

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peranan energi dalam kehidupan manusia sangatlah penting. Bahkan energi menjadi salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia. Sepanjang sejarah munculnya peradaban melalui penemuan dalam penggunaan energi, diciptakan untuk memenuhi kebutuhan manusia contoh nya saja pemanfaat AC (Air Conditioner).Proses pemanasan, pendinginan, dan pengkondisian udara diperlakukan sebagai teknologi energi penting di sebagian besar negara dan proses tersebut bertanggung jawab untuk sebagian besar pemanfaatan energi di negara tersebut . AC (Air Conditioner) dimanfaatkan sebagai pemberi kenyamanan. Di lingkungan tempat kerja AC (Air Conditioner) juga dimanfaatkan sebagai salah satu cara dalam upaya peningkatan produktivitas kerja. Karena dalam beberapa hal manusia membutuhkan lingkungan udara yang nyaman untuk dapat bekerja secara optimal. Tingkat kenyamanan suatu ruang juga ditentukan oleh temperatur, kelembapan, sirkulasi dan tingkat kebersihan udara.

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 Kurniawan, 2007**).

Dengan semakin banyaknya pertambahan penduduk dan meningkatnya taraf kehidupan manusia, kebutuhan akan mesin sistem tata udara juga ikut meningkat. AHR News (*Air Conditioning, Heating & Refgiration 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. Besarnya perkembangan pasar mesin tata udara dan refrigerasi tentu harus diantisipasi dengan penyediaan sumber energi dan/atau rekayasa produk yang hemat energi. (**Daikin Corporate,2015**)

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 energy 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**)

AC memerlukan aliran listrik, dan hampir seluruh komponen utamanya memerlukan listrik, serta biaya penggunaan aliran listrik inilah yang menjadi patokan kita untuk bisa dihemat pemakaiannya. Pemakaian AC diharapkan mampu mengkondisikan udara yang ada pada ruangan, sehingga didapatkan ruangan yang dingin, sejuk dan nyaman. Untuk mencapai tujuan tersebut ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi antara lain adalah performance dari AC yang digunakan dan analisa exergi . Performance disebut juga kinerja atau prestasi. Menurut (Payaman Simanjuntak (2005:1) mengemukakan kinerja adalah tingkat pencapaian hasil atas pelaksanaan tugas tertentu. Semakin tinggi kinerja suatu AC maka semakin cepat pendinginan yang dilakukan sesuai dengan temperatur yang diinginkan, dan dengan itu perlunya dilakukan modifikasi atau perubahan dibagian pendingin media air bersirkulasi pada kondensor. (**Payaman Simanjuntak ,2005**)

Exergi disebut juga ukuran kualitas atau tingkatan energi dan dapat dimusnahkan di dalam sebuah sistem termal, Menurut(Dincer I,rosen, 2015) mengemukakan bahwa Analisis eksergi mengakui bahwa meskipun energi tidak dapat dibuat atau hancur itu dapat diturunkan kualitasnya, analisis eksergi menyatakan keterbatasan teoretis yang diberlakukan pada suatu sistem, jelas menunjukkan bahwa tidak ada sistem yang nyata dapat menghemat eksergi dan hanya sebagian dari input eksergi dapat dipulihkan. Juga, analisis eksergi secara kuantitatif menentukan batasan praktis dengan memberikan kerugian dalam bentuk di mana mereka adalah ukuran langsung dari yang terhilang exergi.(**Dincer I,Rosen, 2015**)

Dengan dilakukannya percobaan mengubah atau memodifikasi kondensor meenggunakan media air berdasarkan Dari penelitian sebelumnya Menurut Iqbal Fajri,2019, mengetahui nilai perbandingan Energy Efficiency Ratio dan Coefisien of Performance dari mesin pendingin jika kondensor pada mesin pendingin tersebut direndam dengan air pada temperatur air yang berbeda. Oleh sebab itu dilakukan pengujian mesin pendingin kompresi uap dengan memvariasikan temperatur air dan udara pada kondensor. Hasil pengujian menunjukkan nilai perbandingan dengan memvariasikan temperatur air dan udara pada kondensor didapat nilai EER yang tertinggi terjadi pada temperatur air 20°C dengan nilai EER 15 (**Iqbal fajri,2019**).

Dan dalam penelitian kali ini akan membahas analisa exergi jika fluida pendingin menggunakan air di banding udara yang mana apakah lebih efisien penggunaan sistem pendingin media kondensor air dibanding dengan udara. Oleh sebab itu akan dilakukan penelitian pengujian mesin kompresi uap dengan memvariasikan temperatur air pada kondensor yang mana aliran air itu akan bersirkulasi berbeda dengan penelitan / pengujian sebelumnya yang mana air pada kondensor diam tidak bersirkulasi.

Untuk meningkatkan kemampuan kerja alat pendingin COP (*Coefficient Of Performance*) dan Analisa Exergi sistem pendingin kompresi uap tersebut

maka kondensor dapat di modifikasi dengan menggunakan media air sehingga pada bagian tersebut kita dapat menghemat daya blower yang tidak di pakai. Modifikasi tersebut dilakukan untuk menghemat daya listrik dan air merupakan media pendingin penyerap panas yang baik dibandingkan dengan udara, sehingga di harapkan panas yang di simpan di refrigerant dapat diserap di kondensor secara maksimal. Dengan proses pembuangan panas yang baik maka akan terjadi kondensasi (uap panas dari refrigeran berubah menjadi cairan atau mengembun) yang baik, dengan proses kondensasi yang baik, maka akan membantuk kerja komponen-komponen yang lainnya khususnya di evaporator akan terjadi proses penyerapan kalor (pengupan cairan refrigeran) yang baik dari suatu ruang atau benda sehingga di dapatkan harga COP (*Coefficient Of Performance*) yang tinggi dan mengetahui perbandingan analisa exergi jika fluida pendingin menggunakan air dibanding menggunakan udara. Adapun yang menjadi tujuan dalam penulisan laporan ini antara lain : Untuk mengetahui kemampuan kerja COP (*Coefficient Of Performance*) dan Analisa exergi sistem kompresi uap setelah di modifikasi dan Untuk mengetahui hubungan perubahan temperatur air yang terjadi pada kondensor terhadap debit yang digunakan.

Berdasarkan survey dengan melihat penelitian tugas sarjana sebelumnya dan diskusi dengan teknisi air coditioning bahwa apabila kondensor berhubungan langsung dengan air hujan maka daya yang dipakai akan lebih kecil dibandingkan tanpa air hujan,dan berdasarkan latar belakang maka dengan ini Penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : Analisa Exergi Sistem Pendingin Kompresi Uap Dengan Pendingin Air Bersirkulasi Pada Kondensor.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan adanya latar belakang yang telah diuraikan di atas,dan masih banyaknya penggunaan pendingin ruangan yang umumnya digunakan oleh masyarakat. Maka dari itu di perlukan suatu penelitian lagi yang dapat mengetahui dan meningkatkan inovasi terbaru agar dapat digunakan untuk alat pengujian berikut nya dan bertujuan meningkatkan pemahaman wawasan tentang mesin

pendingin kompresi uap yang dapat mendorong pengetahuan mahasiswa untuk mencari penemuan-penemuan baru untuk berikut nya:

1. Mengetahui Analisis Exergi jika fluida pendingin menggunakan air dibanding dengan penggunaan udara yang bisa di pakai pada umumnya pada mesin pendingin kompresi uap?
2. Menganalisis nilai *Coefficient of Performance* pada mesin pendingin kompresi uap 1 pk dengan menggunakan media berpendingin air bersirkulasi di Kondensor.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan nilai dari exergi pada mesin pendingin kompresi uap dengan menggunakan media berpendingin air bersirkulasi di kondensor.
2. Menentukan nilai Coefficient of Performance pada mesin pendingin kompresi uap 1 pk dengan menggunakan media berpendingin air bersirkulasi 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-22
4. Media pendingin kondesor 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.

1.6 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-22.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan Saran keseluruhan proses penyusunan Tugas Sarjana.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN