

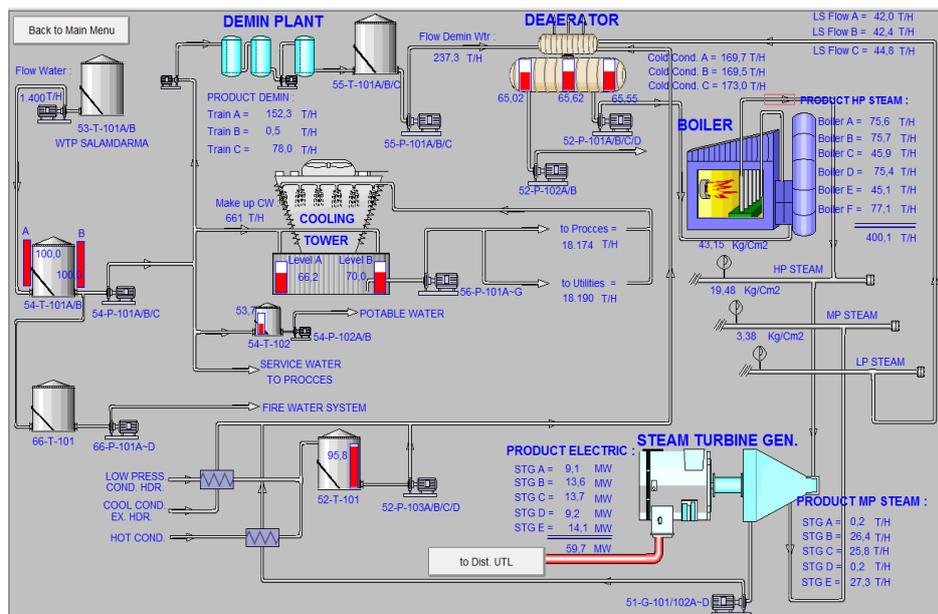
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Turbin uap merupakan salah satu komponen penting dalam menunjang suatu pembangkit listrik. Alat ini pertama kali ditemukan oleh Hero dari Alexandria sekitar 150 tahun SM yang merupakan sebuah *prototype* turbin uap primitif yang bekerja menggunakan prinsip reaksi. Turbin uap bekerja berdasarkan panas yang dihasilkan oleh uap dan diubah menjadi kerja mekanis yang akan dihubungkan pada alat/mesin yang digerakkan untuk menghasilkan energi listrik. (Arquitectura *et al.*, 2015)

Energi listrik sendiri merupakan energi yang cukup vital pada era saat ini termasuk dalam keberlangsungan operasi kilang di PT. XYZ, oleh karena itu PT. XYZ menyediakan unit *Utilities* yang berfungsi sebagai penyedia tenaga untuk kebutuhan proses di kilang. Tenaga listrik dihasilkan oleh *Steam Turbine Generator* (STG) yang berjumlah lima unit yakni STG 51-G-101 (A/B/C/D/E) dengan masing-masing memiliki kapasitas 22 MW sehingga total daya yang dapat dihasilkan secara maksimal oleh unit *utilities* adalah 110 MW.



Gambar 1.1 Skema Unit Utilities PT. XYZ
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2020)

Terdapat dua jenis mode *Exhaust Steam Flow* yang digunakan pada *Steam Turbine* di PT. XYZ yakni mode *full condensing* dan mode *extraction*. Pada mode *full condensing*, uap dibuang seluruhnya ke kondensor. Dengan mengembunkan uap, tekanan dan suhu buang turbin sangat rendah, tekanan buang yang rendah memungkinkan turbin memanfaatkan energi panas dalam uap secara maksimal dan membuat pembangkit listrik lebih efisien. Sedangkan pada mode *extraction* sebagian uapnya dikeluarkan atau dibuang diantara tahap turbin di titik ekstraksi. Steam ekstraksi ini dapat digunakan kembali untuk pemanasan air umpan regenartif atau keperluan lainnya. (H. Parker *et al*, 1999)

Mode *Exhaust Steam Flow* antara *full condensing* dan *extraction* keduanya digunakan sesuai dengan kebutuhan output listrik yang dihasilkan oleh STG. Pada saat dilakukan pengambilan data STG yang menggunakan mode *full condensing* terdapat pada STG 51-G-101 (A/B/E) dan yang menggunakan mode *extraction* terdapat pada STG 51-G-101 (C/D). Tenaga listrik ini didistribusikan untuk kelancaran operasi kilang sebagai penggerak motor-motor listrik dan peralatan listrik lainnya termasuk penerangan (*lighting*), power control dengan tegangan 230 VAC/ 125 VDC, untuk kegiatan perkantoran, rumah sakit, dan sarana lainnya.

Steam Turbine Generator (STG) di PT. XYZ telah beroperasi dari tahun 1992 atau selama 28 tahun untuk STG 51-G-101 (A/B/C/D) dan 16 tahun sejak 2004 untuk STG 51-G-101 E. Operasi STG dilaksanakan secara kontinyu dalam jangka waktu yang lama. Seiring dengan bertambahnya usia dari beberapa alat dan telah dilakukan beberapa kali *overhaul* maka pemakaian dan kualitas alat tidak akan seoptimal keadaan sebelumnya serta terdapat perbedaan mode pada *exhaust steam flow* turbin yakni antara *full condensing* dan *extraction*. Oleh karena itu, perlu dilakukan kembali perhitungan efisiensi dari masing-masing STG agar kinerja tetap optimal dan dapat dianalisis penyebab dari turunnya efisiensi, selain itu pula dapat dilihat pengaruh *exhaust steam flow* yang berbeda dari tiap-tiap turbin terhadap hasil efisiensi. Maka penulis melakukan penelitian yang berjudul “**Analisis Perbedaan Mode Antara *Extraction* dan *Full Condensing* Terhadap Efisiensi Turbin Uap Kapasitas 22 MW**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Berapa nilai efisiensi dari masing-masing turbin uap berdasarkan perhitungan data sesuai dengan mode *exhaust steam*?
- b. Sejauh mana hasil perhitungan antara data desain dengan actual pada mode *full condensing* dan mode *extraction*?
- c. Bagaimana hasil performa dari masing-masing STG?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini, diantaranya adalah:

- a. Data diambil di PT. XYZ pada tahun 2020.
- b. Data yang diambil berdasarkan hasil log sheet dari *Steam Turbine Generator* (STG) 51-G-101 (A/B/C/D/E).
- c. Berdasarkan data penelitian ada dua mode *exhaust steam flow* yang berbeda yang digunakan pada masing-masing STG yakni mode *full condensing* dan mode *extraction*.
- d. Analisa performa menggunakan hasil efisiensi dan grafik *expected steam consumption*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui nilai efisiensi dari masing-masing *Steam Turbine Generator* (STG) sesuai dengan mode *exhaust steam*-nya.
- b. Menganalisis hasil efisiensi antara mode *full condensing* dan mode *extraction*.
- c. Menganalisis performa dari masing-masing STG.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar penulisan skripsi ini dapat tersusun secara sistematis dan dapat mempermudah pembaca memahami tulisan ini, maka secara garis besar penulis uraikan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang Latar belakang, Rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan teori dasar tentang pokok bahasan yang akan menjadi topik utama dalam penelitian ini yaitu turbin uap dan generator, perhitungan efisiensi dan analisa performa dari turbin uap, serta teori-teori yang mendukung gagasan penelitian dan menjadi sumber dalam melakukan metode penelitian. Dasar teori ini didapatkan dari berbagai sumber diantaranya; *e-book*, jurnal, *paper*, dan tugas akhir.

BAB III. METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penulisan skripsi ini. Pada bab ini juga akan membahas tentang langkah-langkah penelitian, spesifikasi *Steam Turbine* Generator, tahapan proses perhitungan, dan analisa data yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dari topik yang diangkat pada skripsi ini.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang pengambilan data sheet *Steam Turbine*, data log sheet *Steam Turbine*, perhitungan data, dan evaluasi kinerja *Steam Turbine* PT XYZ.

BAB V. PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan yang dapat menjelaskan hasil penelitian dari skripsi ini, selain itu juga terdapat saran yang akan menjadi pertimbangan untuk melakukan penelitian yang sama kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan seluruh referensi yang digunakan sebagai penyokong untuk pembuatan skripsi ini.