

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 LATAR BELAKANG

Sistem proteksi mempunyai peranan penting ketika operasi sistem tenaga listrik mengalami gangguan. Dengan adanya sistem proteksi diharapkan dapat meminimalisir area gangguan dan sebagai pengaman peralatan listrik sehingga memenuhi kriteria feasibilitas dan ekonomis untuk menyediakan tenaga listrik secara handal dan berkualitas. Tetapi semua tujuan tersebut tidak akan tercapai apabila terjadi salah operasi pada sistem proteksi. Kesalahan operasi disebabkan oleh sistem proteksi yang bekerja tidak semestinya akibat kekeliruan setting atau kekeliruan operasi sistem. Oleh sebab itu, perlu ketelitian dalam penyetelan dan pengujian secara periodik serta pengoperasian sistem yang sesuai prosedur.

Pada pusat pembangkit tenaga listrik, tidak hanya penyaluran tenaga pada sisi pembangkitan yang diproteksi dengan tepat tetapi juga pada konsumsi pemakaian sendiri untuk menunjang operasi unit. Kesalahan operasi sistem proteksi terjadi di PLTU Tanjung Jati B, Unit 1&2 menyebabkan unit *black out* pada 19 September 2009 dan 11 Maret 2010. Kesalahan proteksi yang terjadi dimana proteksi pada sisi hulu bekerja lebih dahulu sebelum proteksi pada sisi hilir bekerja dan salah penginderaan.

*Over Current Ground Relay*, OCGR yang merupakan pengaman dengan mendeteksi arus lebih pada pentanahan di sisi 10 kV, aktif pada saat adanya pelimpahan beban yang tidak memenuhi standar operasi kelistrikan. Pelimpahan beban tidak semestinya dilakukan antarunit, tetapi harus melalui *substation* untuk mendapatkan suplai tenaga listrik dari luar melalui trafo daya. Permasalahan muncul jika trafo daya dalam kondisi perawatan sedangkan diperlukan suplai tenaga untuk pengetesan peralatan listrik pada unit yang *shutdown* sehingga dilakukan pelimpahan beban dengan suplai tenaga dari unit lain yang beroperasi.

Akibat pelimpahan beban dalam kondisi tersebut, diduga OCGR bekerja karena adanya arus residu dari sistem yang tidak seimbang. Sebagai peralatan yang berperan mengamankan sistem dengan indikasi adanya arus lebih pada pentanahan, OCGR tidak seharusnya bekerja akibat arus residu pada beban tidak seimbang. Dengan demikian perlu disediakan setting yang tepat untuk mengakomodasi kondisi pelimpahan beban tersebut dan koreksi penginderaan arus lebih pada pentanahan.

## **1.2 PERUMUSAN MASALAH**

Beberapa kajian yang perlu dilaksanakan sebagai pendekatan solusi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mencari penyebab OCGR bekerja ketika pelimpahan beban menggunakan ETAP?
2. Bagaimana menentukan konfigurasi relay yang sesuai untuk mendapatkan proteksi dan koordinasi yang tepat?

## **1.3 PEMBATAAN MASALAH**

Tugas akhir ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut:

1. Dilaksanakan pada rating tegangan menengah 10 kV di area PLTU Tanjung jati B, Unit 1&2.
2. Dilaksanakan untuk mencari setting dan koordinasi OCGR tanpa hubungan kerja dengan relay tipe lain.
3. Menggunakan simulasi ETAP 12.6 untuk merepresentasikan kondisi sebenarnya dan mendapatkan nilai pembahasan.
4. Mengabaikan degradasi peralatan akibat *lifetime* dan operasi.

## **1.4 TUJUAN**

Tugas akhir ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Membuat analisis dan simulasi untuk mencari penyebab OCGR bekerja akibat pelimpahan beban menggunakan ETAP.
2. Melakukan analisis konfigurasi *current* dan *time delay* baru OCGR untuk mengakomodasi pelimpahan beban antar unit.

## 1.5 METODE PENELITIAN

Berikut adalah rincian metode dalam pelaksanaan kajian:

### 1. Metode Literatur

Metode Literatur adalah metode yang mempelajari permasalahan dan penyelesaian berdasarkan buku, karya ilmiah, dan *manual book* bahan penelitian. Metode literatur digunakan untuk pedoman pengembangan gagasan penyebab permasalahan dan pemecahannya.

### 2. Metode Observasi

Metode Observasi adalah metode pengamatan langsung bahan penelitian, dilakukan dengan mengambil data dari spesifikasi peralatan di lapangan dan data olah pada area penelitian.

### 3. Metode Kalkulasi

Metode Kalkulasi adalah metode hitung berdasarkan perhitungan matematis nilai empiris yang digunakan untuk menentukan rumusan-rumusan permasalahan dan penyelesaiannya.

### 4. Metode Simulasi

Metode Simulasi adalah metode yang digunakan untuk mengomputerisasikan permasalahan guna merepresentasikan kejadian sebenarnya sehingga dapat dilihat respon peralatan secara nyata seperti di lapangan sehingga mudah dipahami serta digunakan untuk menentukan hasil prediktif yang akurat.

## 1.6 MANFAAT

Manfaat dalam tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Diketuainya setting OCGR yang sesuai sehingga relay bekerja optimal. Dengan demikian tidak terjadi kesalahan operasi sehingga pembangkit dapat mencapai *key performance indicator* yang tinggi.
2. Sebagai tolok ukur dan referensi pada sistem pengamanan pembangkit lain.
3. Menjadi referensi dalam merumuskan SOP pelimpahan beban.

## **1.7 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistem penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan, berisi latar belakang, tujuan, perumusan dan pembatasan masalah. BAB II Dasar Teori, berisi teori-teori tentang dasar pembangkitan beserta sistem kelistrikan dan operasi, dasar sistem tenaga listrik, dasar proteksi dan aplikasinya pada gangguan tanah, teknik penyetelan relay gangguan tanah serta pengenalan aplikasi ETAP 12.6 dan fitur-fitur yang berkaitan dengan simulasi yang dikehendaki. BAB III Metodologi Penelitian, data-data bahan penelitian, rangka kerja dan metode mencari penyebab gangguan dan metode penentuan setting OCGR serta langkah-langkah pembuatan rangkaian kelistrikan dan simulasi. BAB IV Pembahasan, berisi hasil-hasil perhitungan, simulasi dan rekomendasi setting OCGR berdasarkan skenario pembebanan yang mungkin terjadi. BAB V Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan penelitian dan saran yang mendukung untuk penelitian selanjutnya yang lebih mendalam.