

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dunia industri, perkantoran dan gedung - gedung bertingkat yang memiliki kapasitas besar dinegara tropis yang musim panasnya lama, biasanya untuk meningkatkan kenyamanan dan efektivitas orang bekerja salah satu cara yang biasa menggunakan alat AC yang dapat menurunkan temperatur ruangan (Dharma, 2000) dan (Metty K, 2010).

Pada sistem kapasitas besar tersebut udara dingin dihasilkan pada unit pendingin terpusat yang terletak diluar gedung utama. Sistem tersebut terdiri dari atas dua sistem yakni sistem *outdoor* yaitu *chiller* sebagai unit pendingin, dan sistem *indoor* atau disebut AHU (*Air Handling Unit*) dan FCU (*Fan Coil Unit*), untuk mensirkulasikan udara dingin maka AC sentral dilengkapi dengan *circulation pump* (Sunu pw,2016).

Sistem pengkondisian udara merupakan sebuah mesin berfungsi untuk pergerakan udara, kebersihan udara, pengontrol suhu agar mencapai kenyamanan manusia. Semua proses tersebut menggunakan sistem siklus refrigerasi yang menggunakan alat penukar panas untuk menyerap/menolak panas dari ruangan yang dikondisikan ke lingkungan.

Chiller merupakan sebuah mesin yang mempunyai fungsi utama yaitu mendinginkan air pada sisi evaporator. Air dingin tersebut akan disalurkan ke

mesin penukar kalor FCU (*Fan Coil Unit*). Mesin refrigerasi yang memiliki kerja yang baik adalah mesin - mesin yang memiliki nilai COP yang tinggi.

Menurut effendi, 2015 distribusi temperatur, kecepatan udara pendinginan relatif dikondensor dan koefisien perpindahan kalor berpengaruh terhadap koefisien prestasi mesin pendingin. Penelitian Hasan Basri, 2009 Koefisien prestasi mesin pendingin dipengaruhi laju aliran massa air pendingin dan temperatur kondensasi sehingga *flow rate* berkurang.

Menurut Hidayat, 2015 kinerja mesin refrigerasi dilakukan oleh banyak para ahli. Komang, 2010 juga melakukan penelitian efisiensi energi dengan sistem pendingin ruangan pendingin *water chiller* dimana metode ini mendapatkan nilai kinerja pendingin dengan penggunaan *full system* lebih rendah dari pada kinerja pendingin *half system*.

Menurut Farid Ahmad, 2016 tinggi rendahnya temperatur udara luar sekitar atau lingkungan juga sangat berperan terhadap performansi mesin pendingin, konsumsi energi malahan ditemukan di setiap penambahan nilai temperatur lingkungan akan mengurangi laju pendinginan dan akhirnya kinerja mesin pendingin berkurang drastis.

Jadi penelitian ini menunjukkan bahwa itu telah ditemukan bahwa 90 MWh- 896 MWh energi dapat dihemat menggunakan pendingin hemat energi untuk persentase yang berbeda muatan. Sebagai penghematan tagihan dapat dicapai dengan efisiensi tinggi *chiller* untuk memuat 50% *chiller* (Raherman Siddur, 2010).

Menurut Suryadimal, dan Muhammad Zaki Amien hubungan beban pendingin terhadap COP(*Coefficient Of Performance*) 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, Suryadimal, 2019).

Besar *performance* mesin pendingin yang penting juga seperti EER. *Energy Efficiency Ratio* adalah parameter untuk mengetahui *performance* dari mesin refrigerasi tersebut. Nilai EER menyatakan kemampuan mesin pendingin pada *Cooling Load* tertentu membutuhkan konsumsi energi listrik yang diperlukan oleh kompresor. Semakin besar EER maka semakin baik kinerja mesin pendingin seperti *mini water chiller*.

Gusrian, Suryadimal, Rizky Arman melakukan pengujian mesin pendingin kompresi uap pada keadaan normal dengan memvariasikan kecepatan putaran pada konensor, Dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa nilai perbandingan Waktu Pengujian terhadap COP pada pagi hari dengan nilai 13,18 %, pada siang hari 17,01 %, pada sore hari 17,11 % dan pada malam hari 23,16 %. Dan untuk nilai perbandingan Waktu Pengujian terhadap EER pada pagi hari dengan nilai 13,19%, pada siang Hari 16,96 %, pada sore hari 17,20 dan pada malam hari 23,16 %. Disimpulkan bahwasanya perbandingan waktu pengujian terhadap COP dan EER nilai tertinggi di dapat pada pengujian malam hari dengan nilai COP dan EER 23,16 %.

Salah satu yang menjadi persoalan adalah bagaimana mendapatkan distribusi temperatur dingin yang sesuai dengan yang diinginkan dan kecepatan udara pendinginan relatif dan pengaruh koefisien perpindahan kalor dengan menambahkan kecepatan udara pendingin pada kondensor sehingga akan diperoleh harga koefisien prestasi yang lebih besar (Effendy, 2015).

Dari uraian diatas maka peneliti ingin melakukan kajian tentang bagaimana pengaruh perubahan temperature di kondensor maupun di *chiller water* terhadap *performance* mesin pendingin.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan adanya latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penulis ingin melakukan penelitian *performance* mesin pendingin *mini chiller* , sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan aliran silang udara dievaporator dan kondensor terhadap distribusi temperatur, koefisien perkalor dan kinerja mesin sistem pendingin
2. Berapa besar *Performance* Mesin pada mesin *mini chiller* dan EER (*Efisisensi Energi Rasio*)

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui distribusi temperatur dan koefisien perpindahan kalor dengan variasi kecepatan udara pendingin kondensor aliran silang.
2. Mengetahui nilai Kinerja mesin pendingin dan Efisiensi Energi *mini chiller* pada aliran silang
3. COP (*Coefisien Of Performance*) dan EER (*Efisisensi Energi Rasio*)

1.4 Batasan Masalah

Yang menjadi batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Daya kompresor 1,5 PK
2. Refrigeran yang di gunakan R.32
3. Media Pendingin Kondensor berpendingin udara aliran turbulen

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah untuk mengetahui aplikasi tentang mesin refrigerasi khususnya sistim pendingin *mini chiller*, mengetahui langkah langkah penelitian dan alat ukur yang digunakan:

1. Mengetahui hal yang menyebabkan kenaikan dan penurunan performa pada mesin pendingin *mini chiller*.
2. Mengetahui nilai peforma mesin pendingin kompresi uap dengan bervariasi temperatur air pendingin di kondensor menggunakan pendingin bersirkulasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penelitian proposal tugas sarjana ini yang dimulai dari ide penelitian dan diturunkan melalui kajian pustaka maupun teori relevan atau referensi yang terkait. Supaya terarah atau fokus dalam proposal ini sistematika dalam penulisan ini, yaitu sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bagian bab ini terdiri dari membahas latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bagian ini berisi mengenai teori yang mendasari penyusunan proposal tugas sarjana secara umum, khususnya yang berhubungan dengan sistem mesin pendingin *chiller* beserta teori yang terkait lainnya.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini mengkaji tentang alur berfikir penelitian, 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 1,5 PK dengan refrigerant ramah lingkungan R-32

BAB V : PENUTUP

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

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN