150 kV Bantul handal atau tidak berdasarkan standar yang digunakan. Pada tahaan ini, peneliti membutuhkan 2 (dua) macam data untuk penelitian tugas akhir.

Data tersebut yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil studi pustaka dan observasi langsung terhadap objek penelitian. Metode yang digunakan untuk memperoleh data primer adalah melalui proses wawancara (*interview*) secara langsung dengan pihak yang terkait di lapangan. Berikut data primer yang dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir:

- 1) Jumlah dan kapasitas trafo daya yang terdapat pada Gardu Induk 150 kV Bantul.
- 2) Jumlah penyulang (*feeder*) yang terdapat pada Gardu Induk 150 kV Bantul.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penunjang data primer, sehingga data primer dapat melengkapi data primer yang ada. Sama halnya dengan data primer, data sekunder juga diperoleh melalui proses wawancara (*interview*) kepada pihak terkait. Selain itu, peneliti juga meminta hasil rekapan data yang sudah dilakukan oleh pihak PLN. Berikut data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir.

- 1) Jumlah pelanggan yang disuplai oleh Gardu Induk 150 kV Bantul.
- 2) Data seluruh penyulang (feeder) pada Gardu Induk 150 kV Bantul meliputi:
 - a) Data jumlah pelanggan seluruh penyulang
 - b) Panjang seluruh penyulang (*feeder*)
 - c) Single line diagram Seluruh penyulang
 - d) Daya beban seluruh penyulang
 - e) Jumlah trafo seluruh penyulang
- 3) Data gangguan penyulang selama 1 (satu) tahun terakhir, meliputi:
 - a) Penyulang yang mengalami gangguan
 - b) Lama padam
 - c) Masuk kembali

3.3.5. Input Data

Pada tahap ini peneliti menginput data yang telah dikumpulkan pada Bahasa pemrograman MATLAB dan secara manual. Input data berguna untuk memasukan data yang nantinya akan diolah, entah secara manual atau dengan menggunakan Bahasa pemrograman MATLAB.

3.3.6. Pengolahan Data

Setelah semua data yang diperlukan telah terkumpul, kemudian dilakukan pengolahan data. Data yang akan diolah adalah data yang telah dipilih sesuai dengan kebutuhan penelitian. Pada pengolahan data dilakukan pengelompokkan data seperti: jumlah pelanggan seluruh penyulang, frekuensi gangguan seluruh penyulang, trip pada seluruh penyulang berdasarkan durasi waktu, pelanggan yang mengalami gangguan trip di masing-masing penyulang dan sumber penyebab gangguan. Kemudian data dari durasi padam dapat

dihitung untuk mendapatkan hasil dari nilai SAIDI dan data frekuensi yang telah dikumpulkan dapat dihitung untuk mendapatkan hasil dari nilai SAIFI. Kemudian dilakukan perhitungan nilai CAIDI berdasarkan pembagian dari nilai SAIDI dan SAIFI. Pengolahan data ini dilakukan secara manual dan dengan Bahasa pemrograman MATLAB untuk melihat perbedaan dari kedua cara tersebut.

3.3.7. Output Data

Output data merupakan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Pada output data ini kita dapat melihat perbedaan diantara kedua cara yang dilakukan oleh peneliti. Hasil dari output data ini nantinya akan digunakan untuk analisis data oleh peneliti.

3.3.8. Analisis Data

Berdasarkan tahapan-tahapan yang telah dilakukan sehingga memperoleh data, akan dilakukan analisis untuk memperoleh nilai SAIFI, SAIDI, dan CAIDI dari dua cara tadi. Sehingga dapat diketahui seberapa besar tingkat keandalan realisasi sistem distribusi tenaga listrik pada setiap penyulang di Gardu Induk 150 kV Bantul dan membandingkan hasil dari kedua cara perhitungan tadi. Hasil kedua cara tersebut sama atau berbeda yang nantinya akan dibandingkan lagi dengan standar nilai indeks keandalan yang digunakan.

3.3.9. Penulisan Tugas Akhir

Setelah selesai melakukan pengolahan dan analisis data, maka selanjutnya adalah menyusun tugas akhir sesuai dengan peraturan yang baku.