

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi mesin pendingin saat ini sangat mempengaruhi kehidupan dunia modern. Tidak hanya terbatas untuk peningkatan kualitas dan kenyamanan hidup, namun juga sudah menyentuh hal-hal esensial penunjang kehidupan manusia^[1]. Mesin pendingin yang paling banyak digunakan adalah mesin pendingin dengan siklus kompresi uap^[2]. Salah satu aplikasi dari mesin pendingin yang menggunakan siklus kompresi uap yaitu AC (*Air Conditioner*). AC umumnya berfungsi sebagai pendingin dan menghasilkan udara yang nyaman. Hal ini dilakukan dengan jalan pengontrolan terhadap kondisi fisika dan kimiawi udara yang meliputi suhu, kelembaban, gerakan udara, tekanan udara, debu, bakteri, bau, gas beracun dan ionisasi^[3]. Contohnya terdapat pada AC rumah atau gedung.

AC yang ada pada saat sekarang ini terdiri dari berbagai jenis seperti AC *window*, AC *split*, AC sentral dan AC *standing*. Secara umum, semua jenis AC tersebut bekerja berdasarkan kondisi ruangan. Seandainya AC hanya memperhatikan kondisi ruangan saja tanpa mempedulikan sistem refrigerasi yang terjadi, maka ini akan memberikan efek pada komponen AC. Komponen pada AC yang paling penting dan menjadi dasar perhitungan kinerja sistem pendingin yaitu kompresor. Kinerja kompresor akan berdampak terhadap umur pemakaian AC. Apabila kinerja kompresor menurun maka akan mengakibatkan menurunnya umur pemakaian AC dan tidak tercapainya temperatur pendinginan.

Kompresor berfungsi untuk menaikkan tekanan kerja sistem. Tekanan kerja sistem ini dipengaruhi oleh beban pendinginan, semakin besar beban maka semakin tinggi kenaikan tekanan kerja sistem. Jika sistem bekerja dibawah tekanan minimum maka akan terjadi *frost* (bunga es) yang disebabkan karena uap air di udara membeku pada pipa di evaporator. Jika sistem bekerja diatas tekanan maksimum, sistem bekerja ekstra yang bisa menyebabkan *overload*. Walaupun tidak terjadi *overload*, umur kompresor tidak bisa bertahan lama dan konsumsi energi listrik menjadi lebih boros. Setiap jenis *refrigerant* mempunyai standar

tekanan kerja tersendiri. Untuk R-22, tekanan kerja sistem berkisar antara 3,97 bar – 5.8 bar atau setara dengan temperatur evaporasi $0^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$ ^[4].

Dengan melihat efek yang akan terjadi pada AC apabila tidak memperhatikan kondisi tekanan kerja sistem, maka perlu adanya suatu alat kontrol dan metode pengontrolan yang dapat mengatur jalannya sistem secara normal. Pada AC yang umum digunakan sekarang ini, menggunakan *microcontroller* (PCB kontrol) dan metode pengontrolan *on/off* untuk mengontrol sistem yang bekerja. Sebagian gedung-gedung ataupun perusahaan di industri ada yang menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) untuk mengontrol AC (*Air Conditioner*).

Dari kedua jenis alat kontrol ini, masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dibuat suatu sistem pengontrolan tekanan kerja kompresi uap dengan menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) dan *Microcontroller* (PCB Modul). Pada kedua jenis alat kontrol ini akan diterapkan metode pengontrolan *on/off* dan metode *Variable Speed Drive* (VSD). Pada metode pengontrolan *on/off*, sistem akan bekerja hidup dan mati ketika tekanan kerja (temperatur evaporasi) sudah sesuai dengan *setting*-an yang diberikan. Sedangkan pada metode pengontrolan VSD, sistem tidak bekerja secara *on/off*, tetapi putaran *fan* evaporator diatur sedemikian rupa agar tekanan kerja (temperatur evaporasi) berjalan sesuai dengan *range* yang telah ditetapkan. Dari penelitian ini dapat dilihat alat kontrol dan metode pengontrolan yang paling optimal dalam mengontrol tekanan kerja sistem pendingin kompresi uap.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk membuat suatu sistem pengontrolan tekanan kerja kompresi uap melalui pengontrolan temperatur evaporasi.
2. Untuk mengetahui alat kontrol dan metode pengontrolan yang optimal dalam mengontrol tekanan kerja sistem pendingin kompresi uap.

1.3 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh setelah dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Dapat meningkatkan kinerja dari mesin pendingin kompresi uap.
2. Dapat menjadi acuan dalam pemilihan jenis alat kontrol dan metode pengontrolan yang akan digunakan dalam mengontrol tekanan kerja sistem pendingin kompresi uap..
3. Dapat menjadi rujukan untuk pengembangan pengontrolan tekanan kerja sistem kompresi uap dengan alat kontrol dan metode pengontrolan yang lebih praktis dan efisien.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah :

1. Pembuatan program dan pengujian dilakukan pada sistem pengontrolan tekanan kerja kompresi uap untuk AC *split* dengan jenis KTE 1000TP.
2. Besar tekanan kerja sistem dilihat dari besarnya temperatur evaporasi. Untuk R-22, tekanan kerja sistem sebesar 3,97 bar (0 °C) sampai 5,8 bar (10 °C)
3. Temperatur ruangan tidak dijadikan acuan dalam sistem pengontrolan.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini disusun menggunakan sistematika sebagai berikut :

1. **BAB I PENDAHULUAN** : pada bab ini berisi tentang penjelasan latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA** : pada bab ini berisi teori-teori yang berkaitan dengan penelitian seperti teori AC (*Air Conditioner*) dan teori sistem pengontrolan.

3. **BAB III METODOLOGI** : pada bab ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan saat penelitian, seperti perancangan dan pembuatan sistem pengontrolan.
4. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN** : pada bab ini berisikan tentang hasil pengujian serta pembahasan dari kedua jenis alat kontrol dan metode pengontrolan.
5. **BAB V PENUTUP** : pada bab ini merupakan rangkuman dari tugas akhir yang telah dilakukan dan saran yang akan dilakukan pada penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

