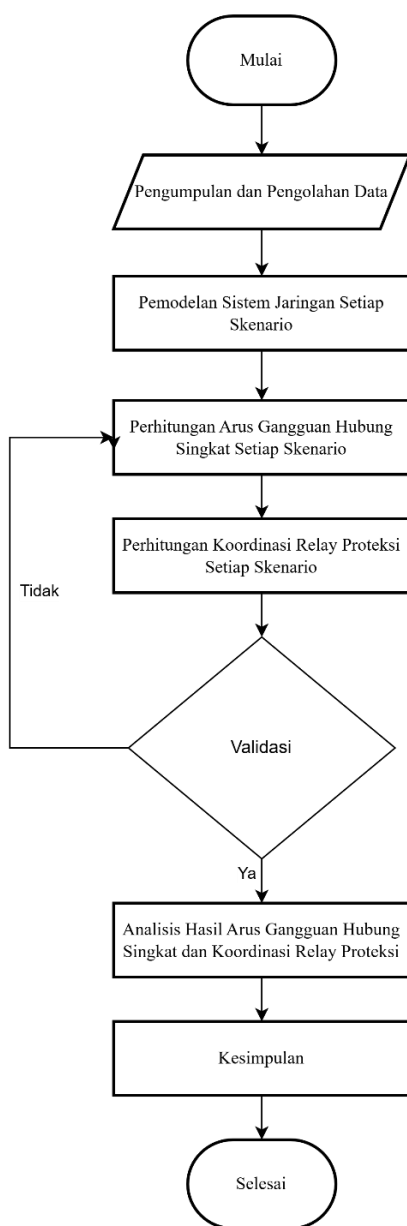


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 *Flowchart* Penelitian

Gambar 3.1 dibawah menunjukkan tahapan-tahapan dari penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 3. 1 *Flowchart* Penelitian

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Proses pengumpulan data ini dilakukan dengan pengambilan data-data melalui wawancara kepada Kepala PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV dan permintaan data untuk mendapatkan data pendukung yang ada di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV. Adapun data-data yang dibutuhkan adalah yaitu:

- a. Data *Single Line Diagram* di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV.
- b. Data gangguan-gangguan yang pernah terjadi di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV dan *Feeder* pada Trafo IV PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV.
- c. Data *setting relay* OCR dan GFR di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV dan *Feeder* pada Trafo IV PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV .

Setelah data terkumpul selanjutnya mengolah data dengan menetapkan skenario pembebanan terlebih dahulu. Penelitian ini menggunakan 3 skenario pembebanan untuk menganalisis kinerja *setting relay* proteksi pada Trafo Gardu Induk Garut 150 kV. Skenario ini dirancang untuk mengetahui dan melihat bagaimana variasi beban mempengaruhi kinerja dari relay proteksi pada sistem jaringan.

Adapun pembebanan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Pembeban 20%

Skenario pembebanan 20% ini mewakili kondisi beban dalam keadaan ringan atau minimum yang secara realita dapat terjadi pada jaringan.

b. Pembebanan 80%

Skenario pembebanan 80% ini mewakili kondisi beban dalam keadaan maksimum yang secara realita dapat terjadi pada jaringan.

c. Pembebanan 100%

Skenario pembebanan 100% ini mewakili kondisi beban penuh yang bisa saja terjadi dikarenakan kondisi beban puncak atau kondisi tak terduga walaupun jarang terjadi.

Untuk menghitung daya beban per fasa sesuai dengan skenario yang telah ditentukan yaitu, dengan menggunakan perhitungan berikut ini:

$$P_{Total\ Terpakai} = P_{Total} \times Persentase\ Pembebanan \quad [3.1]$$

2. Pemodelan Sistem Jaringan Trafo IV PT.PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV

Membuat *single line diagram* PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV dan *Feeder* pada Trafo IV PT.PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV pada software ETAP dan memasukkan data yang sudah divalidasi kedalam setiap peralatan yang diperoleh dari PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV dan *Feeder* pada Trafo IV PT.PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV. Pemodelan *single line diagram* dibuat pada setiap skenario.

3. Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat Setiap Skenario

Setelah dilakukan pemodelan jaringan maka langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan arus gangguan hubung singkat pada setiap *bus* penyulang. Berikut merupakan rumus mencari arus gangguan hubung singkat :

- a. Gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah menggunakan rumus pada persamaan [2.1].
- b. Gangguan hubung singkat 2 fasa menggunakan rumus pada persamaan [2.2].
- c. Gangguan hubung singkat 3 fasa menggunakan rumus pada persamaan [2.3].

4. Perhitungan Koordinasi *Relay* Proteksi

Melakukan perhitungan koordinasi *over current relay* dan *ground fault relay*. Sebelum melakukan perhitungan waktu pada koordinasi *relay* diperlukan mengetahui arus yang terbaca pada *relay* terlebih dahulu. Arus yang terbaca pada *relay* dilihat dari koordinasi proteksi pada software ETAP 19.0.1. Setelah mendapatkan arus yang terbaca pada *relay*, selanjutnya menghitung waktu kerja *relay* pada setiap *bus* nya menggunakan rumus *standar inverse* pada persamaan [2.4] untuk melihat apakah waktu kerja *relay* pada ETAP sudah sesuai dengan rumus yang ada.

5. Validasi

Hasil Perhitungan arus gangguan hubung singkat dan koordinasi *relay* proteksi kemudian di validasi menggunakan software ETAP 19.0.1 untuk melihat apakah hasil perhitungan yang ada sudah sesuai dengan hasil yang ada pada

No	Kegiatan	Bulan dan Tahun								
		2024							2025	
		Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb
3	Pemodelan Sistem Jaringan Setiap Skenario									
4	Perhitungan dan Simulasi Gangguan Hubung Singkat Setiap Skenario									
5	Perhitungan dan Simulasi Koordinasi <i>Relay</i> Proteksi Setiap Skenario									
6	Analisis Hasil Perhitungan Manual dan Simulasi Ganggguan Hubung Singkat dan Koordinasi Relay Proteksi									