

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Generator merupakan salah satu peralatan utama dari sistem pembangkitan yang memiliki karakteristik pengoperasian dan sistem proteksi yang berbeda dengan peralatan utama lainnya. Generator ini berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Pada sistem pembangkitan yang besar, pastinya energi listrik yang dihasilkan oleh generatorenya akan terinterkoneksi dengan jaringan yang besar, sehingga tegangan dan frekuensinya menjadi satu kesatuan dengan sistem pembangkitan yang lainnya. Bila suatu jaringan mengalami gangguan yang disebabkan karena salah satu sistem pembangkitan trip, maka yang biasanya terjadi adalah nilai tegangan turun dan kemudian naik lagi secara drastis, diikuti oleh penurunan frekuensi dari jaringan interkoneksi tersebut. Oleh sebab itu, pada suatu generator sinkron dipasang beberapa sistem proteksi yang berfungsi sebagai pengaman apabila terjadi gangguan secara tiba-tiba dan tidak diinginkan. Sistem proteksi yang biasanya selalu ada pada generator berupa proteksi terhadap tegangan, frekuensi, arus lebih, dan sebagainya.

Gangguan saat beroperasinya generator diantaranya arus gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah. Gangguan tersebut dapat mengakibatkan kerusakan yang dapat menyerang bagian-bagian belitan dari stator maupun rotor. Untuk menghindari gangguan tersebut diperlukannya sistem proteksi yaitu salah satunya menggunakan rele differensial, karena rele differensial merupakan alat pengaman yang sangat selekif dan tidak memerlukan koordinasi dari rele-rele lain. Dengan adanya gangguan tersebut, maka dapat diketahui setting arus dari rele ini.

Rele differensial ini bekerja dengan sangat cepat dan tidak memerlukan penundaan waktu (*time delay*), sehingga rele ini dipilih sebagai pengaman yang utama. Rele differensial bekerja jika terjadi gangguan dalam daerah pengaman dan tidak bekerja jika terjadi gangguan luar daerah pengamanannya. Apabila rele bekerja saat gangguan luar daerah pengamanannya, maka ini merupakan kejadian salah kerja yang dapat merusak peralatan.

Cara kerja rele differensial adalah apabila suatu keadaan gangguan di dalam daerah proteksinya dan terjadi perbedaan arus atau selisih arus yang melalui rele tersebut, maka rele ini akan bekerja. Rele ini tidak dapat bekerja apabila arus gangguan yang ditimbulkan kecil tetapi rele ini akan bekerja apabila arus yang ditimbulkan besar.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dapat diperoleh rumusan masalah yakni:

1. Bagaimana perhitungan arus gangguan pada generator?
2. Bagaimana setelan rele differensial jenis presentase?

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Dalam penelitian ini untuk menghindari meluasnya permasalahan yang dibahas serta tercapainya sasaran pembahasan yang tepat, maka ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Dalam penelitian ini membahas tentang proteksi rele differensial pada generator unit 1 x 315 MW dan generator yang digunakan PLTU UJP Banten 3 Lontar.
2. Dalam penelitian ini permasalahan generator yang dibahas hanya pada gangguan hubung singkat tiga fasa dan fasa ke tanah dengan menggunakan rele differensial jenis persentase serta rele yang dianjurkan pada PLTU Banten 3 Lontar.
3. Penelitian ini tidak memperhitungkan terjadinya fenomena arus *magnetizing inrush*.

## **1.4 Tujuan dan Manfaat Penulisan**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merupakan salah satu syarat kelulusan mata kuliah dalam jenjang Strata-1 (S1) pada Jurusan Teknik Elektro dan juga dengan penelitian ini dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat pada perkuliahan.

2. Menganalisis penyetelan (*setting*) rele differensial pada generator di PLTU Banten 3 Lontar yang berpengaruh terhadap keandalan pembangkit.
3. Mendapatkan ukuran arus yang mengalir pada rele differensial.

Adapun manfaat-manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai sarana informasi dan tukar pikiran kepada masyarakat khususnya untuk diri sendiri mengenai setting rele differensial di generator
2. Mengenal dan mengetahui cara kerja rele differensial ketika terjadi gangguan.
3. Memberikan evaluasi proteksi rele differensial di PLTU Banten 3 Lontar.

### **1.5 Metode Penelitian**

Penulis menggunakan beberapa metode dalam menyusun tugas akhir ini, yaitu sebagai berikut ;

1. Metode studi pustaka

Dalam metode ini, penulis menggunakan buku-buku, jurnal ilmiah sebagai referensi dalam pembuatan tugas akhir ini. Khususnya studi pustaka yang membahas mengenai generator dan proteksinya.

2. Metode wawancara

Dalam metode ini, penulis berkonsultasi langsung dengan dosen pembimbing mengenai materi yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Selain itu, tidak menutup kemungkinan penulis juga bertanya langsung dengan pihak-pihak yang berkompeten di PLTU UJP Banten 3 Lontar.

3. Metode observasi, pengumpulan dan analisa data

Dalam metode ini, penulis melakukan observasi, dimana obeservasi adalah kegiatan dengan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti. Mengumpulkan data mengenai peralatan yang dipakai dan berbagai kasus yang berkaitan dengan proteksi generator di PLTU UJP Banten 3 Lontar. Setelah itu dilakukan analisa yang disesuaikan dengan teori pendukung dalam tugas akhir ini.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Skripsi ini dibagi menjadi lima bab yang saling berhubungan satu sama lain. Adapun sistematika penulisan penelitian ini adalah BAB I PENDAHULUAN, pada bagian membahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, metode penelitian dan sistematika penulisan. BAB II GENERATOR DAN RELE DIFFERENSIAL, pada bab ini berisi tentang generator yang meliputi prinsip kerja generator sinkron, konstruksi generator sinkron, generator sinkron tiga fasa , gangguan arus hubung singkat, frekuensi dan putaran, bagian-bagian generator yang diamankan, pengertian dan fungsi proteksi sistem tenaga listrik, sifat-sifat dasar sistem proteksi, rele differensial yang terdiri dari pengertian dan prinsip kerja rele differensial, gangguan-gangguan, rele differensial presentase, keuntungan dan kerugian rele differensial, gangguan yang menyebabkan rele bekerja, kesulitan rele differensial, proteksi differensial untuk generator dan komponen pendukung pengaman yang berupa pemutus tenaga, trafo arus dan trafo tegangan. BAB III METODE PENELITIAN, dalam bagian ini terdapat analisa kebutuhan, perancangan penelitian, teknik analisis, spesifikasi data dan gambar *single line* diagram arus hubung singkat, distribusi unit 1, proteksi generator dan sistem proteksi RCS-985. BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISIS, pada bab ini terdapat setelan rele differensial, dan gangguan arus hubung singkat 3 fasa dan fasa ke tanah. BAB V SIMPULAN, bab ini terdiri atas simpulan.