

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan di era globalisasi memberikan dampak pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, dimana ditemukannya alat-alat teknologi yang semakin canggih untuk memberikan kenyamanan bagi manusia. Pengetahuan tentang fungsi pendinginan udara sudah semakin berkembang pesat. Orang tidak hanya menggunakan sistem pendingin untuk mengawetkan makanan, melainkan juga untuk pengkondisian udara yaitu *Air Conditioner (AC)* .(Afdhal Kuriniawan, 2007).

AC adalah sebuah alat yang dapat berfungsi mengkondisikan udara dengan cara mengontrol temperature udara dalam ruang tertentu. AC mengubah keadaan suhu udara panas ke udara yang bersuhu dingin dalam sebuah ruangan menjadi lebih nyaman. Alat ini dapat menjalankan fungsinya sebagai alat pendingin karena dalam AC terdapat banyak komponen, baik mekanis maupun elektrik yang membutuhkan sumber energi yang cukup besar.

Dengan semakin banyaknya penambahan penduduk dan meningkatnya taraf kehidupan manusia, kebutuhan akan mesin sistem tata udara juga ikut meningkat. *AHR News (Air Conditioning, Heating & Refrigeration News)* , pada edisi August 18, 2014, memberitakan bahwa pasar industri tata udara di dunia diprediksi mencapai 116 milyar US dollar (atau Rp 1508 triliun) pada tahun 2019. Tingkat pertumbuhan

yang dicapai adalah rata-rata 9%. Dari jumlah itu, porsi terbesar dimiliki oleh kawasan Asia-Pasifik, yakni kira-kira 56%. Di negara-negara maju seperti Amerika Serikat, tingkat penggunaan energi listrik yang digunakan untuk pengkondisian udara mencapai 5%, setara dengan pembelanjaan sebesar 5 milyar dollar per tahun (US Department of Energy, 2012). Pertumbuhan pasar mesin tata udara di Negara berkembang mencapai 14% per tahun (Daikin Corp., 2015). Besarnya perkembangan pasar mesin tata udara dan refrigerasi tentu harus diantisipasi dengan penyediaan sumber energi dan/atau rekayasa produk yang hemat energi.

Kebanyakan mesin pendingin bekerja berdasarkan siklus pendinginan kompresi uap (*vapor compression refrigeration cycle*). Pada siklus pendinginan ini terdapat 4 komponen utama yaitu: evaporator, kompresor, kondensor dan alat ekspansi. Komponen terakhir yaitu alat ekspansi bertujuan untuk menurunkan tekanan cairan refrigeran setelah keluar dari kondensor, dan mengatur laju aliran refrigeran yang masuk ke evaporator.

Energi telah disadari sebagai kebutuhan pokok, konsumsi energi selalu meningkat setiap tahunnya sementara cadangan terbatas, oleh sebab itu perlu dilakukan upaya untuk melakukan pemanfaatan energi. Upaya yang telah dilakukan diantaranya konservasi energi atau lebih dikenal dengan penghematan energi yang bertujuan untuk mengurangi biaya produksi serta mengurangi dampak negatif dalam penggunaan energi terhadap lingkungan. (Ozkar F. Homzah, 2014)

Banyak upaya telah dilakukan untuk menjadikan R32 sebagai pengganti R22. Salah satu kapasitas pendinginan volume TE teoritis R32 lebih tinggi dari R410A, dan harganya rendah. R32 sebagai prospek aplikasi yang bagus, biaya yang lebih rendah di china memberikan insentif untuk menginvestasikan waktu pengembangan untuk mengurangi kerugiannya melalui kompresor dan optiiasasi desain sistem . Karena R32 dan R410A memiliki sifat termal yang sangat mirip, kompresor R410A diambil sebagai dasar melalui perhitungan teoritis dan uji penurunan awal, tampaknya R32 menawarkan lebih banyak keuntungan daripada kerugian dibandingkan R410A.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dengan memvariasikan laju pendinginan kondensor pada mesin pendingin difus iabsorpsi R22-DMF. Penelitian ini memvariasikan laju pendinginan kondensor dengan kecepatan aliran 0,72 m/s, 1,48 m/s, 2,04 m/s, dan 2,29 m/s.(PrasetyaBoby, H.P., dan Putra, A.B.K., 2016)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Hafiz Gusrian, Nilai EER pada mesin pendingin jika dilakukan dengan media berpendingin udara, nilai EER yang tertinggi terjadi pada kecepatan putaran 43,25 m/s pada pengujian di malam hari dengan nilai EER 15,05. Sedangkan nilai EER terendah pada kecepatan putaran 43,25 m/s terjadi pada siang hari dengan nilai EER hanya 12,49.Dan nilai COP tertinggi pada kecepatan putaran 43,25m/s pada pengujian malam hari dengan nilai COP 4,2, sedangkan nilai COP terendah pada kecepatan putaran 32,25 m/s terjadi pada siang hari dengan nilai COP 3,94.(Hafiz Gusrian, 2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari dan mengetahui perbandingan *Energy Efficiency Ratio* (EER) dan *Coefficient of Performance* (COP) pada mesin pendingin, mana yang lebih bagus performanya jika mesin pendingin tersebut dilakukan penelitian dengan media berpendingin udara dibandingkan dengan air, maka akan dilakukan penelitian lebih lanjut.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan adanya latar belakang yang telah diuraikan di atas, dan masih banyaknya penggunaan pendingin ruangan yang umumnya digunakan oleh masyarakat saat ini adalah kipas angin dan AC.

Maka dari itu di perlukan suatu penelitian lagi yang dapat mengetahui dan meningkatkan inovasi terbaru agar dapat digunakan untuk alat pengujian berikutnya dan bertujuan meningkatkan pemahaman wawasan tentang mesin pendingin kompresi uap yang dapat mendorong pengetahuan mahasiswa untuk mencari penemuan-penemuan baru untuk berikutnya:

1. Berapa nilai Perbandingan *Energy Efficiency Ratio* pada mesin pendingin kompresi uap 1 pk dengan menggunakan media berpendingin udara dan air di Kondensor?
2. Berapa besar Perbandingan *Coefficient of Performance* pada mesin pendingin kompresi uap 1 pk dengan menggunakan media berpendingin udara dan air di Kondensor.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan nilai perbandingan *Energy Efficiency Ratio* pada mesin pendingin kompresi uap 1 pk dengan menggunakan media berpendingin udara dan air di Kondensor.
2. Menentukan Perbandingan *Coefficient of Performance* pada mesin pendingin kompresi uap 1 pk dengan menggunakan media berpendingin udara dan air di Kondensor.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mesin pendingin yang digunakan adalah mesin pendingin kompresi uap.
2. Daya kompresor 1 PK
3. Refrigerant yang di gunakan R-32
4. Media pendingin kondesor berpendingin air.
5. Temperatur air divariasikan 20°C, 25°C, dan 30°C, tekanan yang diambil tekanan P1, P2, P3, P4, dan waktu pengujian dilakukan pada pagi hari, siang hari, dan malam hari dengan jarak waktu 15 menit dalam satu kali pengujian.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini mengetahui langsung ilmu-ilmu tentang mesin pendingin kompresi uap. Dan serta mengetahui alur cara pengujian dan beserta alat ukur yang digunakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam mengerjakan tugas sarjana ini. Adalah studi pustaka, dimana dibutuhkan beberapa referensi yang mendukung. Demi terselesaikannya tugas sarjana ini.

Adapun sistematika dalam penulisan ini. Adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Padabab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah serta tujuan penelitian dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan tugas sarjana.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Padabab ini berisikan mengenai teori yang mendasari penyusunan laporan tugas sarjana secara umum, khususnya yang berhubungan dengan sistem mesin kompresi uap.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Padabab ini membahas tentang metode penelitian yaitu mengenai diagram alir pengujian, waktu dan tempat, alat ukur, dan bahan yang digunakan untuk pengujian.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

Padababinimembahas yang diperlukan untuk menganalisis hasil
pengujian AC split 1 PK dengan refrigeran ramah lingkungan R-32.

BAB V: PENUTUP

Padababinimenjelaskan mengenai kesimpulan dan Saran keseluruhan
proses penyusunan Tugas Sarjana.

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN