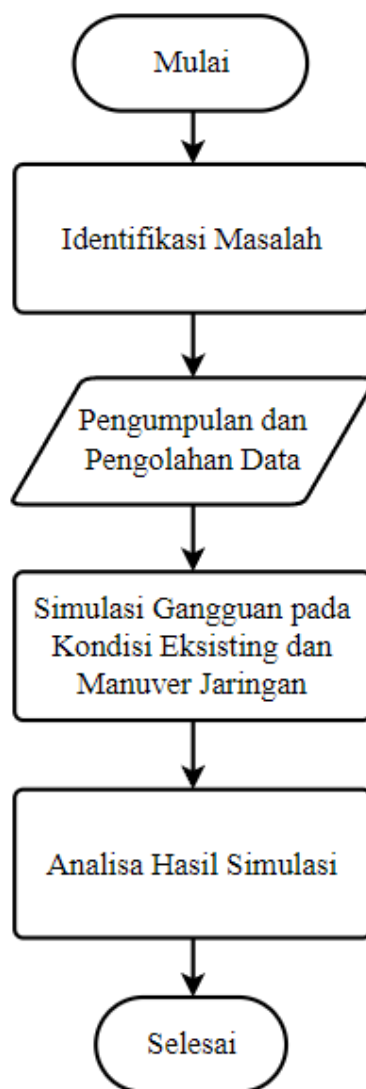


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Flowchart Proses Penelitian

Diagram alur prosedur penelitian pada Gambar 3.1 menerangkan proses kerja penelitian analisis kerja *relay* proteksi pada PT. PLN (Persero) Gardu Induk

Garut 150 kV pada penyulang CKMI dan INTI terbagi menjadi beberapa tahapan. Tahapan tersebutnya diantaranya observasi, analisis masalah, pengumpulan data, pembuatan single line diagram dan memasukan data pada ETAP 19.0.1, simulasi manuver dan menambahkan simulasi gangguan hubung singkat pada ETAP 19.0.1, dan analisis hasil simulasi pada ETAP 19.0.1 dan kemudian dapat diambil kesimpulan.

3.1.1 Identifikasi Masalah

Merupakan tahapan mengamati dan mengidentifikasi masalah yang terjadi untuk mengumpulkan data sebelum penelitian.

3.1.2 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan observasi ke lapangan untuk melihat secara langsung dan melakukan pengumpulan data dari PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV yang akan digunakan untuk memudahkan penelitian serta memvalidasi data untuk memastikan bahwa data yang digunakan nanti adalah data yang terbaru dan asli. Tabel 3.1 dan 3.2 merupakan data setting proteksi.

Tabel 3. 1 Data sisi penyulang CKMI.

Nama Data	Jenis Data	Keterangan
Data Transformator Daya	Merk	XIAN
	Daya	60 MVA
	Tegangan	150/20 kV
	Impedansi (z)	11,96
Data Transformator Daya	Tegangan Primer	150 kV
	Tegangan Sekunder	20 kV

Nama Data	Jenis Data	Keterangan
	Hubungan Belitan	Ynyn0
	Ground Resistor	12 Ohm
Data Relay OCR sisi Incoming 150 kV	Merk	SIFANG
	Type	CSC-211
	Is	4.6 A
	TMS OCR	0.344 SI
	Ratio CT	300 / 5 A
Data Relay GFR sisi Incoming 150 kV	Merk	SIFANG
	Type	CSC-211
	Is	3.08 A
	TMS GFR	0.516 SI
	Ratio CT	300 / 5 A
Data Relay OCR sisi Incoming 20kV	Merk	SCHNEIDER
	Type	MICOM P142
	Is	5 A
	TMS OCR	0.25 SI
	Ratio CT	2000 / 5 A
Data Relay GFR sisi Incoming 20kV	Merk	SCHNEIDER
	Type	MICOM P142
	Is	1.025 A
	TMS GFR	0.13 SI
	Ratio CT	2000 / 5 A
Data Relay OCR sisi Outgoing 20kV	Merk	MICOM
	Type	P123
	Is	7.5 A
	TMS OCR	0.2 SI
	Ratio CT	800 / 5 A
Data Relay GFR sisi Outgoing 20kV	Merk	MICOM
	Type	P123
	Is	1.6 A
	TMS GFR	0.025 SI

Nama Data	Jenis Data	Keterangan
	Ratio CT	800/5 A

Tabel 3. 2 Data sisi penyulang INTI

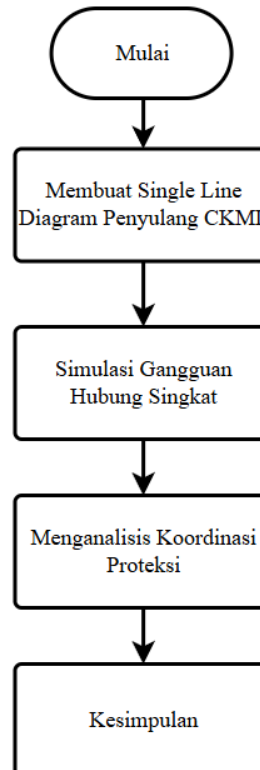
Nama Data	Jenis Data	Keterangan
Data Transformator Daya	Merk	UNINDO
	Daya	60 MVA
	Tegangan	150/20 kV
	Impedansi (z)	12.07
	Tegangan Primer	150 kV
	Tegangan Sekunder	20 kV
	Hubungan Belitan	Ynyn0
	Ground Resistor	12 Ohm
Data Relay OCR sisi Incoming 150 kV	Merk	NR
	Type	PCS 9611
	Is	4.6 A
	TMS OCR	0.35 SI
	Ratio CT	300 / 5 A
Data Relay GFR sisi Incoming 150 kV	Merk	NR
	Type	PCS 9611
	Is	1.9 A
	TMS GFR	0.65 SI
	Ratio CT	2000 / 5 A
Data Relay OCR sisi Incoming 20kV	Merk	NR
	Type	PCS 9611

Nama Data	Jenis Data	Keterangan
	Is	5.2 A
	TMS OCR	0.23 SI
	Ratio CT	2000 / 5 A
Data Relay GFR sisi Incoming 20kV	Merk	NR
	Type	PCS 9611
	Is	0.85
	TMS GFR	0.15 SI
	Ratio CT	2000 / 5 A
Data Relay OCR sisi Outgoing 20kV	Merk	MICOM
	Type	P123
	Is	7.5 A
	TMS OCR	0.2 SI
	Ratio CT	800 / 5 A
Data Relay GFR sisi Outgoing 20kV	Merk	MICOM
	Type	P123
	Is	1.6 A
	TMS GFR	0.025 SI
	Ratio CT	800 / 5 A

3.1.3 Simulasi Gangguan

Pada penelitian ini dilakukan 2 simulasi gangguan sebagai berikut:

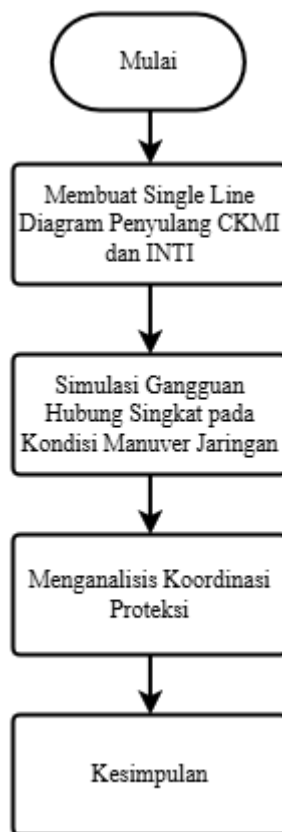
1. Simulasi Gangguan Kondisi Eksisting



Gambar 3. 2 Flowchart Simulasi Kondisi Eksisting CKMI

Gambar 3.2 diatas merupakan simulasi gangguan hubung singkat pada kondisi eksisting pada penyulang CKMI tanpa manuver jaringan dengan menggunakan simulasi pada ETAP 19.0.1 sesuai dengan spesifikasi peralatan eksisting yang ada pada penyulang CKMI.

2. Simulasi Gangguan Kondisi Manuver Jaringan



Gambar 3. 3 Flowchart Smulasi Manuver Jaringan

Gambar 3.3 diatas merupakan simulasi gangguan hubung singkat pada kondisi manuver jaringan antara penyulang CKMI dan INTI dengan menggunakan simulasi pada ETAP 19.0.1 sesuai dengan spesifikasi peralatan yang ada.

Dalam penelitian ini menggunakan 2 skenario pembebanan 40% minimum dan 80% maksimum yang mengacu pada standar SPLN No.17 Tahun 2014. Untuk mengetahui nilai beban pada tiap transformator distribusi menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Pembebanan Trafo} = \text{Kapasitas Trafo Daya} \times \text{Skenario} \quad [3.1]$$

Dalam penelitian ini menggunakan perbandingan perhitungan manual dan perhitungan menggunakan *software* ETAP 19.0.1 menggunakan rumus pada *software* Microsoft Excel sebagai berikut:

=TEXT(ABS((Variable1-Variable2)/Variable1);"0.00")

3.1.4 Analisa Hasil Simulasi

Selanjutnya melakukan analisa hasil simulasi gangguan pada *software* ETAP 19.0.1 untuk mendapatkan kesimpulan bahwa kinerja dari setting *relay* yang eksisting apakah sudah tepat atau masih terdapat kekurangan yang mengharuskan untuk resetting *relay* yang tepat.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

a. Tempat Penelitian

Penelitian ini bertempat di Penyulang CKMI yang bermanuver dengan Penyulang INTI yang bertempat di Kota Tasikmalaya.

b. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan setelah proposal usulan penelitian ini diterima dan layak untuk dilanjutkan.

3.3 Spesifikasi Perangkat Simulasi

Tabel 3.1 di bawah ini merupakan data spesifikasi laptop yang digunakan pada penelitian ini.

