

1. LATAR BELAKANG

Sistem pengkondisi udara (*air conditioner* / AC) sudah menjadi perabot umum pada rumah tangga di perkotaan. Pengkondisi udara diperlukan karena Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan kondisi udara yang cenderung panas dan lembab, tidak nyaman untuk beraktivitas. Sistem refrigerasi itu sendiri secara singkat dapat diartikan dengan proses pengambilan kalor atau panas pada ruangan yang dikondisikan dan pelepasan kalor atau panas yang diserap pada ruangan ke lingkungan.

Secara umum system pengkondisian udara yang digunakan pada rumah tangga yaitu model AC Split, model system pengkondisian split menggunakan penukar kalor kondensor dengan pendinginan udara atau *air cooler*, dengan pendinginan udara berarti juga sangat berpengaruh pada temperatur lingkungan, jika terlampau tinggi teemperturnya, maka pelepasan kalor tidak akan maksimal dan akan mempengaruhi penyerapan kalor di ruangan, sehingga pendinginan tidak akan maksimal juga, tentu akan mempengaruhi konsumsi listrik yang digunakan.

Apabila sedang beroperasi mendinginkan udara ruangan, pengkondisi udara mendisipasikan panas pada keluaran kompresor dan kondensornya. Pengkondisi model split tidak dilengkapi peralatan tambahan untuk pelepasan kalor pada kondensor sehingga sangat tergantung pada suhu lingkungan, dengan penambahan penukar kalor tambahan dengan pendinginan air pada pipa panas discharge kompresor maka akan lebih maksimal pelepasan kalornya. Dengan ini juga dapat memanfaatkan panas buang tersebut untuk keperluan lain. Dengan melakukan modifikasi minor pada pengkondisi udara komersial standar dan menambahkan suatu sistem terpisah, panas buang tersebut dapat dimanfaatkan untuk memanaskan air untuk keperluan rumah tangga sehari – hari. Dengan cara ini didapat manfaat ganda,



pemanas air mendapatkan sumber energi gratis dan pengkondisi udara menjadi lebih efisien karena pembuangan panasnya lebih optimal.

Penelitian pemanfaatan panas buang ini, sebelumnya sudah dibuat namun hanya dengan variasi panjang pipa satu ukuran saja. Penelitian yang sebelumnya menunjukkan bahwa penukar panas berbentuk helikal memiliki unjuk kerja lebih tinggi dibanding pipa vertikal lurus. Dengan dimensi atau ukuran pipa yang setara, penukar panas helikal memiliki koefisien perpindahan panas (*heat transfer coefficient*) yang lebih baik dibandingkan pipa lurus (*straight tube*). Hasil simulasi juga menunjukkan bahwa penukar panas pipa helikal memiliki koefisien perpindahan panas sekitar 10% lebih tinggi dibanding yang berbentuk pipa lurus.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka pada penelitian ini akan dibuat penambahan panjang pada pipa discharge kompresor yang dibentuk helikal dengan ditambah pendinginan sirkulasi air yang diaplikasikan pada pengkondisi udara seperti pada mesin pendingin 1 PK, kemudian akan dibandingkan unjuk kerjanya. Dengan analisa dan pembuatan, kedepannya mesin dapat dipergunakan untuk kegiatan praktikum di lab pendingin Untag Surabaya.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, permasalahan yang dihadapi penyusun bagaimana menentukan dan menganalisa pengaruh penambahan panjang dan laju aliran air sebagai media pendingin pada pipa discharge kompresor terhadap performance (COP) mesin pendingin 1 PK.

1.3 Batasan Masalah

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai masalah yang dikaji dalam penulisan skripsi, maka perlu kiranya diberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem yang digunakan dalam analisa menggunakan mesin pengkondisian udara (AC) dengan kapasitas 1 PK dengan media refrigerant R22.
2. Panjang pipa yang digunakan 200 cm, 300 cm, dan 400 cm dengan di bentuk helikal pipa tembaga ukuran diameter 0,635 cm standart ASTM – B280 dengan ketebalan 0.71 mm, pipa dibentuk helikal.
3. Debit aliran air yang melalui heat exchanger dibatasi 0,5 m³/jam, 1 m³/jam dan 1,5 m³/jam.
4. Analisa difokuskan untuk menghitung *coefecient of performance* (COP) dari mesin pendingin 1 PK yang digunakan.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain :

1. Untuk menghitung dan membandingkan performance mesin pendingin 1 PK dengan variasi penambahan panjang dan debit aliran air pada pipa discharge kompresor
2. Untuk menghitung laju perpindahan panas pada pipa discharge kompresor
3. Untuk memanfaatkan perpindahan panas pada pipa discharge kompresor sebagai pemanas air untuk keperluan mandi.
4. Hasil mesin akan di tempatkan pada lab pendingin Untag Surabaya untuk kegiatan praktikum.

1.5 Sistematika Penulisan

Hasil akhir dari penelitian ini akan dibukukan dalam bentuk buku Tugas Akhir dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori dasar tentang mesin pendingin, siklus kompresi uap, siklus kompresi uap mesin pendingin pemanas air, unjuk kerja mesin pendingin COP dan analisa laju perpindahan panas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang metode penelitian yang dilakukan, urutan proses analisis serta pengerjaan software yang digunakan untuk pengolahan data.

BAB IV DATA DAN ANALISA DATA

Berisi tentang data yang diperoleh dari hasil pengukuran langsung, analisa dan hasil analisa yang dilakukan secara teoritis.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dari hasil analisa yang dilakukan secara teoritis dan saran untuk memperbaiki kekurangan desain sebelumnya dan mencegah kesalahan pada desain optimasi.