

## **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 ASUS A555L Series
2. Printer
3. Kalkulator
4. *Smartphone*

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

1. *Microsoft Excel 2016*
2. *Microsoft Word 2016*

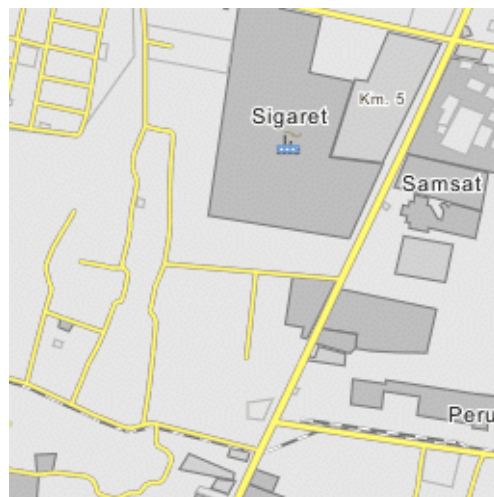
##### **3.1.2 Bahan**

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

1. *Single line diagram* (SLD) pada sistem Interkoneksi Gardu Induk 150 kV Bantul.
2. Data penyulang di PT 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 2012-2017
5. Data frekuensi dan durasi pemadaman seluruh penyulang selama 3 tahun terakhir terhitung dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2017.
6. Data standar nilai SAIFI, SAIDI dan CAIDI berdasarkan SPLN No. 68-2 1986 dan IEEE std 1366-2000.

### 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 7 Sewon, Bangunharjo, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sedangkan untuk pengambilan data yang berkaitan dengan sistem distribusi tenaga listrik seluruh Yogyakarta dan Jawa Tengah, yang bertanggungjawab adalah PT. PLN (Persero) APP Salatiga yang berlokasi di jalan Diponegoro No. 149, Sidorejo Lor, Sidorejo, Kota Salatiga, Jawa Tengah.

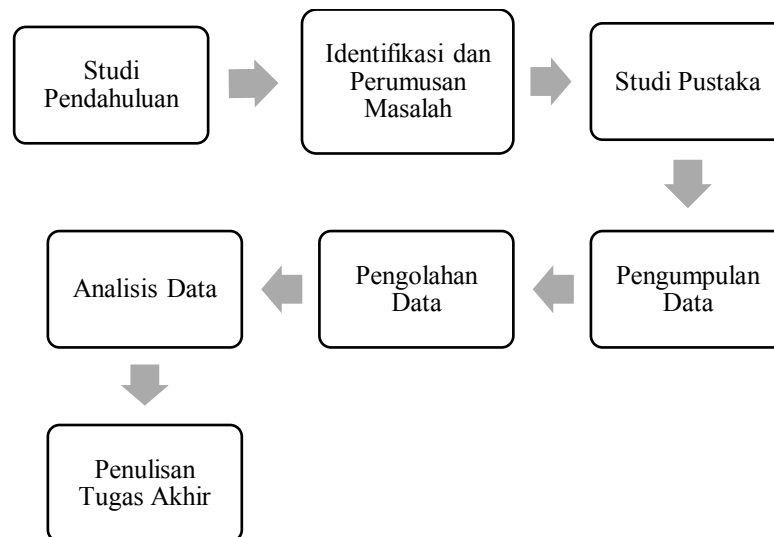


**Gambar 3.1** Lokasi Gardu Induk 150 kV Bantul

(Sumber: <https://www.google.co.id/maps/place/PLN+Yogyakarta>)

### 3.3 Langkah-langkah Penelitian Tugas Akhir

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



**Gambar 3.2** Block diagram penelitian tugas akhir

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

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahap awal dalam metodologi penelitian. Pada tahap ini dilakukan studi dan pengamatan di lapangan secara langsung untuk mengumpulkan data di Gardu Induk 150 kV Bantul.

2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah dilakukan 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 penyebab permasalahan, dilakukan melalui pengumpulan data mengenai sistem distribusi tenaga listrik.

Dalam tugas akhir ini, permasalahan yang di angkat menjadi topik adalah Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik khususnya pada seluruh penyulang (*feeder*) di Gardu Induk 150 kV Bantul.

### 3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan guna mendapatkan referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir untuk mencari informasi-informasi tentang teori SAIDI, SAIFI dan CAIDI, sistem tenaga listrik, sistem transmisi tenaga listrik, sistem distribusi tenaga listrik, komponen gardu induk, klasifikasi gardu induk, keandalan sistem distribusi tenaga listrik, standar nilai indeks keandalan, metode dan konsep yang relevan dengan permasalahan. Sehingga dengan informasi-informasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam penyelesaian permasalahan.

### 4. Pengumpulan Data

Prose 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 listrik di masing-masing penyulang (*feeder*) yang terdapat di Gardu Induk 150 kV Bantul handal atau tidak berdasarkan standar yang digunakan. Pada tahap 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 rekaman 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 3 (lima) tahun terakhir, meliputi:
  - a) Penyulang yang mengalami gangguan
  - b) Lama padam
  - c) Masuk kembali

5. 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 pengelompokan 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.

#### 6. Analisis Data

Data yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data di Gardu Induk 150 kV Bantul kemudian dianalisis berdasarkan teknik analisis deskriptif persentase. Teknik deskriptif presentase ini digunakan untuk memberikan deskriptif atau pembahasan mengenai hasil penelitian yang masih bersifat data kuantitatif sehingga diperoleh gambaran data kualitatif dari hasil penelitian. Data kualitatif tersebut adalah data nilai SAIDI, SAIFI dan CAIDI pada seluruh penyulang di Gardu Induk 150 kV Bantul. Kemudian data tersebut akan dibandingkan dengan beberapa standar baik standar SPLN No. 68-2 1986 maupun standar internasional IEEE std 1366-2000, sehingga dapat diperoleh data yang memenuhi standar keandalan ataupun tidak memenuhi standar.

#### 7. Penulisan Tugas Akhir

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

### 3.4 Jadwal Penelitian Tugas Akhir

Untuk memberikan gambaran yang lebih spesifik mengenai jadwal penelitian tugas akhir dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini.

**Tabel 3.1** Jadwal Penelitian Tugas Akhir

NO	Kegiatan	Bulan																			
		Feb-17				Mar-17				Apr-17				Mei-17				Jun-17			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Proposal																				

