

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Dalam proses penelitian ini penulis melakukan penelitian kuantitatif yang menganalisa suatu keandalan sistem distribusi 20 kV menggunakan metode *RIA (Reliability Index Assessment)*. Adapun hasil dari metode ini adalah nilai indeks keandalan seperti *SAIFI (System Average Interruption Frequency Index)*, *SAIDI (System Average Interruption Duration Indeks)*, *CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index)*, *ENS (Energi Not Supplied)* dan *AENS (Average Energy Not Supplied)*.

#### **3.2 Lokasi Penelitian Tugas Akhir**

Lokasi yang dipilih sebagai tempat pelaksanaan penelitian tugas akhir adalah PT. PLN (Persero) Area Yogyakarta, Jl. Gedong Kuning No. 3. Objek yang akan dilakukan penelitian adalah jaringan distribusi tegangan menengah (JTM) Penyulang KTN 4.

#### **3.3 Alat yang Digunakan Dalam Penelitian**

Alat yang digunakan untuk menganalisa dan mengolah data hasil penelitian terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak, yaitu sebagai berikut:

a. Perangkat Keras (*Hardware*).

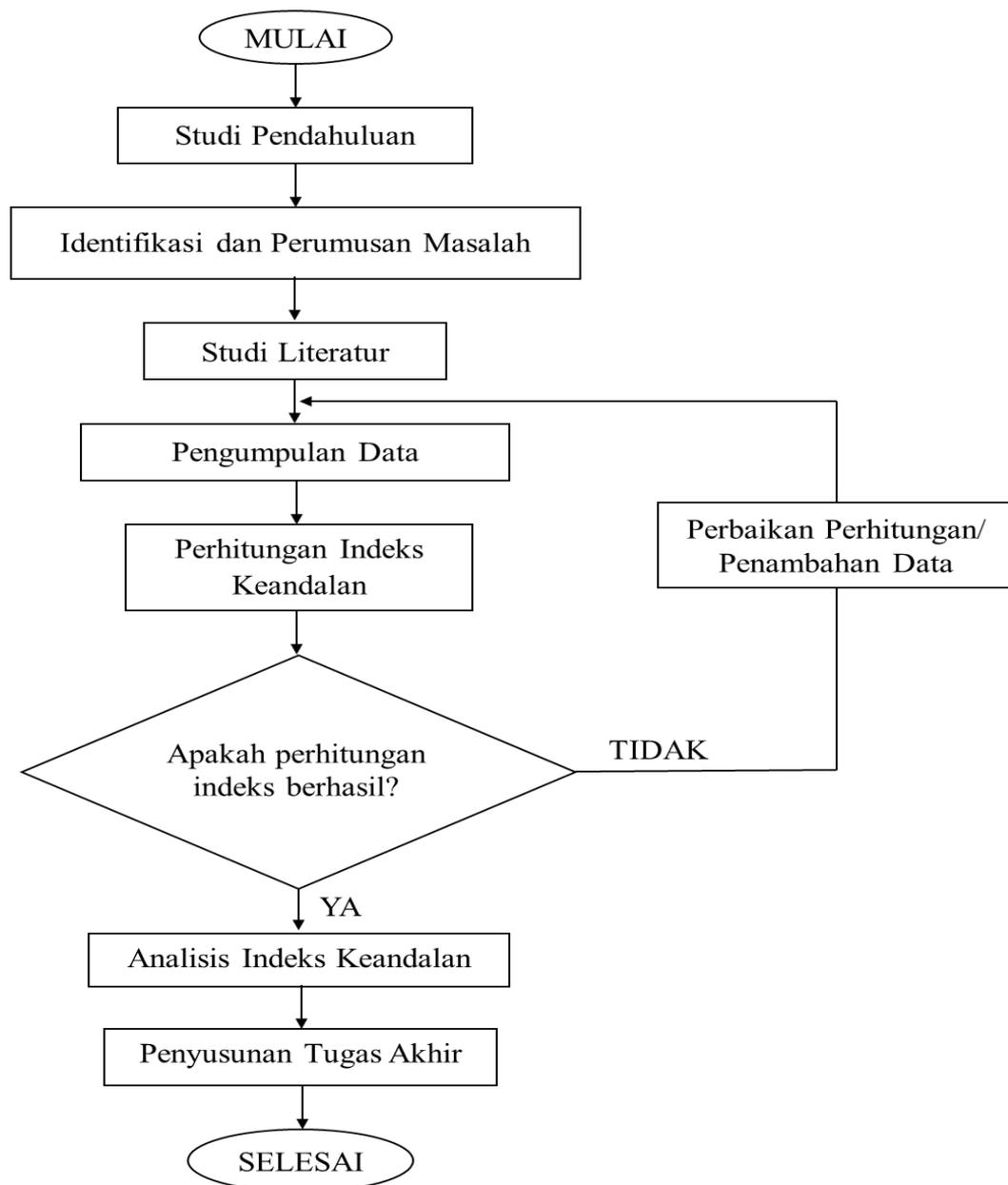
Perangkat keras yang digunakan, yaitu satu unit komputer/laptop, printer dan kalkulator

b. Perangkat Lunak (*Software*).

Perangkat lunak yang digunakan adalah perangkat lunak sistem yaitu *Microsoft Office 2013*, diantaranya *MS Word*, *MS Excel* dan *MS Power Point*.

### **3.4 Tahapan Penelitian**

Dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini, penulis melakukan beberapa tahapan yang harus dilakukan. Adapun tahapan-tahapan yang penulis lakukan yaitu seperti pada *flow chart* berikut ini:



**Gambar 3.1** *Flow Chart* Tahapan penelitian

### 3.4.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahap awal dalam metodologi penulisan. Pada tahap ini dilakukan studi dan pengamatan langsung di lapangan dengan tujuan

untuk mengetahui informasi-informasi awal kondisi di lapangan dan untuk melakukan pengumpulan data di PT. PLN (Persero) Area Yogyakarta.

### **3.4.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah**

Setelah diadakan studi pendahuluan, permasalahan yang ada pada sistem distribusi listrik di PT. PLN (Persero) Area Yogyakarta dapat diidentifikasi. Selanjutnya penyebab dari permasalahan dapat ditelusuri. Dalam menelusuri akar penyebab permasalahan dilakukan melalui pengamatan secara langsung di lapangan dan melalui pengumpulan data mengenai sistem distribusi tenaga listrik. Pada tugas Akhir ini permasalahan yang diangkat menjadi topik adalah Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV Menggunakan Metode *Reliability Index Assessment* pada PT. PLN (Persero) Area Yogyakarta.

### **3.4.3 Studi Literatur**

Studi literatur mempunyai peranan yang penting dalam suatu penelitian, karena dapat dimanfaatkan sebagai landasan logika berfikir dalam menyelesaikan masalah secara ilmiah. Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori yang akan digunakan untuk mencapai tujuan suatu penelitian.

### **3.4.4 Pengumpulan Data**

Pada penelitian ini ada 2 (dua) jenis data yang dibutuhkan, yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer.

Data ini diperoleh dari hasil pengamatan langsung terhadap objek penelitian. Salah satu metode yang digunakan yaitu dengan melakukan wawancara saat berada di lapangan untuk mengetahui kondisi gambaran umum sistem distribusi tenaga listrik di wilayah kerja PT. PLN (persero) Area Yogyakarta, mengetahui penyulang yang tingkat keandalannya masih rendah, dan target nilai indeks keandalan yang ingin dicapai oleh PLN (persero) Area Yogyakarta.

b. Data Sekunder.

Proses pengumpulan data ini dilakukan dengan pengambilan data-data melalui studi pustaka dan dari data aset yang ada di PT. PLN (persero) Area Yogyakarta.

Adapun data-data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Data *single line diagram* penyulang (*feeder*) 20 kV.

Data *single line diagram* digunakan untuk mengetahui komponen-komponen apa saja yang ada pada jaringan distribusi 20 kV dan jumlah titik beban (*load point*).

2. Data panjang saluran penyulang (*feeder*) 20 kV (SKTM dan SUTM).

Data panjang saluran penyulang dibutuhkan untuk mengetahui panjang saluran distribusi pada suatu penyulang (*feeder*), dan untuk mengetahui nilai indeks keandalan pada suatu *feeder*. Adapun data panjang saluran yang

dibutuhkan yaitu panjang saluran distribusi Jaringan Tegangan Menengah 20 kV berdasarkan *single line diagram* penyulang.

3. Data jumlah pelanggan setiap *load point* pada penyulang.

Data jumlah pelanggan setiap *load point* digunakan untuk mengetahui jumlah total pelanggan yang ada pada setiap *load point* pada suatu *feeder*, dan juga untuk mengetahui tingkat keandalan pada *load point* tersebut.

4. Data gangguan pada penyulang.

Data gangguan ini dibutuhkan untuk mengetahui tingkat keandalan *real* yang terjadi di lapangan pada sistem dalam satu tahun. Data gangguan tersebut meliputi:

- a. Jumlah kali pemadaman dan lama padam yang terjadi pada penyulang selama satu tahun terakhir.
- b. Jumlah energi listrik yang tidak tersalurkan akibat gangguan.

5. Parameter setiap komponen sesuai SPLN No. 59 Tahun 1985.

Parameter ini digunakan untuk menghitung besarnya indeks kegagalan peralatan sistem distribusi, seperti *failure rate*, *repair time*, dan *switching time*.

### 3.4.5 Pengolahan Data

Setelah data-data yang diperlukan telah terpenuhi kemudian melakukan perhitungan dan analisa indeks-indeks keandalan menggunakan metode RIA (*Reliability Index Assessment*) berdasarkan data-data dan juga rumus-rumus dari referensi yang terkait. Adapun tahapan perhitungannya sebagai berikut:

- a. Identifikasi mode kegagalan.

Dalam menentukan identifikasi mode kegagalan data yang dibutuhkan adalah waktu beroperasinya sistem dalam satu tahun dan jumlah gangguan yang terjadi dalam satu tahun pada sistem.

- b. Menentukan waktu pemulihan sistem *repair time* atau *switching*.

Untuk menentukan waktu pemulihan sistem *repair time* atau *switching*, data yang dibutuhkan berupa waktu perbaikan atau penormalan kembali jaringan distribusi apabila terjadi gangguan pada jaringan distribusi sesuai parameter kegagalan komponen pada SPLN No. 59: 1985.

- c. Menentukan efek tiap mode kegagalan.

Adapun dalam menentukan efek tiap mode kegagalan data yang dibutuhkan yaitu data waktu operasinya sistem dalam satu tahun.

- d. Menghitung indeks keandalan kontribusi tiap peralatan.

Dalam menghitung indeks keandalan kontribusi tiap peralatan data yang dibutuhkan yaitu data waktu perbaikan pada jaringan distribusi apabila terjadi

gangguan pada jaringan distribusi. Pada metode RIA dalam menghitung indeks keandalan kontribusi tiap peralatan ditambahkan parameter *momentary failure rate* ke dalam perhitungan.

e. Menghitung indeks keandalan sistem.

Dalam menentukan indeks keandalan sistem pada penelitian ini terdapat 5 indeks yang akan dihitung, yaitu SAIFI, SAIDI, CAIDI, ENS dan AENS. Sedangkan data yang dibutuhkan dalam menghitung indeks keandalan yaitu data panjang saluran distribusi, data kegagalan tiap komponen sesuai SPLN No. 59: 1985, data jumlah pelanggan tiap *load point* dan data gangguan yang terjadi pada penyulang selama satu tahun.

### **3.4.6 Hasil Perhitungan**

Adapun hasil dari penelitian menggunakan metode RIA (*Reliability Index Assessment*) ini berupa SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), SAIDI (*System Average Interruption Duration Indeks*), CAIDI (*Customer Average Interruption Duration Index*), ENS (*Energi Not Supplied*) dan AENS (*Average Energy Not Supplied*).

### **3.4.7 Analisa Hasil Perhitungan**

Setelah mendapatkan indeks-indeks keandalan berupa SAIDI, SAIFI, dan CAIDI menggunakan metode RIA (*Reliability Index Assessment*), kemudian

membandingkan hasil dari metode tersebut dengan nilai keadaan *real* selama setahun dan standar yang ditetapkan oleh PT. PLN (Persero).

#### **3.4.8 Penyusunan Tugas Akhir**

Setelah selesai melakukan pengolahan data dan perancangan sistem maka langkah berikutnya adalah menyusun Tugas Akhir sesuai dengan peraturan yang baku.