

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Perancangan lampu penerangan otomatis bukanlah hal yang baru ditemukan. Dalam penelitian yang sudah ada, komponen yang digunakan dan cara kerja sistem juga berbeda-beda. Seperti pertama penelitian yang dilakukan oleh (Tri Wibowo,2011) yang merancang **“Sensor Kehadiran Orang Sebagai Saklar Otomatis Suatu Ruangan”**, saklar otomatis menggunakan relay sebagai penghubung antara rangkaian pengendali dengan tegangan 220 Volt AC, sehingga dapat menimbulkan percikan api saat perpindahan kondisi yang disebabkan oleh pantulan kontraktor dan sambungan yang tidak sempurna karena kontraktor keropos. Selain itu, penggunaan relay konvensional juga menimbulkan suara oada saat perpindahan kondisi.

Penelitian kedua oleh (Nicodemus Rahanra,2013) yang merancang **“Sistem Kendali Pemakaian Listrik Pada Rumah Biasa”**. Perancangan ini juga masih menggunakan komponen relay sebagai saklar antara tegangan 220Volt AC dengan rangkaian pengendali dan menggunakan trafo sebagai komponen utama dalam pembuatan catu daya.

Penelitian ketiga oleh (Sutono,2014) yang melakukan **“Perancangan Sistem Aplikasi Otomatisasi Lampu Penerangan Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya Berbasis Arduino UNO”**. Rancangan ini menggunakan modul DI relay 1 sebagai switching dan menggunakan baterai 9Volt sebagai catu daya rangkaian pengendali, belum terkolaborasi menggunakan tegangan 220Volt AC.

Penelitian ke empat dilakukan oleh (Andreas Sjah Lamtari dkk,2017) yang melakukan perancangan **“Rancang Bangun Penerangan Otomatis Berdasarkan Gerak Tubuh Manusia”** yang mana dari peneliti tersebut dapat diharapkan mengotomatisasi lampu yang dapat terkoneksi langsung dengan tegangan 220Volt AC menggunakan Triac sebagai saklar, sehingga tidak

menimbulkan percikan api dan memperpanjang usia pemakaian sistem tersebut karena Triac tidak dapat keropos seperti pada relay konvensional. Energi yang digunakan untuk aktivasi Triac juga lebih kecil dibandingkan dengan aktivasi relay. Selain itu juga, menggunakan *transformerless power supply* sebagai catu daya sehingga rangkaian secara keseluruhan menjadi lebih minimalis.

Dari beberapa penelitian yang ada, penulis akan membuat sebuah rancangan bangun sistem on/off lampu dan blower ruangan otomatis menggunakan Sensor PIR berbasis Mikrokontroler Arduino UNO yang akan diimplementasikan pada kamar mandi Jurusan Teknik Komputer Polsri. Dalam hal ini penulis membuat perancangan lampu penerangan dan blower otomatis, yang mana dari penelitian tersebut diharapkan dapat mengotomatisasi lampu dan blower yang dapat mendeteksi gerakan menggunakan pendeteksian dari sensor PIR.

2.2 Sistem

Sistem adalah kombinasi beberapa komponen yang bekerja secara bersama-sama dan membentuk suatu tujuan tertentu (Anugerah,2002). Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

2.2.1 Tahapan dalam Pembentukan Sistem

Menurut Peniarsih (2010) dalam pembentukan suatu sistem terdapat 5 tahapan yaitu :

1. Tahapan Perencanaan

Tahapan awal yang dilakukan dalam proses perancangan suatu sistem.

2. Tahapan Analisis

Penelitian atas sistem yang telah ada dengan tujuan untuk merencanakan sistem yang baru atau diperbarui.

3. Tahapan Perancangan

Penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Ini biasanya digunakan suatu alat bantu untuk menggambarkan rancangan sistem yang akan dibuat. Alat bantu tersebut biasanya adalah Data Flow Diagram.

4. Tahap Implementasi

Dalam tahap implementai kegiatan memperoleh dan mengintegritas sumber daya fisik dan konseptual yang menghasilkan suatu sistem yang bekerja.

5. Tahapan Penggunaan

Dalam tahapan ini menggunakan sistem untuk melakukan audit terhadap sistem yang bersangkutan dan melakukan perawatan terhadap sistem.

2.3 Kendali

Kata kendali berasal dari kata control dalam Bahasa Inggris yang berarti mengatur suatu sistem agar keluaran sistem tersebut seperti yang diinginkan meskipun sistem itu mendapat gangguan (Nurchahyo,2008).

2.4 Pengenalan Sistem Kendali

Sistem Kendali adalah suatu sistem yan gbertujuan untuk mengendalikan suatu proses agar output yang dihasilkan dapat dikontrol sehingga tidak terjadi kesalahan. Dalam hal ini output yang dikendalikan adalah kestabilannya, ketelitian, dan kedinamisannya (Samosir,2010).

2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Penggunaan mikrokontroler lebih menguntungkan dibandingkan penggunaan mikroprosesor. Hal ini dikarenakan dengan mikrokontroler tidak perlu lagi penambahan memori dan I/O *eksternal*, selama memori dan I/O *internal* masih bisa mencukupi. Mikrokontroler dibangun dari element dasar yang sama dari sebuah komputer. Sistem dasar mikrokontroler terdiri dari CPU, RAM, ROM,

I/O dan *Timer* yang terintegrasi dalam sebuah *chip* IC. Besarnya dari masing-masing ROM, RAM, dan port I/O sudah ditentukan sesuai tipe dari mikrokontrolernya.

Mikrokontroler adalah suatu sistem komputer yang dirancang untuk keperluan pengontrolan sistem. Mikrokontroler dilengkapi dengan CPU (*Central Processing Unit*), memori dan perangkat perantara lainnya sehingga sering disebut mikrokomputer serpih tunggal. Tidak seperti sistem komputer yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolahan kata, pengolahan angka, dan lain sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja atau hanya satu program saja yang bisa disimpan (Soebhakti,2007).

2. 6 **Arduino**

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat open source, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya *Arduino Uno*, *Arduino Mega 2560*, *Arduino Fio*, dan lainnya. (www.arduino.cc)

2.6.1 **Arduino Uno**

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis Atmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroler, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. (FeriDjuandi,2011).

Menurut (FeriDjuandi,2011) Arduino adalah sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATMega 328 yang merupakan produk dari Atmel.

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat *open source*, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

2.6.2 Power

Arduino dapat diberikan power melalui koneksi USB atau power supply. Powernya diseleksi secara otomatis. Power supply dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan mencolok jack adaptor pada koneksi port input supply. Board arduino dapat dioperasikan menggunakan supply dari luar sebesar 6 – 20 volt. Jika supply kurang dari 7V, kadangkala pin 5V akan men-supply kurang dari 5 volt dan board bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, tegangan di regulator bisa menjadi sangat panas dan menyebabkan kerusakan pada board. Rekomendasi tegangan ada pada 7 sampai 12 volt.

Penjelasan pada pin power adalah sebagai berikut :

1. Vin

Tegangan input ke board arduino ketika menggunakan tegangan dari luar (seperti yang disebutkan 5 volt dari koneksi Usb atau tegangan yang diregulasikan). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika tegangan supply menggunakan power jack, aksesnya menggunakan pin ini.

2. 5V

Regulasi power supply digunakan untuk power mikrokontroler dan komponen lainnya pada board. 5V dapat melalui Vin menggunakan regulator pada board, atau supply oleh USB atau supply regulasi 5V lainnya.

3. 3V3

Supply 3.3 volt didapat oleh FTDI chip yang ada di board. Arus maximumnya adalah 50mA.

4. Pin Ground

Berfungsi sebagai jalur ground pada arduino.

5. Memori

Atmega328 memiliki 32 KB flash memori untuk menyimpan kode, juga 2 KB yang digunakan untuk bootloader. ATmega328 memiliki 2 KB untuk SRAM dan 1 KB untuk EEPROM.

2.6.3 Input dan Output

Setiap 14 pin digital pada arduino dapat digunkana sebagai input dan putput, menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite() dan digitalReal(). Input/Output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maximum 40mA dan memiliki internal pull-up resistor (disconnected oleh default) 20-500K Ohm. Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB ke TTL chip serial.
2. Interrupt eksternal : 2 daan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk trigger sebuah interup pada low value, rising atau falling edge, atau perubahan nilai.
3. PWM : 3,5,6,9,10 dan 11. Mendukung 8-bitoutput PWM dengan fungsi analogWriter().
4. SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO). Pin ini mensuport komunikasi SPI, yang mana masih mendukung hardware, yang tidak termasuk kedalam bahasa arduino.
5. LED : 13. Pin ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai HIGH LED akan hidup, ketika pin LOW, LED akan mati.

2.6.4 Komunikasi

Arduino UNO memiliki jumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, arduino lain atau mikrokontroler lain. Atmega328 ini menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Firmware arduino menggunakan USB drive standar COM, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan. Namun, pada Windows, file ini diperlukan perangkat lunak arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke board arduino. RX dan TX LED di board akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer.

2.6.5 Software Arduino

Arduino UNO dapat diprogram dengan perangkat lunak arduino. Pada ATmega328 di Arduino terdapat bootloader yang memungkinkan anda untuk meng-upload kode baru untuk itu tanpa menggunakan programmer hardware eksternal.

IDE arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari :

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.
2. Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (Bahasa Processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak bisa memahami bahasa processing karena yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner, itulah sebabnya compiler sangat diperlukan dalam hal ini.
3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori didalam papan Arduino.

Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah sketch. Kata “sketch” digunakan secara bergantian dengan : kode program dimana keduanya memiliki arti yang sama.

2.6.6 Spesifikasi Board Arduino UNO

Tabel 2.1 Spesifikasi Board Arduino UNO

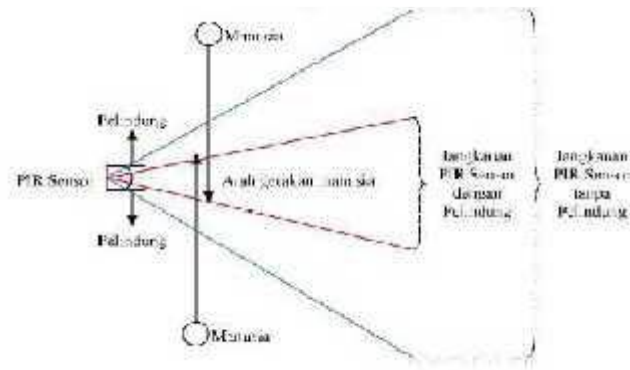
Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input	Disarankan 7-12V
Batas Tegangan Input	6-20V
Pin Digital I/O	15 (dimana 6 pin output PWM)
Pin Analog Input	6
Arus DC per I/O	40mA
Arud DC untuk pin	3.3V 50mA
Flash Memory	32KB (ATMega328), dimana 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2KB (ATMega328)
EEPROM	1KB (ATMega328)
Clock	16MHz

2.7 Sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR)

Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) adalah sebuah sensor yang biasa digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia. Aplikasi ini biasa digunakan untuk *system alarm* pada rumah-rumah atau perkantoran. Sensor PIR adalah sebuah sensor yang menangkap pancaran sinyal inframerah yang dikeluarkan oleh tubuh manusia maupun hewan. Sensor PIR dapat merespon perubahan perubahan pancaran sinyal inframerah yang dipancarkan oleh tubuh manusia.

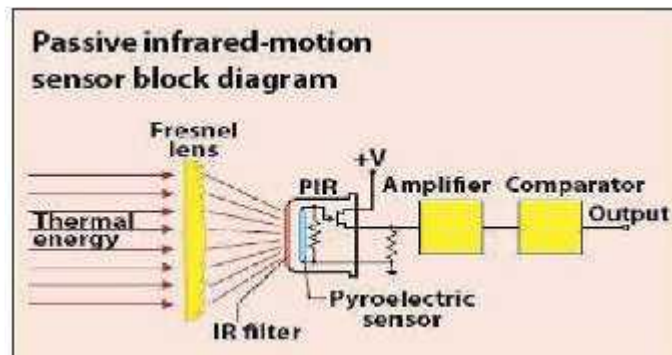
Keadaan ruangan dengan perubahan temperatur pada manusia dalam suatu ruangan menjadi nilai awal (*set point*) yang menjadi acuan dalam sistem pengontrolan. Perubahan temperatur pada manusia dalam ruangan akan terdeteksi oleh Sensor PIR. Dikatakan PIR (*Passive Infrared Receiver*) karena sensor ini hanya mengenali lingkungan tanpa adanya energi yang harus dipancarkan. PIR merupakan kombinasi sebuah kristal *pyroelectric*, *filter* dan *lensa Fresnel*. (Ayudilah,2000).

Sensor ini sangat sensitif terhadap perubahan temperatur pada manusia dengan sudut deteksi 60 derajat seperti yang terlihat pada gambar :



Gambar 2.1 Sudut Deteksi Sensor PIR

2.7.1 Bagian-bagian dari Sensor PIR



Gambar 2.2 Diagram Blok Sensor PIR

Gambar diatas merupakan diagram blok dari modul Sensor PIR. Berdasarkan blok diagram diatas maka bagian-bagian dari sensor PIR dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

- *Fresnel Lens*



Gambar 2.3 Foto *Fresnel Lens* sensor PIR

Lensa *Fresnel* pertama kali digunakan pada tahun 1980an. Digunakan sebagai lensa yang memfokuskan sinar pada lampu mercusuar. Penggunaan paling luas pada lensa *Fresnel* adalah pada lampu depan mobil, di mana mereka membiarkan berkas paralel secara kasar dari pemantul parabola dibentuk untuk memenuhi persyaratan pola sorotan utama. Namun kini, lensa *Fresnel* pada mobil telah ditiadakan diganti dengan lensa *plain polycarbonat*. Lensa *Fresnel* juga berguna dalam pembuatan *film*, tidak hanya karena kemampuannya untuk memfokuskan sinar terang, tetapi juga karena intensitas cahaya yang relatif konstan diseluruh lebar berkas cahaya.

- IR Filter

IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor. Sehingga Sensor PIR hanya bereaksi pada tubuh manusia saja.

- Pyroelectric sensor



Gambar 2.4 Foto Pyroelectric sensor

Pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini berfungsi untuk menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dihasilkan oleh benda yang bersuhu di atas nol derajat sehingga menyebabkan *Pyroelectric sensor* yang terdiri dari *galium nitrida*, *caesium nitrat* dan *litium tantalate* menghasilkan arus listrik. Material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh

inframerah pasif tersebut. Prosesnya hampir sama seperti arus listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai *solar cell*.

- *Amplifier*

Sebuah sirkuit *amplifier* yang ada menguatkan arus yang masuk pada material *pyroelectric*.

- *Comparator*

Setelah dikuatkan oleh *amplifier* kemudian arus dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan *output*.

Selain itu, sensor PIR juga sangat mudah digunakan karena hanya menggunakan satu pin I/O sebagai penerima informasi sinyal gelombang inframerah yang dapat dihubungkan ke Mikrokontroler, konfigurasi pin sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 2.5



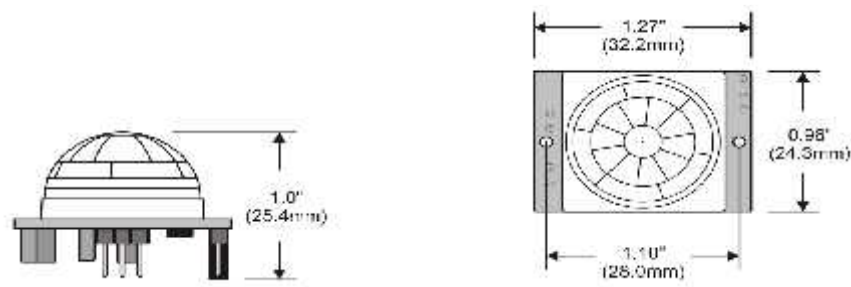
Gambar 2.5 Foto Sensor PIR

Keterangan dari pin-pin sensor :

1. Pin - (Vss) : Dihubungkan ke *ground* atau Vss
2. Pin + (Vdd) : Dihubungkan ke +5 Vdc atau Vdd
3. Pin *OUT (Output)* : Diberikan untuk penyetelan keluaran yang diinginkan.

Berikut ini adalah Karakteristik dari sensor PIR :

1. Tegangan operasi 4.7 - 5 Volt
2. Arus *standby* (tanpa beban) 300 μ A
3. Suhu kerja antara -20 oC - 50 oC
4. Jangkauan deteksi 5 meter
5. Kecepatan deteksi 0.5 detik



Gambar 2.6 Dimensi Sensor PIR

2.7.2 Cara kerja Sensor PIR

Sensor PIR atau lebih populer dengan sebutan sensor gerak merupakan suatu sensor yang berbasis *infrared*. Namun perlu diketahui, cara kerja sensor gerak ini berbeda dengan sensor jenis *infrared* lain yang menggunakan fototransistor dan *IRLED*. PIR tidak akan memancarkan suatu objek sebagaimana yang terjadi pada *IRLED*.

Sesuai dengan penyebutannya yaitu *passive*, maka cara kerja sensor gerak ini hanya memberikan respon terhadap gerakan atau energi yang berasal dari sinar inframerah yang pasif dan dimiliki oleh benda yang dapat dideteksi keberadaannya. Sedangkan jenis benda yang dapat dideteksi dengan inframerah ini pada umumnya adalah tubuh manusia.

Sistem sensor gerak yang memakai modul PIR memang sangat sederhana dan lebih mudah diaplikasikan hanya membutuhkan tegangan input berupa tegangan DC 5 Volt. Sensor ini bisa mendeteksi gerakan yang berjarak 5 meter.

Apabila tidak sedang melakukan pendeteksian, maka modul yang keluar hanya *low* atau rendah saja. Tetapi, bila sistem pendeteksian melihat adanya gerakan maka modul tersebut akan berganti menjadi tinggi atau *high*. Ukuran lebar pulsa di modul *high* ini kurang lebih setengah detik saja. Tingkat sensitifitas yang sangat tinggi ini membuat sistem atau cara kerja sensor gerak memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi juga. Sensor PIR ini berfungsi mendeteksi gerakan dengan mengukur perubahan tingkat inframerah yang dipancarkan oleh benda-benda disekitarnya.

Sensor PIR terbuat dari bahan kristal yang menghasilkan muatan listrik bila terkena radiasi inframerah. Sensor PIR dilengkapi *filter* khusus yang disebut lensa *Fresnel* yang berfungsi memfokuskan sinyal inframerah ke elemen. Sensor PIR ini membutuhkan waktu “pemanasan” untuk dapat berfungsi dengan baik, biasanya membutuhkan waktu sekitar 10-60 detik.

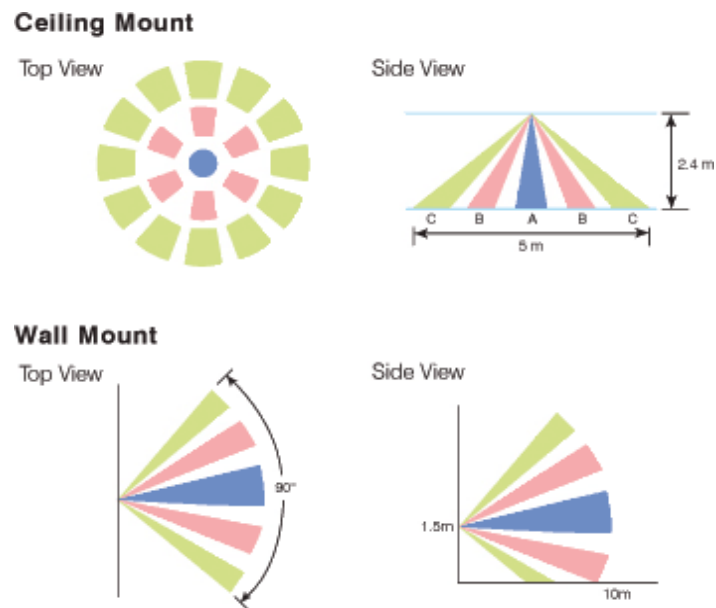
Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah berjenis pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32°C, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric sensor* yang merupakan bagian terpenting dari sensor PIR yang kemudian akan menghasilkan arus listrik, pemunculan arus listrik tersebut dapat terjadi karena pancaran sinar yang dihasilkan inframerah membawa suatu energi atau tenaga yang sifatnya panas.

Sensor PIR hanya mendeteksi tubuh manusia dikarenakan adanya *IR Filter* yang menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif sekitar 8 hingga 14 mikrometer yang sesuai dengan panjang gelombang yang ada dalam tubuh manusia yaitu 9 hingga 10 mikrometer, sedangkan hewan memiliki panjang gelombang dengan ukuran nanometer.

Jika seseorang yang bergerak pada area sensor PIR, sensor tersebut langsung bisa menangkap bias sinar inframerah pasif yang terpancar dari tubuh manusia serta memiliki ukuran yang tidak sama dengan lingkungannya.

2.7.3 Jarak Pancar Sensor PIR

Untuk jarak jangkauan dari sensor PIR sendiri bisa disetting sesuai kebutuhan, akan tetapi jarak maksimalnya hanya +/- 10 meter dan minimal +/- 30 cm. (Mohamad Gatot Pratama : 2017). Berikut gambar jarak sensor PIR :



Gambar 2.7 Jarak pancar sensor PIR

2.8 Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektomagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontraktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontraktor (*On* atau *Off*) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik.



Gambar 2.8 Relay

Pada dasarnya relay adalah saklar, terbuka atau tertutupnya saklar tersebut dikendalikan oleh medan magnet elektromagnetis sebagai konversi dari besar tegangan yang diberikan pada kedua kutub kumparannya (Mirza,2014:135).

Relay yang paling sederhana adalah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut :

1. Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup atau membuka kontak saklar.
2. Saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya atau energi listrik.

Sebagai komponen elektronika, relay mempunyai peran penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil. Dengan demikian relay dapat berfungsi sebagai pengaman. Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu :

1. Common, merupakan bagian yang tersambung dengan Normally Close.
2. Koil (kumparan), merupakan komponen utama relay yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
3. Kontak, yang terdiri dari Normally Close dan Normally Open.

Ada beberapa jenis relay berdasarkan cara kerjanya :

1. Normally On

Kondisi awal kontraktor tertutup (On) dan akan terbuka (Off) jika relay diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan atau koil relay. Istilah lain kondisi ini adalah Normally Close (NC).

2. Normally Off

Kondisi awal kontraktor terbuka (Off) dan akan tertutup jika relay diaktifka dengan cara member arus yang seesuai pada kumparan atau koil relay. Istilah lain kondisi ini adalah Normaly Open (NO).

3. Change-Over (CO) atau Double-Throw (DT)

Relay jenis ini memiliki dua pasang terminal dengan dua kondisi yang Normally Open (NO) dan Normally Close (NC).

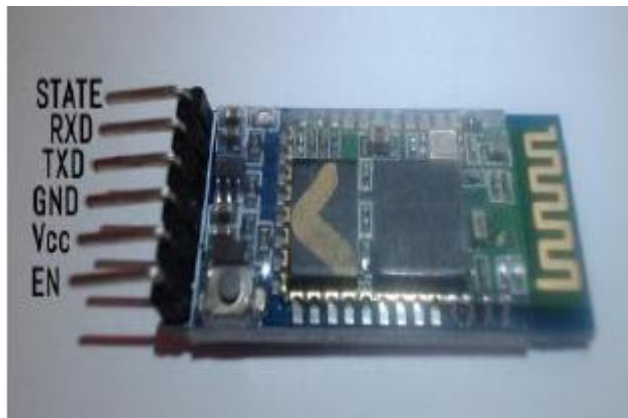
2.9 Bluetooth

Bluetooth adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (personal area networks atau PAN) tanpa kabel. Bluetooth menghubungkan dan

dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan. Bluetooth beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz dengan menggunakan sebuah frequency hopping traceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antara host-host bluetooth dengan jarak terbatas.

Salah satu modul Bluetooth yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. Modul HC-05 adalah modul bluetooth yang dapat berfungsi sebagai *master* atau sebagai *slave*. Jika hanya ingin menggunakan arduino sebagai *slave*, maka dapat menggunakan modul bluetooth HC-06 karena modul tersebut secara default hanya dapat berfungsi sebagai *slave*. Modul HC-05 ini menggunakan *chipset* buatan Cambridge Silicon Radio (CSR) BC417143 dan telah terpasang pada *breakout board*. (Muhammad Rusdi:2018)

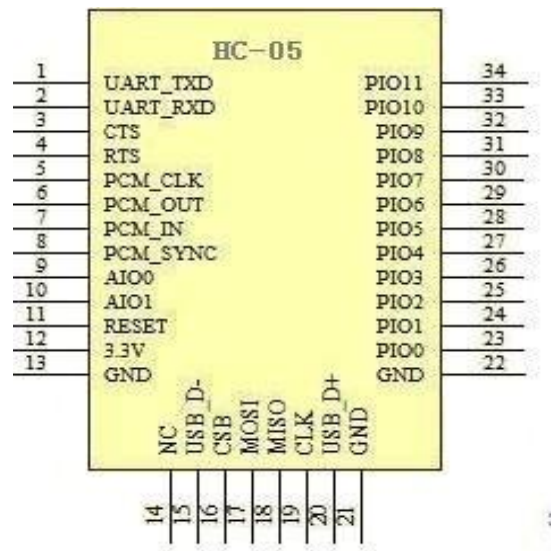
Modul *Bluetooth* HC-05 merupakan salah satu modul *Bluetooth* yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul *Bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. Modul HC-05 beserta keterangan pinoutnya dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Modul bluetooth HC-05

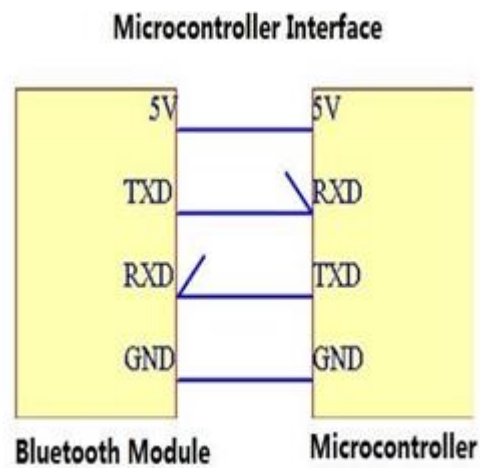
Modul *Bluetooth* HC-05 dengan *supply* tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul *Bluetooth* sebagai VCC. Pin 1 pada modul *Bluetooth* sebagai transmitter. kemudian pin 2 pada Bluetooth sebagai *receiver*. (Lusi:2014). Berikut

merupakan konfigurasi pin *bluetooth* HC-05 ditunjukkan pada gambar 2.10 dibawah ini:



Gambar 2.10 Konfigurasi Pin HC-05

Berikut merupakan *Bluetooth-to-Serial-Module* HC-05 dapat dilihat pada gambar 2.11 dibawah ini:



Gambar 2.11 Bluetooth-to-Serial-Module HC-05

Konfigurasi pin modul *Bluetooth* HC-05 dapat dilihat pada table 2.2 berikut ini :

Tabel 2.2 Konfigurasi pin *Module Bluetooth* CH-05

No.	Nomor Pin	Nama	Fungsi
1.	Pin 1	Key	-
2.	Pin 2	VCC	Sumber tegangan 5V
3.	Pin 3	GND	Groud tegangan
4.	Pin 4	TXD	Mengirim data
5.	Pin 5	RXD	Menerima data
6.	Pin 6	STATE	-

Module Bluetooth HC-05 merupakan *module Bluetooth* yang bisa menjadi *slave* ataupun *master*, hal ini dibuktikan dengan bisa memberikan notifikasi untuk melakukan *pairing* keperangkat lain, maupun perangkat lain tersebut yang melakukan *pairing* ke *module Bluetooth* CH-05. Untuk mengeset perangkat *Bluetooth* dibutuhkan perintah-perintah *AT Command* yang mana perintah *AT Command* tersebut akan di respon oleh perangkat *Bluetooth* jika modul *Bluetooth* tidak dalam keadaan terkoneksi dengan perangkat lain. Tabel 2.2 dibawah adalah table *AT Command Module Bluetooth* CH-05. (Lusi: 2014)

Keterangan *AT Command Module Bluetooth* CH-05 dapat dilihat pada table 2.2 berikut:

Tabel 2.3 *AT Command Module Bluetooth* CH-05

No	Perintah	Kirim	Terima	Keterangan
1.	Test Komunikasi	AT	ON	-
2.	Ganti Nama Bluetooth	AT+NAMEnamaBT	OKnamaBT	-
3.	Ubah Pin Code	AT+PINxxxx	OKsetpin	Xxxx digit key
4.	Ubah Baudrate	AT+BAUD1 AT+BAUD2 AT+BAUD3 AT+BAUD4 AT+BAUD5 AT+BAUD6	OK1200 OK2400 OK4800 OK9600 OK19200 OK38400	1——1200 2——2400 3——4800 4——9600 5——19200 6——38400 7——57600 8——115200

2.10 LM2596

LM2596 merupakan sebuah regulator yang dapat digunakan sebagai penyetabil tegangan. Regulator seri LM ini memiliki beberapa variasi tegangan output tetap 3,3 Volt, 5 Volt, 12 Volt dan versi output yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan. (Muhammad Faiz : 2017)



Gambar 2.12 Modul LM 2596

Seri LM2596 beroperasi pada frekuensi switching 150 KHz, LM2596 DC-DC merupakan konverter penurun tegangan yang mengkonversikan tegangan masukan DC menjadi tegangan DC lainnya yang lebih rendah.

Spesifikasi LM2596 sebagai berikut :

1. Efisiensi hingga 92%.
2. Frekuensi switching 150KHz.
3. Tegangan input 4-35V.
4. Tegangan output 1.23-30V.
5. Arus output maksimal 3A.

2.11 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, Google Inc. Membeli Android Inc. Yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel/smartphone. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia, (Kurniawan, 2011).

Pada saat perilisan perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan open source pada perangkat mobile. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan open platform perangkat selular. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau Google Mail Services (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai Open Handset Distribution (OHD).

Tidak hanya menjadi sistem operasi di smartphone, saat ini Android menjadi pesaing utama dari Apple pada saat operasi Table PC. Pesatnya pertumbuhan Android selain faktor yang disebutkan di atas adalah karena Android itu sendiri adalah platform yang sangat lengkap baik itu sistem operasinya, Aplikasi dan Tool Pengembangan, Market aplikasi Android serta dukungan yang tinggi dari komunitas Open Source di dunia, sehingga Android terus berkembang pesat baik dari segi teknologi maupun dari segi jumlah device yang ada di dunia.

2.12 MIT App Inventor

App Inventor adalah sistem yang berupa aplikasi web open source yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). App Inventor merupakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka penggunaan pada Scratch dan StarLogo TNG, yang memungkinkan pengguna untuk men-drag-and-drop objek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android. Dalam menciptakan App Inventor, Google telah melakukan riset yang berhubungan dengan komputasi edukasional dan menyelesaikan lingkungan pengembangan online Google.

2.13 Lampu

Bola lampu, atau lebih dikenal dengan lampu pijar (bohlam) adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui

filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan foton. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi oksigen di udara berhubungan dengannya, sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi. Saat bola lampu pijar di hidupkan, arus listrik akan mengalir dari Electrical contact menuju filamen dengan melewati kawat penghubung. Akibatnya akan terjadi pergerakan elektron bebas dari kutub negatif ke kutub positif.

Elektron di sepanjang filamen ini secara konstan akan menabrak atom pada filamen. Energinya akan mengetarkan atom atau arus listrik memanaskan atom. Ikatan elektron dalam atom-atom yang bergetar ini akan mendorong atom pada tingkatan tertinggi secara berkala. Saat energinya kembali ketingkat normal, elektron akan melepaskan energi ekstra dalam bentuk foton. Atom-atom yang dilepaskan ini dalam bentuk foton-poton sinar infrared yang tidak mungkin dilihat oleh mata manusia. Tetapi bila dipanaskan sampai temperatur 2.200 derajat Celcius, cahaya yang dipancarkan dapat kita lihat seperti halnya bola lampu pijar yang sering kita pakai sehari-hari.

2.14 Blower



Gambar 2.13 Blower

Penghisap udara atau yang kita kenal dengan *Blower* adalah sebuah alat untuk menyedot atau menyaring udara yang tidak kita inginkan supaya keluar, seperti udara sisa pembakaran atau udara saat kita memasak. Proses kerja dari blower sangatlah sederhana, dengan menggunakan kipas seperti kipas angin pada umumnya. Berbeda dengan kipas angin, blower memiliki lekukan kipas yang mengarah keluar karena fungsi nya adalah mengeluarkan udara dari dalam (Anonim, 2012).

Udara yang di sedot oleh *blower* biasanya udara atau asap yang bisa

menyesakkan nafas kita seperti ruangan ber AC yang penuh sesak dengan asap rokok. Udara tersebut di sedot oleh blower keluar ruangan dan biasa nya tempat pembuangan nya itu di arahkan ke atas. *Blower* banyak sekali di gunakan di sekitar kita baik di rumah, kantor, atau dapur di rumah dan restoran. Model dan ukuran *blower* sangat bervariasi tergantung kebutuhan.

Walaupun daya listrik untuk *blower* sangat besar yaitu sekitar 200- 350 watt setiap penggunaan nya, ternyata banyak juga orang yang menggunakan blower karena memang sangat penting.

Contoh penghisap udara atau *blower* yang sering kita lihat adalah yang berukuran kecil, biasa nya di pasang di kamar untuk mengeluarkan udara yang pengap atau asap serta debu dari dalam kamar seperti asap rokok.

2.15 Flowchart

Menurut Jogiyanto (2005:795) bagan alir (*flowchart*) adalah baga (*chart*) yang menunjukkan hasil (flow) didalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma (Al-Bahra,2006).

2.15.1 Pedoman Menggambar *Flowchart*

Pedoman dalam menggambar suatu bagan alir, analis sistem atau pemrograman sebagai berikut :

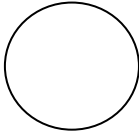
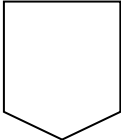
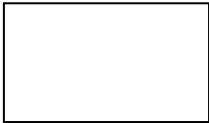
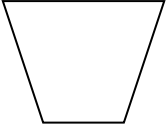
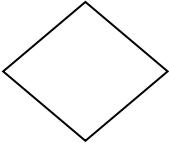
- a. Bagan alir sebaiknya digambarkan dari atas ke bawah dan mulai dari bagian kiri dari suatu halaman.
- b. Kegiatan didalam bagan alir harus ditujukan dengan jelas.
- c. Harus ditunjukan darimana kegiatan akan dimulai dan dimana akan berakhirnya.
- d. Masing-masing kegiatan didalam bagan alir harus didalam urutan yang semestinya.

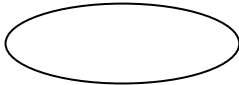
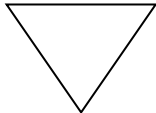
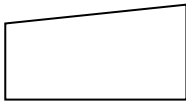
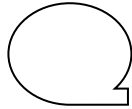
- e. Kegiatan yang terpotong dan akan disambung ketempat lain harus ditunjukan dengan jelas menggunakan symbol penghubung.
- f. Gunakanlah simbol-simbol bagan alir yang standar.

2.15.2 Simbol-simbol Flowchart

Flowchart disusun dengan simbol-simbol. Simbol ini dipakai sebagai alat bantu menggambarkan proses di dalam program. Simbol-simbol yang dipakai antara lain :

Tabel 2.4 Simbol-simbol *Flowchart*

No	Simbol	Keterangan
1.		Simbol arus/ <i>flow</i> , yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses.
2.		Simbol <i>connector</i> , berfungsi menyatakan sambungan dari proses lainnya dalam halaman yang sama.
3.		Simbol <i>offline connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman berbeda.
4.		Simbol <i>process</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer.
5.		Simbol <i>manual</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer.
6.		Simbol <i>decision</i> , yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya atau tidak.

7.		Simbol <i>terminal</i> , yaitu menyatakan permuulan atau akhir suatu program.
8.		Simbol <i>predefined process</i> , yaitu menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.
9.		Simbol <i>keying operation</i> , menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai keyboard.
10.		Simbol <i>offline-storage</i> , menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu.
11.		Simbol <i>manual input</i> , memasukkan data secara manual dengan menggunakan online keyboard.
12.		Simbol <i>input/output</i> , menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya.
13.		Simbol <i>magnetic tape</i> , menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke dalam pita magnetis.
14.		Simbol <i>disk storage</i> , menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke dalam disk.
15.		Simbol <i>document</i> , mencetak keluaran dalam bentuk dokumen(melalui printer).

16.		Simbol <i>punched card</i> , menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu.
-----	---	--