

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Laboratorium sangat berperan dalam kehidupan manusia karena menjadi sarana dan prasarana penunjang perkembangan sains dan teknologi, misalnya dalam melakukan penelitian atau riset ilmiah yang berkaitan dengan pengembangan obat terapi penyakit tertentu, atau penyimpanan berbagai senyawa. Berbagai senyawa dan peralatan-peralatan dalam suatu laboratorium sangat rentan terhadap temperatur dan kelembapan. Oleh karena itu, temperatur dan kelembapan menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan (IAEA, 2009). Untuk menjaga temperatur dan kelembapan suatu laboratorium, diperlukannya dukungan dari sebuah sistem pendingin. Pada umumnya, sistem pendingin dirancang untuk mengkondisikan suatu ruangan agar udara di dalam ruangan lebih nyaman bagi manusia dan temperatur pada peralatan yang beroperasi di dalamnya tetap terjaga (Hanifah, 2021).

Pengkondisian udara dalam suatu ruangan atau fasilitas yang besar seperti gedung-gedung bertingkat memerlukan sistem pendingin terpusat yang disebut *chiller*. *Chiller* adalah mesin yang berfungsi untuk mendinginkan air yang dialirkan ke AHU (*Air Handling Unit*) yang nantinya akan dihembuskan ke dalam ruangan. Namun, seringkali temperatur air yang dialirkan ke AHU tidak sesuai karena performa *chiller* yang menurun. Performa *chiller* yang menurun mengakibatkan temperatur udara yang didistribusikan oleh AHU tidak optimal sehingga udara yang dihasilkan pun tidak sesuai. Penurunan performa tersebut, salah satunya dapat disebabkan oleh rendahnya level pemeliharaan pada komponen utama juga komponen pendukung seperti kontrol oli kompresor, pelepasan kalor di kondenser yang tidak baik, tersumbatnya filter drier juga rendahnya monitoring *chiller* (Nofirman & Rasyid, 2018). Oleh karena itu, perlu adanya pemeliharaan dan monitoring *chiller* secara berkala untuk mengoptimalkan performa sebuah *chiller*.

Menurut Duffuaa (1999), pemeliharaan terbagi menjadi beberapa strategi yang salah satunya adalah dilakukannya pemeliharaan pencegahan (*preventive*

*maintenance*). *Preventive Maintenance* bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan dan atau menemukan penyebab kerusakan. Pranowo (2019) membagi *Preventive Maintenance* menjadi empat kategori yaitu *Routine Maintenance* atau pemeliharaan secara rutin dengan mengganti suku cadang, *Periodic Maintenance* atau pemeliharaan yang dilakukan dalam jangka waktu tertentu dengan melakukan pengecekan berkala per periodik, *Running Maintenance* atau pemeliharaan saat fasilitas sedang dalam keadaan menyala dan *Shutdown Maintenance* atau pemeliharaan saat fasilitas sedang dalam keadaan mati. *Preventive Maintenance* yang dilakukan dalam hal ini pemeliharaan terhadap *chiller* di Instalasi Radiosotop dan Radiofarmaka adalah untuk mencegah penurunan performa *chiller* secara berkesinambungan untuk mencapai efektifitas maksimum.

Berdasarkan hasil survei, *chiller* di Instalasi Teknologi Radioisotop dan Radiofarmaka, unit *chiller* memiliki performansi yang kurang baik, hal ini dipengaruhi oleh pemeliharaan yang tidak dilakukan secara berkala.

Maka dari itu penulis mengambil judul “***Pengaruh Preventive Maintenance Terhadap Perfoma Air Cooled Chiller McQuay MCS150IFST4 507 kW di Instalasi Teknologi Radioisotop dan Radiofarmaka***”.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pokok permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah *preventive maintenance* berpengaruh terhadap performa *chiller*?
2. Bagaimana performa *chiller* sebelum dan sesudah *maintenance*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah yang ada, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh:

1. Performa *chiller* sisi *refrigerant*
2. Performa *chiller* sisi air
3. Performa *chiller* sebelum dan sesudah *maintenance*,
4. Waktu efektif untuk melakukan *preventive maintenance* agar performa *chiller* tetap dalam kondisi yang baik.

#### 1.4 Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian dapat terarah dan mudah dipahami sesuai dengan tujuan serta memperjelas ruang lingkup permasalahan maka diperlukan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Penelitian pada mesin *chiller* dilakukan di Instalasi Teknologi Radioisotop dan Radiofarmaka Badan Riset dan Inovasi
2. Mesin *chiller* yang digunakan atau diteliti adalah merk McQuay *Air cooled chiller* type **MCS150IFST4 dengan kapasitas 144 TR.**
3. Hanya menghitung atau mengkaji performa pada *chiller*.

#### 1.5 State of Art

Kwak et al., (2004) melakukan penelitian terhadap tren kegagalan sistem HVAC (*Heating Ventilating Air Conditioning*) pada gedung perkantoran bertingkat tinggi dengan menggunakan penilaian *reliability* dan mengusulkan metode untuk memprediksi periode inspeksi optimal untuk *preventive maintenance* berbasis *Condition-Based Preventive Maintenance* (CBM) dengan menggunakan metode Monte Carlo. Penelitian ini menganalisis apakah *Preventive Maintenance* berbasis *Periodic Maintenance* dapat mendeteksi adanya *failure occurring* atau tidak. Hasilnya, *Periodic Maintenance* sangat disarankan untuk meningkatkan *reliability* sebuah unit yang mana nantinya akan berpengaruh juga terhadap keuntungan yang diharapkan.

Yanti (2015) menyimpulkan bahwa penentuan metode pemeliharaan mesin baiknya mempertimbangkan beberapa hal seperti data historis kerusakan mesin, karakteristik mesin, keandalan mesin, serta biaya yang akan dikeluarkan untuk pemeliharaan mesin. Dalam penelitiannya, ditemukan alternatif metode pemeliharaan dengan biaya yang lebih rendah yang dapat diterapkan PT. ABC adalah *Preventive Maintenance* dengan *reliability* dan *modular design*.

Putri (2016) dalam penelitiannya menjelaskan untuk mengetahui kinerja dari sebuah *chiller* terdapat beberapa aspek yang mempengaruhi yaitu *temperatur chilled water*, *flow chilled water* dan *power compressor*. Adapun yang mempengaruhi ketiga aspek tersebut adalah temperatur lingkungan luar.

Pane (2017) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa mesin pada PT. Multimas Nabati Asahan Kuala Tanjung masih sering mengalami kerusakan yang mengakibatkan *breakdown* meskipun Perusahaan telah menerapkan kegiatan *Corrective Maintenance*. Maka, dilakukannya pengembangan sistem pemeliharaan mesin dengan pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) sebagai pendekatan untuk memperbaiki sistem pemeliharaan mesin sekarang dan menentukan interval penggantian yang optimal dengan perhitungan TMD (*Total Minimum Downtime*). Hasilnya, komponen-komponen mesin harus dilakukan penggantian sebelum kerusakan terjadi dalam interval waktu tertentu untuk mengoptimalkan fungsi dan meminimalisir *downtime*.

Dalam penelitian Mahardiani (2018) menemukan bahwa pengaruh *scalling* pada *water cooled chiller* sangat besar pengaruhnya pada performansi *chiller* itu sendiri, sehingga dapat memangkas biaya operasional yang lumayan besar.

Hasil penelitian Sugianto et al., (2018) menyatakan bahwa mesin pendingin berfungsi baik untuk sistem tata udara pada instalasi pengolahan limbah radioaktif dengan dilakukannya perawatan secara berkala.

Reynaldi dan Koswara (2019) menemukan adanya penurunan kinerja pada mesin *chiller* karena perawatan yang tidak terlalu baik. Maka, untuk memperbaiki kinerja mesin yang menurun tersebut adalah dengan dilakukannya *maintenance* atau mengganti komponen mesin *chiller* yang sudah tidak layak agar kinerja mesin tetap sesuai dengan standar pendinginan mesin.

Setyawan (2020) mengoptimalkan *preventive maintenance* agar mengurangi tingkat kerusakan atau gangguan saat mesin beroperasi.

*Preventive Maintenance* dilakukan untuk menjaga performa suatu mesin *chiller* agar tetap baik dan tidak terjadi kerusakan yang mengharuskan melakukan perbaikan hingga *breakdown*. Kajian ini dilakukan karena performa *chiller* yang tersaji setelah dilakukan *maintenance* hanya berupa data tunggal atau tidak dianalisa lebih dalam untuk mengetahui performanya.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari tuap akhir ini adalah meliputi:

### Bab I Pendahuluan.

Pendahuluan berisi pembahasan mengenai latar belakang penelitian ini, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat dari penelitian, batasan masalah, state of the art yang berkaitan dengan penelitian ini, dan sistematika penulisan.

### **Bab II Dasar Teori.**

Dalam bab kedua pembahasan akan menyajikan landasan teori yang menjadi tinjauan pustaka untuk menjelaskan teori perawatan mesin *chiller* pada penelitian ini. Adapun tinjauan pustaka yang akan dibahas pada bab ini mengenai pengertian *air cooled chiller*, komponen *air cooled chiller* prinsip kerja *air cooled chiller*, performa *chiller*, pengertian, *preventive maintenance* pada *chiller*.

### **Bab III Metodologi Penelitian.**

Untuk menjelaskan alur dari penelitian dan tahapan yang dilakukan pada penelitian maka akan dijelaskan pada bab ketiga dalam penelitian ini. Meliputi variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian serta definisi operasionalnya, jenis dan sumber data yang digunakan, serta metode pengumpulan data dan metode analisis data yang dilakukan.