

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk dalam negara yang beriklim tropis, dimana terdapat 2 (dua) musim yaitu musim hujan dan musim kemarau, dan cenderung memiliki temperatur dan kelembapan relatif yang cukup tinggi. Dikarenakan perbedaan dari kedua musim tersebut, dibutuhkanlah sistem yang dapat mengkondisikan udara pada suatu bangunan. Sistem pengkondisian udara atau yang biasa disebut dengan AC (*Air Conditioning*) merupakan suatu proses mendinginkan/memanaskan udara sehingga dapat mencapai suhu dan kelembapan sesuai yang diinginkan. Dalam sistem AC, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kondisi fisik dan kimiawi udara dalam struktur tertentu. Faktor-faktor tersebut meliputi : suhu udara, tingkat kelembapan udara, pergerakan udara, kecepatan angin, dan polutan udara. Dimana sebagian besar dari faktor tersebut dapat berpengaruh terhadap kesehatan tubuh, kenyamanan termal, dan produksi peralatan industri. Gedung X termasuk salah satu dari sekian banyaknya pabrik yang memanfaatkan sistem pengkondisian udara guna membantu proses produksi peralatan industri.

Sistem HVAC adalah suatu sistem pengkondisian tata udara yang berfungsi untuk mengontrol suhu, kelembapan, tekanan udara dalam suatu ruangan untuk mencapai kondisi yang nyaman bagi para penghuni ruangan dan kondisi aman bagi produksi peralatan industri. Sistem pengkondisian udara yang digunakan pada gedung X ialah *Water Cooled Chiller*. *Chiller* merupakan suatu alat atau mesin refrigerasi utama untuk menciptakan kenyamanan udara dengan mengatur temperatur dan kelembapan udara di dalam ruangan, dengan pemakaian energi secara langsung berupa energi listrik, termal atau mekanis, untuk menghasilkan air dingin (*chilled water*) dan membuang kalor ke udara luar (lingkungan) melalui menara pendingin (*cooling tower*).

Dilakukannya peningkatan terhadap penggunaan mesin pengkondisian udara dikarenakan pengaruh pemanasan global (*Global Warming Potential / GWP*) yang menyebabkan terjadinya peningkatan temperatur bumi yang dirasakan dampaknya

oleh seluruh penduduk bumi. Oleh karena itu, terus terjadi peningkatan mesin refrigerasi agar ramah lingkungan, dan tidak berdampak pada lapisan ozon, maka digunakanlah mesin refrigerant R-134a pada gedung X.

Sistem pengkondisian udara harus dirancang dengan tepat agar dapat menyalurkan udara bersih dari lingkungan ke dalam ruangan gedung X dengan maksimum. Selain harus tepat, analisis perhitungan beban pendingin juga harus memenuhi standar yang ditetapkan guna mengetahui kapasitas dari sistem pendingin tersebut. Sebagai pemahaman materi, beban pendingin yang paling besar dihasilkan oleh penghuni di dalam ruangan, dan dengan menganalisis beban pendingin, baik dari faktor internal maupun eksternal, dapat dibuat rancangan sistem untuk mengkondisikan udara agar ruangan tersebut menjadi nyaman (Sasuang, Sappu and Luntungan, 2018).

Kapasitas pendingin menunjukkan kemampuan pendinginan sebuah mesin pendingin (*water chiller*) yang dapat diketahui dari beda temperatur air masuk dengan keluar mesin pendingin, yang mana analisis kapasitas pendingin dimaksudkan untuk mengetahui apakah *chiller* sudah bekerja pada kapasitas maksimum (Siahaan *et al.*, 2018). Selain mengetahui kapasitas *chiller*, terdapat penelitian dengan melakukan penghematan energi pada mall yang dilakukan pada sistem HVAC, khususnya pada sisi *water cooled chiller* dengan mengoptimasi manajemen pemakaian energi listrik dan menghitung besar nilai *Coefficient Of Performance* (COP) *water chiller* tersebut, lalu menyimpulkan dengan kenaikan COP akan memperbaiki performa mesin *water cooled chiller* tersebut (Cahyono and Suheta, 2016).

Analisis nilai efisiensi (COP) pada mesin *chiller* di PT. ARIDA Cirebon berada di bawah standar kualitas pendinginan mesin yang disebabkan karena perawatan pada komponen mesin *water cooled chiller* tidak terlalu baik dan menyebabkan proses pendinginan tidak sempurna yang mengakibatkan terjadinya penurunan kinerja pada mesin *water cooled chiller*, seperti yang tertulis bahwa, semakin rendah temperatur refrigerant di kondensor maka akan semakin bagus juga nilai COP yang dihasilkan, karena kerja kompresor yang dibutuhkan akan lebih rendah (Reynaldi, 2019).

Berdasarkan latar belakang yang tertera, penulis tertarik untuk menganalisis dan mengetahui kapasitas *Water Cooled Chiller*, dengan judul “ANALISIS

# KINERJA *WATER COOLED CHILLER* MENGGUNAKAN FLUIDA R-134A PADA GEDUNG X”.

## 1. 2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas oleh penulis antara lain :

1. Apakah kinerja dari *water cooled chiller* pada gedung X sudah dalam kondisi yang efisien? Dan bagaimana *water cooled chiller* tersebut dapat dikatakan dalam kondisi yang efisien?
2. Berapa kapasitas mesin pendingin *water cooled chiller* yang terdapat pada gedung X?
3. Berapakah total beban pendingin yang terdapat pada gedung X?

## 1. 3 Batasan Masalah

Analisis kapasitas sistem *chiller* mempunyai lingkup yang sangat luas untuk diteliti. Oleh karena itu, penulis membuat batasan masalah untuk memberikan hasil yang lebih fokus dan maksimal. Maka batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengambilan data, penganalisaan data serta pengukuran data yang dilakukan hanya pada jenis *water cooled chiller*.
2. Tipe kompresor yang digunakan adalah Sentrifugal, dengan jenis refrigerant R-134a.
3. Penelitian dilakukan pada gedung X.
4. Penelitian berfokus pada pembahasan mengenai kapasitas, total beban pendingin, dan estimasi konsumsi pembiayaan listrik pada gedung X dengan mesin pendingin *water cooled chiller*.
5. Penelitian ini berfokus pada perhitungan sistem pendingin.

## 1. 4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk:

1. Mengetahui apakah mesin pendingin *water cooled chiller* yang terdapat pada gedung X beroperasi secara efisien atau tidak.

2. Menghitung total beban pendingin keseluruhan pada gedung X guna mengetahui kapasitas pendinginan.
3. Mengetahui pembiayaan yang dikeluarkan oleh gedung X dalam jangka waktu Januari – Juni 2023.

## 1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini :

1. Menambah pengalaman serta ilmu pengetahuan bagi penulis untuk masuk ke dunia pekerjaan.
2. Menjadi referensi untuk menambah pengetahuan mahasiswa tentang sistem pengkondisian udara khususnya mesin pendingin *water cooled chiller*.

## 1.6 Sistematika Penulisan

### BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini mengandung latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan skripsi atau tugas akhir yang penulis lakukan.

### BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan teori yang didapatkan dari studi literatur yang berkaitan dengan sistem pendingin, dan memasukkan teori sistem HVAC, untuk dapat memberikan pemahaman lebih terperinci.

### BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini memuat tentang proses metodologi penelitian yang dilakukan oleh penulis, dimulai dengan analisis data dari survey literasi.

#### BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil data yang diperoleh dan penjelasan hasil dari data yang dianalisis pada penelitian ini. Sehingga dari hasil analisis penelitian ini menghasilkan suatu kesimpulan.

#### BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat hasil data yang diperoleh dan analisis yang dilakukan oleh penulis agar mampu membuahakan kesimpulan serta dapat bermanfaat dikemudian hari bagi penulis dan para pembaca.