

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Sebagai acuan dalam penelitian tugas akhir ini, akan dilakukan studi literatur berupa pencarian referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang akan diselesaikan yaitu bersumber dari beberapa penelitian jurnal. Referensi sebelumnya oleh M. Reza Hidayat dkk fakultas Teknik Elektro, Universitas Jendral Ahmad Yani pada tahun 2018 dengan judul Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT dengan NodeMCU ESP-8266 Menggunakan Sensor PIR HC-SR501 dan Sensor *Smoke*. Perancangan prototipe sistem keamanan rumah ini diprogram dan dikontrol oleh NodeMCU ESP-8266 untuk mengirimkan seluruh data hasil pembacaan sensor ke antar muka pada *dashboard Cayenne*. Sensor PIR (HC-SR501) memiliki keluaran digital, jika sensor mendeteksi adanya pergerakan maka NodeMCU ESP-8266 akan memberikan nilai logik satu. Konsentrasi sensor gas (MQ-02) dalam pengujian memiliki selisih rata-rata 2,79 ppm (*part per million*). Hasil pembacaan seluruh sensor akan diukur melalui antar muka Internet of Things yang ditampilkan pada *dashboard Cayenne*, konsentrasi gas yang disimulasikan dengan korek gas dengan hasil selisih, hasil pengujian dan hasil analisa sebesar 2,79 ppm (*part per million*) serta jika sensor gas (MQ-02) melebihi parameter yang sudah di tentukan maka buzzer akan bunyi.

Jacqueline Waworundeng dkk fakultas Teknik Informatika Universitas Klabat pada tahun 2017 dengan judul Implementasi Sensor PIR sebagai Pendeteksi Gerakan untuk Sistem Keamanan Rumah menggunakan *Platform* IoT. Alat ini dirancang untuk membantu pemilik rumah untuk mendeteksi gerakan yang terjadi di rumah, ketika pemilik rumah tidak berada di rumah. Pendeteksi gerakan atau detektor yang dirancang, bertujuan untuk membantu sistem keamanan rumah. Sensor PIR digunakan sebagai pendeteksi gerakan yang mengirimkan notifikasi kepada user melalui aplikasi *Blynk* yang sudah di instal pada *smartphone*. User dapat melihat dan mengakses data *logging* berupa grafik melalui *platform* IoT yaitu *thingspeak.com*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode

Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) serta menggunakan proses model *prototype*. Alat dibuat dengan menggunakan empat sensor PIR dan satu WEMOS *board* mikrokontroler dengan modul Wi-Fi ESP8266 terintegrasi, yang berfungsi untuk mengirimkan hasil *input* data sensor ke *Internet of Things (IoT) platform* yaitu *Blynk* dan *Thingspeak*.

Dedi Setiawan dkk fakultas Teknik Informatika Universitas Putera Batam pada tahun 2019 dengan judul Perancangan Sistem Pengontrol Keamanan Rumah Dengan Smart CCTV Menggunakan Arduino Berbasis Telegram. Dalam *prototype* alat ini cara kerjanya adalah ketika perangkat diaktifkan NodeMCU ESP8266 akan langsung terhubung ke jaringan Wi-Fi yang ditentukan, kamera yang terhubung ke monitor pengawasan juga dapat secara otomatis mengambil gambar pada saat yang sama dan mengirim gambar ke aplikasi Telegram ketika sensor mendeteksi gerakan, bel juga akan secara otomatis berdering sehingga dapat memberikan informasi kepada orang-orang di sekitar bahwa di rumah kami ada upaya kejahatan.

2.2 Mikrokontroler

Dalam pembuatan alat ini, kita memerlukan sebuah mikrokontroler yang berfungsi sebagai sistem kendali. Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC (*Integrated Circuit*), sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Disebut komputer mikro karena dalam IC atau *chip* mikrokontroller terdiri dari CPU, *memory*, dan I/O yang bisa dikontrol dengan cara memprogramnya. I/O juga sering disebut dengan GPIO (*General Purpose Input Output Pins*) yang berarti pin yang bisa diprogram sebagai *input* atau *output* sesuai kebutuhan. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang spesifik. Mikrokontroler memiliki beberapa elemen penting diantaranya adalah prosesor, memori, *input* dan *output*. Perangkat ini sangat ideal untuk mengerjakan sesuatu yang bersifat khusus, sehingga aplikasi yang diisikan ke dalam komputer ini adalah bersifat *dedicated* (Utomo, 2019).

2.3 NodeMCU ESP8266-12E

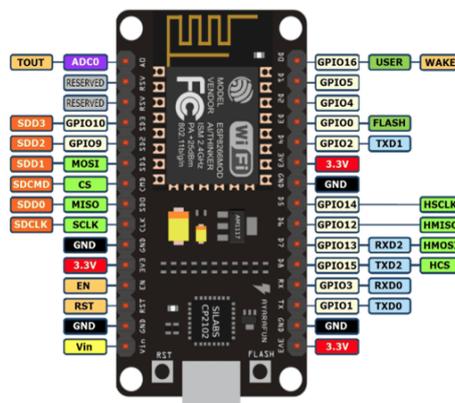
NodeMCU ESP8266-12E merupakan jenis mikrokontroler yang kita gunakan dalam pembuatan alat ini. Nodemcu merupakan modul mikrokontroler yang didesain dengan ESP8266 di dalamnya. ESP8266 berfungsi untuk konektivitas jaringan Wifi antara mikrokontroler itu sendiri dengan jaringan Wifi. NodeMCU menggunakan Arduino IDE untuk pemrogramannya. Modul NodeMCU ESP8266-12E diperlihatkan pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Modul NodeMCU ESP8266-12E

(Sumber : jakartanotebook.com)

Alasan pemilihan NodeMCU ESP8266-12E karena mudah diprogram dan memiliki pin I/O yang memadai dan dapat mengakses jaringan internet untuk mengirim atau mengambil data melalui koneksi WiFi . Susunan kaki-kaki *board* NodeMCU ESP8266-12E diperlihatkan pada gambar 2.2 (Pangestu, 2019).



Gambar 2.2 Susunan *board* kaki NodeMCU ESP8266-12E

(Sumber: nyebarilmu.com)

Spesifikasi pin-pin yang terdapat pada *board* Nodemcu ESP8266-12E:

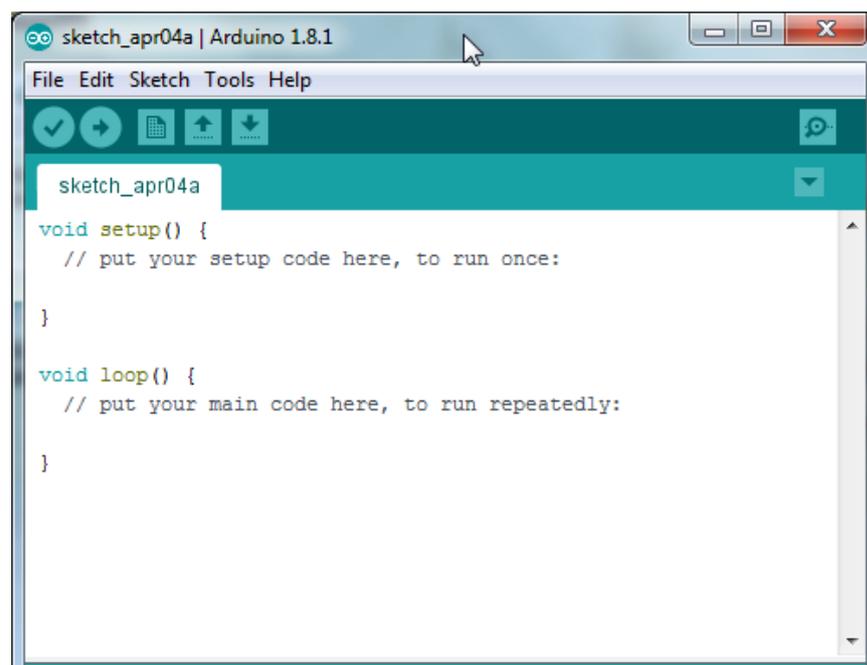
1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: *Analog Digital Converter*. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
3. EN: *Chip Enable, Active High*
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan *chipset* dari mode *deep sleep*
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12; HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :*Chip selection*
10. MISO : *Slave output, Main input*
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: *Main output slave input*
14. SCLK: *Clock*
15. GND: *Ground*
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO1

2.4 Software Arduino IDE

Untuk memprogram *board* Arduino, kita membutuhkan aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) bawaan dari Arduino. Arduino IDE berfungsi seperti *text editor* untuk membuat, membuka, mengedit, dan juga

memvalidasi kode serta untuk di upload ke *board* Arduino. Program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah “*sketch*” yaitu file *source code* arduino dengan ekstensi *.ino*. Seperti teks editor pada umumnya, Arduino IDE memiliki fitur untuk *cut / paste* dan untuk *find / replace* teks. Pada bagian keterangan aplikasi memberikan pesan balik saat menyimpan dan mengeksport dan juga sebagai tempat menampilkan kesalahan. Konsol log menampilkan output teks dari *Arduino Software (IDE)*, termasuk pesan kesalahan yang lengkap dan informasi lainnya. Pojok kanan bawah jendela menampilkan papan dikonfigurasi dan port serial. Tombol *toolbar* memungkinkan anda untuk memverifikasi dan meng-*upload* program, membuat, membuka, dan menyimpan *sketch*, dan membuka monitor serial. (Sinaryuda,2017).

Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler. Tampilan dari *software* Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Tampilan *Software* Arduino IDE

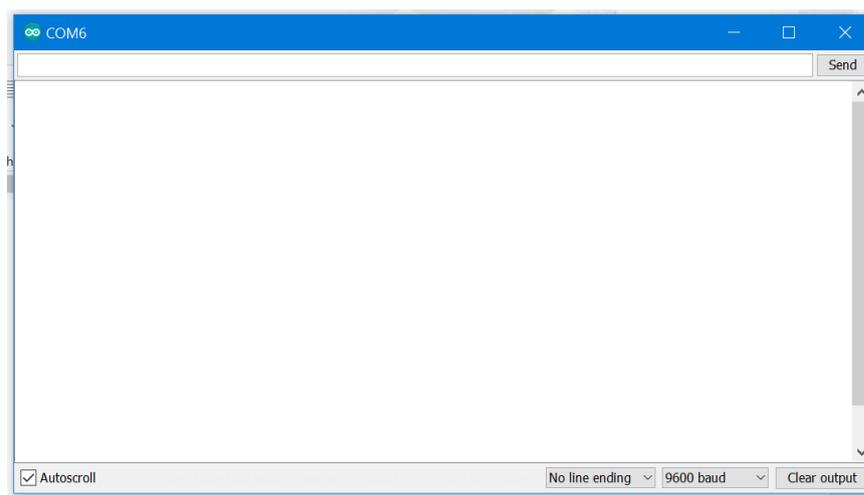
Tampilan simbol pintasan yang terdapat pada Arduino dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Simbol Pintasan pada aplikasi Arduino IDE

- **Verify** : Berfungsi untuk melakukan pengecekan kode yang telah dibuat.
- **Upload** : Berfungsi untuk melakukan kompilasi program atau kode yang telah dibuat
- **New** : Berfungsi untuk membuat *Sketch* baru
- **Open** : Berfungsi untuk membuka *Sketch* yang pernah dibuat.
- **Save** : Berfungsi untuk menyimpan *Sketch* yang sedang terbuka..
- **Serial Monitor** : Berfungsi untuk membuka serial monitor. Serial monitor disini merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara arduino dengan *sketch* pada port serialnya.

Tampilan dari serial monitor pada *software* Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Tampilan *Serial Monitor*

2.5 Bahasa Pemrograman Arduino

Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman utama yang digunakan untuk membuat program pada *Arduino Board*, bahasa pemrograman arduino menggunakan bahasa C sebagai dasar pemrogramannya.

2.5.1 Struktur

Setiap program arduino (*Sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada, yaitu :

- a. `Void setup () { }`

Semua kode yang ada didalam tanda kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

- b. `Void loop () { }`

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi *void setup*) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.

2.5.2 Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

- a. `//`(komentar satu baris)

Tanda tersebut digunakan untuk memberikan sebuah catatan tentang kode yang dituliskan.

- b. `/* */` (komentar banyak baris)

Jika terdapat banyak catatan yang perlu diingat, maka perintah ini dapat digunakan pada beberapa baris sebagai komentar.

- c. `{ }` (Kurung Kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok diagram program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan)

- d. `;` (titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda baca ini.

2.5.3 Struktur Pengaturan

Program tergantung pada pengaturan apa saja yang akan dapat lakukan, apa saja yang diinginkan, berikut ini adalah elemen dasar pengaturan

lainnya :

- a. *If..else*, dengan format penulisan sebagai berikut :

```
If (kondisi){}
```

```
else if (kondisi) {}
```

```
else {}
```

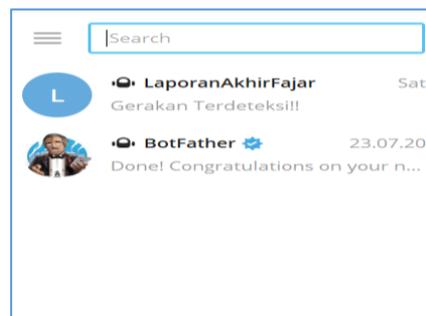
- b. *for*, dengan format penulisan sebagai berikut :

```
for (int i=0; i<#pengulangan; i++) {}
```

Digunakan apabila akan melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan banyaknya pengulangan yang diinginkan. Untuk penghitungan ke atas dengan *i++* atau kebawah dengan *i--*.(Yulias, 2019).

2.6 Telegram Messenger

Telegram *Messenger* merupakan aplikasi yang kita gunakan untuk menerima notifikasi ketika ada gerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR. Telegram memang sudah lama populer jauh sebelum masa *smartphone*. Telegram dulu merupakan fasilitas kantor pos yang digunakan untuk mengirimkan pesan tulis jarak jauh dengan cepat. Tetapi setelah teknologi berkembang cepat, fasilitas ini tegerus dan tidak digunakan lagi. Sekarang nama Telegram diambil oleh sebuah *startup* yang dikembangkan menjadi sebuah aplikasi. Telegram adalah aplikasi pesan instan berbasis *cloud* yang fokus pada kecepatan dan keamanan. Telegram dirancang untuk memudahkan pengguna saling berkirim pesan teks, audio, video, gambar dan *sticker* dengan aman(Nova, 2018:6). Tampilan awal *Telegram Messenger* dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.6 Tampilan awal *Telegram Messenger*
(Sumber: pinterest.com)

Telegram adalah salah satu aplikasi chatting terenkripsi yang dikenal sangat aman dan canggih. Fitur keamanan yang mumpuni serta didukung dengan berbagai tools dan fitur canggih membuat Telegram menjadi semakin digemari. Kemampuan Telegram yang dapat mengirim file hingga berukuran 1.5 GB, fitur *secret chat* yang canggih, adanya fitur “*Channel*” yang dapat menghubungkan penggunanya dalam suatu forum dengan hobi atau bidang yang sama, serta fitur “Telegram Bot” yang menjadikan Telegram berbeda dengan aplikasi *chatting* lainnya.

Bila berbicara tentang Telegram bot, fitur andalan Telegram ini memang luar biasa canggih. Para pengguna Telegram dimanjakan dengan adanya fitur ini. Namun sayang, tak semua pengguna Telegram mengetahui fitur ini. Banyak dari mereka tidak tau apa itu Telegram bot, apa fungsinya, dan bagaimana keamanan bot tersebut bila digunakan.

2.6.1 Pengertian Telegram Bot

Bot Telegram dapat melakukan apa saja sesuai perintah (yang sudah tersedia). Bot telegram bisa digunakan untuk melakukan pencarian, sebagai penghubung, pengingat, pengajar, pengintegrasian, dan lainnya. Telegram bot berjalan tanpa perlu diinstal dan tanpa perlu nomor telepon. Mereka sudah berjalan di semua *platform* yang mendukung Telegram. Mereka berjalan tanpa terlihat, sehingga tidak mengganggu pengguna. Pengguna dapat berinteraksi dengan bot Telegram dengan cara mengirimkan sebuah pesan atau baris perintah tertentu.

2.6.2 Kegunaan Telegram Bot

Pihak Telegram memberikan kebebasan dan keterbukaan kepada pihak ketiga untuk dapat mengembangkan Telegram bot baru. Telegram bot dinilai mampu memberikan sederet kemudahan dalam otomatisasi aktivitas penggunanya serta dapat digunakan sebagai wadah yang cocok untuk para programming yang ingin mengasah kreativitasnya disini. Para pengembang menciptakan banyak bot – bot baru yang diberi nama dengan selalu berakhiran ‘bot’ untuk memberikan kemudahan kepada pengguna untuk mencari atau memanggil suatu bot tertentu.

Contohnya seperti @TriviaBot, @GitHub_Bot, dan lainnya.

Dilansir dari situs core.telegram.org, Telegram bot dapat bertindak layaknya koran pintar. Setiap waktu kamu bisa dikirim konten – konten terbaru jika kamu menginginkannya. Telegram bot juga dapat memberikan sebuah layanan berupa peringatan atau pemberitahuan mengenai ramalan cuaca, kenaikan atau penurunan harga, melakukan penerjemahan, pemformatan, dan lainnya. Hanya dengan Telegram bot, kamu juga bisa tetap terintegrasi dengan berbagai layanan eksternal seperti bot Gmail, bot GIF, bot Wiki, bot musik, bot Youtube, dan berbagai layanan eksternal lainnya. Selain kamu bisa melakukan transaksi pembayaran serta menawarkan berbagai layanan hanya dengan Telegram bot, ternyata kamu juga bisa memanfaatkan Telegram bot untuk membuat game. Telegram bot juga bisa membantu kamu untuk menemukan orang-orang yang melakukan percakapan berdasarkan minat atau hobi yang sama sehingga kamu bisa mendapatkan kesempatan untuk mengembangkan diri bersama mereka.

2.6.3 Keamanan Telegram Bot

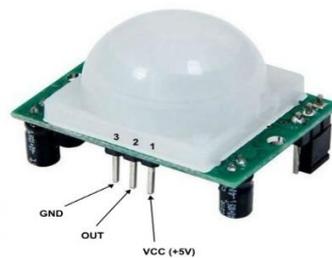
Bot Telegram bisa dianggap saja sebagai lawan *chat* kamu dalam sebuah percakapan namun bukan manusia. Bot Telegram sama seperti pengguna manusia. Bot juga dapat melihat nama publik kamu, nama pengguna kamu, serta foto profil kamu di Telegram. Namun mereka tidak akan melihat nomor telepon milikmu jika bukan kamu sendiri yang memberikannya kepada mereka. Layaknya melindungi keamanan data pribadimu terhadap pengguna lain, terhadap bot pun kamu harus bisa menjaga keamanan data milikmu sendiri. Jangan berikan kata sandi, kode-kode Telegram, nomor rekening, nomor telepon, dan lainnya jika bot tersebut memintanya. Kamu juga perlu berhati-hati dalam membuka suatu file yang dikirimkan oleh bot. Bisa saja file tersebut adalah jebakan untukmu yang memiliki kemungkinan besar untuk menyedot data pribadi atau menyebarkan virus.

Telegram bot adalah fitur canggih dari Telegram yang tidak dimiliki di banyak aplikasi chatting lain. Para pengguna Telegram dapat dengan bebas menggunakan fitur tersebut untuk meng-otomatisasi segala aktivitasnya di Telegram. Bagi para pengembang, Telegram bot menjadi salah satu cara mereka

untuk melatih skill programming dan ide kreatif mereka untuk menciptakan bot – bot baru yang memiliki manfaat dan memberikan kemudahan bagi pengguna lain. Namun meskipun Telegram bot terlihat baik dan positif, tentu yang namanya robot tentu harus tetap di waspadai. Kamu juga perlu menjaga data pribadimu dengan tidak menyerahkannya kepada bot jika mereka memintanya.

2.7 Sensor PIR

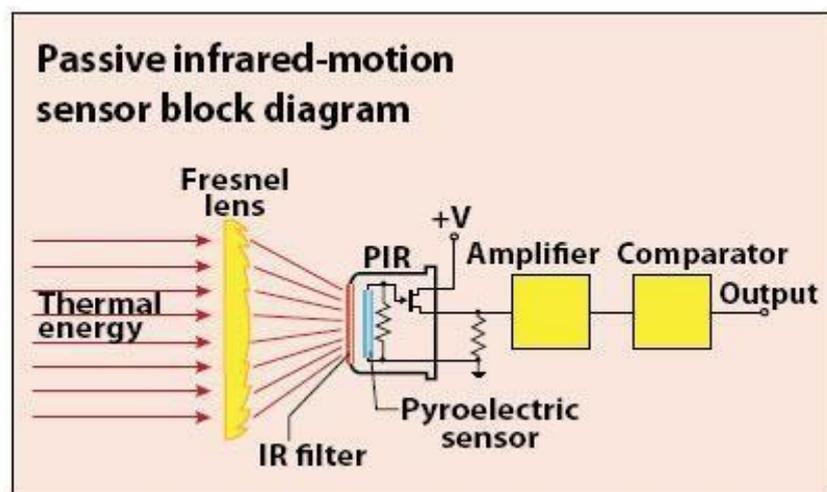
Sensor PIR merupakan sensor yang digunakan dalam pembuatan alat ini dan berfungsi untuk mendeteksi sebuah gerakan. PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*. Seperti terlihat pada gambar 2.7 dibawah ini.



Gambar 2.7 Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

(Sumber: rozer86.wordpress)

Diagram Sensor PIR :



Gambar 2.8 Diagram Sensor PIR

Spesifikasi Sensor PIR :

- *Voltage : 5V – 20V*
- *Power consumption : 65mA*
- *TTL output : 3.3V, 0V*
- *Delay time : adjustable (.3->5min)*
- *Lock time : 0.2 sec*
- *Trigger method : L – disable repeat trigger, H – enable repeat trigger*
- *up to 20 feet (5 meters) 110° x 70° detection range*

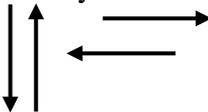
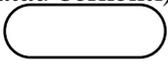
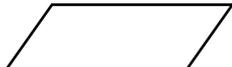
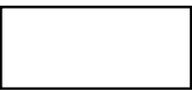
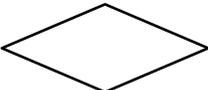
Sensor PIR bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric* sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *pyroelectric* sensor yang terdiri dari *galium nitrida*, *caesium nitrat* dan *litium tantalate* menghasilkan arus listrik. Jadi, ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit *amplifier* yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan *output* (Ahadiah, 2017).

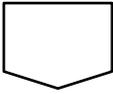
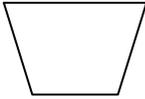
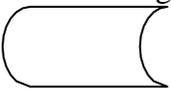
2.8 Bagan Alir Program (*Flowchart*)

Flowchart adalah cara penyajian visual aliran data melalui sistem informasi, *Flowchart* dapat membantu menjelaskan pekerjaan yang saat ini dilakukan dan bagaimana cara meningkatkan atau mengembangkan pekerjaan tersebut. Dengan menggunakan *flowchart* dapat juga membantu untuk menemukan elemen inti dari sebuah proses, selama garis digambarkan secara jelas antara dimana suatu proses berakhir dan proses selanjutnya dimulai.

Adapun simbol-simbol dari *flowchart* adalah sebagai berikut: (Wahyudi, 2015).

Tabel 2.1 Simbol – Simbol *Flowchart*

NO	Simbol	Keterangan
1.	Flow Direction Symbol 	Untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain atau menyatakan jalannya arus dalam suatu proses.
2.	Terminal (mulai atau berhenti) 	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan awal kegiatan (<i>start</i>) atau akhir dari suatu kegiatan (<i>stop</i>).
3.	Input dan Output 	Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.
4.	Proses 	Untuk menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer atau PC.
5.	Predefined 	Untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program) / prosedur
6	Decision (Keputusan) 	Menunjukkan suatu perbandingan yang harus dibuat bila hasilnya “ya”, maka alir data menunjukkan ke suatu tempat, bila “tidak” maka akan menuju ke tempat lain
7.	Connector 	Simbol suatu perbandingan yang harus dibuat bila hasilnya “ya”, maka alir data menunjukkan ke suatu tempat, bila “tidak” maka akan menuju ke tempat lain.

8.	Offline Connector 	Simbol untuk keluar atau masuk prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang berbeda.
9.	Document 	Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> dicetak ke kertas.
10.	Manual Input 	Berfungsi untuk pemasukan data secara manual <i>on-line keyboard</i> .
11.	Preparation 	Berfungsi untuk mempersiapkan penyimpanan yang sedang/ akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam <i>storage</i> .
12.	Manual Operation 	Berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.
13.	Multiple Document 	Sama seperti simbol hanya saja dokumen yang digunakan lebih dari satu dalam simbol ini
14.	Disk Storage 	Untuk menyatakan input yang berasal dari <i>disk</i> atau disimpan ke <i>disk</i>
15.	Magnetik Disk 	Untuk <i>input</i> atau <i>output</i> yang menggunakan disk magnetik

(Sumber : Novriandi, 2014)