

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan listrik di Indonesia menjadi masalah yang harus segera diatasi. Saat ini, tenaga listrik menjadi tenaga penggerak sektor industri di Indonesia membutuhkan listrik baik sebagai energi utama maupun energi pelengkap. Dalam rangka memenuhi kebutuhan listrik tersebut, maka kehandalan suatu sistem operasi pembangkit untuk dapat menghasilkan energi listrik memiliki peranan yang sangat penting.

Salah satu komponen yang penting dalam sistem tenaga adalah generator, karena peranannya sebagai sumber utama energi listrik. Generator adalah salah satu jenis mesin listrik yang digunakan sebagai alat pembangkit energi listrik dengan cara menkonversikan energi mekanik menjadi energi listrik. Daya mekanis dalam generator biasanya berasal dari turbin kemudian diubah menjadi energi listrik. Dalam hal ini, perubahan energi tersebut hanya dimungkinkan jika sistem eksitasi pada generator ada dan memiliki pembebanan sistem interkoneksi.

Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) ialah pembangkit listrik yang menggunakan mesin diesel sebagai penggerak mula (prime mover). Prime mover merupakan peralatan yang mempunyai fungsi menghasilkan energi mekanis yang diperlukan untuk memutar rotor generator. pembangkit berbahan bakar minyak pada umumnya diidentikkan dengan pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD). Walau pada kenyataannya bahan bakar minyak juga terkadang digunakan pada PLTG. Prinsip kerja PLTD dengan menggunakan mesin diesel yang berbahan bakar *High Speed Diesel Oil*

(HSDO). Mesin disel bekerja sesuai dengan siklus diesel yang mulanya dikompresi kedalam piston yang kemudian diinjeksikan dengan bahan bakar dalam tempat yang sama. Kemudian pada tekanan tertentu campuran bahan bakar dan udara akan terbakar sendirinya. Proses pembakaran seperti ini pada kenyataannya terkadang tidak menghasilkan pembakaran yang sempurna. Hal ini yang menyebabkan efisiensi pembangkit jenis ini rendah, lebih kecil 50%. Namun apabila dibandingkan dengan mesin bensin (otto), mesin diesel pada kapasitas daya yang besar masih memiliki efisiensi yang sangat besar .

Pembebanan sistem interkoneksi selalu berubah-ubah setiap saat, sehingga unit-unit generator pada masing-masing pembangkit yang berkontribusi pada sistem interkoneksi harus selalu siap menghadapi berbagai kondisi sistem. Perubahan beban itu menyebabkan fluktuasi perubahan terhadap nilai Pembebanan seperti nilai  $\cos \phi$ , daya aktif, daya semu, arus dan tegangan keluaran generator. Perubahan tegangan keluaran bisa menimbulkan bermacam-macam efek ke generator.

Kebutuhan listrik yang semakin lama semakin meningkat seiring berkembangnya teknologi yang semakin pesat dikalangan masyarakat. Maka dari itu kualitas variable listrik harus sangat diperhatikan, terutama keefisienan dan frekuensi. Terjadinya fluktuasi frekuensi akan berdampak buruk bagi konsumen. Frekuensi juga akan mengalami fluktuasi seiring dengan naik turunnya beban yang terpasang, efek penambahan beban pada sebuah generator yaitu terjadinya penurunan putaran generator dari keadaan sebelumnya. Dan juga sebaliknya, turunnya putaran ini mengakibatkan turunnya frekuensi, begitu juga halnya dengan penurunan beban akan terjadi kenaikan frekuensi. Pada teoritis perancangan, generator yang bekerja pada frekuensi 50 hz sudah

dapat menghasilkan tegangan sebesar 220 volt, namun akibat adanya penambahan beban akan mengakibatkan penurunan tegangan yang cukup besar. Sasarannya adalah bagaimana mengatur arus kuat medan pada generator krna arus penguat medan langsung berpengaruh pada pengurangan dan penambahan tegangan tanpa mengganggu besar frekuensi yang ada, karena frekuensi hanya dipengaruhi oleh putaran sedangkan arus penguat medan dipengaruhi oleh aliran arus listrik searah.

Kondisi stabilitas generator bisa mempengaruhi stabilitas sistem tenaga listrik secara umum. Stabilitas sistem tenaga listrik adalah permasalahan penting dalam menunjang kehandalan sistem tenaga listrik. Pada generator terdapat sistem penguatan medan (sistem eksitasi) yang mempunyai fungsi sangat penting untuk proses pembangkitan karena sistem eksitasi lah yang mengatur besarnya tegangan keluaran dari generator supaya tetap stabil. Dengan demikian latar belakang permasalahan diatas maka penulis menganalisa dan membuat sebuah skripsi dengan judul **“Analisis Pembebanan Generator Di PLTMG 30 MW (PT. Wartsila) Ternate”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, ada bebearapa rumusan masalah yang dibahas dalam skripsi ini yaitu:

1. Berapa nilai pemebebanan maksimum dan minimum generator unit 1 maupun generator unit 4 PLTMG 30 MW (PT. Wartsila) pada bulan Mei 2022.
2. Berapa nilai Effisiensi maksimum dan minimum generator unit 1 maupun generator unit 4 PLTMG 30 MW (PT. Wartsila) pada bulan Mei 2022.
3. Berapa nilai Daya Reaktif maksimum dan minimum generator unit 1 maupun generator unit 4 PLTMG 30 MW (PT. Wartsila) pada bulan Mei 2022.

4. Berapa nilai Arus beban maksimum dan minimum generator unit 1 maupun generator unit 4 PLTMG 30 MW (PT. Wartsila) pada bulan Mei 2022.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan Penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui nilai pembebanan maksimum dan minimum generator unit 1 maupun generator unit 4 PLTMG 30 MW (PT. Wartsila) pada bulan Mei 2022.
2. Mengetahui nilai Effisiensi maksimum dan minimum generator unit 1 maupun generator unit 4 PLTMG 30 MW (PT. Wartsila) pada bulan Mei 2022..
3. Mengetahui nilai Daya Reaktif maksimum dan minimum generator unit 1 maupun generator unit 4 PLTMG 30 MW (PT. Wartsila) pada bulan Mei 2022
4. Mengetahui Arus beban maksimum dan minimum generator unit 1 maupun generator unit 4 PLTMG 30 MW (PT. Wartsila) pada bulan Mei 2022.

### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang akan dibahas yang akan dibahas dalam penyusunan tugas akhir ini yaitu:

1. Mesin yang digunakan adalah mesin diesel 3 fasa.
2. Menganalisis Effisiensi maksimum maupun minimum selama sebulan.
3. Menganalisa pembebanan generator unit 1 dan generator unit 4 pada PLTMG 30 MW Ternate ketika beroperasi maupun tidak beroperasi.
4. Menganalisis Data Pembebanan generator PLTMG (PT.Wartsila) 30 MW Ternate hanya pada bulan Mei 2022.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan informasi pemahaman kepada masyarakat tentang pembebanan maksimum maupun minimum pada generator unit 1 dan unit 4 pada PLTMG 30 MW Ternate.
2. Memberikan informasi kepada penulis dan pembacanya tentang pembebanan pada generator unit 1 dan unit 4 selama 1 bulan (Mei 2022) pada PLTMG 30 MW Ternate.
3. Untuk mengetahui Effisiensi dan pembebanan generator maksimum maupun minimum pada bulan Mei 2022.

## 1.6 Metode Penelitian

Adapun metodologi yang dipakai untuk melengkapi penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut:

### 1. Study literatur

Studi pustaka ini dilakukan untuk menambah pengetahuan bagi penulis dan referensi bahan dengan membaca literature maupun bahan-bahan teori atau *log book* Generator (PT. Wartsila), data, dan internet mengenai pembangkit listrik tenaga diesel maupun Effisiensi dan pembebanan generator PLTMG 30 MW Ternate (PT. Wartsila).

### 2. Study konsultasi

Melakukan diskusi tentang topik atau judul penelitian dengan dosen pembimbing, pembimbing lapangan dan pihak-pihak berkompeten yang mengetahui tentang pembebanan pembangkit listrik tenaga diesel maupun Effisiensi generator tersebut.

### 3. Study lapangan

Melakukan penelitian dengan mengambil data di lokasi penelitian pada *room control* PLTMG 30 MW Ternate.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini, antara lain:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Membahas tentang gambaran umum penulisan, mulai dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Membahas tentang teori-teori penunjang yang menjadi dasar dalam membahas permasalahan yang mengenai Pembebanan generator pada PLTMG 30 MW Kastela Kota Ternate.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Membahas tentang waktu dan pelaksanaan penelitian, metode pengumpulan data dan pelaksanaan penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Meliputi referensi atau bacaan yang digunakan dalam penulisan laporan.