

## **BAB II**

### **LANDASAN TOERI**

#### **2.1.Sistem.**

Sistem adalah kumpulan dari elemen – elemen yang berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Komponen tersebut tidak lepas sendiri – sendiri. Subsistem tersebut saling berinteraksi dan saling berhubungan membentuk satu kesatuan sehingga tujuan sistem dapat tercapai. Suatu sistem mempunyai karakteristik tertentu, yaitu mempunyai komponem batasan sistem, lingkungan luar sistem, penghubung, masukan, keluaran, pengolah dan tujuan (Putra, 2010).

#### **2.2.Alat Kontrol Otomatis.**

Suatu Suatu alat kontrol otomatis adalah suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia. Sejak kemajuan *mikroprosesor* yang murah, semakin banyak piranti dan sistem yang dirancang ulang untuk menyertakan pengontrol mikroprosesor. Banyak dari mesin-mesin memanfaatkan kemampuan pengolahan mikroprosesor yang semakin ampuh, dan akibatnya menjadi lebih canggih dan menyertakan fitur-fitur baru.( Agus : 2012). Ada dua sistem kontrol pada sistem kendali / kontrol otomatis yaitu :

a. *Open Loop* (Loop Terbuka)

Suatu sistem kontrol yang keluarannya tidak berpengaruh terhadap aksi pengontrolan. Dengan demikian pada sistem kontrol ini, nilai keluaran tidak diumpun-balikkan ke parameter pengendalian.

b. *Close Loop* (Loop Tertutup)

Suatu sistem kontrol yang sinyal keluarannya memiliki pengaruh langsung terhadap aksi pengendalian yang dilakukan. Sinyal *error* yang merupakan

### **2.3.Sistem Pengendalian Suhu**

Dalam fasilitas besar, memerlukan cara yang baik untuk menghubungkan perangkat pengendalian suhu sehingga bisa bekerja sebagai suatu sistem. Sistem memungkinkan operator untuk mengontrol suhu lebih baik. Dalam beberapa fasilitas yang sangat besar dan kompleks, seperti ruangan perkuliah dan kantor, pengendalian suhu sangatlah penting. (Purnama,2011).

Sensor suhu LM35 ialah sensor temperatur yang banyak digunakan untuk praktik, karena selain harganya cukup murah, linearitasnya lumayan bagus. LM35 tidak membutuhkan kalibrasi eksternal yang menyediakan akurasi  $\pm \frac{1}{4}^{\circ} \text{C}$  pada temperatur ruangan dan  $\pm \frac{3}{4}^{\circ} \text{C}$  pada kisaran  $-55$  sampai  $+150^{\circ} \text{C}$ , LM35 dimasukdkan untuk beroperasi pada  $-55^{\circ}$  hingga  $+150^{\circ} \text{C}$ , sedangkan LM35C pada  $-40^{\circ} \text{C}$  hingga  $+110^{\circ} \text{C}$ , dan LM35D pada kisaran  $0-100^{\circ} \text{C}$ . Sensor LM35D juga tersedia pada paket 8 kaki dan paket TO-220. Sensor LM35 umumnya akan naik sebesar  $10 \text{mV}$  setiap kenaikan  $1^{\circ} \text{C}$  ( $300 \text{mV}$  pada  $30^{\circ} \text{C}$ ).

### **2.4.Sistem Manajemen Energi**

Sistem manajemen energi menggunakan komputer untuk mengendalikan panel *relay* seperti motor mekanik, dan lainnya. Perbedaan

utama dari Sistem *Relay* dan Sistem Manajemen Energi adalah bahwa Sistem manajemen Energi tidak hanya mengendalikan suhu tetapi juga mengendalikan seluruh energi dalam suatu gedung. (Arifin, J. 2013).

## 2.5. PC (*Personal Computer*)

*Microcomputer* atau *Personal Computer (PC)* adalah komputer ukuran kecil yang dirancang untuk digunakan secara individual. PC dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu PC Konvensional dan PC Non-Konvensional. yang termasuk PC Konvensional meliputi *Pocket*, *Laptop*, *Desktop* dan *Tower*, sedangkan yang termasuk PC Non-Konvensional termasuk *Pen-base Computer*, *Personal Digital Assistant* dan *Network Computer*. (Giarratano, Etal, 2013).

## 2.6. Mikrokontroler

Sebuah mikrokontroler telah berisi semua komponen yang memungkinkannya beroperasi mandiri, dan telah dirancang secara khusus untuk tugas monitoring dan / atau kontrol. Karena itu, selain prosesor saja, juga sudah memuat memori, *interface* pengendali, satu atau lebih timer, *interrupt controller*, dan yang terakhir pasti memuat tidak sedikit I / O pin yang memungkinkan untuk langsung menghubungkannya lingkungannya. (Gridling, etal. 2011).

## 2.7. Monitoring

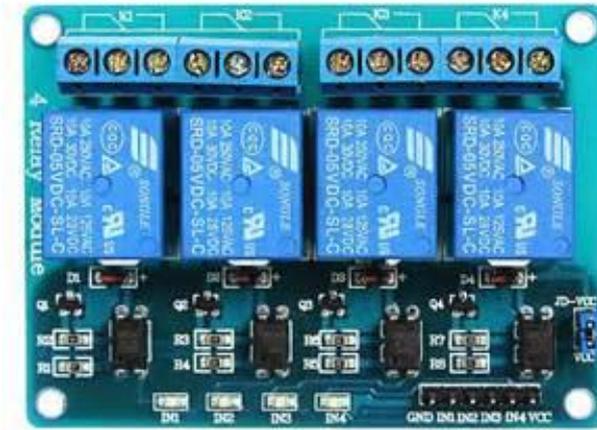
Calyton dan Petry (1983) berpendapat *monitoring* sebagai suatu proses mengukur, mencatat, mengumpulkan, memproses, dan mengkomunikasikan informasi untuk membantu pengambilan keputusan

manajemen program. Menurut WHO *monitoring* adalah suatu proses pengumpulan dan menganalisis informasi dari penerapan suatu program termasuk mengecek secara regular untuk melihat apakah kegiatan/ program berjalan sesuai rencana sehingga masalah yang dilihat / ditemu dapat diatasi.

Menyimpulkan dari kedua pendapat ahli mengenai pengertian *monitoring*, saya menyimpulkan bahwa *monitoring* adalah kegiatan yang dilakukan untuk memproses dan mengkomunikasikan informasi untuk mengambil keputusan manajemen program. *Monitoring* bertujuan untuk mengecek apakah kegiatan tersebut berjalan sesuai rencana atau tidak sehingga kendala yang ditemui dapat diatasi.

## **2.8. Relay**

Rancangan driver relay ini berfungsi sebagai saklar on / off dari peralatan elektronik yang akan dikendalikan. Pada saat rangkaian ini di beri masukan 5 Volt maka LED pada *optocoupler* akan menyala dan memancarkan cahaya menuju *phototransistor* pada *optocoupler* sehingga tegangan VCC 12 Vdc di kaki kolektor *phototransistor* mengalir ke emiter *phototransistor* seperti halnya saklar tertutup. Tegangan VCC tersebut akan membias basis transistor NPN sehingga transistor tersebut akan menjadi keadaan saturasi. Keadaan transistor ini akan menjadi seperti saklar yang tertutup, sehingga mengakibatkan kolektor dan emiter akan terhubung dan membuat relay pada rangkaian tersebut akan “ON” yang mengakibatkan tegangan 220 VAC mengalir ke peralatan elektronik yang dihubungkan dengan rangkaian tersebut.

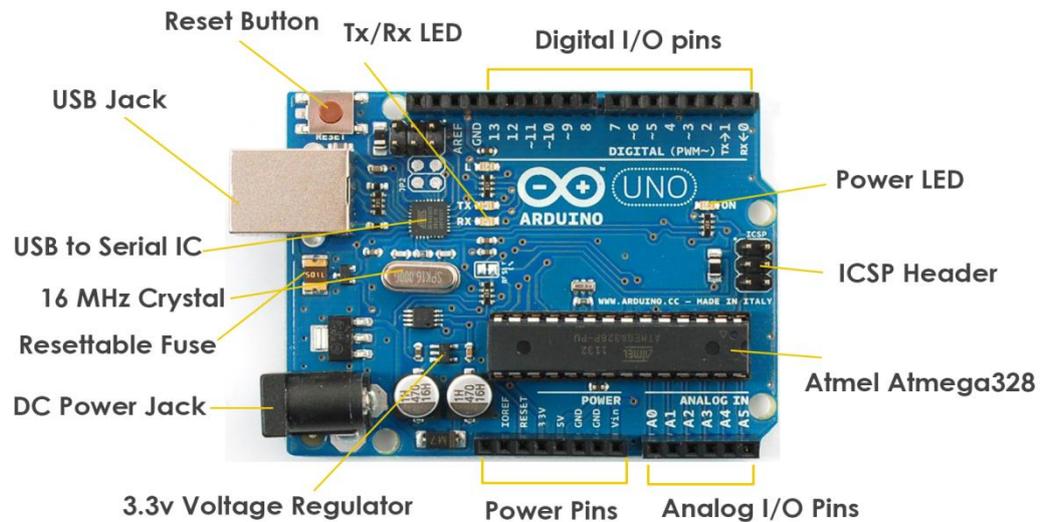


Gambar 2.1 Relay

## 2.9. ArduinoUno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan AT mega328. Memiliki 14 digital *input / output pin* (dimana 6 dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, *osilator kristal 16MHz*, koneksi USB, jack listrik, *header ICSP*, dan tombol *reset*. (Kadir. 2013).

Dengan arduino kita dapat membuat alat – alat yang sangat menarik. Arduino merupakan *chip* berwarna hitam yang mempunyai 28 kaki yang disebut ATmega 328. Agar mikrokontroler Arduino dapat bekerja dengan baik dan dapat berkomunikasi dengan komputer, seluruh komponen – komponen yang dibutuhkan harus di letakan pada tempatnya.



Gambar 2.2 Mikrokontroler arduino

Penjelasan dari gambar 2.1 adalah sebagai berikut :

**a) 14 Pin Digital Input / Output (pin 0-13)**

14 pin tersebut dapat difungsikan sebagai input atau output yang dapat dispesifikasikan di dalam program.

**b) 6 Pin Analog Input (pin 0-5)**

Enam pin tersebut diperuntukan guna mendapat data analog dari suatu sensor dan mengubah data tersebut menjadi angka antara 0 dan 1023.

**c) 6 Pin Analog Output (pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11)**

Enam pin ini sebenarnya adalah pin digital yang dapat diprogram ulang sehingga dapat mengubah mode pin yang dapat mengeluarkan data analog.

(Banzi : 2009)

## 2.10. Sensor Pir

Sensor Passive Infrared Receiver (PIR), sensor ini merupakan sensor berbasis infrared namun tidak sama dengan IR LED dan fototransistor. Sensor PIR merespon energi dari pancaran infrared pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Salah satu benda yang memiliki pancaran infrared pasif adalah tubuh manusia. Energi panas yang dipancarkan oleh benda dengan suhu diatas nol mutlak akan dapat ditangkap oleh sensor tersebut. Bagian-bagian dari PIR adalah Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan comparator. Gambar 2 menunjukkan bentuk fisik sensor PIR.



Gambar 2.3 Sensor *Passive Infra Red*

## 2.11. Bahasa Arduino

Bahasa Arduino diimplementasi dari C/C++ dalam pengkabelan. Ketika kita membuat sketsa program Arduino, secara tidak langsung kita membuat library pengkabelan yang sudah ada dalam Arduino IDE. Hal tersebut yang bisa membuat kita menciptakan program yang berjalan hanya dengan menggunakan dua fungsi yaitu: *setup* dan *loop*. Bahasa pengkabelan terinspirasi dari bahasa *Processing* dan struktur program

Arduino diturunkan dari bahasa *Processing* dimana terdapat dua fungsi pembuat program yaitu *setup* dan *draw* (Kadir. 2013).

C adalah bahasa yang lebih low – level dibandingkan dengan bahasa pemrograman lainnya. Walau terkadang disebut sebagai “*high-level-language*”. sebenarnya ia hanya lebih high-level dibandingkan dengan bahasa *assembly* C memiliki keunggulan utama dibandingkan dengan *assembly*. Pertama, kodenya lebih mudah dibaca dan ditulis, terutama untuk program yang panjang. Kedua, kode *assembly* biasanya hanya bisa diterapkan pada arsitektur computer tertentu saja, sedangkan program C dapat dipindahkan ke berbagai arsitektur dimana compiler dan library-nya tersedia.

Efisiensi dari kode C sangatlah bergantung pada kemampuan dari compiler untuk mengoptimisasi bahasa mesin yang dihasilkan, dimana hal ini berada diluar kendali programmer. Demikian juga keunggulan dan kelemahan antara C dengan bahasa high-level lainnya dimana efisiensi yang dihasilkan oleh kode C dapat terkontrol hingga konsekuensinya adalah lebih sulit dibaca dan ditulis. Tetapi perlu dicatat bahwa C adalah bahasa tingkat tinggi yang portable, karena sampai saat ini hampir semua arsitektur computer menyediakan compiler C dan *library*.

Fasilitas dari C yang perlu menjadi perhatian programmer adalah kemampuannya dalam mengatur isi memori komputer. C standar tidak menyediakan fasilitas *array bounds checking* yang dengan mudah akan menyebabkan bug dalam kaitanya dengan operasi memori, seperti *buffer*

*overflows*, serta *computer insecurity*. Beberapa fasilitas bahasa pemrograman C antara lain :

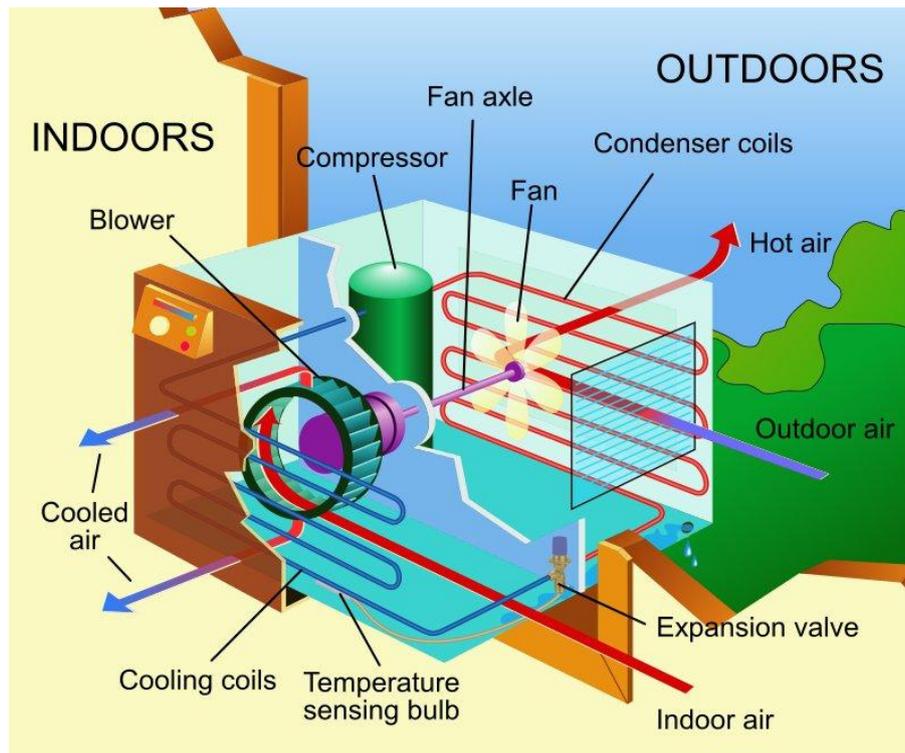
1. Suatu bahasa (kernel) inti yang sederhana, dimana fungsi – fungsi yang kurang penting tersedia sebagai kumpulan pustaka (*library*) yang distandarisasi.
2. Terfokus pada paradigma pemrograman *procedural*, dengan fasilitas pemrograman yang terstruktur.
3. Memiliki bahasa *preprocessor*.
4. Memiliki *performance* (1) untuk semua operator.
5. Akses secara *low-level* pada memori komputer melalui pointer.
6. Parameter selalu dilewatkan ke function secara *by value*, bukan *by reference*. (Ariefman Zulpa, 2015)

Pada penelitian ini, bahasa pemrograman C digunakan untuk memprograman Mikrokontroler Arduino. Berikut ini contoh sederhana pemakaian bahasa C dalam mikrokontroler :

```
//menggunakan library LiquidCrystal.h
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
void setup()
lcd.begin(16,2);
//menuliskan kata pada lcd
lcd.print("Belajar Robot");
}
```

### 2.12. *Air conditioner (AC)*

Untuk lebih mudah dipahami sistem cara kerja AC ini akan dibagi 3 proses. Yaitu Proses Evaporasi, proses kondensasi dan proses pengembalian.



Gambar. 2.4 Sistem kerja Ac

Proses cara kerja ac pertama – Proses Evaporasi : Seketika AC anda hidupkan, Blower indoor akan langsung berputar untuk mensirkulasikan udara yang ada didalam ruangan. Blower ini akan menghisap udara yang ada didalam ruangan kemudian mengalirkannya kedalam evaporator. Seperti yang telah dijelaskan, evaporator terdiri dari banyak sekali pipa tembaga micro yang berisi bahan refrigerant (fasa cair) yang bersiap untuk menyerap panas udara ruangan. Refrigerant ini bisa menyerap panas udara dengan mudah karena ketika udara memasuki pipa

micro di evaporator maka luas permukaannya menjadi lebih tinggi sehingga refrigerant dengan mudah menyerap kalor dari udara yang melewatinya. Selain itu, refrigerant saat berada di evaporator mempunyai titik didih dibawah  $0^{\circ}$  C, jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan temperatur udara didalam ruangan yang disirkulasikan oleh blower indoor. Nah karena hal inilah yang membuat ia berubah fasa dari cair menjadi uap / gas.

Proses cara kerja ac Kedua – Proses Kondensasi : Setelah proses evaporasi selesai, maka zat refrigerant sisa proses evaporasi akan memiliki tingkat kalor yang tinggi dan berfasa gas. Kemudian gas refrigerant ini akan di pompakan melalui compressor sehingga ia memiliki tekanan yang tinggi dengan tekanan sekitar 15 kg/cm<sup>2</sup>. Hal inilah yang juga membuat titik didih gas refrigerant tadi berubah drastis menjadi 70 derajat celcius.

Setelah dikompres oleh kompresor, zat pendingin (refrigerant uap) tadi akan dialirkan ke kondensor. Di kondensor inilah tempat dimana panas/kalor yang diserap refrigerant pada proses evaporasi tadi dibuang (heat exchange) dengan bantuan fan outdoor, selain itu tekanan yang tinggi yang dihasilkan oleh kompresor tadi dapat diturunkan setelah gas tersebut memasuki jaringan pipa micro kondensor yang merubah luas permukaannya menjadi lebih besar sehingga fasa gas refrigerant tadi kembali berubah bentuk kedalam fasa cair.

Proses cara kerja ac ketiga – Proses Pengembalian : Setelah proses kondensasi selesai, maka bahan refrigerant fasa cair akan dialirkan kembali melalui pipa kapiler ( office tube) kemudian ia akan melewati valve

expansion yang berperan dalam menurunkan kembali titik didih refrigeran cair tersebut sampai dibawah 0 Derajat celcius. Setelah itu ia akan kembali ke evaporator untuk kembali melakukan proses pertama yaitu proses evaporasi. Nah proses cara kerja ac ini akan terus berulang ulang sampai thermistor ac menemukan suhu yang anda kehendaki sesuai dengan setelan di remote ac anda. Itulah sebabnya mengapa suhu ac yang lebih kecil akan menyebabkan pemakaian listrik yang tinggi. hal tersebut dikarenakan sistem ac akan bekerja lebih kuat dan berulang ulang untuk mendapatkan suhu ruangan yang lebih kecil.