

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akibat pemanasan global maka semakin terasa bagi kehidupan sehingga kenyamanan untuk melakukan aktivitas sehari-hari juga sangat dibutuhkan. Sehingga kita sangat membutuhkan suatu alat pengkondisian udara untuk kenyamanan. Ruangan-ruangan yang berukuran luas akan membutuhkan sistem pendingin yang efisien, tidak hanya AC adapun jenis alat pengkondisian udara yang diperuntukan dan banyak di pakai pada ruangan atau gedung-gedung yang memerlukan kapasitas pengkondisian udara yang cukup besar. Jenis alat pengkondisian udara yang di pakai yaitu jenis Water Chiller.(**Anak Agung, 2020**)

Menurut **Seonadi (2015)** alat pengkondisian udara *Chiller* merupakan suatu alat refrigerasi yang memiliki siklus yaitu siklus primer, siklus sekunder, siklus primer mempunyai peran yang bertindak sebagai fluida kerja ialah *freon* fungsinya sebagai pendingin air pada evaporator. fluida dingin selanjutnya disalurkan ke (FCU) *Fan Coil Unit*) setelah itu pada siklus sekunder yang berperan untuk fluida kerja adalah air.

Adapun dua macam sistem pengkondisian udara di bedakan berdasarkan ukuran ruangan yang akan dikondisikan. FCU (*Fan Coil Unit*) biasanya diperuntukan untuk menyalurkan udara dingin dengan kapasitas ruangan yang berukuran kecil, berbeda dengan AHU (*Air Handling Unit*) diperuntukan sebagai penyalur udara dingin dengan kapasitas pengkondisian udara dengan cakupan ruangan yang besar seperti gedung-gedung ataupun pengkondisian udara untuk lingkup industri dengan beban pendinginannya cukup besar.(**Anak Agung, 2020**)

Menurut **Senoadi (2015)** menyatakan bahwa semakin menonjol air yang bersirkulasi pada fan coil unit (FCU) dalam kerangka water chiller, semakin diperhatikan kapasitas kumparan untuk mengasimilasi panas. Semakin tinggi kecepatan aliran air pendingin sehingga nilai NTU (Number Of Transfer Unit) dapat semakin meningkat.

Biasanya bangunan yang didesain untuk beban pendinginan yang cukup besar sudah dipastikan menggunakan sistem pengkondisian udara sentral seperti *Chiller*. Agar keadaan 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 pendingin.

Salah satu usaha untuk meningkatkan kapasitas pendinginan adalah dengan memvariasikan beban pendingin merupakan banyak kalor yang dialihkan oleh sistem pengkondisian udara tiap satuan waktu (**Anwar, 2010**)

Berdasarkan artikel **Wang dan Tu(1988)** menjelaskan bahwa yang membandingkan laju perpindahan kalor kondensasi campuran uap air-udara terhadap laju perpindahan kalor uap air murni, dan menyimpulkan bahwa penurunan laju perpindahan kalor kondensasi berlangsung secara drastis dengan bertambahnya fraksi massa udara.

Berdasarkan penelitian **Markus (2005)** menyimpulkan bahwa debit udara juga mempengaruhi terhadap nilai perpindahan kalor kondensasi dengan menggunakan refrigerant Petrozon Rossy-12 pada saluran tegak pengaruh debit udara terhadap koefisien perpindahan kalor kondensasi turun secara signifikan dengan meningkatnya fraksi udara di dalam sistem.

Menurut kutipan artikel (**Setyawan & Sugati, 2016**), menyatakan bahwa cara lain yang belum banyak dipakai untuk mesin ukuran kecil/menengah ialah dengan cara mengubah-ubah debit udara yang dialirkan ke kondenser. Jika beban pendinginan rendah, debit udara pada kondenser dapat dikurangi dengan cara memperlambat putaran kipas kondenser. Ini akan mengurangi konsumsi energi pada kipas kondenser.

Dengan mengatur laju aliran fluida sekunder pada sistem Chiller dapat meningkatkan efisiensi pemakaian energi.. maka jika penggunaan debit sekunder lebih optimum akan memperoleh kinerja mesin yang maksimum dan waktu pengoperasian mesin lebih efektif sehingga dapat menghemat pemakaian energi listrik. (**Mitrakusuma et al., 2018**)

Berdasarkan percobaan (**Deva Supriana et al., 2019**), bahwa volume

fluida berperan untuk menghasilkan capaian suhu optimal, didapatkan kesimpulan bahwa Setelah melakukan analisa berdasarkan data dan grafik mengenai suhu ditemukan bahwa volume fluida mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap capaian suhu optimal dari *Mini Water Chiler* dikarenakan fluida mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap suhu capaian Penggunaan campuran air + *coolant* menghasilkan suhu terendah. Ini dikarenakan karakteristik yang ada pada air dan *coolant*.

Menurut penelitian **IKG Wirawan(2019)** menyatakan penggunaan air untuk meningkatkan kecepatan perpindahan kalor pada kondensor sangat efisiensi pada paket AC window dan dapat meningkatkan kerja mesin pendingin. Menurut pernyataan nya air adalah salah satu media yang baik dalam hal penyerapan kalor sehingga lebih baik digunakan sebagai media pendingin di dalam kondensor.

Adapun penelitian yang telah dilakukan oleh **Soenadi(2015)**, menyatakan bahwa besar kecepatan aliran fluida pada *Fan Coil Unit* (FCU) pada *chiller* sehingga kinerja koil pada FCU untuk menangkap panas juga semakin besar. tetapi percobaan tersebut belum melihat pendinginan koil dari sisi udara yang melewatinya. **(Nuriyadi, 2016)**

Oleh karena itu dari masalah-masalah yang telah dijelaskan diatas. Maka saya ingin melakukan percobaan mengenai **“Pengaruh Debit Udara FCU Terhadap Koefisien Perpindahan Kalor Pada Mesin Pendingin *Mini chiller* “**

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang dan batasan masalah, peneliti merumuskan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh debit udara terhadap koefisien perpindahan kalor pada FCU (*Fan Coil Unit*) terhadap kinerja mesin pendingin.
2. Bagaimana mengetahui koefisien perpindahan kalor pada alat mini chiller.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas sarjana ini adalah :

1. Mengetahui berapa debit udara pada FCU (*Fan Coil Unit*) yang dapat mempengaruhi proses perpindahan kalor pada sistem *Mini Chiller*.
2. Mengetahui koefisien perpindahan kalor pada sistem *mini chiller*.

1.4 Batasan Masalah

Agar proses penulisan laporan ini tidak terlalu luas topic pembahasannya, maka diperlukan adanya pembatasan masalah, antara lain sebagai berikut :

1. Alat uji mini chiller dengan kapasitas 1.5 HP
2. Evaporator (Heat Exchanger) -tipe Shell and Tube.
3. Untuk kerja yang dianalisa debit laju aliran udara pada FCU (*Fan Coil Unit*)
4. Refrigerant yang di pakai tipe R-22

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui debit laju aliran udara pada FCU (*Fan Coil Unit*).
2. Untuk mengetahui koefisien perpindahan kalor pada *Mini Chiller*.
3. Sebagai alat uji praktikum bagi mahasiswa yang akan melakukan

1.6 Sistematika Penelitian

Supaya mempermudah dalam pemahaman penulisan laporan ini, sehingga penulis menuliskan sistematika penulisan proposal sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah. Tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang penelitian-penelitian sebelumnya dengan rujukan yang jelas (jurnal, artikel ilmiah, proceeding), teori-teori yang terkait dengan pembahasan dan menjelaskan pernyataan sementara atau dugaan menjawab permasalahan yang dibuktikan pada penelitian.

BAB III : METODE PENELITIAN

Menjelaskan secara rinci peralatan apa saja yang dibutuhkan, menjelaskan tahapan-tahapan penelitian dalam bentuk flowchart, gambaran system Analisa yang akan diteliti.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan teknis pengumpulan data, pengujian perhitungan dan analisis sehingga dapat terarah dengan jelas.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN