

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi yang sangat pesat ini membawa kita menuju era modernisasi, hampir seluruh aspek kehidupan manusia sangat bergantung pada teknologi, hal ini di karenakan teknologi di ciptakan untuk membantu dan mempermudah manusia dalam menyelesaikan suatu aktifitas atau pekerjaan yang di lakukan setiap hari. Aktivitas yang tinggi terkadang membuat manusia melupakan hal-hal kecil yang seharusnya ia lakukan, hal kecil seperti lupa mematikan pendingin udara. Sebuah pemborosan listrik ketika sudah tidak ada lagi aktivitas tetapi pendingin udara masih tetap menyala terus.

Dalam rangka untuk menghemat pemakaian arus listrik, maka perlu dilakukan pengontrolan terhadap penggunaan pendingin udara dalam sebuah ruangan. Didalam sebuah ruangan terdapat beberapa pendingin udara yang digunakan untuk mendinginkan ruangan tersebut, ketika suhu yang ada di dalam ruangan belum sesuai dengan suhu yang di inginkan maka pendingin udara dinyalakan satu, dan suhu akan di deteksi oleh sensor suhu. Kemudian jika suhu ruangan semakin bertambah maka pendingin udara akan dinyalakan lagi sehingga pendingin yang menyala ada dua buah dan seterusnya. Pada saat pendingin udara yang 1 menyala, suhu akan di atur secara otomatis sesuai dengan suhu ruangan yang sudah di atur dalam pengontrol, begitu juga pada saat pendingin ruangan yang ke-2, menyala akan menyesuaikan suhu ruangan dengan suhu pengontrol yang telah di atur.

Setelah beberapa waktu yang lama pendingin yang digunakan menyala, dan juga suhu yang ada dalam ruang ruangan berkurang, maka pendingin udara akan mati satu persatu sesuai dengan urutan mana pendingin yang akan mati sesuai urutan. Namun pada saat beberapa pendingin udara mati, pendingin udara yang sebagian lagi tetap menyala sehingga suhu di ruangan tetap stabil sesuai suhu yang di set.

Suhu yang ada diruangan akan tetap stabil karena pendingin tetap menyala, suhu tersebut akan di tampilkan pada layar lcd indicator suhu. Apabila ruangan tersebut telah kosong maka sensor gerak akan mendeteksi tidak ada gerakan lagi, maka mikrokontoler akan mematikan semua pendingin udara secara otomatis. Alat ini dapat diaplikasikan langsung pada sebuah ruangan yang memiliki beberapa pendingin udara, sehingga udara yang ada di dalam ruangan tetap terkontrol. Namun dalam miniatur ini pendingin ruangan yang di gunakan adalah kipas.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka masalah yang akan di kaji pada penelitian ini adalah bagaimana cara membuat sebuah ruangan dimana ruang tersebut dapat di kontrol secara otomatis sehingga suhu ruangan tetap stabil atau konstan sesuai dengan suhu yang di atur atau yang diinginkan.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara kerja dan cara membuat alat pengontrol pendingin ruangan menggunakan arduino.
2. Dengan alat ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan arus listrik atau pemborosan, sehingga energi listrik yang dipakai tidak terbuang secara percuma.

## **1.4 Batasan Masalah**

Mengingat besarnya masalah yang telah dirumuskan pada rumusan masalah diatas, perlu adanya beberapa batasan masalah. Batasan pada permasalahan yang akan ditetapkan yaitu:

- a. Sistem yang dikembangkan merupakan prototype, untuk pengujian dilakukan sendiri

- b. Sistem yang dikembangkan menggunakan Arduino versi “UNO” yang merupakan board mikrokontroler berbasis Atmega328 serta menggunakan sensor gerak dan sensor suhu.
- c. Sistem yang dikembangkan menggunakan sensor yang terletak di dalam ruangan.
- d. Sistem yang dikembangkan hanya di simulasikan menggunakan miniatur ruangan dan hanya mampu menurunkan suhu ruangan sampai 31□.

## **1.5 Metode Pemecahan Masalah**

Langkah-langkah metode pemecahan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Melakukan konsep perancangan peralatan rangkaian secara keseluruhan untuk sensor gerak dan sensor suhu.
2. Merancang rangkaian setiap modul yang ada pada rangkaian secara keseluruhan.
3. Mensimulasikan rangkaian yang sudah di buat.
4. Mengimplementasikan semua komponen pada rangkain
5. Menguji alat perancangan.

## **1.6 Kontribusi Penulisan**

1. Tahap perancangan perangkat keras  
Tahap ini melakukan perancangan rangkaian baik rangkaian minimum atau pun rancangan keseleruhan.
2. Tahap perancangan perangkat lunak  
Tahap ini merancang program yang nantinya akan dibuat pada mikrokontroler untuk mengatur kerja rangkaian agar sesuai dengan yang di inginkan. Dengan adanya perangkat lunak ini mikrokontroler diatur untuk melaksanakan tugasnya sesuai dengan sistem rancangan.
3. Tahap pengujian  
Tahap ini ialah melakukan uji coba terhadap perangkat keras dan perangkat lunak agar mengetahui apakah telah sesuai dengan rancangan.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan gambaran keseluruhan tentang apa yang diuraikan dalam Tugas Akhir ini, yaitu pembahasan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penelitian, dan hardware lain yang digunakan.

### **BAB II : DASAR TEORI**

Bab ini membahas tentang rangkaian dan program yang digunakan oleh arduino.

### **BAB III : METODE PERANCANGAN**

Bab ini membahas tentang rangkaian dan program yang digunakan oleh arduino.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang implementasi dan pengujian aplikasi dari hasil perancangan pendeteksi jumlah orang di dalam suatu ruangan secara otomatis Berbasis arduino.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran aplikasi yang dirancang.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah board rangkaian elektronik yang bersifat *open source* didalamnya terdapat chip mikrokontroler keluaran Atmel. Arduino Uno R3 merupakan board berbasis mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital pin input / output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB (*Universal Serial Bus*), jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Pin analog pada Arduino Uno R3 memiliki tegangan analog referensi (Aref) sebesar 5 volt. Pin analog memiliki fitur untuk mengubah sinyal analog yang masuk menjadi nilai digital yang mudah diukur. Pin digital hanya dapat mengenali sinyal 0 volt sebagai nilai LOW dan 5 volt sebagai nilai HIGH. Sedangkan Pin analog dapat mengenali sinyal pada rentang nilai voltase tersebut. Hal ini sangat berguna ketika kita hendak mengukur sesuatu dari sensor dan menggunakan nilai masukan tersebut untuk keperluan lain. Bentuk board Arduino Uno R3 dapat dilihat pada gambar 2.1.

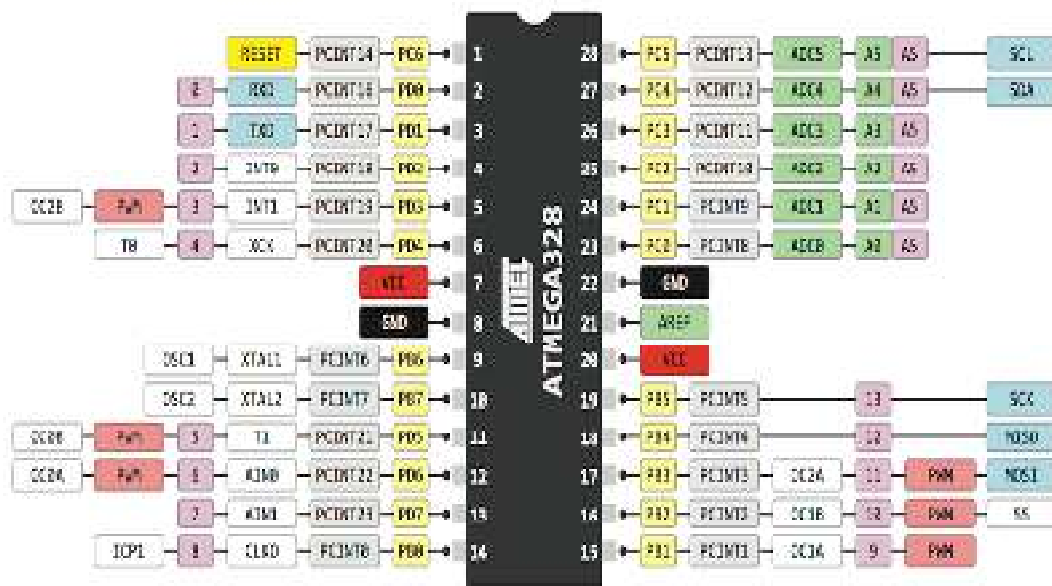


Gambar 2.1. Arduino Uno

### **2.1.1 Arsitektur dan Konfigurasi Pin ATmega328**

Mikrokontroler ATmega328 merupakan mikrokontroler yang sudah terintegrasi dengan board Arduino Uno R3. ATmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega328 ini antara lain ATmega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega8, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, counter, dll). Manajemen memori dalam mikrokontroler penting dilakukan karena memori yang dimiliki mikrokontroler sangat terbatas. Pada ATmega328 terdapat tiga jenis memori, yaitu data memory, program memory, dan EEPROM. Bus ketiga memori tersebut terpisah, sehingga dapat mengakses ketiga jenis memori tersebut dalam waktu yang bersamaan. ATmega328 menggunakan Flash Memory untuk program memory. Flash Memory dibagi menjadi dua bagian, yaitu Boot Loader dan Application Program. Pembagian ini bertujuan untuk keamanan perangkat lunak. Flash Memory memiliki ketahanan tulis atau hapus sebanyak 10.000 kali. SRAM digunakan oleh ATmega328 untuk data memory. Kapasitas SRAM dari ATmega328P adalah 2KB. SRAM terbagi menjadi empat bagian yaitu 32 GPR (General Purpose Register), 64 I/O register, Additional I/O register, dan Internal SRAM. Sifat dari memori ini adalah volatile sehingga data yang ada pada SRAM akan hilang ketika sudah tidak diberikan catu daya.

Dari segi ukuran fisik, ATmega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler di atas. Namun untuk segi memori dan peripheral lainnya ATmega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan peripheralnya relatif sama dengan ATmega8535, ATmega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit. Pin pada ATmega328 dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Pin Chip atmega328

ATMega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin input/output sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai input/output digital atau difungsikan sebagai peripheral lainnya.

1. Port B.

Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output. Selain itu PORTB juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini.

- a. ICP1 (PB0), berfungsi sebagai Timer Counter 1 input capture pin.
- b. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (Pulse Width Modulation).
- c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
- d. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk timer.
- e. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber clock utama mikrokontroler.

## 2. Port C

Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output digital. Fungsi alternatif PORTC antara lain sebagai berikut:

- a. ADC 6 channel (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
- b. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau device lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck.

## 3. Port D

Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti Port B dan Port C, Port D juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini.

- a. USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
- b. Interrupt (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi hardware. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi hardware/software maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- c. XCK dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan clock dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan external clock.
- d. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan counter external untuk timer 1 dan timer 0.



- e. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan input untuk analog comparator.

Mikrokontroler ATmega328 memiliki beberapa fitur antara lain :

1. Memiliki EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
2. Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2KB.
3. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (Pulse Width Modulation) output.
4. 32 x 8-bit register serba guna.
5. Dengan clock 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
6. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
7. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.

### **2.1.2 ADC (Analog to Digital Converter)**

Rangkaian atau Chip ADC berfungsi untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Umumnya kita menggunakan chip adc 8 bit untuk mengubah rentang sinyal analog 0-5 V menjadi level digital 0-255 untuk adc 8 bit, meskipun saat ini sudah banyak adc yang mampu memproses data 12 bit.

ADC atau kepanjangan dari Analog to Digital Converter merupakan proses untuk merubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Pada Arduino Uno R3 sudah terdapat modul ADC, sehingga dapat langsung digunakan.

ADC memiliki dua prinsip karakter yaitu kecepatan sampling dan resolusi. Kecepatan sampling ADC menentukan seberapa sering sinyal masukan analog dikonversi kedalam bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu dan kecepatan samplingnya dinyatakan dalam sample per second (SPS). Resolusi ADC menentukan ketelitian nilai hasil konversi ADC.

Fitur ADC yang terdapat pada ATmega328 adalah sebagai berikut:

1. Resolusi mencapai 10-bit.

2. 0,5 LSB Integral Non-linearity.
3. Akurasi mencapai  $\pm 2$  Least Significant Bit (LSB).
4. Waktu konversi 13-260  $\mu$ s.
5. Memiliki 6 saluran ADC.
6. Optional Left Adjustment untuk pembacaan hasil ADC.
7. 0 - vcc untuk kisaran input ADC.
8. Disediakan 1,1V tegangan referensi internal ADC.
9. Mode konversi kontinyu atau konversi.
10. Interupsi ADC
11. Sleep mode noise canceler.

Sinyal input dari pin ADC akan dipilih oleh multiplexer (register ADMUX) untuk diproses oleh ADC. Karena converter ADC dalam chip hanya satu buah sedangkan saluran masukannya lebih dari satu, maka dibutuhkan multiplexer untuk memilih input pin ADC secara bergantian. ADC mempunyai rangkaian untuk mengambil sampel dan hold (menahan) tegangan input ADC, sehingga tetap dalam keadaan konstan selama proses konversi. Sinyal input ADC tidak boleh melebihi tegangan referensi. Nilai digital sinyal input ADC untuk resolusi 10-bit adalah 1024. Pin analog Arduino Uno R3 dapat menerima nilai hingga 10 bit sehingga dapat mengkonversi data analog menjadi 1024 keadaan ( $2^{10} = 1024$ ). Artinya nilai 0 merepresentasikan tegangan 0 volt dan nilai 1023 merepresentasikan tegangan 5 volt apabila menggunakan tegangan referensi ( $V_{ref}$ ) sebesar 5 volt. Data yang sebelumnya analog dikonversi menjadi data digital.

Proses konversi dari nilai analog menjadi digital ini disebut proses ADC (Analog to Digital Conversion). Pengoperasian ADC memerlukan tegangan referensi  $V_{ref}$ , baik menggunakan tegangan referensi eksternal atau internal. Tegangan referensi internal sebesar 1.1 volt. Tegangan referensi eksternal pada pin Aref tidak boleh melebihi AVCC, tegangan eksternal ini dapat di decouple pada pin Aref menggunakan kapasitor untuk mengurangi derau. Pada ADC nilai GND (0 volt) merupakan nilai minimum yang mewakili ADC dan nilai maksimum ADC

diwakili oleh tegangan pada pin Aref minus 1 LSB ( Least Significant Bit). Nilai sinyal masukan ADC untuk resolusi 10 bit (1024) pada Arduino Uno R3 adalah:

$$\text{Nilai Digital} = \frac{V_{ref}}{1024} \dots\dots\dots(2.1)$$

Untuk nilai konversi ADC adalah:

$$\text{Konversi ADC} = Vin \frac{1024}{V_{ref}} \dots\dots\dots(2.2)$$

### 2.1.3 SPI (Serial Peripheral Interface).

SPI adalah pengiriman data dari perangkat ke kerangkat lain. SPI dibagi menjadi dua bagian yaitu master dan slave, master sebagai perangkat yang meminimalisasi pengiriman data. Fungsi master dalam aplikasinya digunakan untuk mengatur pengiriman data dari atau ke beberapa slave sekaligus. Pin yang digunakan untuk mengatur komunikasi data antara master dan slave terdiri dari SCLK, MOSI, MISO, dan SS.

Berikut penjelasan dari pin tersebut:

- a. SCLK (Serial Clock) adalah data biner yang keluar dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock dengan frekuensi tertentu. Clock merupakan komponen prosedur komunikasi data SPI.
- b. MOSI (Master Output Slave Input) adalah pin yang berfungsi sebagai jalur data yang keluar dari master dan kemudian masuk ke slave.
- c. MISO (Master Input Slave Output) adalah pin yang berfungsi untuk jalur data yang keluar dari slave kemudian masuk kedalam master.
- d. SS (Slave Select) adalah pin yang berfungsi untuk mengaktifkan slave, jadi pengiriman data dapat dilakukan bila keadaan slave aktif.

Pin SCLK, MOSI, SS merupakan pin dengan arah pengiriman data master kedalam slave dan miso merupakan pin dengan arah pengiriman data slave kedalam master. Pengaturan hubungan pin MISO dan MOSI harus sesuai ketentuan, hal ini untuk menghindari terjadinya kesalahan prosedire pada pengiriman data. Ketentuan tersebut adalah pin MISO pada, aster dihubungkan dengan pin MOSI pada slave dan sebaliknya

#### 2.1.4 Pemograman IDE Arduino.

Software IDE Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat *open –source*, diturunkan dari *platform wiring*, dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang, hardware-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga arduino mudah dipelajari oleh pemula. Gambar 2.3. memperlihatkan tampilan awal software IDE Arduino.



Gambar 2.3. IDE Arduino versi 1.8.15

IDE (Integrated Development Environment) adalah aplikasi cross-platform ditulis dengan bahasa pemrograman java dan berasal dari IDE untuk bahasa pemrograman wiring project, hal ini dirancang untuk memudahkan pengguna mempelajari mikrokontroler dengan software development, termasuk didalam perangkat lunak dengan kode editor dan fitur seperti sintaks, brace pencocokan, dan identitas otomatis, serta mampu compile dan upload program dengan sekali perintah klik serta uji coba secara terminal serial. IDE arduino dapat dilihat pada gambar 2.3.

Fungsi setiap icon pada IDE Arduino adalah sebagai berikut:

- a. Icon menu verify yang bergambar ceklis berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau error.

- b. Icon menu upload yang bergambar panah ke arah kanan berfungsi untuk memuat / transfer program yang dibuat di software arduino ke hardware arduino.
- c. Icon menu New yang bergambar sehelai kertas berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
- d. Icon menu Open yang bergambar panah ke arah atas berfungsi untuk membuka program yang disimpan atau membuka program yang sudah dibuat dari pabrikan software arduino.
- e. Icon menu Save yang bergambar panah ke arah bawah berfungsi untuk menyimpan program yang telah dibuat atau dimodifikasi.
- f. Icon menu serial monitor yang bergambar kaca pembesar berfungsi untuk mengirim atau menampilkan serial komunikasi data saat dikirim dari hardware arduino.

Perangkat lunak Arduino IDE dilengkapi dengan library C/C++ yang membantu operasi input/ output jauh lebih mudah dipahami. Pengguna hanya perlu mendefinisikan dua fungsi untuk membuat program dapat dijalankan ketika dieksekusi pada papan Arduino Uno R3. Fungsi tersebut diantaranya:

1. Setup (), baris program pada fungsi ini berjalan satu kali pada awal dari sebuah program yang dapat menginisialisasi masukan dan keluaran pada papan mikrokontroler Arduino Uno R3.
2. Loop (), baris program pada fungsi ini dieksekusi berulang kali sampai papan mikrokontroler Arduino Uno R3 dinonaktifkan.

Bahasa pemrograman Arduino adalah bahasa C++, dengan mendukung berkas library yang dapat menyederhanakan proses coding. C++ mendefinisikan beberapa jenis data yang berbeda.

Sign variable memungkinkan mengolah data negatif dan positif, serta unsigned variable hanya data positif. Tipe data yang digunakan dalam coding Arduino adalah void, boolean, char, unsigned char, byte, int, unsigned int, word, long, unsigned long, short, float, double, array, string (char array), dan string (object)

## 2.2 Sensor PIR (Passive Infra Red)

Sensor PIR atau disebut juga dengan *Passive Infra Red* merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu object. Sesuai dengan namanya sensor PIR bersifat pasif, yang berarti sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah melainkan hanya dapat menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor PIR dapat mendeteksi radiasi dari berbagai objek dan karena semua objek memancarkan energi radiasi.

Sensor PIR terdiri dari beberapa bagian yaitu, Lensa Fresnel, Penyaring Infra Merah, Sensor Pyroelektrik, Penguat Amplifier, Komparator sensor PIR bekerja dengan cara menangkap pancaran infra merah, kemudian pancaran infra merah yang tertangkap akan masuk melalui lensa Fresnel dan mengenai sensor pyroelektrik, sinar infra merah mengandung energi panas membuat sensor pyroelektrik dapat menghasilkan arus listrik. Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian komparator akan membandingkan sinyal yang sudah diterima dengan tegangan referensi tertentu yang berupa keluaran sinyal 1-bit. Sensor PIR hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1. 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya perubahan pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah.

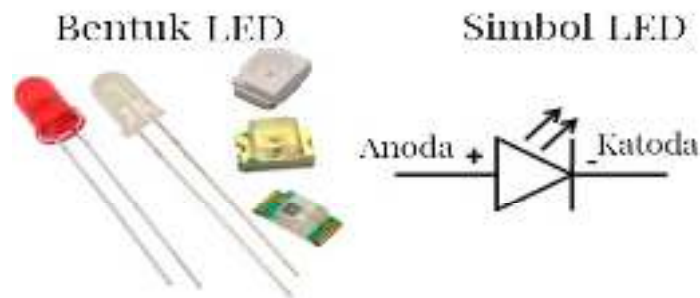


Gambar 2.4. Sensor PIR (*Passive Infra Red*)

## 2.3 Light Emitting Diode (LED)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED menghasilkan cahaya dengan cara mengubah energi listrik menjadi energi cahaya (transduser). Dengan cara kerja ini, maka lampu LED dapat langsung memancarkan cahaya

secara maksimal, tidak memerlukan waktu pemanasan seperti bohlam, dan juga tidak menimbulkan panas seperti pada bohlam ataupun neon. LED merupakan keluarga dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya.



Gambar 2.5. Bentuk dan Simbol LED

## 2.4 Sensor Suhu DHT11

Sensor Suhu atau Temperature Sensor adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu. Sensor DHT11 merupakan sebuah sensor digital yang dapat mengukur tingkatan suhu dan kelembaban udara secara bersamaan.

Sensor suhu DHT11 terdiri dari elemen penginderaan kelembaban kapasitif dan termistor untuk penginderaan suhu. Kapasitor penginderaan kelembaban memiliki dua elektroda dengan substrat penahan kelembaban sebagai dielektrik di antara keduanya. Perubahan nilai kapasitansi terjadi dengan perubahan tingkat kelembaban. IC mengukur, memproses nilai resistansi ini dan mengubahnya menjadi bentuk digital.

Untuk mengukur suhu sensor ini menggunakan termistor koefisien Suhu Negatif, yang menyebabkan penurunan nilai resistansi dengan kenaikan suhu. Untuk mendapatkan nilai resistansi yang lebih besar bahkan untuk perubahan suhu terkecil, sensor ini biasanya terbuat dari keramik semikonduktor atau polimer.

Rentang suhu DHT11 adalah dari 0 hingga 50 derajat Celcius dengan akurasi 2 derajat. Kisaran kelembaban sensor ini adalah dari 20 hingga 90% dengan akurasi 5%. Sampling rate dari sensor ini adalah 1Hz. itu memberikan satu bacaan untuk setiap detik. DHT11 berukuran kecil dengan tegangan operasi dari 3 hingga 5 volt. Arus maksimum yang digunakan saat mengukur adalah 2.5mA

Sensor DHT11 memiliki empat pin- VCC, GND, Data Pin dan pin tidak terhubung. Sebuah resistor pull-up dari 5k sampai 10k ohm disediakan untuk komunikasi antara sensor dan mikrokontroler.



Gambar 2.6. Sensor Suhu DHT 11

## 2.5 Relay

*Relay* adalah komponen elektronik berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya, ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali keposisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. *Relay* biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 A/AC 220V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 A/12 volt DC).

*Relay* adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka



disekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam ferromagnetis. Penemu *relay* pertama kali adalah Joseph Henry pada tahun 1835 (Elangasaki,2013).



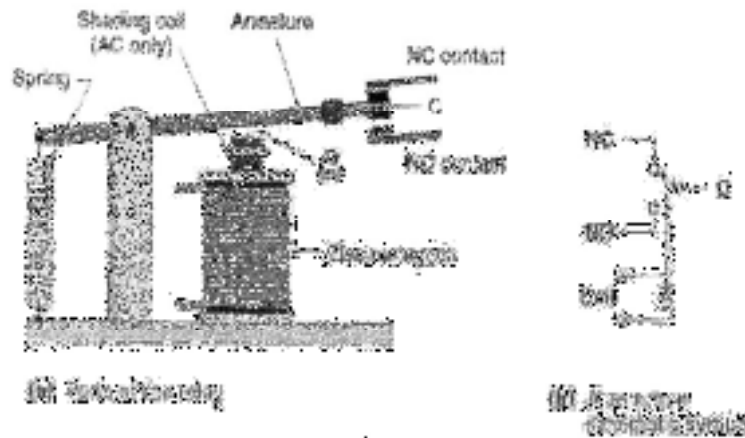
Gambar 2.7. Modul Relay

### 2.5.1 Prinsip Kerja Modul Relay

Prinsip kerja sama dengan kontraktor magnet yaitu sama-sama berdasarkan kemagnetan yang dihasilkan oleh kumparan *coil*, jika kumparan *coil* tersebut diberi sumber listrik. Berdasarkan sumber listrik yang masuk maka *relay* dibagi menjadi 2 macam yaitu *relay* DC dan *relay* AC, besar tegangan DC yang masuk pada *coil relay* bervariasi sesuai dengan ukuran yang tertera pada body *relay* tersebut diantaranya *relay* dengan tegangan 6 Volt, 12 Volt, 24 Volt, 48 Volt, sedangkan untuk tegangan AC sebesar 220 Volt.

*Relay* terdiri dari *coil* dan *contact*, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. *Contact* ada 2 jenis : *Normally Open* (kondisi awal sebelum diaktifkan *open*), dan *Normally Closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan *close*).

Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari *relay* : ketika *coil* mendapat listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik *armature* yang berpegas, dan *contact* akan menutup.



Gambar 2.8. Prinsip Kerja Relay.

Adapun spesifikasi dari module relay 2 channel, sebagai berikut :

- a. Menggunakan tegangan rendah, 5V, sehingga dapat langsung dihubungkan pada sistem mikrokontroler.
- b. Tipe relay adalah SPDT (*Single Pole Double Throw*): 1 COMMON, 1 NC (Normally Close), dan 1 NO (Normally Open).
- c. Memiliki daya tahan sampai dengan 10A.
- d. Pin pengendali dapat dihubungkan dengan port mikrokontroler mana saja, sehingga membuat pemrogram dapat leluasa menentukan pin mikrokontroler yang digunakan sebagai pengendali.
- e. Dilengkapi rangkaian penggerak (*driver*) relay dengan level tegangan TTL sehingga dapat langsung dikendalikan oleh mikrokontroler.
- f. Driver bertipe "*active high*" atau kumparan relay akan aktif saat pin pengendali diberi logika "1".
- g. Driver dilengkapi rangkaian peredam GGL induksi sehingga tidak akan membuat reset sistem mikrokontroler.

Connection:

1. VCC connect to 5V
2. GND connect to GND
3. IN1-IN2 relay control interface connected MCU's IO port.

## 2.6 Kipas Angin DC

Kipas DC terdiri dari motor yang digerakkan oleh tegangan listrik DC. Kipas DC tersebut menggunakan tegangan DC sebesar 12 volt. Komponen ini dipergunakan pada umumnya di peralatan elektronika yang memerlukan pendinginan dan tidak terlalu besar.



Gambar 2.9. Kipas DC

## 2.7 Adaptor 12 volt

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC (seperti ;baterai,Aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut. Adaptor juga banyak di gunakan dalam alat sebagai catu daya, layaknya amplifier, radio, pesawat televisi mini dan perangkat elektronik lainnya. Perangkat elektronik Adaptor sangatlah mudah untuk dibuat karena banyak dari komponennya yang dijual di pasaran.



Gambar 2.10. Adaptor 12 volt

### **2.7.1 Pengertian Adaptor**

Secara umum Adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (arus searah) yang lebih rendah. Seperti yang kita tahu bahwa arus listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dll, adalah arus listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang didistribusikan dalam bentuk arus bolak-balik atau AC. Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan hampir sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat atau rangkaian elektronika yang bisa merubah arus dari AC menjadi DC serta menyediakan tegangan dengan besar tertentu sesuai yang dibutuhkan. Rangkaian yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi DC tersebut disebut dengan istilah DC Power supply atau adaptor. Rangkaian adaptor ini ada yang dipasang atau dirakit langsung pada peralatan elektornikanya dan ada juga yang dirakit secara terpisah. Untuk adaptor yang dirakit secara terpisah biasanya merupakan adaptor yang bersipat universal yang mempunyai tegangan output yang bisa diatur sesuai kebutuhan, misalnya 3 Volt, 4,5 Volt, 6 Volt, 9 Volt, 12 Volt dan seterusnya. Namun selain itu ada juga adaptor yang hanya menyediakan besar tegangan tertentu dan dipetuntukan untuk rangkaian elektronika tertentu misalnya adaptor laptop dan adaptor monitor.

### **2.7.2 Fungsi Adaptor**

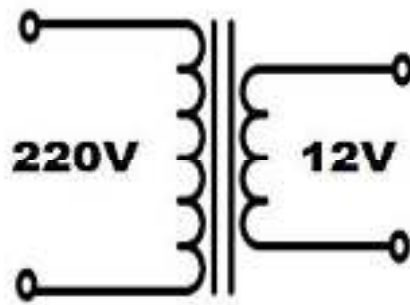
Seperti yang sudah dijelaskan pada uraian di atas bahwa adaptor adalah sebuah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi arus DC dengan besar tegangan tertentu sesuai yang dibutuhkan.

### **2.7.3 Bagian-bagian Trafo**

Pada sebuah adaptor terdapat beberapa bagian atau blok yaitu trafo (transformator), rectifier (penyearah) dan filter.

#### **a. Trafo ( Transformator )**

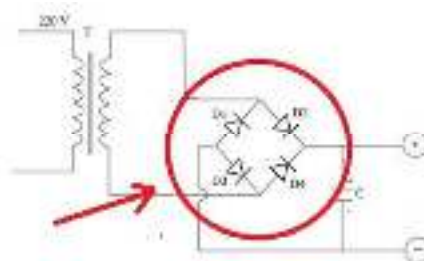
Trafo Adalah sebuah komponen yang berfungsi untuk menurunkan atau menaikkan tegangan AC sesuai kebutuhan. Pada sebuah adaptor, trafo yang digunakan adalah trafo jenis step down atau trafo penurun tegangan.



Gambar 2.11. Trafo Stepdown

Trafo terdiri dari 2 bagian yaitu bagian primer dan bagian sekunder, pada masing-masing bagian terdapat lilitan kawat email yang jumlahnya berbeda. Untuk trafo step-down, jumlah lilitan primer akan lebih banyak dari jumlah sekunder. Lilitan Primer merupakan input dari pada Transformator sedangkan Output-nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, output dari Transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.

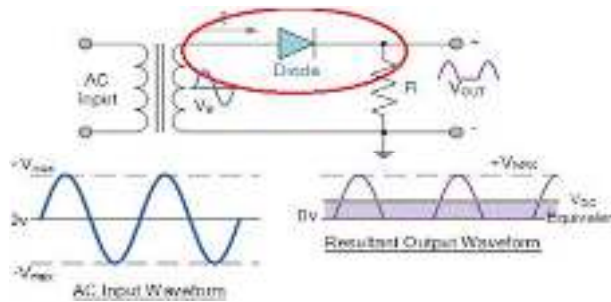
**b. Rectifier ( Penyearah )**



Gambar 2.12. Rangkaian Rectifier

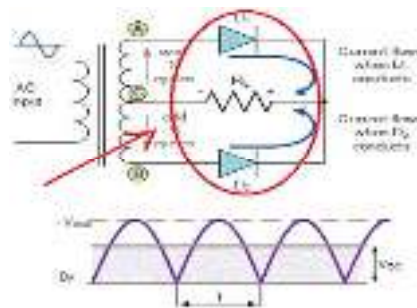
Dalam rangkaian adaptor atau catu daya, tegangan yang sudah di turunkan oleh trafo, arusnya masih berupa arus bolak-balik atau AC. Karena arus yang dibutuhkan oleh rangkaian elektronika adalah arus DC, sehingga harus disearahkan terlebih dahulu. Bagian yang berfungsi untuk menyearahkan arus AC menjadi DC pada adaptor disebut dengan istilah rectifier ( penyearah gelombang ). Rangkaian Rectifier biasanya terdiri dari komponen Dioda. Pada rangkaian adaptor rangkaian rectifier ini terdiri dari 2 jenis yaitu:

### 1. Half Wave Rectifier



Gambar 2.13. Rangkaian 1 dioda penyearah

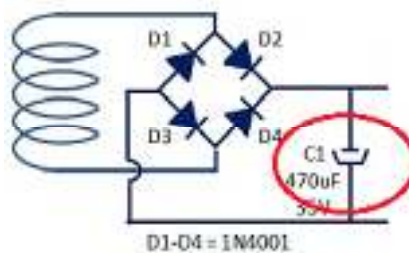
### 2. Full Wave Rectifier



Gambar 2.14. Rangkaian Penyearah 2 dioda penyearah

### 3. Rangkaian Penyearah gelombang penuh dengan Kapasitor

Filter adalah bagian yang berfungsi untuk menyaring atau meratakan sinyal arus yang keluar dari bagian rectifier. Filter ini biasanya terdiri dari komponen Kapasitor (Kondensator) yang berjenis Elektrolit atau ELCO ( Electrolyte Capacitor ).



Gambar 2.15. Rangkaian Penyearah gelombang penuh dengan Kapasitor

Sebenarnya dengan adanya bagian trafo, rectifier dan filter syarat dari sebuah adaptor sudah terpenuhi, namun terkadang tegangan yang dihasilkan biasanya tidak stabil sehingga diperlukan bagian lain yaitu yang berfungsi untuk

menstabilkan tegangan dan mendapatkan tegangan yang akurat. Bagian tersebut adalah bagian regulator atau pengatur tegangan.

### **Voltage Regulator ( Pengatur Tegangan )**

Untuk menghasilkan tegangan dan Arus DC yang tetap dan stabil , diperlukan bagian Voltage Regulator yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan Output tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan input yang berasal Output Filter. Voltage Regulator pada umumnya terdiri dari Dioda Zener, Transistor atau IC.

Pada DC Power Supply yang canggih, biasanya Voltage Regulator juga dilengkapi dengan Short Circuit Protection ( perlindungan atas hubung singkat ), Current Limiting ( Pembatas Arus ) ataupun Over Voltage Protection ( perlindungan atas kelebihan tegangan ).

### **2.7.4 Jenis Adaptor**

Secara Umum adaptor terbagi menjadi dua jenis yaitu adaptor konvensional dan adaptor menggunakan sistem switching atau SMPS.

#### **1. Adaptor atau catu daya konvensional**

Pada adaptor atau catu daya konvensional, tegangan AC ini lebih dahulu diturunkan melalui sebuah transformator step-down kemudian disearahkan dengan dioda (rectifier) dan diratakan dengan kapasitor elektrolit. Prinsip adaptor jenis ini masih menerapkan mode pengubahan tegangan ac ke dc menggunakan transformator step-down sebagai komponen utama penurunan tegangan. Pada adaptor ini besarnya arus yang dihasilkan bertumpu pada arus yang dihasilkan oleh trafo penurun tegangan Jenis adaptor ini adalah jenis adaptor sudah dijelaskan pada pembahasan di atas. Peralatan yang masih menggunakan adaptor konvensional diantaranya adalah radio tape, amplifier dan sebagainya.

#### **2. Adaptor Switching (SPMS)**

Adaptor sistem switching adalah penyempurnaan dari jenis adaptor konvensional yang masih mempunyai banyak kelemahan. Adaptor dengan sistem ini tidak lagi menggunakan trafo stepdown seperti adaptor konvensional. sistem pada rangkaiananya pun sangat berbeda dengan adaptor jenis konvensional. Tentang

pembahasan adaptor jenis ini akan dibahas secara khusus pada artikel selanjutnya. Adaptor yang menggunakan sistem switching diantaranya adalah Televisi, power supply PC, adaptor laptop, dan peralatan canggih lainnya.

## 2.8 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD dapat berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Ada beberapa jenis LCD perbedaannya hanya terletak pada alamat menaruh karakternya. Salah satu LCD yang sering dipergunakan adalah LCD 16x2 artinya LCD tersebut terdiri dari 16 kolom dan 2 baris. LCD 16x2 diperlihatkan pada gambar 2.11 sebagai berikut.



Gambar 2.16. LCD 16x2

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa data input pada LCD yang berupa 8 bit pada pin (D0-D7) diterima lebih dahulu pada mikrokontroler, berfungsi untuk mengatur data *input* dari mikrokontroler sebelum ditampilkan pada LCD. Selain itu LCD juga dilengkapi dengan pin E, R/W (*Read/Write*), dan RS (*Data Register*) yang berfungsi sebagai pengendali mikrokontroler. Pada proses pengiriman data (R/W=1) dan proses pengambilan data (R/W=0).

Pin RS digunakan untuk membedakan jenis data yang dikirim, jika (RS=0) data yang dikirim adalah perintah untuk mengatur kerja modul LCD, sedangkan jika (RS=1) data yang dikirim adalah kode ASCII yang ditampilkan. Demikian pula saat pengambilan data, jika (RS=0) data yang diambil dari modul LCD



merupakan data status yang mewakili aktivitas modul LCD, sedangkan jika(RS=1) data yang diambil merupakan kode *American Standard Code for Information Interchange*(ASCII) dari data yang ditampilkan. ASCII merupakan suatu standar internasional dalam kodehuruf dan simbol seperti Hex dan unicode, tetapi ASCII lebih universal. ASCII selalu digunakan oleh komputer dan alat komunikasi lain untuk menampilkan teks.

LCD bekerja dengan memanfaatkan kristal cair yang dapat berubah ketika dialiri listrik, kristal cair tersebut akan mengalami perubahan fisika yang dikendalikan oleh arus listrik. Kristal cair digunakan untuk meneruskan cahaya dari backlight LCD. Kristal cair ini akan berputar 90 derajat ketika dialiri arus listrik dan bersifat sementara, molekul kimia LCD berputar hanya ketika dialiri arus listrik dan kembali ke bentuk semula (tampilan menghilang).

## **2.9 Inter Integrated Circuit (I2C)**

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai Master dan Slave. Master adalah piranti yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal Start, mengakhiri transfer data dengan membentuk sinyal Stop, dan membangkitkan sinyal clock. Slave adalah piranti yang dialamatkan master.

Sinyal Start merupakan sinyal untuk memulai semua perintah, didefinisikan sebagai perubahan tegangan SDA dari "1" menjadi "0" pada saat SCL "1". Sinyal Stop merupakan sinyal untuk mengakhiri semua perintah, didefinisikan sebagai perubahan tegangan SDA dari "0" menjadi "1" pada saat SCL "1".

Sinyal dasar yang lain dalam I2C Bus adalah sinyal acknowledge yang disimbolkan dengan ACK. Setelah transfer data oleh master berhasil diterima slave, slave akan menjawabnya dengan mengirim sinyal acknowledge, yaitu

dengan membuat SDA menjadi “0” selama siklus clock ke 9. Ini menunjukkan bahwa Slave telah menerima 8 bit data dari Master.

Dalam melakukan transfer data pada I2C Bus, kita harus mengikuti tata cara yang telah ditetapkan yaitu:

- a. Bus tidak sibuk (bus not busy): menyatakan kondisi bus tidak sibuk, yaitu pada saat SCL dan SDA berlogika high.
- b. Mulai transfer data (start data transfer): ditandai dengan perubahan kondisi SDA dari high ke low saat SCL berlogika high.
- c. Akhir transfer data (stop data transfer): ditandai dengan perubahan kondisi SDA dari low ke high saat SCL dalam berlogika high.
- d. Data valid: jika setelah start, kondisi SDA tidak berubah selama SCL high, baik SDA high maupun SDA low tergantung dari bit yang ingin ditransfer, maka data yang dikirim bit demi bit dianggap valid. Setiap siklus SCL high baru menandakan pengiriman bit baru. Duty cycle untuk SCL tidak harus 50%, tetapi frekuensinya hanya ada dua macam, yaitu mode standar 100KHz dan fast mode atau mode cepat 400KHz, setelah SCL mengirim sinyal yang ke-8, arah transfer SDA berubah dan sinyal ke-9 pada SDA ini dianggap sebagai acknowledge dari receiver ke transmitter. DS 1307 hanya bisa melakukan transfer pada mode standar 100KHz.
- e. Pemberitahuan (Acknowledge): receiver wajib mengirim sinyal acknowledge atau sinyal balasan setiap selesai pengiriman 1 byte (8 bit data). Master harus memberikan extra clock atau clock tambahan pada SCL, yaitu clock ke-9 yang memberikan kesempatan receiver, master tetap berperan sebagai penentu sinyal stop. Pada bit akhir penerimaan byte terakhir, master tidak mengirimkan sinyal acknowledge. SDA dibiarkan high oleh receiver dalam hal ini master, kemudian master mengubah logika SDA dari low menjadi high yang berarti sinyal stop.



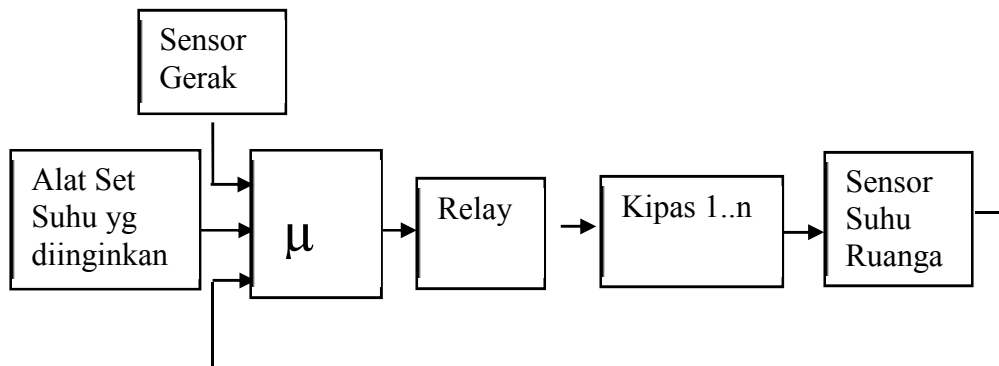
Gambar 2.16. Modul I2C

## BAB III

### METODE PERANCANGAN

#### 3.1 Diagram Blok Sistem

Konsep dari Perancangan ini dapat digambarkan pada Gambar 3.1 berupa blok rangkaian sistem pengendali yang akan di desain.



Gambar 3.1. Blok diagram Alat pengontrol

Sensor gerak akan bekerja apabila terdapat gerakan dan mengirimkan data kepada mikrokontroler dan mikrokontroler akan menyalakan sistem, dan apabila sensor gerak tidak mendeteksi adanya gerakan maka sensor gerak akan mengirimkan data kepada mikrokontroler, dan mikrokontroler akan mematikan sistem secara keseluruhan.

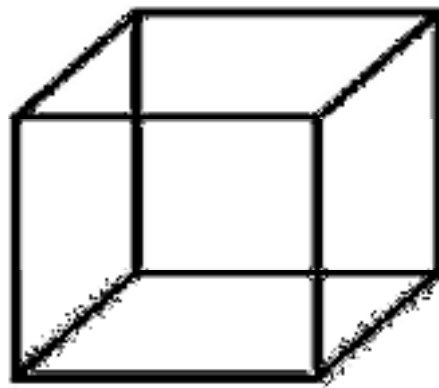
Suhu ruangan akan dipantau secara terus menerus dengan menempatkan sensor suhu yang akan mendeteksi suhu di dalam ruangan secara terus menerus.

Mikrokontroler membaca kondisi suhu ruangan dari sensor suhu ruangan tersebut. Setiap kondisi suhu yang di deteksi akan di tampilkan di layar indikator LCD. Ada 2 kipas yang digunakan sebagai pengganti pendingin udara, dan akan menyala sesuai dengan suhu yang di aturkan pada masing-masing kipas tersebut. Kipas 1 akan menyala pada suhu 31-35°C dan kipas 2 akan menyala pada suhu 35-60°C.

## 3.2 Tahapan Perancangan

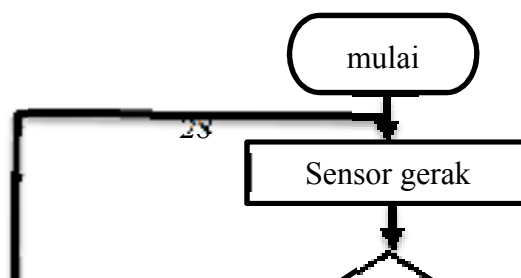
Pada tahapan perancangan alat, beberapa tahapan inti meliputi: tahapan penentuan komponen, perancangan mekanik, perancangan hardware dan perancangan software. Penentuan komponen dimaksudkan untuk memastikan komponen apa saja yang akan diperlukan dalam perancangan alat. Ada beberapa hal yang diperhatikan dari komponen yang akan dipakai seperti prinsip kerja alat dan data sheet.

Perancangan mekanik terbagi dalam dua bagian yaitu perancangan kerangka ruangan. Perancangan kerangka ruangan yaitu untuk pembangunan/ pembuatan kerangka ruangan dengan menggunakan akrilik sebagai sisi samping dan alas ruangan.



Gambar 3.2. kerangka ruangan

## 3.3 Tahapan Proses Kerja Sistem



Tidak

Ya

Tidak

Ya

Tidak

Ya

Gambar 3.3. Diagram Alir (flow chart)

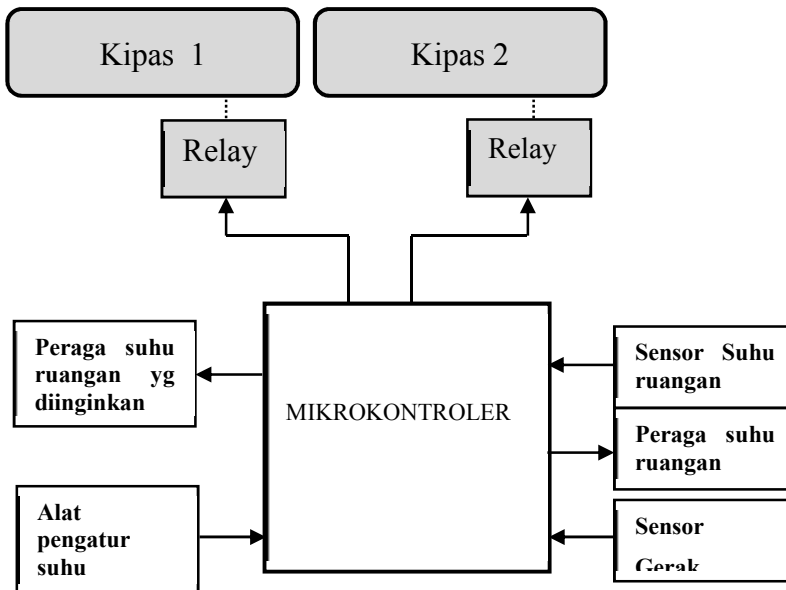
**Penjelasan Flowchart Desain Alat Pengontrol Menggunakan Beberapa Pendingin Udara**

Langkah pertama untuk mengoperasikan alat yaitu apabila sensor PIR mendeteksi adanya gerakan dan mikrokontroler menerima masukan dari sensor gerak tersebut, kemudian mikrokontroler akan mendeteksi suhu menggunakan sensor suhu DHT11, apabila suhu di dalam ruangan  $> 32^{\circ}\text{C}$  maka arduino akan menyalakan kipas 1 melalui relay. Kemudian apabila suhu bertambah atau suhu ruangan  $> 35^{\circ}\text{C}$  maka arduino akan menyalakan kipas 1 dan kipas 2 secara bersamaan. Jika suhu telah turun dibawah  $35^{\circ}\text{C}$  maka kipas yang akan menyala adalah kipas 1 saja. Jika suhu kembali naik maka kipas yang ke 2 akan menyala kembali.

Apabila sensor suhu mendeteksi suhu yang ada di dalam ruangan  $\leq 31^{\circ}\text{C}$  maka mikrokontroler akan mematikan kedua kipas tersebut. Setelah beberapa waktu jika ruangan kosong dan sensor gerak mendeteksinya, walaupun sensor suhu mendeteksi suhu lebih besar dari  $31^{\circ}\text{C}$  maka semua sistem akan mati secara otomatis.

### 3.4 Perancangan Alat Secara Keseluruhan

Gambaran perancangan alat secara keseluruhan



Gambar 3.4. Gambar perancangan alat secara keseluruhan.

### 3.5 Implementasi Perangkat Keras Elektronik

Perangkat keras pada alat ini terdiri dari rangkaian input dan rangkaian output. Rangkaian input dan output terhubung pada arduino Uno sebagai pengendali semua sistem minimum yang

diberi supplay tegangan dengan menggunakan rangkaian catu daya seperti gambar rangkaian sistem. Komponen-komponen elektronika yang digunakan adalah :

1. Rangkaian power supplay

Rangkaian input dan output terhubung pada arduino Uno sebagai pengendali semua sistem minimum yang diberi supplay tegangan dengan menggunakan rangkaian catu daya. Rangkaian catu daya menggunakan adaptor 12 Vdc/5A yang masuk pada fuse atau sekering yang digunakan untuk pengaman komponen apabila terjadi kerusakan karena arus berlebih.

2. Rangkaian kontroler

Rangkaian pengendali atau kontroler menggunakan sebuah modul yang diprogram untuk keperluan buka tutup pintu otomatis. Kontroler ini diprogram dengan bahasa C. Kontroler arduino menggunakan ic atmega 328 memiliki 3 buah port input output yang dapat dipilih sesuai dengan program. Fungsi kontroler dalam hal ini adalah sebagai pembaca input, mengidentifikasi, membandingkan data dan mengendalikan output.

3. Sensor Passive Infra Red (PIR)

Sensor PIR pada perancangan ini digunakan untuk mendeteksi gerakan yang ada. Hasil deteksi sensor ini akan menjadi awal untuk memulai kerja sistem. Hasil deteksi sensor ini akan diterima oleh mikrokontroler.

4. Sensor suhu

Sensor suhu pada perancangan ini digunakan untuk mendeteksi suhu. Hasil deteksi suhu akan di teriman oleh mikrokontroler sebagai data untuk menyalakan kipas

5. Relay

Komponen-komponen ini berfungsi sebagai pemutus dan penghubung arus ke kipas.

6. kipas

kipas digunakan untuk mendinginkan suhu di dalam miniatur

7. Peraga

Peraga yang digunakan adalah berupa lampu atau LED berwarna biru. Indikator lampu ini digunakan untuk menyatakan apakah ada gerakan yang di deteksi oleh sensor PIR.

8. LCD 16x2 berfungsi untuk menampilkan karakter sesuai program yang diberikan oleh mikrokontroler.

9. Push Button berfungsi sebagai kendali manual untuk menaikkan dan menurunkan suhu sesuai yang di inginkan.