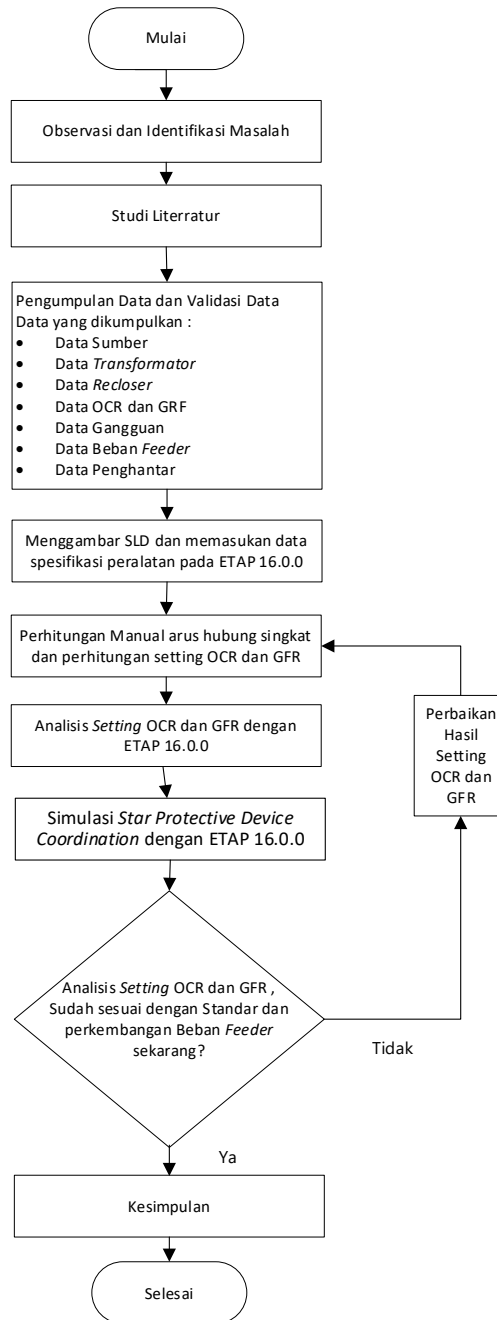


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metodologi 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 *setting* sistem proteksi OCR dan GFR pada *Feeder* INDI PT. PLN (Persero) Rajapolah terbagi menjadi beberapa tahapan. Tahapan tersebut diantaranya observasi, analisis masalah, studi literatur, pengumpulan data, pembuatan *single line* diagram dan memasukkan data spesifikasi pada ETAP 16.0.0, simulasi *short circuit* pada ETAP 16.0.0, analisis *setting relay* dan perbandingan hasil *setting* sudah sesuai standard dengan perkembangan beban saat ini. Dalam perbaikan *setting* relay OCR dan GFR *grading time* tiap peralatan proteksi diset dengan selisih 0,4-0,5 detik sesuai dengan standar IEC 60255, IEEE 242-1986, dan SPLN 52-3:1983 dan dilanjutkan kemudian dapat diambil kesimpulan.

3.2 Observasi dan Analisis Masalah

Adalah tahapan mengamati dan menyelidiki masalah yang terjadi guna mengumpulkan data sebelum melakukan penelitian. Pencatatan hasil dilakukan dengan hasil berupa laporan data dari PT. PLN (Persero) Rajapolah, dalam mendapatkan hasil adapun informasi yang dikumpulkan berupa permasalahan di masyarakat, fakta – fakta ilmiah, Kesimpulan strategi atau tindakan yang akan diambil, serta tujuan yang ingin dicapai. Informasi yang didapatkan dari hasil observasi dan analisis masalah bahwa dalam satu terakhir yaitu tahun 2021 pada *Feeder* INDI tercatat adanya riwayat *Recloser Trip* sebanyak 28 kali dan *Recloser Reclose* sebanyak 25 kali. Dari hasil penelusuran disebabkan oleh masalah eksternal yaitu putusnya kabel SUTM pada *Feeder* INDI akibat sambaran petir, binatang muka, pohon tumbang dan bencana alam. Namun ada beberapa gangguan yang tidak ditemukan akibatnya, Setelah melakukan pengujian *circuit breaker testing*

device yang berfungsi dalam membantu menemukan akar masalah, maka mendapatkan hasil bahwa adanya kegagalan proteksi antara OCR (*Over current Relay*) dan GFR (*Ground Fault Relay*) dengan pemutus tegangan (PMT) yang disebabkan oleh gangguan 3 fasa dan 1 fasa ke tanah.

3.3 Studi Literatur

Penelitian ini dimulai dari mengumpulkan referensi sebagai acuan yang akan digunakan seperti data – data yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini sistem yang di analisis adalah *setting* dari sebuah sistem proteksi berupa OCR dan GFR pada *Recloser* menggunakan *software* ETAP 16.0.0 dengan beberapa komponen – komponen yang ada dengan parameter yang sesuai dengan lokasi penelitian. Dengan dilakukannya analisis ini dapat mengurangi kasus padam listrik dan meminimalisir kerusakan sistem secara meluas yang diakibatkan karena gangguan pada sistem proteksinya.

3.4 Pengumpulan Data dan Validasi Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dari PT. PLN (Persero) Rajapolah 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 Pengumpulan Data dan Validasi Data

Nama Data	Jenis Data	Keterangan
Data Trafo Sumber	1. Merek 2. Daya 3. Tegangan 4. Impedansi 5. Teg. Primer 6. Teg. Sekunder 7. Rasio CT	1. UNINDO 2. 60 MVA 3. 150/20 Kv 4. 12,5% 5. 150 kV 6. 20 kV 7. 2000/5

	8. Arus Gangguan 9. Hubungan Belitan 10. Ground Resistor	8. 300 A 9. YNyn0 10. 12 ohm
<i>Data Recloser Feeder INDI</i>	1. Merek 2. Tipe 3. Isetting OCR 4. Isetting GFR 5. TMS OCR 6. TMS GFR	1. COOPER 2. MICOMP122 3. 176 A 4. 100 A 5. 0,05 s 6. 0,18 s
<i>Data Relay GFR Sisi Incoming 20 kV</i>	1. Merek 2. Tipe 3. Isetting OCR 4. TMS OCR 5. Rasio CT	1. COOPER 2. MICOMP122 3. 400 A 4. 0,2 s 5. 2000/1
<i>Data Relay OCR Sisi Incoming 20 kV</i>	1. Merek 2. Tipe 3. Isetting GFR 4. TMS GFR 5. Rasio CT	1. COOPER 2. MICOMP122 3. 900 A 4. 0,4 s 5. 2000/1
<i>Data Relay OCR Sisi Outgoing 20 kV</i>	1. Merek 2. Tipe 3. Isetting OCR 4. TMS OCR 5. Rasio CT	1. COOPER 2. MICOMP122 3. 400 A 4. 0,2 s 5. 400/1
<i>Data Relay GFR Sisi Outgoing 20 kV</i>	1. Merek 2. Tipe 3. Isetting GFR 4. TMS GFR 5. Rasio CT	1. COOPER 2. MICOMP122 3. 300 A 4. 0,25 5. 400/1
<i>Data Beban Feeder</i>	1. Beban Maksimum	1. 176 A
<i>Data Penghantar</i>	1. Panjang 2. Jenis Pengantar 3. Diameter	1. 74,015 km 2. A3C, A3CS 3. 35, 70, 150

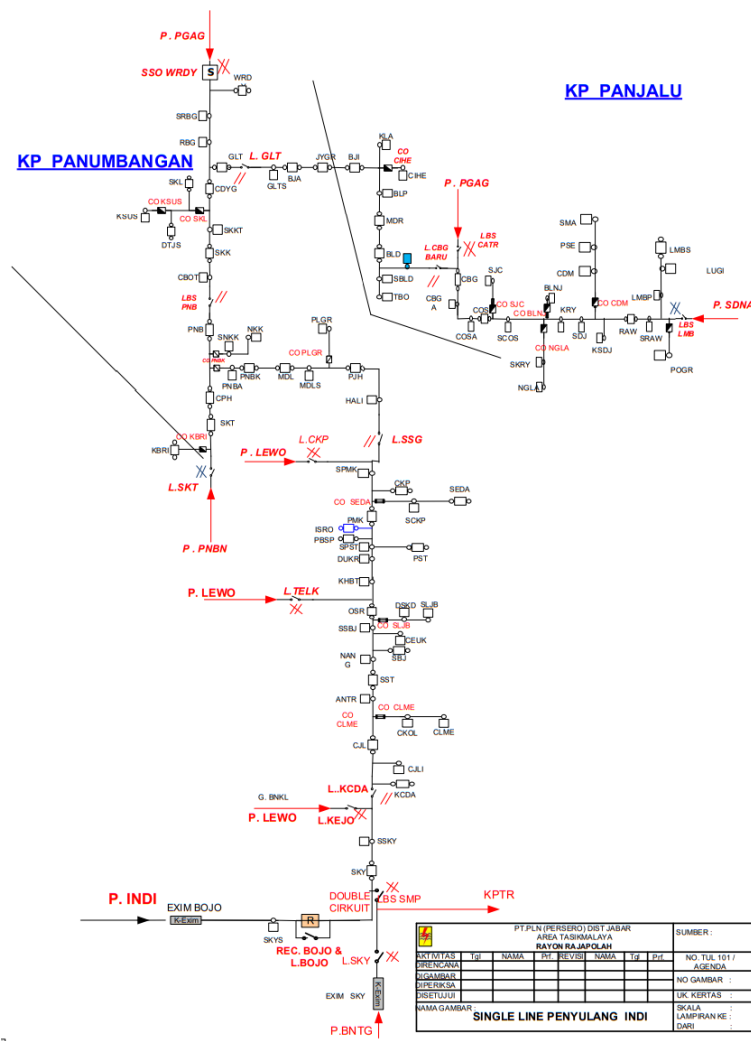
Tabel 3. 2 Data Gangguan sisi 20 kV Penyulang INDI

BULAN	PROTEKSI	TANGGAL TRIP	JAM TRIP	INDIKASI RELE	PENYEBAB
Januari	REC BOJO	4 -Jan-21	01.30	GF S	NIHIL
Januari	REC BOJO	6-Jan-21	13.19	OC RST	NIHIL
Januari	REC BOJO	22-Jan-21	11.26	GF S	NIHIL
Januari	REC BOJO	26-Jan-21	20.37	GF	RANTING POHON TH 460 R5
Januari	REC BOJO	28-Jan-21	13.26	OCR	POHON MAHONI TUMBANG NO TIANG 432
Januari	REC BOJO	30-Jan-21	08.07	GF T	CO GARDU SSKY PUTUS 1 PHASE
Januari	REC BOJO	31-Jan-21	09.01	OCR	TERTIMPA POHON RAMBUTAN TIANG 241R02
Februari	REC BOJO	01-Feb-21	03.00	GF T	NIHIL
Februari	REC BOJO	02-Feb-21	09.21	GF	PELEPAH KELAPA DI INDI 457 L13 L05
Februari	REC BOJO	09-Feb-21	22.45	GF-S	BELUM DITEMUKAN
Februari	REC BOJO	13-Feb-21	05.58	GF R	ARESTER JEBOL GARDU SPST DAN BINATANG TUPAI
Februari	REC BOJO	13-Feb-21	19.05	GFR	JUMPER CO AFTK CKOL PUTUS DAN GSW LEPAS GARDU KCDA
Maret	REC BOJO	03-Mar-21	13.33	GF T	BERSAMAAN PETIR DI CO CEUK
Maret	REC BOJO	03-Mar-21	23.05	GF	NIHIL
Maret	REC BOJO	06-Mar-21	21.07	GF R	NIHIL
Maret	SSO SSG	10-Mar-21	19.20	GF T	NIHIL
Maret	REC BOJO	17-Mar-21	13.15	GF T	SUTM LEPAS DARI ISOLATOR TIANG INDH 142
Maret	SSO SSG	28-Mar-21	23.29	RECLOSE	BINATANG MUKA TIANG INDI 457L13L19

3.5 Pembuatan *Single Line Diagram* dan Memasukkan Data Pada *Software*

ETAP 16.00

Pembuatan *single line diagram Feeder* INDI pada *software* ETAP dan memasukkan data yang sudah divalidasi ke dalam setiap peralatan yang diperoleh dari PT. PLN (Persero) Rajapolah. Berikut adalah *single line diagram Feeder* INDI



Gambar 3. 2 Single Line Diagram Feeder INDI

3.6 Perhitungan Manual Arus Gangguan Hubung Singkat dan Perhitungan Setting OCR dan GFR

Perhitungan Arus gangguan yang di cari adalah arus gangguan 3 fasa dan arus gangguan 1 fasa ketanah, kemudian perhitungan *setting* OCR dan GFR menggunakan *standard invers* dan dalam perhitungannya yaitu menghitung nilai *setting* Relai *Incoming* OCR dan GFR, *setting* Relai *Outgoing* OCR dan GFR, *setting* *Recloser* OCR dan GFR.

3.7 Analisis *Setting* Relai

Pada bagian ini setelah melakukan *setting* relai proteksi OCR dan GFR, terlebih dahulu melakukan analisis *setting existing* pada jaringan tegangan menengah *Recloser Feeder* INDI yang bertujuan untuk melihat kesesuaian nilai *setting* relai proteksi OCR dan GFR.

3.8 Perbaikan *Setting* Relai Proteksi OCR dan GFR

Setelah melakukan tahapan simulasi arus gangguan hubung singkat, kemudian menghitung penyetelan ulang (*resetting relay* OCR dan GFR) berikutnya melakukan perbaikan koordinasi dengan cara membandingkan kurva koordinasi proteksi *existing* dengan hasil penyetelan ulang atau *resetting*. Dalam tahap ini dicari nilai arus hubung singkat maksimum saat gangguan dua fasa, arus hubung singkat minimum, nilai *pick – up*, dan nilai time dial atau TMS.

3.9 Star Protective Device Coordination

Star Protective Device Coordination berfungsi untuk mengetahui hasil respons ketika terjadi gangguan pada titik suatu sistem kelistrikan. Pada tahap ini terdapat simulasi kondisi koordinasi, dan *testing* dinamik peralatan proteksi. *Star Device Coordination Analysis* memungkinkan studi koordinasi peralatan proteksi dapat dilakukan secara efisien dan mudah serta membantu dalam pengambilan keputusan untuk meningkatkan *reliability*, *stability*, dan efisiensi *System*. Dalam simulasi ini penulis dapat hasil berupa kurva koordinasi relai yang akan membantu penulis dalam penyetelan ulang relai.

3.10 Software ETAP 16.0.0 Power Solution

Pada tugas akhir ini akan dilakukan analisis hubung singkat dengan 2 metode yaitu melalui simulasi dengan menggunakan ETAP 16.0.0 dan juga dengan perhitungan secara manual. Perhitungan arus hubung singkat mencakup arus gangguan hubung singkat 3 fasa, 2 fasa dan 1 fasa ke tanah. Hasil perhitungan akan divalidasi dengan hasil simulasi *short circuit analysis* pada program ETAP 16.0.0.

3.11 Tempat dan Waktu Penelitian

a. Tempat Penelitian

Penelitian ini bertempat di PT. PLN (Persero) Rajapolah yang berlokasi di Jl. Raya Rajapolah, No. 12 A, Rajapolah, Tasikmalaya, Jawa Barat, 46155. Lokasi tersebut dipilih sebagai objek penelitian karena memiliki semua aspek pendukung agar penelitian dapat berjalan dengan baik.

b. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Maret 2021 – Desember tahun 2022.