

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara Astronomis, Indonesia terletak di 6° LU (Lintang Utara) - 11° LS (Lintang Selatan) dan 95° BT (Bujur Timur) – 141° BT (Bujur Timur). Pada waktu tertentu wilayah Indonesia berada pada kondisi termal yang panas. Hal ini dipicu oleh beberapa faktor seperti peningkatan temperatur udara atmosfer yang terus-menerus di seluruh bumi, efek rumah kaca dan juga akibat penipisan lapisan ozon. Maka diperlukan sistem pengkondisian udara/ mesin refrigrasi khususnya sistem pendinginan untuk mencapai kenyamanan termal orang yang berada didalam ruangan.

Kriteria mesin pengkondisian udara tipe siklus kompresi uap yang paling banyak digunakan secara umum seperti faktor fleksibilitas, kompak dalam penggunaannya, sehingga tidak memerlukan ruang yang besar (Indartono, 2006)

Tujuan utama sistem pengkondisian udara adalah untuk menjaga keadaan udara di dalam ruangan agar tetap nyaman. Temperatur ruangan menjadi salah satu kriteria penting dalam usaha mencapai kenyamanan termal. Kemampuan suatu mesin pendingin dalam memindahkan kalor disebut kapasitas pendinginan. Mesin pengkondisian udara yang memiliki kapasitas pendinginan yang besar tentunya dicari agar bisa memindahkan kalor yang banyak dalam satu ruangan (Khairil anwar, 2010).

Salah satu usaha untuk meningkatkan kapasitas pendinginan adalah dengan memvariasikan beban pendinginan. Beban pendinginan adalah jumlah kalor yang dipindahkan oleh sistem pengkondisian udara tiap satuan waktu (Khairil Anwar, 2010).

Beban pendinginan terdiri dari panas ruangan dan tambahan panas yang berasal dari penerangan, alat elektronik, dan makhluk hidup. Beban pendinginan

secara langsung akan berpengaruh terhadap performa mesin pengkondisian udara. Pengkajian pengaruh beban pendinginan terhadap *Coefficient of Performance* (COP) sangat penting dilakukan. Karena suatu mesin pendingin yang memiliki nilai COP tinggi itu artinya memiliki kapasitas pendinginan yang besar namun menggunakan daya kompresor yang kecil.

Beban pendingin ini secara langsung akan berdampak pada kinerja mesin / Coefisien Of Performance pendingin, karena terkait dengan perubahan kondisi khususnya temperatur refrigeran pada setiap titik didalam suatu sistem mesin pendingin. (Khairil Anwar, 2010)

Kebanyakan mesin pendingin bekerja berdasarkan siklus pendingin kompresi uap (*vapor compression refrigeration cycle*). Pada siklus pendingin 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.

Banyak industri, perkantoran, perumahan maupun kendaraan yang dilengkapi dengan *Air Conditioner* (AC) yang bertujuan untuk mengkondisikan dan menyegarkan udara ruangnya. Untuk mendapatkan temperatur udara yang sesuai dengan yang diinginkan banyak alternatif yang dapat diterapkan, diantaranya adalah dengan menaikkan koefisien perpindahan kalor kondensasi (Yawara, 2003) dan dengan menambahkan kecepatan udara pendingin pada kondensor sehingga akan diperoleh harga koefisien prestasi yang lebih besar. (Kusnanto, 2004).

Dengan melihat pentingnya fungsi dari mesin refrigerasi, maka masalah yang paling umum dijumpai setelah pemakaian beberapa tahun yaitu adanya penurunan laju perpindahan kalor pada kondensor yang terkait dengan pengaruh perubahan laju aliran massa air pendingin yang berkaitan erat dengan perubahan temperature kondensasi sehingga akan mempengaruhi koefisien prestasi mesin. (Muhammad Hasan Basri, 2009)

Menurut IKG Wirawan tentang penggunaan air pendingin kondensor pada mesin pengkondisian udara paket (AC Window) akan meningkatkan laju perpindahan kalor dan efisiensi kerja mesin pendingin. Air merupakan salah satu media dalam penyerapan kalor yang baik sehingga air juga dapat digunakan dalam media pendinginan didalam kondensor. Selain itu, menurut IKG Wirawan meneliti tentang penggunaan air pendingin kondensor pada mesin pengkondisian udara paket (AC Window) akan meningkatkan laju perpindahan kalor dan efisiensi kerja mesin pendingin. (IKG Wirawan, 2007)

Menurut m.zaki amin dan Ir. Suryadimal, M.T. hubungan beban pendingin terhadap COP di pagi hari, siang-sore hari, dan malam hari adalah semakin besar beban pendingin maka COP yang didapat akan semakin kecil. Hal ini dikarenakan semakin besar beban maka panas yang diserap evaporator semakin besar dan ini akan menaikkan kerja alat mesin pendingin (Muhammad Zaki Amien, Ir. Suryadimal, M.T. 2018)

Berdasarkan survey yang saya lakukan dengan melihat penelitian tugas sarjana sebelumnya dan diskusi dengan teknisi *air coditioning*, untuk melihat *coeffisien of performance (COP) air conditioner* bahwa apabila kondensor berhubungan langsung dengan air hujan maka daya yang dipakai akan lebih kecil dibandingkan tanpa air hujan, maka dengan ini Penulis tertarik untuk melakukan penelitian.

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.

1. Berapa besar *Coeficien Of Performance* pada mesin pendingin kompresi uap 1 pk.
2. Bagaimana pengaruh temperatur air pendingin bersirkulasi di Kondensor terhadap COP pada mesin pendingin kompresi uap 1 pk.

3. Bagaimana pengaruh kecepatan air pendingin terhadap COP pada mesin pendingin
4. Bagaimana pengaruh beban pendingin bersirkulasi terhadap COP pada mesin pendingin kompresi uap 1 pk.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui nilai *Coefisien Of Performance* pada mesin pendingin kompresi uap 1 pk.
2. Mengetahui pengaruh temperatur air dengan COP pada mesin pendingin kompresi uap 1 pk.
3. Mengetahui pengaruh kecepatan air pendingin dengan COP pada mesin pendingin kompresi uap 1 pk.
4. Mengetahui efek beban pendingin terhadap kinerja mesin sistem pendingin kompresi uap 1 pk.

1.4 Batasan Masalah

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

1. Daya kompresor 1 pk
2. Refrigeran yang di gunakan R-22
3. Media Pendingin Kondensor berpendingin air bersirkulasi

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. Mengetahui hal yang menyebabkan kenaikan dan penurunan performa pada mesin pendingin kompresi uap.

2. Mengetahui nilai peforma mesin pendingin kompresi uap dengan menvariasikan temperatur air pendingin di kondensor menggunakan pendingin bersirkulasi.

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

Pada bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah serta tujuan penelitian dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan tugas sarjana.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi mengenai teori yang mendasari penyusunan laporan tugas sarjana secara umum, khususnya yang berhubungan dengan system mesin kompresi uap.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab 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

Pada bab ini membahas yang diperlukan untuk menganalisa hasil pengujian AC split 1 PK dengan refrigeran ramah lingkungan R-32.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan Saran keseluruhan proses penyusunan tugas sarjana.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN