

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan praktikum di laboratorium merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran pada bidang teknik karena memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memahami prinsip kerja suatu sistem secara langsung melalui pengamatan dan pengukuran. Melalui kegiatan praktikum, konsep teori yang dipelajari di kelas dapat diamati penerapannya pada peralatan yang digunakan di laboratorium. Salah satu peralatan yang digunakan dalam kegiatan praktikum adalah mesin pendingin kompresi uap [1]. Sistem ini bekerja berdasarkan siklus refrigerasi yang melibatkan beberapa komponen utama, yaitu kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator [2]. Fluida kerja berupa refrigeran bersirkulasi di dalam sistem untuk memindahkan panas dari suatu ruang ke lingkungan luar. Prinsip kerja sistem ini dijelaskan dalam kajian Termodinamika mengenai siklus kompresi uap.

Mesin pendingin kompresi uap yang digunakan sebagai objek penelitian ini merupakan unit rakitan laboratorium (custom-built) yang dirancang dan dirakit oleh Laboratorium Teknik Mesin Universitas Andalas. Mesin ini menggunakan refrigeran R-22 sebagai fluida kerja dan dilengkapi dengan komponen utama berupa kompresor torak, kondensor berpendingin udara, katup ekspansi termostatik, serta evaporator tipe koil. Unit ini sebelumnya telah digunakan secara aktif sebagai alat praktikum sistem refrigerasi, namun saat ini tidak dapat beroperasi akibat adanya kebocoran pada sistem sirkulasi refrigeran dan penurunan kondisi komponen. Dalam penggunaan peralatan praktikum secara terus-menerus, kemungkinan terjadinya kerusakan atau penurunan kinerja pada alat tidak dapat dihindari. Kerusakan tersebut dapat terjadi pada sistem sirkulasi refrigeran seperti kebocoran pada pipa, penyumbatan aliran fluida, maupun gangguan pada komponen yang menyebabkan sistem tidak dapat beroperasi sebagaimana mestinya. Kondisi tersebut menyebabkan kegiatan pengamatan terhadap proses

sirkulasi refrigeran tidak dapat dilakukan sehingga fungsi alat sebagai sarana praktikum tidak dapat dimanfaatkan.

Untuk mengatasi kondisi tersebut diperlukan proses rekondisi pada sistem sirkulasi refrigeran. Rekondisi dilakukan melalui pemeriksaan komponen sistem, perbaikan pada bagian aliran refrigeran, serta pengujian kembali kinerja mesin setelah proses perbaikan dilakukan. Dengan adanya rekondisi ini diharapkan mesin pendingin kompresi uap dapat kembali berfungsi dan digunakan sebagai alat praktikum.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah: (1) Bagaimana kondisi sistem sirkulasi refrigeran pada mesin pendingin kompresi uap yang tidak beroperasi di laboratorium? (2) Komponen apa saja yang mengalami gangguan sehingga sistem tidak dapat bekerja secara normal? (3) Bagaimana proses rekondisi sistem sirkulasi refrigeran agar mesin pendingin kompresi uap dapat kembali berfungsi dengan baik?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah: (1) Mengidentifikasi kondisi dan permasalahan pada sistem sirkulasi refrigeran mesin pendingin kompresi uap rakitan laboratorium. (2) Melakukan rekondisi terhadap komponen sistem yang mengalami kerusakan atau gangguan. (3) Menguji kembali kinerja mesin pendingin kompresi uap setelah proses rekondisi dilakukan agar dapat digunakan kembali sebagai alat praktikum. (4) Mengevaluasi nilai Coefficient of Performance (*COP*) aktual hasil rekondisi dan membandingkannya dengan nilai *COP* ideal, dengan target deviasi tidak lebih dari 20% terhadap nilai teoritis sebagai indikator keberhasilan rekondisi.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah: (1) Bagi mahasiswa, memberikan pemahaman praktis mengenai sistem refrigerasi kompresi uap serta proses rekondisi peralatan teknik. (2) Bagi laboratorium, mengembalikan fungsi mesin pendingin kompresi uap sebagai sarana praktikum. (3) Bagi institusi,

mendukung keberlangsungan kegiatan pembelajaran berbasis praktikum melalui pemanfaatan kembali peralatan laboratorium.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian adalah: (1) Penelitian difokuskan pada sistem sirkulasi refrigeran mesin pendingin kompresi uap yang tersedia di laboratorium. (2) Rekondisi dilakukan pada komponen utama yang berkaitan langsung dengan aliran refrigeran. (3) Pengujian kinerja dilakukan berdasarkan parameter operasional dasar seperti tekanan dan temperatur sistem. (4) Analisis tidak mencakup perancangan ulang sistem, melainkan perbaikan dan pengembalian fungsi alat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun sebagai berikut: Bab I Pendahuluan, berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka, berisi teori-teori dasar yang berkaitan dengan sistem refrigerasi kompresi uap dan komponen pendukungnya. Bab III Metodologi Penelitian, menjelaskan metode pelaksanaan rekondisi, alat dan bahan yang digunakan, serta prosedur pengujian. Bab IV menampilkan hasil dan pembahasan. Bab V menjelaskan kesimpulan dan saran.

