

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Generator merupakan peralatan yang berfungsi mengubah atau mengonversi energi mekanik menjadi energi listrik. Perubahan energi tersebut terjadi karena terdapat perubahan medan magnet pada kumparan jangkar, dimana pada kumparan jangkar tersebut merupakan tempat terbangkitnya tegangan. Sistem eksitasi merupakan komponen yang sangat penting untuk membangkitkan energi listrik tersebut.

Dikatakan generator sinkron karena jumlah putaran rotornya sama dengan jumlah putaran medan magnet pada stator. Kecepatan putar rotor dengan kutub-kutub magnet yang berputar dengan kecepatan yang sama dengan medan putar pada stator akan menghasilkan kecepatan yang sinkron. Kemampuan dari generator itu sendiri juga harus disesuaikan dengan perubahan beban yang ditanggung oleh generator agar kestabilan pada generator tersebut dapat dijaga. Pada generator sinkron kumparan medannya terletak pada rotor sedangkan kumparan jangkarnya terletak pada stator.

Kumparan medan yang terdapat pada rotor generator sinkron diberi penguatan, disinilah sistem eksitasi tersebut. Eksitasi pada generator sinkron merupakan pemberian arus searah (DC) pada kumparan medan yang ada pada rotor, dengan diberikannya arus searah yang mengalir pada kumparan medan maka akan menimbulkan fluks magnetik. Rotor akan diputar oleh penggerak mula dengan kecepatan tertentu, perputaran rotor tersebut sekaligus akan memutar medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan medan. Kumparan jangkar secara bergantian akan dipotong oleh fluks magnet pada kutub-kutub rotor dan akan menghasilkan gaya gerak listrik (GGL) bolak-balik pada ujung-ujung konduktor stator. Dengan mengatur besar kecilnya arus eksitasi maka dapat mengatur besar tegangan output generator dan juga besar daya reaktif yang diinginkan pada generator yang sedang paralel dengan sistem jaringan.

Generator bisa menyerap dan memberikan daya reaktif dimana kemampuan tersebut dibatasi dengan kemampuan kurva kapabilitas reaktif pada setiap generator itu sendiri. Jika generator menyuplai daya reaktif, maka akan bersifat kapasitif dan jika yang terjadi ialah *over excitation* atau arus eksitasinya berlebihan maka akan menimbulkan panas yang berlebih pada kumparan rotornya. Jika generator itu menyerap daya reaktif maka sifat dari generator itu menjadi induktif, namun jika kondisi eksitasinya kurang atau *under excitation* maka akan menyebabkan panas yang berlebih pada kumparan statornya.

Sistem eksitasi itu sendiri dibagi menjadi dua, yaitu sistem eksitasi menggunakan sikat arang (*carbon brush*) dan tanpa sikat. Pada PLTU Unit 1 dan 2 PT. PJB UP Gresik generator sinkron yang digunakan ialah generator yang menggunakan sistem eksitasi menggunakan sikat arang (*carbon brush*) dan eksitasi tersebut merupakan sistem eksitasi statis.

Gangguan pada generator biasanya meliputi gangguan pada stator, sistem penguat (rotor), back up instalasi diluar generator dan mesin penggerak. Berdasarkan hal tersebut salah satu masalah pada generator ialah pada sistem penguatnya atau sistem eksitasi, dimana gangguan ini dapat berakibat fatal dan bisa menyebabkan generator mati dan tentunya berdampak banyak terhadap sistem pembangkit dan suplai listrik yang dihasilkan.

Hal tersebut menjadi dasar akan dibahasnya sistem eksitasi pada generator sinkron di PLTU Unit 1 dan 2 PT. PJB UP Gresik yang menggunakan sistem eksitasi dengan sikat arang (*carbon brush*). Karena dengan mengetahui karakteristik sistem eksitasi tersebut akan dapat dihindari kerusakan pada generator akibat eksitasi yang berlebih atau kekurangan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Beberapa masalah yang akan dibahas pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prinsip kerja sistem eksitasi pada PLTU Unit 1 dan 2 PT. PJB UP Gresik yang menggunakan sikat arang (*carbon brush*).

2. Bagaimana pengaruh karakteristik sistem eksitasi pada PLTU Unit 1 dan 2 PT. PJB UP Gresik.

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar pembahasan tidak terlalu melebar dari bahasan pokok maka penulisan dan pembahasan dalam penelitian tugas akhir ini dibatasi dengan hal sebagai berikut:

1. Membahas mengenai sistem eksitasi yang menggunakan sikat arang dengan tipe eksitasi statis pada generator sinkron di PLTU Unit 1 dan 2 PT. PJB UP Gresik
2. Membahas mengenai karakteristik sistem eksitasi pada PLTU Unit 1 dan 2 PT. PJB UP Gresik meliputi daya beban, arus eksitasi, arus jangkar, tegangan terminal generator serta ggl induksi.
3. Tidak membahas tentang pengaturan arus eksitasi dan juga tegangan generator

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Membahas secara sistematis tentang sistem eksitasi pada PLTU Unit 1 dan 2 PT. PJB UP Gresik
2. Menganalisis karakteristik sistem eksitasi dari generator sinkron pada PLTU Unit 1 dan 2 PT. PJB UP Gresik, sehingga dengan mengetahui karakteristik sistem eksitasi tersebut dapat mencegah kerusakan pada generator.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapat dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai metode eksitasi dengan menggunakan sikat arang (*carbon brush*) pada PLTU Unit 1 dan 2 PT. PJB UP Gresik
2. Memberikan informasi tentang karakteristik sistem eksitasi pada generator sinkron, dengan mengetahui karakteristik tersebut, maka

kerusakan yang mungkin terjadi pada generator dapat dicegah dengan terlebih dahulu mengetahui gejala-gejala yang didapat dari parameter data yang telah diolah dan dianalisa.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini disusun untuk memudahkan penelitian serta pembahasan sehingga penulis menyusun penelitian tugas akhir ini dalam 5 bab berdasarkan sistematika sebagai berikut:

### **BAB I                    PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

### **BAB II                    DASAR TEORI**

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung bab pembahasan, dimana hal-hal yang dibahas diantaranya ialah penjelasan dari generator sinkron serta penjelasan mengenai bagian-bagian dari generator sinkron tersebut.

### **BAB III                    METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang Metode penelitian yang ada serta meliputi pula lokasi penelitian dan alur penelitian yang dilakukan.

### **BAB IV                    PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi pembahasan terhadap masalah yang diangkat dalam penelitian.

### **BAB V                    PENUTUP**

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran-saran dari penelitian yang telah dilakukan.