

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kompresor sentrifugal merupakan salah satu komponen penting dalam berbagai industri, termasuk industri minyak dan gas, kimia, serta pembangkit listrik. Salah satu peran penting dari kompresor ini adalah kemampuannya untuk mengompresi fluida (gas) dengan memanfaatkan gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh putaran *impeller* (Efendi, 2022). Kompresor sentrifugal sangat berpengaruh dalam berbagai proses industri, membantu menjaga stabilitas dan efisiensi sistem yang memerlukan aliran fluida dengan tekanan tinggi.

Kinerja kompresor sentrifugal dipengaruhi oleh beberapa faktor utama seperti temperatur *inlet*, rasio kompresi, efisiensi isentropik, kecepatan sudu kompresor dan debit fluida. *Pre-heat* yang diterapkan dapat menyebabkan perubahan signifikan pada performa kompresor, terutama dalam hal konsumsi energi dan stabilitas operasional. Penelitian sebelumnya oleh (Bao dkk., 2021) menunjukkan bahwa perubahan temperatur *inlet* memiliki dampak langsung pada efisiensi dan konsumsi daya, yang penting untuk berbagai aplikasi dalam industri dan penelitian.

Penelitian ini berfokus pada kompresor sentrifugal 7 *stage* yang digunakan di laboratorium konversi energi UPN “Veteran” Jawa Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh *pre-heat* terhadap beberapa parameter kinerja kompresor seperti rasio kompresi, efisiensi isentropik, dan karakteristik operasionalnya. Pemanfaatan fasilitas laboratorium tersebut diharapkan mampu memberikan hasil yang relevan untuk perbaikan performa kompresor di skala industri serta pengembangan lebih lanjut dalam bidang teknik kompresi fluida.

Penting untuk memahami pengaruh *pre-heat* terhadap kinerja kompresor sentrifugal, khususnya dalam aplikasi *multi-stage* seperti kompresor 7 *stage*. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab kebutuhan industri dalam meningkatkan efisiensi operasional kompresor melalui analisis pengaruh *pre-heat*. Pemahaman yang mendalam mengenai topik ini juga diharapkan dapat menghasilkan desain dan pengoperasian kompresor yang lebih efisien, baik dari segi konsumsi energi maupun stabilitas sistem.

Dengan memahami bagaimana *pre-heat* memengaruhi performa kompresor sentrifugal, pengetahuan ini memungkinkan optimasi yang lebih baik. Operator dapat menentukan kondisi operasi yang menghasilkan efisiensi maksimal sambil mengurangi konsumsi energi. Efisiensi yang lebih tinggi berdampak signifikan terhadap pengurangan biaya operasional (Lasmana dan Saleh, 2024), terutama dalam aplikasi industri yang luas. Penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan kinerja kompresor, baik di lingkungan laboratorium maupun di industri.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian skripsi ini dilaksanakan antara lain adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana *pre-heat* mempengaruhi rasio kompresi pada kompresor sentrifugal 7 *stage*?
2. Bagaimana *pre-heat* mempengaruhi efisiensi isentropik kompresor sentrifugal 7 *stage*?
3. Bagaimana *pre-heat* mempengaruhi daya pada kompresor sentrifugal 7 *stage*?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian skripsi ini dilaksanakan antara lain adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh *pre-heat* terhadap rasio kompresi kompresor sentrifugal 7 *stage*.
2. Menganalisis pengaruh *pre-heat* terhadap efisiensi isentropik kompresor sentrifugal 7 *stage*.
3. Menganalisis pengaruh *pre-heat* terhadap daya kompresor sentrifugal 7 *stage*.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian skripsi ini dilaksanakan antara lain adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan kompresor sentrifugal 7 *stage* di laboratorium konversi energi UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Penelitian ini hanya mengevaluasi efisiensi isentropik dan tidak mencakup efisiensi termodinamika lainnya seperti efisiensi mekanis atau termal.
3. Analisis tidak mempertimbangkan faktor eksternal seperti perubahan komposisi gas yang dikompresi.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan, baik dari segi teoritis maupun praktis. Adapun manfaat penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.5.1. Manfaat Teoritis

1. Memberikan pemahaman tentang pengaruh perubahan temperatur akibat *pre-heat* terhadap rasio kompresi, efisiensi isentropik, dan daya kompresor sentrifugal 7 *stage*.
2. Menyediakan data pengamatan yang dapat digunakan untuk perencanaan dan desain sistem kompresi.

1.5.2. Manfaat Praktis

1. Menjadi panduan bagi *engineer* dalam mengoptimalkan pengoperasian kompresor sentrifugal melalui suhu masuk aliran.
2. Membantu industri dalam mengidentifikasi kondisi operasi yang dapat meningkatkan performa kompresor.