BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era modern seperti sekarang, kebutuhan energi listrik menjadi suatu kebutuhan yang sangat penting bagi manusia. Meningkatnya populasi serta kebutuhan energi listrik membutuhkan pasokan energi listrik yang cukup. Untuk mengatasi besarnya permintaan akan kebutuhan energi listrik ini, pembangunan pembangkit listrik terus dilakukan seperti Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU). Indonesia saat ini melaksanakan program percepatan dalam pembangunan pembangkit listrik dengan mendirikan beberapa pembangkit listrik, yang mana memanfaatkan berbagai sumber – sumber potensial disekitar area dari perencanaan pembangunan pembangkit listrik.

Indonesia Power merupakan perusahaan pembangkit listrik yang didirikan pada tanggal 3 Oktober 1995 di bawah perusahaan PLN. PLTGU Tambak Lorok Semarang merupakan salah satu unit dari PT. Indonesia Power. PLTGU Tambak Lorok berdiri pada tahun 1996 dan mulai beroperasi pada tahun 1997. PLTGU Tambak Lorok terbagi menjadi 2 blok, masing-masing blok terdiri dari 3 *Gas Turbin Generator*, 3 *Heat Recovery Steam Generator*, dan 1 *Steam Turbin Generator*. PLTGU Tambak Lorok memiliki total kapasitas terpasang ±1033,9 MW yang terdiri dari 6 gas turbin generator berdaya 109,65 MW dan ada 2 steam turbin generator berdaya 188 MW. Kapasitas operasional saat itu dengan total 900 MW dan 1 steam turbin generatornya berdaya 50% dari 1 gas turbin generator. PLTGU Tambak Lorok beroperasi sesuai permintaan beban dari P3B (Penyaluran Pengaturan Pusat Beban) di Ungaran. Ada 3 jenis pola operasi PLTGU Tambak Lorok berdasarkan kondisi beban, pertama operasi pada waktu beban luar puncak yaitu PLTGU beroperasi dengan pola 2-2-1 yang berarti 2 unit GTG, 2 unit HRSG, dan 1 unit STG. Kedua, operasi pada waktu beban puncak yaitu PLTGU beroperasi maksimal dengan pola 3-3-1 yang berarti 3 unit GTG, 3 unit HRSG, dan 1 unit STG. Ketiga, operasi pada waktu *weekend* yaitu PLTGU beroperasi

dengan beban minimal yaitu pola 1-1-1 yang berarti 1 unit GTG, 1 unit HRSG dan 1 unit STG.

Permasalahan yang terjadi adalah bagaimana mengetahui efisiensi turbin generator. Hal ini dilakukan untuk mengetahui daya yang dihasilkan oleh generator. Semakin tinggi nilai efisiensi turbin generatornya maka keandalan sistemnya juga semakin baik. Efisiensi turbin akan mengalami penurunan apabila terjadi penurunan beban (*derating*), unit *shutdown* (*trip*), kurangnya pemeliharaan (*maintenance*), serta dari kesalahan dalam pengoperasian dan perawatan. Dari munculnya beberapa faktor tersebut, akan berpengaruh terhadap besar kecilnya beban daya turbin terhadap uap yang dihasilkan. Bila beban yang diterima cukup

tinggi, maka akan berdampak terhadap meningkatnya jumlah uap yang dibutuhkan begitu juga sebaliknya. Sehingga berdampak terhadap perputaran turbin generator dengan hasil daya *output* dari energi listrik yang dihasilkan.

Solusi untuk menangani atau mengurangi penurunan efisiensi turbin gas adalah diperlukan perbaikan, pembersihan, pergantian komponen dan pengaturan sudu-sudu turbin secara berkala.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini membahas tentang Analisa Efisiensi Turbin Generator pada PLTGU. Sebagai objek penelitian ini diambil di STG PLTGU blok I di PT. Indonesia Power UP Semarang.

1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan dari energi *thermal* yang masuk pada STG PLTGU Blok 1 dengan pola operasi 2-2-1 dan 3-3-1 di PT.Indonesia Power UP Semarang?
2. Bagaimana perbandingan energi listrik yang dihasilkan oleh GT Generator terhadap efisiensi pada PLTGU Blok 1 dengan pola 2-2-1 dan 3-3-1 di PT. Indonesia Power UP Semarang?
3. Bagaimana perbandingan efisiensi turbin generator terhadap hasil produksi bila dilihat berdasarkan daya masukan dan keluaran dengan pola 2-2-1 dan 3-3-1 di PT. Indonesia Power UP Semarang?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih fokus, sempurna, dan mendalam maka penulis memandang permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh sebab itu, penulis membatasi batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya berfokus pada perhitungan *Low Pressure Superheater*.
2. Penelitian ini hanya berfokus pada perhitungan *High Pressure Superheater*.

3. Penelitian ini hanya berfokus pada perhitungan energi dari proses *thermal* di HRSG pada pola operasi 2-2-1 ketika beban luar puncak dan pada pola operasi 3-3-1 ketika beban puncak.
4. Dalam perhitungan dan analisa data menggunakan *software* Steam Tab.
5. Data yang digunakan adalah pada beban puncak pada tanggal 2, 3, 4, 5 dan 6 Agustus 2019 jam 19.00.

1.4. Tujuan

Maksud dan tujuan dari penulisan ini adalah :

1. Mengetahui energi *thermal* yang dihasilkan melalui proses di HRSG dimana berguna sebagai masukan atau energi input pada *Steam Turbin Generator* (STG) PLTGU blok 1 PT. Indonesia Power UP Semarang, yang mana jika rendahnya energi *thermal* pada masukan di *Steam Turbin Generator* (STG) berujung pada kurangnya energi *output* atau energi listrik pada *Steam Turbin Generator* (STG) dengan membandingkan antara pola operasi 2-2-1 dan 3-3-1.
2. Mengetahui energi listrik yang dihasilkan oleh generator*Steam Turbin Generator* (STG) PLTGU blok 1 di PT. Indonesia Power UP Semarang yang mana bertujuan sebagai faktor penting dalam perhitungan efisiensi turbin generator dengan membandingkan antara pola operasi 2-2-1 dan 3-3-1.
3. Mengetahui effisiensi turbin generator berdasarkan daya masukan dan keluarannya sehingga memperkecil dampak yang timbul saat turbin generator beroperasi seperti *losses* dengan membandingkan antara pola operasi 2-2-1 dan 3-3-1.

1.5. Manfaat

Dalam penelitian yang telah dikerjakan berdasarkan berbagai data-data yang terkait, memiliki manfaat yang cukup penting dan dapat dirasakan oleh berbagai pihak, berupa referensi keilmuan, baik itu dapat dipergunakan oleh masyarakat, maupun perusahaan yang terkait dengan objek penelitian ini dibuat pada PT. Indonesia Power UP Semarang.

Salah satu manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan acuan atau referensi bagi para masyarakat, khususnya mahasiswa yang mengkaji lebih dalam tentang penelitian ini juga. Dan bagi perusahaan yang mana bisa dijadikan sebagai arsip dalam menangani trouble atau mengantisipasi kejadian yang tidak terduga
2. Secara akademis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah pada kajian tentang Efisiensi Turbin Generator pada STG PLTGU Blok 1 di PT. Indonesia Power UP Semarang lalu juga memperkaya pembahasan baik secara penelitian dan perhitungan - perhitungan yang terkait perihal pembangkit khususnya di PLTGU.
3. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat lebih melalui analisis yang telah melalui berbagai proses panjang serta telah dipaparkan dihadapan pihak-pihak ahli yang terkait dengan penelitian ini.

1.6. Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini terbagi menjadi 5 bab, dengan masing-masing bab berisi :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir serta sistematika penulisan laporan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Membahas mengenai konsep dan prinsip dasar yang akan diuraikan secara relevan dengan topik dan subyek penelitian yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian dan untuk merumuskan hipotesis yang ada.

BAB III : METODE PENELITIAN

Menguraikan secara rinci pemodelan sistem yang digunakan dalam penelitian, mengggunakan *software* Steam Tab, data penelitian dan *flowchart* yang digunakan.

BAB IV : HASIL DAN ANALISA

Membahas tentang analisa effisiensi turbin generator pada STG PLTGU blok 1 di PT.Indonesia Power UP Semarang.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penyusunan laporan selama pembuatan tugas akhir ini. Kesimpulan ini berisi tentang hasil analisa.