

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam kehidupan manusia sehari-hari saat ini, pengkondisian udara merupakan hal yang sangat dibutuhkan, baik dalam berbagai pekerjaan, proses produksi, bahkan dalam kebutuhan rumah tangga. Pengkondisian udara yang banyak digunakan oleh manusia adalah pengkondisian udara pada ruangan dengan menggunakan perangkat Air Conditioner dan pengkondisian udara pada sebuah lemari es atau Refrigerator/Freezer. Perangkat Air Conditioner yang terpasang pada gedung perkantoran, Sekolah, dan Universitas merupakan hal yang umum, tetapi pemakaian Air Conditioner (AC) untuk kebutuhan rumah tangga merupakan hal yang terjadi berdasarkan satu permasalahan yaitu udara sekitar rumah yang panas dan menginginkan suasana sejuk didalam rumah. Tentu hal ini merupakan suatu hal yang tidak diperlukan oleh orang-orang yang tinggal didaerah yang memiliki udara sejuk seperti didaerah pegunungan, sehingga mereka tidak membutuhkan adanya AC yang terpasang dirumah mereka. Sedangkan, lain halnya dengan lemari es atau yang biasa disebut kulkas.

Lemari es merupakan salah satu perangkat elektronik yang sangat dibutuhkan dalam kebutuhan rumah tangga. Lemari es pada kebutuhan rumah tangga dan usaha digunakan untuk menyimpan makanan sehingga makanan yang disimpan didalam lemari es menjadi lebih tahan lama. Untuk mengawetkan makanan didalam lemari es dibutuhkan waktu yang bervariasi, dari yang harian, mingguan, hingga bulanan tergantung jenis produk makanan atau minuman yang disimpan. Karena waktu dan jenis makanan yang bervariasi, maka lemari es akan selalu aktif, karena jika tidak diaktifkan produk makanan akan menjadi basi. Lemari es yang selalu aktif ini merupakan salah satu penyumbang beban listrik yang utama dan salah satu yang beban listriknya besar. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dibutuhkan teknologi pendinginan yang tidak membutuhkan listrik sebagai input daya yang utama.

Sistem pendinginan yang paling banyak digunakan saat ini adalah sistem pendingin kompresi uap, dengan komponen dasar meliputi kompresor, kondensor, dan evaporator. Pada system pendingin kompresi uap komponen yang paling utama adalah kompresor. Kompresor berfungsi untuk mensirkulasikan refrigerant ke seluruh komponen system pendingin dan menciptakan proses pendinginan. Untuk menjalankan kompresor ini digunakan sumber daya listrik, hal inilah yang membuat lemari es merupakan salah satu alat elektronik yang menyumbang sebagian besar beban listrik pada rumah tangga. Oleh karena itu terciptalah mesin pendingin difusi absorpsi untuk mengurangi besarnya beban listrik yang dibutuhkan untuk menjalankan kompresor.

Mesin pendingin difusi absorpsi merupakan mesin pendingin yang mempunyai prinsip dasar yang secara umum sama dengan mesin pendingin tipe kompresi uap ( *Vapour Compression Refrigeration* ). Perbedaannya adalah jika pada VCR digunakan sebuah kompresor untuk mengalirkan refrigeran sehingga siklus pendinginan berjalan, sedangkan pada mesin pendingin difusi absorpsi, tidak digunakan kompresor untuk menjalankan siklus refrigeran, melainkan menggunakan absorber & generator untuk menjalankan siklus pendinginan. Karena pada mesin pendingin absorpsi terdapat 2 bagian untuk memutar siklus pendinginan, maka mesin pendingin absorpsi membutuhkan 2 fluida yang dapat dikombinasikan sebagai absorben-refrigeran, contohnya yaitu air-ammonia, lithiumbromida - air. Penerapan mesin pendingin difusi absorpsi pada dasarnya bertujuan untuk pendinginan yang dapat menghemat penggunaan daya listrik, karena pada siklus pendinginan absorpsi, yang dibutuhkan adalah sumber panas yang diberikan kepada generator.

Setelah refrigeran uap meninggalkan evaporator, refrigeran (ammonia) mengalami penyerapan oleh air sebagai absorben (*weak solution*), pada proses absorpsi ini air dibantu oleh gas inert (hydrogen) sehingga menjadi campuran ammonia-air (*strong solution*). Ammonia-air yang telah tercampur sempurna (*strong solution*), akan dialirkan menuju generator. Pada generator, dengan diberikannya panas dari sumber panas, campuran ammonia-air akan

dipanaskan sehingga tekanannya naik dan ammonia sebagai refrigeran akan berpisah kembali dengan air sehingga siklus pendinginan akan berjalan. Karena didalam generator ammonia akan dipisahkan dari campuran ammonia-air, maka ammonia harus mempunyai titik uap yang lebih rendah dibandingkan air sebagai absorben.

Sama dengan proses pendinginan pada mesin pendingin tipe kompresor, dingin atau tidaknya sebuah mesin pendingin tergantung pada kualitas atau kerja kompresornya. Begitu juga dengan mesin pendingin difusi absorpsi, bagus atau buruknya kualitas siklus pendinginan ditentukan oleh proses yang terjadi pada generator. Kualitas pada mesin pendingin dapat dilihat dari nilai *Coefficient Of Performance* (COP). Sehingga untuk menentukan COP dari mesin pendingin difusi absorpsi dibutuhkan perhitungan sumber panas yang diberikan pada generator dan perhitungan dengan variasi beban pada evaporator.

Pada saat ini penggunaan mesin difusi absorpsi sebagian besar tetap menggunakan listrik dan gas. Penggunaan listrik yang dibutuhkan oleh mesin pendingin difusi absorpsi XD-70 hampir sama besarnya dengan mesin pendingin difusi absorpsi. Karena masalah tersebut maka dibutuhkan sumber panas yang baru dan terbarukan, yaitu penggunaan sumber panas dari matahari. Sumber panas matahari merupakan suatu energi yang paling murah, karena energi dari panas matahari tidak memerlukan suatu proses yang merubah energi satu ke energi lainnya. Tidak seperti sumber panas yang didapatkan dari energi listrik yang membutuhkan proses panjang dari pembakaran bahan bakar sehingga terjadi proses boiling dan menggerakkan turbin yang akan menghasilkan listrik, sumber panas matahari merupakan energi panas langsung yang didapatkan dari radiasi matahari, sehingga beban biaya pun dapat dikurangi. Faktor lingkungan di Indonesia juga sangat mendukung penggunaan energi matahari karena Indonesia dilewati garis khatulistiwa sehingga matahari akan bersinar sepanjang tahun dan bersinar selama 10 jam dalam sehari jika cuaca sedang cerah. Hanya saja energi panas matahari tidak dapat langsung digunakan pada generator mesin pendingin difusi absorpsi karena energi matahari harus dikumpulkan terlebih dahulu

sehingga dapat digunakan sumber panas yang terkonsentrasi. Perangkat yang digunakan untuk mengumpulkan energi panas dari matahari adalah *Vacuum Tube*.

*Vacuum Tube* merupakan sebuah pipa yang terdiri dari beberapa lapisan, yaitu lapisan isolasi panas dan lapisan heat pipe. Panas matahari yang diterima oleh *Vacuum Tube* akan diisolasi sehingga panas tidak akan keluar kembali dan dapat digunakan untuk memanaskan air yang berada didalam *heat pipe* sehingga panas dapat digunakan untuk memanaskan generator mesin pendingin difusi absorpsi. Dengan adanya perangkat ini maka penggunaan panas matahari untuk menjalankan proses pendinginan pada mesin pendingin difusi absorpsi dapat mengurangi penggunaan listrik yang terpakai. Berdasarkan uraian yang telah disampaikan maka penulis menarik pembahasan tersebut sebagai skripsi dengan judul **Pemanfaatan Sumber Panas Matahari Sebagai Input Generator Mesin Pendingin Difusi Absorpsi XD-70 dengan Media *Vacuum Tube*.**

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana variabel panas matahari untuk mesin pendingin difusi absorpsi yang optimal berdasarkan *Coefficient of Performance* (COP) pada saat penggunaan sumber panas listrik?
2. Bagaimana nilai panas matahari untuk mesin pendingin difusi absorpsi yang optimal berdasarkan faktor lingkungan pada pemasangan *Vacuum Tube*?
3. Bagaimana analisa perbandingan antara penggunaan sumber panas listrik dengan sumber panas matahari berdasarkan penghematan energi dan biaya?
4. Apa keuntungan pada penggunaan sumber matahari pada mesin pendingin difusi absorpsi XD-70 dengan media *vacuum tube*?

### 1.3 Tujuan

Dalam penelitian ini memiliki tujuan antara lain:

1. Mendapatkan variabel panas matahari untuk mesin pendingin difusi absorpsi yang optimal berdasarkan *Coefficient of Performance* (COP) pada saat penggunaan sumber panas listrik.
2. Mendapatkan nilai panas matahari untuk mesin pendingin difusi absorpsi yang optimal berdasarkan faktor lingkungan dan waktu pada pemasangan *vacuum tube*.
3. Mendapatkan analisa perbandingan antara penggunaan sumber panas listrik dengan sumber panas matahari berdasarkan penghematan energi dan biaya.
4. Menjelaskan keuntungan pada penggunaan sumber matahari pada mesin pendingin difusi absorpsi XD-70 dengan media *vacuum tube*.

### 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada saat pengambilan data untuk penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan pengambilan data berdasarkan data yang terjadi pada mesin pendingin difusi absorpsi XD-70. Pada saat pengambilan data di mesin pendingin difusi absorpsi, keadaan mesin pendingin dalam kondisi baru.
2. Pengambilan data panas matahari yang diserap berdasarkan data yang terjadi pada *vacuum tube*. Pengambilan data panas matahari yang diserap dilakukan sebanyak 4 kali untuk mendapatkan data yang optimal.
3. Tidak menghitung rugi-rugi panas yang terjadi pada *vacuum tube*.
4. Hanya membahas pendingin absorpsi tipe *Diffusion Absorption Refrigerator* atau DAR.

## 1.5 Metode Pengumpulan Data

Metodologi pengumpulan data yang digunakan pada penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Metode studi lapangan, yaitu dengan melakukan pengambilan data terhadap objek yang diteliti secara langsung ke lapangan.
2. Konsultasi dengan pembimbing lapangan dan dosen pembimbing di perkuliahan.
3. Studi literatur yaitu mempelajari buku-buku referensi dalam melengkapi teori-teori yang berhubungan dengan Pendingin Absorpsi.
4. *Browsing* internet, berupa studi artikel-artikel, gambar-gambar dan buku elektronik (*e-book*) serta data-data lain yang berhubungan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran dan mempermudah mempelajari isi skripsi maka pada penulisan skripsi ini dibagi menjadi lima bab, secara garis besar kami uraikan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan tentang pendahuluan, yang meliputi latar belakang, tujuan penulisan, ruang lingkup masalah dan batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan teori dasar mengenai proses produksi dan analisis pengembangan alat serta teori yang mendukung mengenai judul laporan yang diambil secara umum.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan alat pengujian, varian pengujian, prosedur pengujian, metode pengambilan dan pengolahan data yang diperoleh selama pengujian.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi pengolahan data hasil pengujian beserta analisa hasil pengolahan data tersebut. Keseluruhan data yang didapat akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik pendukung.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari semua hasil pengujian dan analisa penulis

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **RIWAYAT HIDUP**

## **LAMPIRAN**

