BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Chiller adalah mesin refrigerasi yang memiliki fungsi utama yakni mendinginkan air pada sisi evaporatornya. Air dingin yang dihasilkan selanjutnya didistribusikan ke mesin penukar kalor (FCU / *Fan Coil Unit*). Pada *chiller* biasanya terdapat 4 komponen utama yaitu **katup ekspansi, *evaporator*, kondensor, dan kompresor**.

Secara umum prinsip kerja *chiller* yaitu, refrigeran didalam kompresor dikompresikan kemudian dialirkan ke kondensor, refrigeran yang mengalir mempunyai tekanan dan temperatur yang tinggi yang kemudian didinginkan oleh udara luar disekitar kondensor sehingga terjadi perubahan fase dari uap menjadi cair, Kemudian refrigeran mengalir menuju pipa kapiler dan terjadi penurunan tekanan. Setelah keluar dari pipa kapiler, refrigeran masuk ke dalam *evaporator* kemudian menguap hal ini disebabkan karena terjadi penurunan tekanan yang mengakibatkan titik didih refrigeran menjadi lebih rendah. Pada *evaporator* ini terjadi perpindahan kalor yang bersuhu rendah, dimana air didinginkan oleh refrigeran kemudian uap tersebut dialirkan ke kompresor kembali [1].

Penggunaan *chiller* di Indonesia sudah tidak asing lagi terutama pada industri-industri tanah air yang bergerak dalam berbagai bidang. *Chiller* biasanya digunakan untuk mendinginkan setiap ruangan perkantoran

untuk mengurangi penggunaan AC. Penggunaan AC sangatlah tidak efektif karena AC hanya akan mendinginkan satu ruangan saja sedangkan *chiller* dapat mendinginkan semua ruangan yang berada pada suatu gedung perkantoran.

Sistem kontrol dan monitoring *chiller* masih dilakukan secara manual dengan mematikan dan menghidupkan mesin *chiller*, pengembangan-pengembangan untuk pengontrol *chiller* dilakukan dengan cara membuat panel kontrol, dan ada juga pengontrolan dengan menggunakan satu unit PC dengan menggunakan PLC.

Jenis pengontrol tersebut memang efektif sehingga dapat membuat *chiller* bekerja secara otomatis, adapun kelemahan dari sistem tersebut akan menghabiskan tempat yang cukup besar untuk sistem pengontrol panel, menghabiskan biaya yang cukup besar untuk sistem pengontrol PLC, serta membutuhkan biaya tambahan untuk memonitor *chiller* karena akan memerlukan satu perangkat komputer. Cara kerja sistem tersebut disesuaikan dengan suhu yang telah ditetapkan oleh **Badan Standarisasi Nasional (BSN)** dengan kisaran suhu 25,5 °C ± 1,5 °C, kelembaban relatif 60% ± 10% untuk wilayah dataran rendah dan 23 °C untuk wilayah dataran tinggi, sehingga akan membutuhkan pengontrol yang berbeda untuk tempat yang berbeda pula (SNI 6390 : 2011 tentang konservasi energy sistem tata udara bangunan gedung).

Maka dari itu peneliti tertarik untuk melanjutkan penelitian sebelumnya tentang pengontrol dan monitoring sistem pada *chiller* dengan

membuat sebuah pengontrol sekaligus pemonitor *chiller* berbasis mikrokontroller dengan menggunakan LCD sebagai tampilan untuk memonitoring *chiller*, dengan harapan menekan biaya berlebih, meminimalisir ruang kontrol dan memperluas kerja sistem sehingga dapat digunakan dimanapun hanya dengan satu pengontrol saja, selain itu dapat juga digunakan sebagai pendingin gudang makanan dikarenakan pengaturan suhu yang dapat dilakukan secara manual dengan kisaran suhu 7 °C sampai dengan 30 °C.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Dibutuhkan sistem *controlling* dan monitoring pada *chiller*.
2. Sistem *controlling* dan monitoring masih bersifat manual.
3. Chiller tetap bekerja meskipun salah satu komponen mengalami kerusakan sehingga sistem kinerja *chiller* tidak efektif.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang sistem *controlling* dan monitoring pada *chiller* ?
2. Bagaimana proses pengendalian otomatis yang dilakukan untuk *chiller* tersebut?
3. Bagaimana cara agar pengguna tahu jika terjadi kesalahan atau error pada setiap *input* atau proses kerja *chiller*?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang sebuah sistem pengontrol dan memonitor otomatis pada *chiller* untuk memenuhi kebutuhan industri pembuat dan pengguna *chiller*.
2. Membuat sebuah program yang ditanamkan pada sistem yang dapat digunakan untuk melakukan proses pengendalian pada kompresor agar suhu sesuai dengan keinginan pengguna dan tetap stabil secara otomatis dengan kendali mikrokontroller.
3. Dengan menambahkan sebuah LCD sebagai monitor, sehingga pengguna dapat tahu jika ada kesalahan pada komponen utama *chiller* dan dapat sesegera mungkin memperbaiki masalah tersebut.

1.5 Batasan Masalah

1. Kerusakan atau masalah yang terjadi pada siklus kerja sistem pendingin *chiller* diperbaiki secara manual.
2. penambahan dan pengurangan Freon, air, dan oli dilakukan secara manual.
3. Pada monitor hanya menampilkan data-data kesalahan yang terjadi tanpa memperbaiki sistem tersebut.
4. pengaturan suhu juga dilakukan secara manual untuk menyesuaikan dengan kebutuhan dan suhu yang di inginkan.

1.6 Kegunaan Penelitian

1. Membantu memudahkan untuk mengontrol dan mengetahui masalah-masalah yang terjadi pada alat tersebut sehingga dapat diantisipasi.

2. Suhu yang di butuhkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.
3. Ketahanan mesin akan lebih awet dan tidak rentan rusak yang di akibatkan oleh tidak adanya pengontrol dan tidak diketahuinya masalah atau *error* pada *chiller* tersebut.
4. Dapat digunakan untuk berbagai macam jenis *chiller* dan dapat digunakan dalam berbagai jenis tempat atau ruangan.
5. *Chiller* dengan pengontrol ini dapat digunakan untuk mendinginkan ruangan *freezer* pada dunia industri khususnya yang bergerak pada bidang makanan dan minuman.
6. Memudahkan pemeliharaan *chiller*.

1.7 Metode Penelitian

1. Studi literature.

   Penelitian dilakukan dengan pengambilan data di lapangan serta pengolahan data secara matematis menggunakan 1 unit *chiller* beserta semua instrument yang terdapat didalamnya milik PT Gemilang Reksa Buana. Sistem pengontrol memanfaatkan fungsi kompresor, kondensor dan *fan* untuk meniupkan udara dingin yang terdapat pada *evaporator*.

   Terdapatnya dokumen dokumen cukup lengkap sebagai bahan panduan merancang bangun program mikrokontroller yang bermanfaat untuk aplikasi program arduino.

2. Rancang bangun program mikrokontroller

   - Inisialisasi input / output yang digunakan.

- Merencanakan dan menentukan *void set up* tahapan kerja program.
- Membangun program kontroller melalui petunjuk – petunjuk manual yang berkaitan dengan LCD nextion dan arduino mega.
- Mensimulasi program pada nextion editor sebelum di instal atau dihubungkan dengan arduino mega.
- Inisialisasi *channel* input atau output analog dan digital yang dipergunakan sesuai dengan letak modul setiap channelnya.
- Upload program nextion dan arduino mega.
- Melakukan uji coba pada setiap tahapan program
- Menjalankan program

1.8 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematik yang disusun sebagai berikut:

- Bagian Utama (isi)

  BAB I PENDAHULUAN

  1.1 Latar Belakang

  Berisi tentang alasan yang melatarbelakangi pembuatan alat.

  1.2 Identifikasi Masalah

  Berisi tentang masalah rangkuman dari isu masalah yang terjadi.

1.3 Rumusan Masalah

Dari masalah yang sudah terdefinisi di atas kemudian dituangkan dalam bentuk rumusan masalah yang akan dijawab dalam penelitian yang akan dilakukan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berisi tentang fokus dari penelitian dan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian.

1.5 Batasan Masalah

Berisi tentang hal-hal teknis yang menjadi batasan dari pembahasan materi sehingga masalah tidak terlalu melebar.

1.6 Kegunaan Penelitian

Berisi tentang maanfaat dari penelitian dan dampak manfaat dari alat yang diteliti terhadap perkembangan industri pembuat *chiller*.

1.7 Metode Penelitian

Berisi tentang metode penelitian yang dilakukan.

1.8 Sistematika Penulisan Laporan

Berisi gambaran sekilas tentang isi laporan dari bab 1 sampai bab terakhir.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang teori yang mendasari konsep pembuatan alat dan teori-teori yang mendukung dalam penyelesaian masalah.

BAB III PERANCANGAN ALAT

Bab ini membahas tentang perancangan alat dan pengerjaan alat yang akan dibuat, serta membahas cara kerja alat yang akan dibuat.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Perancangan alat dan pembahasan materi dari alat tersebut termasuk pembuatan, pengujian, dan pengukuran.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran.