

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Generator bekerja berdasarkan pada prinsip hukum induksi. Apabila belitan rotor pada kutub diberi arus penguatan maka didalam inti kutub dibangkitkan fluks medan magnet. Besarnya fluks mempengaruhi besarnya nilai arus penguat. Fluks ini beredar melalui celah udara dan inti stator, sehingga fluks ini dilingkupi oleh belitan stator. Apabila rotor diputar maka fluks yang dilingkupi oleh belitan stator akan berubah-ubah sehingga pada belitan stator akan diinduksi gaya gerak listrik. Tegangan induksi ini adalah tegangan bolak-balik berbentuk sinus. Tegangan generator diatur dengan mengatur arus penguat.

Pengaturan besarnya arus penguat generator dilakukan dengan pengatur tegangan otomatis menggunakan *Automatic Voltage Regulator (AVR)* agar nilai tegangan ke generator konstan. *AVR* bekerja mengatur tegangan keluaran generator dengan mengatur arus eksitasi, dan hanya bekerja dengan menaikkan tegangan generator, tidak untuk menurunkan tegangan.

Laporan gangguan penguatan generator unit tiga PLTA Ir. H. Djuanda diketahui terjadi gangguan penguatan akibat kegagalan kontrol sistem *AVR* dalam rentan waktu setahun 1 kali dan akan memicu beberapa dampak negatif dalam pengoperasian generator. Salah satu dampak negatif yang berhubungan langsung dengan pengoperasian generator adalah hilangnya arus penguat yang berakibat rendahnya nilai medan penguat atau eksitasi pada generator karena dalam pengoperasian generator dibutuhkan adanya kestabilan dari tegangan yang dibangkitkan. Karenanya dibutuhkan rele proteksi yang dapat mendeteksi hilangnya arus penguat medan pada sistem eksitasi yaitu rele hilang penguat medan (*loss of field*). Namun ketika sering terjadi kegagalan kontrol pada *AVR* dapat menjadikan rele dalam keadaan tidak stabil karena diketahui bahwa rele memiliki nilai tegangan dan arus nominal sendiri serta pengaruh usia rele yang sudah digunakan dalam jangka waktu yang lama.

Dengan mengacu pada QS Ar-Ra'd:11 untuk mengetahui dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi untuk keadaan yang lebih baik, yang berbunyi :

لَهُ مُعَقِّبَاتٌ مِنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ ۗ إِنَّ  
اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۗ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ  
بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ ۗ وَمَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَالٍ

Artinya:

*“Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia.”*

Maka dari itu dalam tugas akhir ini akan dibahas analisis kerja rele hilang penguat medan (*loss of field*) pada generator unit tiga di PLTA Ir. H. Djuanda Jatiluhur.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah *setting* dari rele hilang penguat medan (*loss of field*) masih layak untuk memproteksi daerah kerja rele yang ditentukan?
2. Apakah *setting* rele hilang penguat medan (*loss of field*) sudah sesuai dengan *Instruction Manual of Generator and Intertie Protection Relay* tahun 2012?

## 1.3 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dalam Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Menghitung nilai *setting* dan daerah kerja rele hilang medan (*loss of field*) yang dibutuhkan.

2. Membandingkan hasil nilai *setting* secara manual dengan data *setting* rele hilang medan (*loss of field*) yang terdapat di PLTA Ir. H. Djuanda Jatiluhur yang mengacu pada *Instruction Manual of Generator and Intertie Protection Relay SEL 700G* tahun 2012.
3. Menganalisis kelayakan kerja rele hilang medan (*loss of field*) setelah mengetahui hasil perbandingan antara nilai *setting* secara manual dengan data *setting* rele hilang medan (*loss of field*) yang terdapat di PLTA Ir. H. Djuanda Jatiluhur.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar dalam penulisan ini dapat mencapai sasaran dan tujuan yang diharapkan, maka dalam pembahasan analisis ini dibatasi sebagai berikut:

1. Generator yang digunakan pada penelitian ini adalah generator sinkron GEC ALSTHOM 6.3 KV 35 MVA unit 3 PLTA Ir. H. Djuanda.
2. Sistem proteksi yang digunakan adalah jenis *multifunction* SEL 700G yang didalamnya terdapat berbagai jenis rele proteksi, termasuk rele hilang medan (*loss of field*) kode ANSI 40 di generator unit 3 PLTA Ir. H. Djuanda.
3. Penelitian hanya mencakup rele hilang medan (*loss of field*) SEL 700G pada generator GEC ALSTHOM unit 3 PLTA Ir. H. Djuanda dan tidak mencakup penyetelan generator.
4. Penelitian ini hanya mencakup analisis kerja *setting* rele hilang medan (*loss of field*) sebagai proteksi hilang penguat medan serta daerah kerja rele berupa lingkaran impedansi dan respon generator saat terjadi gangguan hilang penguat medan.
5. Perhitungan *setting* rele hilang medan (*loss of field*) ini mengacu pada *Instruction Manual of Generator and Intertie Protection Relay* tahun 2012 terkait *Protection and Logic Functions, Group Settings (SET Command) SEL 700G Relay*.
6. Standar perhitungan *setting* rele hilang medan (*loss of field*) mengacu pada *Instruction Manual of Generator and Intertie Protection Relay* tahun 2012

pada bagian *Protection and Logic Functions, Group Settings (SET Command) SEL 700G Relay* yang sudah memenuhi standar ANSI/IEEE Std 1547-2003.

7. Standar kelayakan daerah kerja rele hilang medan (*loss of field*) berdasarkan nilai perubahan penurunan impedansi yang memasuki lingkaran impedansi pada kuadran III dan kuadran IV diagram kinerja generator yang merupakan daerah kerja rele tersebut.

### **1.5 Manfaat**

Dengan dilakukan analisis pada rele hilang medan (*loss of field*) pada generator unit 3 ini dapat diperoleh manfaat khususnya bagi PLTA Ir. H. Djuanda yaitu sebagai bahan dan masukan untuk peningkatan keandalan sistem proteksi generator khususnya pada penyettingan rele hilang medan (*loss of field*) pada rele SEL 700G.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan dalam penulisan dan pembahasan, maka sistematika penulisan dibuat dalam lima bab dengan susunan sebagai berikut:

- |         |  |
|---------|--|
| BAB I   | Pendahuluan yang mencakup latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.         |
| BAB II  | Tinjauan Pustaka dan landasan teori yang mendukung penulisan dari pustaka-pustaka yang telah diterbitkan / dipublikasikan.                   |
| BAB III | Metode Penelitian yang mencakup tempat penelitian, alat yang digunakan dalam penelitian, jalannya penelitian, serta diagram alir penelitian. |
| BAB IV  | Pembahasan dan hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan.  |
| BAB V   | Kesimpulan dan Saran.  |