

BAB I

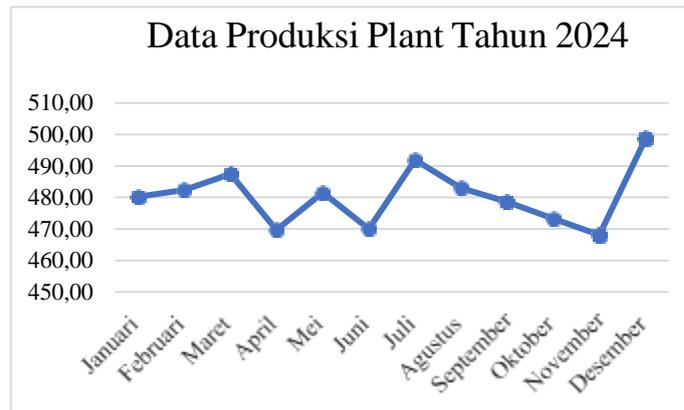
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik adalah sebuah energi yang sangat diperlukan oleh masyarakat dalam kehidupan sebagai penunjang komoditi strategis dalam perekonomian di Indonesia. Menurut Bangsa (2022) mengungkapkan bahwa proses penyediaan tenaga listrik, dapat dibedakan menjadi tiga proses penyampaian, yaitu pembangkitan, transmisi dan distribusi yang dapat dianggap sebagai operasional, pengangkutan dan penjualan tenaga listrik. Menurut Sisnayati (2022), energi listrik dihasilkan, melalui pembangkit-pembangkit listrik yang ada di pusat tenaga listrik. Untuk memenuhi kebutuhan manusia, pemerintah membangun pusat pembangkit listrik yang berkapasitas dan jumlah yang memadai. Dalam menjaga kontinuitas pembangkit, maka perlu memaksimalkan pengoperasian pembangkit. Operasional pembangkit listrik tidak hanya berfokus pada kapasitas daya yang dihasilkan, tetapi juga mencakup kemajuan teknologi, khususnya dalam rekayasa mesin, sistem operasi, dan aspek pemeliharaan untuk memastikan efisiensi dan keberlanjutan di masa yang akan datang (Fitria et al., 2021).

PT PLN Nusantara Power UP Gresik merupakan salah satu perusahaan PT. PLN Nusantara Power yang bergerak dalam bidang energi terutama pembangkitan listrik. Pembangkit ini terdiri dari 2 Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG), 4 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), 3 Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU), dan 3 Pembangkit Listrik Tenaga Mesin dan Gas (PLTMG). Unit

Pembangkitan Gresik mampu menghasilkan energi listrik dengan total kapasitas 2.234,331 MW. Hal ini menjadikan UP Gresik sebagai pembangkit terbesar di Indonesia karena menyuplai energi sebesar 31,67 % dengan total kapasitas 7.054 MW dari 9 unit pembangkitan.



Gambar 1.1 Data Produksi *Plant* Tahun 2024 UP Gresik

Sumber : Data internal perusahaan

Berdasarkan gambar 1.1, diketahui hasil operasional energi listrik pada tahun 2024 unit PLTGU yang bersifat fluktuatif. Dimana hasil operasional mengalami perubahan naik turun di setiap bulan. Penurunan secara signifikan terjadi pada bulan April yakni sebesar 469,73 MW dan pada bulan November sebesar 468,10 MW. PT PLN Nusantara Power UP Gresik menerapkan konsep *continuous improvement*. Konsep ini merupakan konsep yang menekankan pada upaya berkelanjutan untuk meningkatkan proses, produk, atau layanan dalam suatu organisasi (Mayang et al., 2022).

Pembangkit Listrik Tenaga Uap dan Gas (PLTGU) merupakan gabungan dari Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) dan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Sehingga PLTGU juga disebut sebagai *combine cycle power Plant*. Proses operasional pada PLTGU mempunyai nilai efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan

dengan operasional pembangkit lainnya, Hal ini dikarenakan proses operasional sistem pembangkit memanfaatkan gas buang yang berasal dari PLTG.

Dalam satu siklus proses operasional PLTGU UP Gresik terdiri dari 3 Turbin Gas, 3 *Heat Recovery Steam Generator*, dan 1 *Steam Turbine*. Proses operasional PLTGU UP Gresik tidak selalu berjalan dengan baik. Hal ini disebabkan adanya penurunan perfoma pada komponen PLTGU. Salah satu indikator utama penurunan perfoma yaitu adanya penurunan efisiensi. Rata-rata nilai efisiensi unit pembangkit PLTGU UP Gresik pada tahun 2024 adalah sebesar 43,29 %. Selain itu, penurunan perfoma unit pembangkit juga ditandai dengan adanya tingginya nilai *heat rate* yakni sebesar 1.986,67 Kcal/Kwh dari standar *commissioning* sebesar 1.871,93Kcal/Kwh. Hal ini dapat mengakibatkan tingginya konsumsi bahan bakar dengan menghasilkan energi yang sama. Oleh karena itu perlu dilakukan peningkatan efisiensi unit pembangkit agar dapat memenuhi kebutuhan listrik di Indonesia.

Penelitian ini menggunakan metode *Energy Value Stream Mapping* (EVSM) untuk menganalisis proses operasional pada PLTGU UP Gresik. *Energy value stream mapping* (EVSM) adalah perluasan *lean production tool* dari *Value Stream Mapping* (VSM) untuk mengidentifikasi penggunaan energi yang utama dalam suatu lini produksi. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan Metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk menganalisis mode kegagalan yang dapat menghambat proses operasional pada unit pembangkit listrik tenaga uap dan gas. FMEA adalah pendekatan sistematis yang bertujuan mengidentifikasi mode kegagalan potensial, mengevaluasi dampaknya terhadap performa sistem,

serta memberikan rekomendasi tindakan preventif dan korektif. Dengan menggunakan FMEA, dapat diidentifikasi risiko utama yang memengaruhi proses operasional, sehingga langkah yang diambil menjadi lebih terfokus dan efisien.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses operasional dengan meminimasi nilai *Heat rate* yang terjadi pada unit PLTGU. Dengan menggunakan metode *Energy Value Stream Mapping* (EVSM) dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA), diharapkan mampu meningkatkan perfoma dan keandalan unit PLTGU agar tidak terjadi gangguan pada saat unit beroperasi. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan keandalan sistem pembangkit, mengoptimalkan sistem operasional pembangkit listrik, dan mendukung keberlanjutan operasional perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

“Bagaimana tingkat efisiensi operasional pembangkit listrik menggunakan Metode Energy Value Stream Mapping (EVSM) dan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) pada unit PLTGU PT PLN Nusantara Power UP Gresik?”

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Peneliti hanya mengambil data selama 3 (tiga) bulan pada Februari hingga

April 2025.

2. Penelitian ini hanya dilakukan pada mesin Turbin Gas, *Heat Recovery Steam Generator*, dan *Steam Turbine* blok I unit PLTGU di PT PLN Nusantara Power UP Gresik dengan menggunakan data operasi tahun 2024.
3. Penelitian ini tidak menghitung aspek biaya yang timbul pada usulan perbaikan.

1.4 Asumsi-Asumsi

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Unit PLTGU beroperasi dalam kondisi normal selama periode analisis.
2. Data yang digunakan merupakan data *valid* sesuai dengan kondisi lapangan.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi di PT PLN Nusantara Power UP Gresik.
2. Mengetahui efisiensi pada Unit PLTGU di PT PLN Nusantara Power UP Gresik.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efisiensi unit pembangkit.

1.6 Manfaat Penelitian

- 1 Penelitian ini dapat memberikan informasi terkait penyebab terjadinya *losses* unit PLTGU.
- 2 Penelitian ini dapat memberikan usulan perbaikan pada perusahaan melalui faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi operasional.
- 3 Penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan pengetahuan untuk memperbaiki dan meningkatkan efisiensi proses operasional perusahaan.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mengemukakan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi-asumsi dan sistematika penulisan pada tiap-tiap bab.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang teori-teori yang mendukung permasalahan, sehingga peneliti memiliki dasar dalam melakukan penelitian dan dapat menyelesaikan masalah yang dibahas.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan dan menggambarkan secara skematis langkah-langkah yang digunakan dalam dalam proses pengumpulan data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang langkah-langkah yang digunakan dalam proses pengolahan data-data untuk keperluan penelitian perancangan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan yang di ambil dari hasil penelitian dan pembahasan serta mencoba memberikan saran-saran sebagai langkah untuk menyelesaikan masalah yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN