BAB II
DASAR TEORI

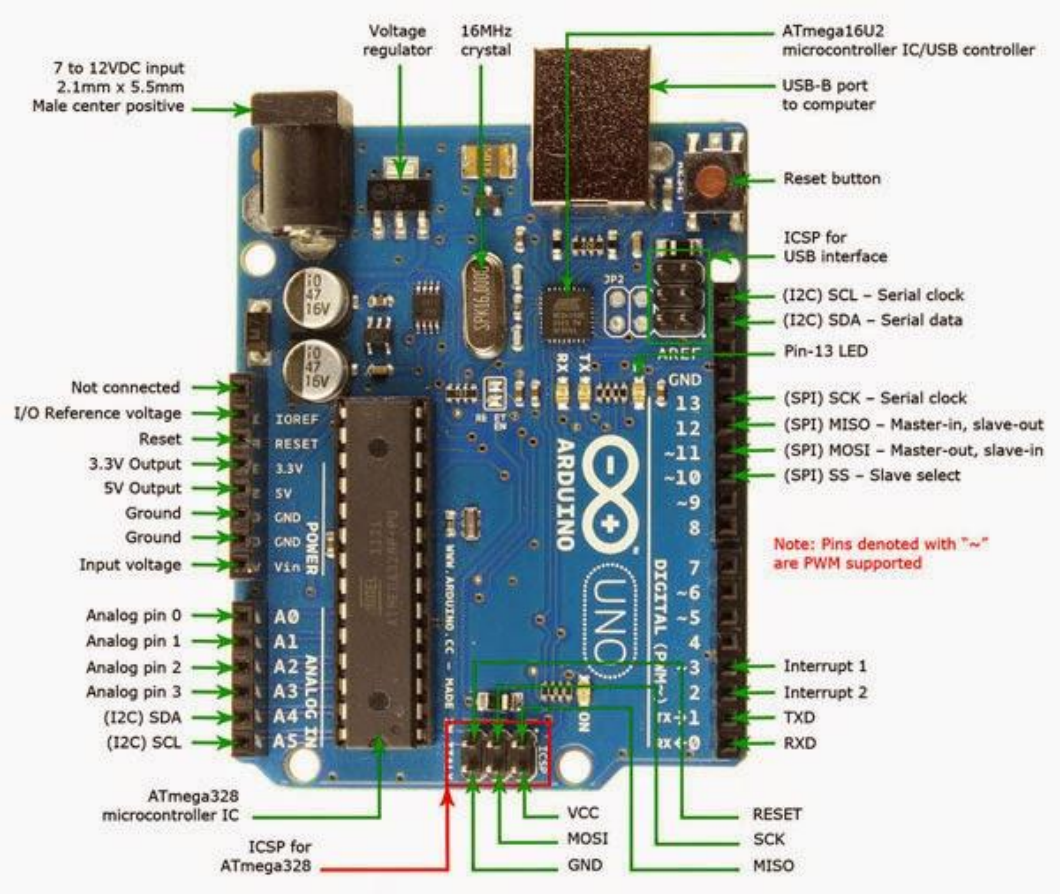
Pada bab ini akan dibahas mengenai landasan teori yang meliputi Arduino Uno, Sensor Suhu TMP36, *Control Valve*, Kompresor *hermetic*, Logika Fuzzy, Pengertian sistem refrigerator, Pengertian sistem *defrost* serta perangkat pendukung lainnya.

2.1 Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah *board* mikrokontroller yang berbasis atmega328 yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan berbagai jenis aktuator. Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding *board* mikrokontroller yang lain, selain bersifat *open source* arduino juga mempunyai bahasa pemogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan kita memprogram mikrokontroller didalam arduino.



Gambar 2.1 *Kabel USB Board Arduino Uno*[2]



Gambar 2.2 *Board Arduino Uno*[2]

Tabel 2.1 Spesifikasi *Arduino Uno*

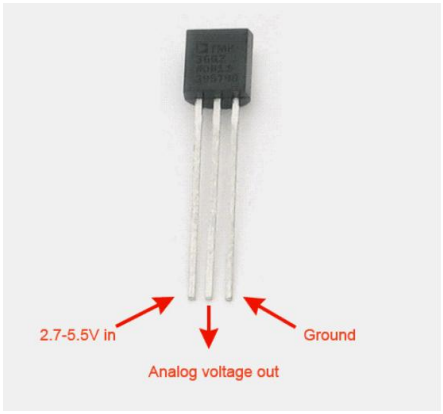
Mikrokontroller	Atmega328
Operasi *Voltage*	5V
Input *Voltage*	7-12 V (Rekomendasi)
Input *Voltage*	6-20 V (limits)
I/O	14 pin (6 pin untuk PWM)
Arus	50 mA
Flash Memory	32 Kb
Bootloader	SRAM 2 Kb
EEPROM	1 Kb
Kecepatan	16 Mhz

2.2 Sensor Suhu

Sensor suhu adalah komponen elektronika baik aktif maupun pasif yang dapat merespon perubahan temperature atau suhu disekitar komponen tersebut dan menghasilkan perubahan elektrik sesuai dengan perubahan suhu atau temperature yang direspon komponen tersebut.

Sensor suhu digunakan untuk mendeteksi gejala perubahan temperature atau suhu pada suatu dimensi benda atau dimensi ruang tertentu. Sensor temperature mempunyai banyak macamnya, seperti termokopel, RTD, thermistor, infrared pyrometer, dioda (IC hybrid), bimetal, dan lain sebagainya.

Sensor termal berupa IC TMP36 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. IC TMP36 adalah sebagai sensor suhu yang terkemas dalam bentuk Integrated Circuit. TMP36 mempunyai jangkauan (*range*) pengukuran suhu yang cukup besar, dari suhu –40°C sampai 125°C, serta tingkat ketelitian pengukuran cukup tinggi



Gambar 2.3 Sensor Suhu TMP36[3]

2.3 Kompresor Hermetic

Kompresor hermetik adalah kompresor yang rotor motor listrik dengan kompresor ada dalam satu rumah dan penyambungan rumahnya dilakukan dengan pengelasan, sehingga terjadi kedap udara. Kompresor ini tak dapat dibuka kecuali dengan memotongnya.



Gambar 2.4 Kompresor Hermetic[4]

Sedangkan kompresor menurut tingkatan kompresinya *(Mycom W Series Manual)* meliputi :

a. Kompresor satu tingkat *(Single Stage)*

Kompresor satu tingkat adalah sebuah kompresor yang satu buah saluran hisap dan satu buah saluran tekan. Uap refrigeran masuk melewati *suction strainer* (saluran pembagi ke masing – masing silinder). Kemudian masuk ke *suction chamber* yaitu ruangan hisap, diteruskan ke dalam ruang silinder. Kemudian dimampatkan dalam ruang silinder selanjutnya ditekan melalui saluran tekannya.

b. Kompresor dua tingkat *(Double Stage)*

Kompresor dua tingkat adalah kompresor yang dua saluran hisap dan dua saluran tekan. Uap hasil dari penghisapan dan penekanan pertama yang berupa uap bersuhu dan bertekanan tinggi di dinginkan di dalam *gas cooler* yaitu pendingin gas atau uap refrigeran sementara. Uap refrigeran yang bersuhu rendah dan bertekanan tinggi kemudian dihisap ke saluran hisap dan tekan berikutnya untuk mendapat uap refrigeran yang bersuhu dan bertekanan tinggi. Uap refrigeran tersebut selanjutnya disalurkan ke *oil separator* dan seterusnya.

2.4 *Control Valve*

Control Valve adalah kran untuk mengatur kondisi operasi seperti temperature, pressure, flow dan liquid level. Alat ini bekerja sebagai sebuah pengatur aliran dalam pipa proses, caranya buka atau tutupkran sesuai dengan sinyal yang diterima dari controller.

2.5 Pengertian Logika *Fuzzy*

Fuzzy secara bahasa dapat diartikan samar, dengan kata lain logika fuzzy adalah logika yang samar. Dimana pada logika fuzzy suatu nilai dapat bernilai ‘true’ dan ‘false’ secara bersamaan. Tingkat ‘true’ dan ‘false’ nilai dalam logika fuzzy tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan rentang antara 0 hingga 1, berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki dua anggota 0 atau 1 saja pada satu waktu. Logika fuzzy sering digunakan untuk mengekspresikan suatu nilai yang diterjemahkan dalam bahasa (linguistic), semisal untuk mengekspresikan suhu dalam ruangan tersebut dingin, hangat, atau panas.

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input dalam suatu ruang output dan memiliki nilai yang berlanjut. Kelebihan logika fuzzy ada pada kemampuan penalaran secara bahasa. Sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematis yang kompleks dari objek yang akan dikendalikan.

2.6 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD sebuah *liquid crystal* atau perangkat elektronik yang dapat digunakan untuk menampilkan angka atau teks. Ada dua jenis utama layar LCD yang dapat menampilkan numerik (digunakan dalam jam tangan, kalkulator dll) dan menampilkan teks *alfanumerik* (sering digunakan pada mesin foto kopi dan telepon genggam).

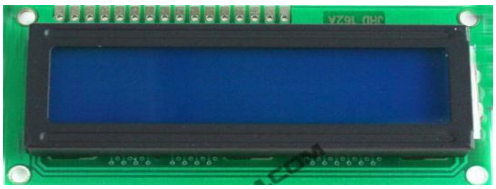
Dalam menampilkan numeric ini kristal yang dibentuk menjadi bar, dan dalam menampilkan *alfanumerik* Kristal hanya diatur kedalam pola titik. Setiap Kristal memiliki sambungan listrik individu sehingga dapat dikontrol secara independen. Ketika Kristal *off* (yakni tidak ada arus yang melalui kristal) cahaya Kristal terlihat sama dengan bahan latar belakangnya, sehingga Kristal tidak dapat terlihat. Namun ketika arus listrik melewati kristal, itu akan merubah bentuk dan menyerap lebih banyak cahaya. Hal ini membuat Kristal terlihat lebih gelap dari penglihatan mata manusia sehingga bentuk titik atau bar dapat dilihat dari perbedaan latar belakang.

Sangat penting untuk menyadari perbedaan antara layar LCD dan layar LED. Sebuah LED *display* (sering digunakan dalam radio jam) terdiri dari sejumlah LED yang benar-benar mengeluarkan cahaya (dan dapat dilihat dalam gelap). Sebuah layar LCD hanya mencerminkan cahaya, sehingga tidak dapat

dilihat dalam gelap.

LMB162A adalah modul LCD matrix dengan konfigurasi 16 karakter dan 2 baris dengan setiap karakternya dibentuk oleh 8 baris *pixel* dan 5 kolom *pixel* (1 baris terakhir adalah kursor). Memori LCD terdiri dari 9.920 bit CGROM, 64 byte CGRAM dan 80x8 bit DDRAM yang diatur pengalamatannya oleh *Address Counter* dan akses datanya (pembacaan maupun penulisan datanya) dilakukan melalui register data.

Pada LMB162A terdapat register data dan register perintah. Proses akses data keataudari register data akanmengakseske CGRAM, DDRAM atau CGROM bergantungpadakondisi*Address Counter*, sedangkan proses akses data keataudari Register perintah akan mengakses *Instruction Decoder* (decoder instruksi) yang akan menentukan perintah–perintah yang akan dilakukan LCD.



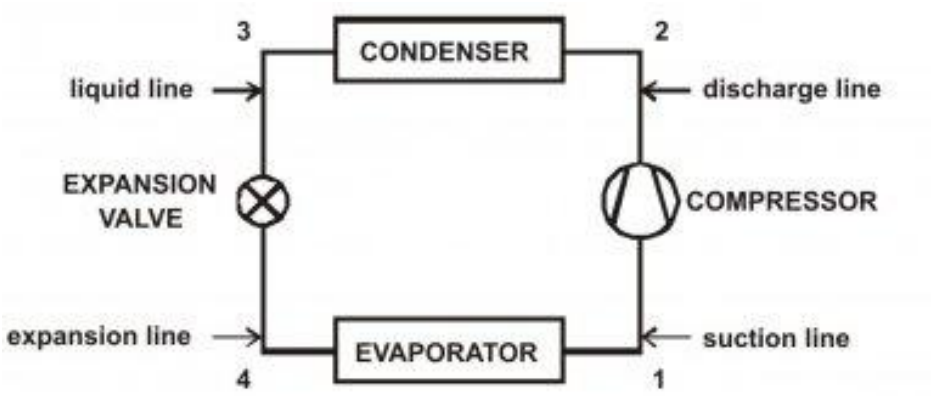
Gambar 2.5 LCD 16x2[5]

2.7 Pengertian Mesin Pendingin (Refrigerator)

Mesin pendingin adalah suatu sistem atau alat yang digunakan untuk menurunkan temperatur ruang sekitarnya sesuai dengan yang kita harapkan. Sesuai dengan kegunaannya, mesin pendingin terdiri dari beberapa jenis antara lain :

1. Lemari Es/Kulkas
2. Frezzer
3. *Air Conditioning* (AC)

Prinsip sistem pendingin yang banyak digunakan adalah sistem kompresi. Kompresi tersebut dihasilkan oleh tenaga kompresor, refrigerant (media pendingin) pada sistem kompresi tersebut bekerja pada dua fase yaitu fase cair dan fase uap. *Refrigerant* diupkan lalu diembunkan. Prinsipnya disini mesin menyerap panas pada suhu rendah dan melepaskan pada suhu tinggi.



Gambar 2.6 Blok Diagram Sistem Pendingin[6]

2.8 Pengertian Sistem Defrost

Pencairan bunga es pada refrigerator merupakan syarat mutlak yang harus dilakukan, maka kerja mencairkan bunga es (*defrost*) merupakan kerja pendukung yang sangat diperlukan kulkas agar berfungsi sebagaimana mestinya. Bila *defrost* tidak terjadi maka bunga es akan semakin menumpuk di luar pipa evaporator sehingga akhirnya daya mendinginkan kulkas berkurang. Kerja *defrost* ada dua jenis yaitu manual dan otomatis. Untuk sistem *defrost* pada kulkas satu pintu masih menerapkan model lama dan sederhana, sedangkan *defrost* otomatis banyak diterapkan pada lemari es dua pintu. Cara kerja proses sistem *defrost* pada kulkas satu pintu yaitu dengan cara menekan tombol *defrost* yang ada di dalam kulkas, jika tombol *defrost* ditekan maka sistem refrigerator akan mati hingga sistem *defrost* selesai, atau jika kita tidak menekan tombol sistem *defrost* pada kulkas

satu pintu akan bekerja sekitar 6-8 jam sekali (tergantung pabrik pembuatnya). Waktu yang di butuhkan pada sistem *defrost* tersebut yaitu antara 15-60 menit tergantung ketebalan bunga es pada evaporator[7].