

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian tugas akhir ini bertempat di PT. PLN UPP JBT3 CIREBON pada bulan April 2023 sampai dengan selesai.

#### **3.2 Metode Analisis**

Analisis ini dilakukan dengan beberapa tahap, antara lain:

##### **3.2.1 Studi literatur**

Pada tahap ini dimaksudkan untuk mempelajari sumber referensi yang berasal dari buku-buku, jurnal dan artikel-artikel yang berhubungan dengan tema dalam penyusunan tugas akhir ini.

##### **3.2.2 Pengumpulan data**

Pengumpulan data dilakukan di PT. PLN UPP JBT3 CIREBON untuk mendapatkan data-data yang diperlukan sebagai bahan tugas akhir untuk dilakukan perhitungan dan analisa.

Adapun data yang diinginkan dari lapangan adalah:

1. Data impedansi kabel dan jaringan.
2. Data impedansi saluran.
3. Data pada sisi penyulang gardu induk.

4. Data jarak peralatan proteksi berupa *recloser* dan LBS(*Sectionalizer*) serta data pengaturan nilai *setting* waktu. Mengingat kedua peralatan proteksi ini prinsipnya harus saling berkoordinasi.

### 3.2.3 Wawancara

Wawancara dilakukan dengan staf PLN UPP JBT3 Cirebon untuk menanyakan mengenai data yang tersedia.

### 3.2.4 Perhitungan

Setelah memperoleh data gangguan yang terjadi dan data sistem proteksi di PT. PLN UPP JBT3 CIREBON Baru maka data akan dihitung nilai *Setting* zona. Rumus yang digunakan:

#### a. Menghitung Impedansi saluran

Menghitung Impedansi saluran melakukan perhitungan arus hubung singkat pada dari sistem 150 kV yang dipasok dari gardu induk, maka untuk menghitung impedansi saluran menggunakan persamaan 2.4.

#### b. Perhitungan Nilai *Setting* waktu *relay* jarak GI Kanci-GI Sunyaragi

Nilai impedansi di dapatkan dengan menjumlahkan nilai resistansi dengan nilai reaktansi(Induktif dan kapasitif). dengan Ratio CT/PT didapatkan dengan membagi nilai ratio CT dengan nilai ratio PT, perhitungan dihitung dengan menggunakan persamaan 2.21. untuk mendapatkan impedansi primer sedangkan untuk mendapatkan impedansi sekunder menggunakan persamaan 2.22.

#### c. Menentukan Hitung Impedansi Saluran Perzona

Menghitung Impedansi sumber dan impedansi permasing-masing zona. Dalam melakukan perhitungan arus hubung singkat pada dari sistem

150 kV yang dipasok dari gardu induk, maka untuk menghitung impedansi dapat dilakukan tahapan perhitungan dengan menggunakan persamaan 2.23 dan 2.24 untuk mendapatkan nilai *setting* zona 1, persamaan 2.25, 2.26, 2.27 dan 2.28 untuk mendapatkan nilai *setting* zona 2 dan menggunakan persamaan 2.29, 2.30, 2.31 dan 2.32 untuk mendapatkan nilai *setting* zona 3.

d. Arus dan impedansi gangguan hubung singkat

Arus dan impedansi hubung singkat yang bisa terjadi dalam sistem kelistrikan yaitu arus hubung singkat tiga fasa, arus hubung singkat dua fasa, dan arus hubung singkat satu fasa ke tanah. dalam menghitung arus dan impedansi hubung singkat langkah awal yang di hitung adalah mencari impedansi sumber sisi 150kV dengan persamaan 2.9 dan sisi 20kV menggunakan persamaan 2.9 setelah mendapat impedansi sumber sisi 150 kV dan sisi 20kV, mencari impedansi trafo untuk urutan positif menggunakan persamaan 2.10. Positif dan negatif di asumsikan nilai sama, akan tetapi untuk urutan nol di sesuaikan kapasitas belitan delta yang ada dalam trafo dalam penelitian ini kapasitas belitan delta pada trafo GI Kanci ialah YNyn0 sehingga menggunakan persamaan 2.13 langkah selanjutnya perhitungan impedansi penyulang di mana persentasi dari total Panjang penyulang di ambil sample dari 25%,50%,75% dan 100% setelah sudah di hitung maka akan di dapat nilai impedansi ekivalen jaringan urutan positif menggunakan persamaan 2.14 dan persamaan 2.15 untuk menghitung impedansi ekivalen jaringan urutan nol. Setelah mendapatkan nilai impedansi ekivalen jaringan maka sudah dapat di hitung arus gangguan

hubung singkat 3 fasa menggunakan persamaan 2.16, 2 fasa menggunakan persamaan 2.17 dan 1 fasa ke tanah menggunakan persamaan 2.18. Setelah mendapatkan nilai arus gangguan hubung singkat maka nilai arus hubung singkat maka impedansi gangguan hubung singkat dapat di hitung menggunakan persamaan 2.19. Setelah dapat nilai impedansi hubung singkat maka nilai hubung singkat harus di bandingkan dengan nilai setting zona yang sudah di hitung. Dengan impedansi gangguan lebih kecil dari nilai setting relai  $Z_{gangguan} < Z_{setting}$ .

### 3.3 *Flowchart Penelitian*

Penelitian setting rele jarak memiliki beberapa tahapan yang harus diikuti sebagai arah proses pengerjaan penelitian yang sedang dilakukan, tahapan tersebut dijelaskan melalui gambar 3.1



Gambar 3.1 Flowchart Menentukan Setting Relay Distance