



## Penggunaan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) HC-SR501 Sebagai Sistem Keamanan Berbasis *RASPBERRY PI*

Putri Rizki Amalia \*<sup>1</sup>, Alan Novi Tompunu <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya; Jl. Srijaya Negara Bukit Besar,  
Palembang-Indonesia 30139 Telp.(0711) 353414. Fax. (0711) 355918

e-mail: <sup>2</sup> [alan\\_nt@polsri.ac.id](mailto:alan_nt@polsri.ac.id)

### **Abstrak**

*Keamanan merupakan salah satu faktor utama penting dalam kehidupan manusia. Ada beberapa alat ataupun sensor yang fungsinya dapat digabungkan untuk dimanfaatkan. Sebagai alat Penggunaan sensor pir (passive infrared) SR-501 Sistem keamanan dalam penelitian ini adalah sebuah sistem kewanan yang diterapkan pada sebuah ruangan. Sistem keamanan ini berbasis Raspberry Pi, dengan lampu LED, output alarm Buzzer dan display sebagai tampilan LCD 16x2. Alat mendeteksi pergerakan dan keberadaan orang didalam ruangan. Dengan adanya alat ini dapat meningkatkan keamanan ruangan. Adapun cara kerja alat ini terdapat pada tempat dimana biasa dilewati oleh orang, seperti pintu masuk misalnya. Ketika alat ini membaca ada pergerakan dan keberadaan orang maka alat ini segera memproses ke komputer Raspberry dan akan mengirimkan sinyal ke lampu LED dan diteruskan ke alarm buzzer kemudian akan ditampilkan pada LCD.*

**Kata kunci**— *Raspberry Pi, pergerakan orang, lampu LED, LCD, Bahasa Python.*

### **Abstract**

*Security is one of important things in human's life. There are several tools or sensors which function can be combined to use. As a tool pir (passive infrared) SR-501 sensor security system in this research is a security system which is applied in a room. This security system is Raspberry Pi based with LED lamp, buzzer alarm output, and LCD 16x2 display. This tool detects movement and presence of person in the room. This tool helps to increase the room security. This sensor utility works where people pass by, namely entrance gate. This utility reads the movement and existence of a person. Then, it will process the information to Raspberry computer and send the signal to LED lamp which will be forwarded to buzzer alarm and displayed on LCD.*

**Keywords**— *Raspberry Pi, motion detection, LED (Light Emitting Diode), LCD (Liquid Crystal Display, Language Python.*

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman dan perkembangan teknologi yang semakin pesat, tingkat kejahatan semakin meningkat pula. Maraknya aksi pencurian yang terjadi muncul karena adanya kesempatan yang memicu timbulnya niat melakukan kejahatan yang pada akhirnya menimbulkan keresahan juga tidak jarang menyebabkan kerugian materi bahkan sampai kehilangan nyawa. Hal ini menjadi salah satu sebab mengapa keamanan sangat diperlukan dan menjadi prioritas.

Dalam kondisi tersebut tentunya diperlukan penjagaan untuk keamanan, maka dari itu untuk dapat menggunakan sistem keamanan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) berbasis *Raspberry Pi*, *passive infrared sensor* (PIR sensor) adalah sebuah sensor elektronik yang mengukur cahaya inframerah (IR) memancar dari benda-benda di lapangan pandang. Mereka paling sering digunakan dalam detektor gerak berbasis PIR.

Dengan adanya alat tersebut maka diperlukan sebuah sistem pengamanan yang dapat diaplikasikan dan digunakan oleh rumah yang dapat dikendalikan oleh operator keamanan (*security*) melalui sebuah alarm. Akan sangat membantu bagi pemilik rumah untuk mengamankan rumahnya, sehingga baik berpergian jauh ataupun bekerja akan merasa lebih nyaman dan tenang.

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah membangun suatu alat yang dapat digunakan untuk Penggunaan Sensor PIR (*PASSIVE INFRA RED*) SR-501 sebagai sistem keamanan berbasis *Raspberry Pi*.

*Raspberry Pi* (juga dikenal sebagai *RasPi*) adalah sebuah SBC (*Single Board Computer*) seukuran kartu kredit yang dikembangkan oleh Yayasan *Raspberry Pi* di Inggris (UK) dengan maksud untuk memicu pengajaran ilmu komputer dasar di sekolah-sekolah. *Raspberry Pi* menggunakan system on a chip (SoC) dari Broadcom BCM2835 hingga BCM2837 (*Raspberry Pi 3*), juga sudah termasuk prosesor ARM1176JZF-S 700 MHz bahkan 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU

untuk *Raspberry Pi 3*, GPU VideoCore IV dan kapasitas RAM hingga 1 GB. Tidak menggunakan hard disk, namun menggunakan SD Card untuk proses booting dan penyimpanan data jangka panjang [1].

*Raspbian* adalah sistem operasi bebas berbasis *Debian GNU/Linux* dan dioptimalkan untuk perangkat keras *Raspberry Pi* (arsitektur prosesor armhf). *Raspbian* dilengkapi dengan lebih dari 35.000 paket, atau perangkat lunak *pre-compiled* paket dalam format yang bagus untuk kemudahan instalasi pada *Raspberry Pi*. Awal dirilis sejak Juni 2012, menjadi distribusi yang terus aktif dikembangkan dengan penekanan pada peningkatan stabilitas dan kinerja sebanyak mungkin. Meskipun *Debian* menghasilkan distribusi untuk arsitektur lengan, *Raspbian* hanya kompatibel dengan versi yang lebih baru dari yang digunakan pada *Raspberry Pi* (ARMv7 CPU-A dan vs *Raspberry Pi* ARMv6 CPU yang lebih tinggi) [2].

Sensor PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah [3]. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Bentuk Fisik Sensor PIR

Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis PIR. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber inframerah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2..1 Diagram Blok

Pada perancangan ini sistem ini langkah awal yang harus dilakukan adalah membuat blok diagram keseluruhan alat. Dimana pada blok diagram ini dapat kita lihat bagaimana hubungan antar komponen sehingga dapat dijelaskan sistem cara kerja dari alat ini seperti dapat dilihat pada Gambar 2.

Bagian dari blok diagram ini terdiri dari masukan (*input*), pemroses (*process*) dan keluaran (*output*) yang saling berkesinambungan satu sama lain. Sistem input dari alat menggunakan PIR (*passive infra red*), tahap pemroses dilakukan oleh Raspberry Pi dan keluarannya berupa alarm yaitu menggunakan *Buzzer*. Berdasarkan blok diagram tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Sistem Input

Sensor PIR digunakan sebagai pemberi masukan (*input*) ke pada Raspberry Pi. Masukan yang diberi sensor PIR berupa sinyal digital. Masukan dari PIR bernilai *high level* (3v) jika sensor mendeteksi panas tubuh yang berupa gelombang infra merah. Dan akan memberi masukan bernilai *low level* (0v) tidak menangkap gelombang infra merah.

#### 2. Sistem Kontrol

Raspberry Pi sebagai bagian pemrosesan yang utama. Raspberry Pi yang digunakan adalah Raspberry Pi 2 tipe B. Raspberry Pi bekerja pada tegangan 5v dan arus minimal 700mA. Masukan dari sensor PIR diolah oleh program yang ada di Raspi.

#### 3. Sistem Output

Pada sistem kali ini, outputnya ada tiga, yaitu alarm buzzer, LED dan LCD 2x16. Saat sensor PIR mendeteksi gelombang infra merah dari suatu gerakan, buzzer akan menyala bersamaan dengan LED lalu diikuti LCD dengan Tulisan “Ada Orang” untuk sensor PIR

pada sensor pir 1 dan “Tidak Aman Bro” pada sensor pir 2.

#### 4. Perancangan Software

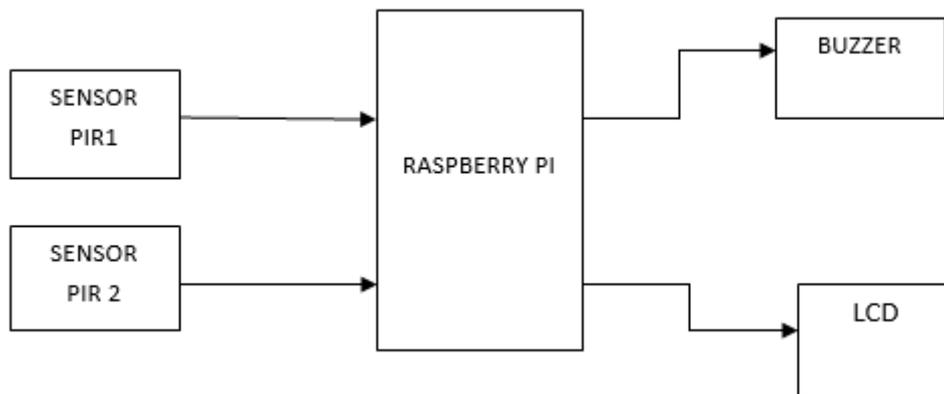
Pada sisi Raspberry Pi , bahasa pemrograman yang digunakan adalah pemrograman bahasa python yang berbasis Raspberry Pi. Aplikasi yang dibuat diharapkan memiliki kemampuan untuk mendeteksi keberadaan manusia yang akan mengaktifkan sebuah alarm (*Buzzer*).

#### 5. Pembuatan Flowchart

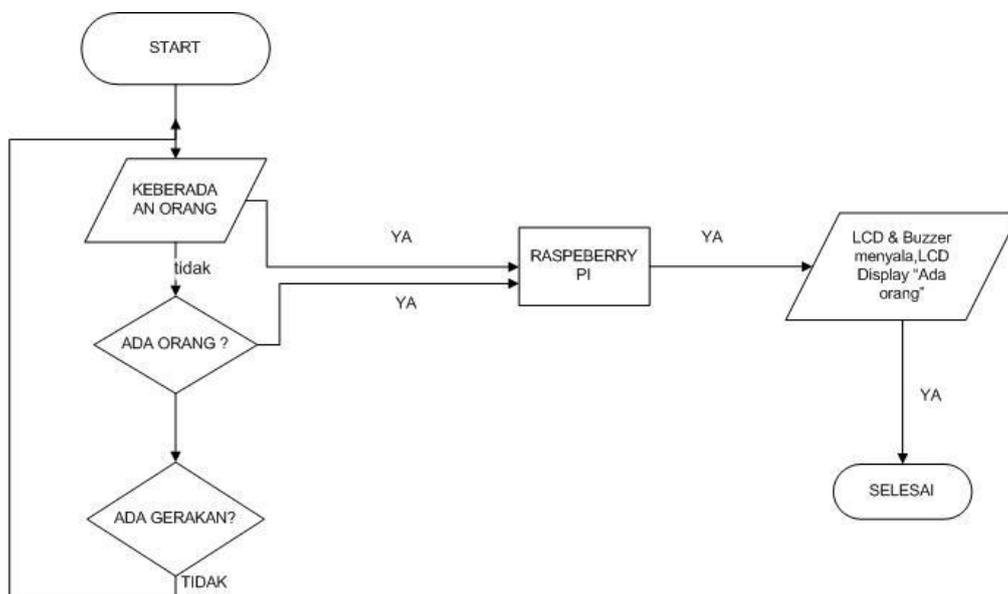
Berdasarkan dari rancangan sistem serta cara kerja alat maka dibuatlah suatu rancangan program. Dalam membuat sebuah program agar dapat berjalan sebagaimana keinginan maka harus dibuat suatu desain alur dari program tersebut, yaitu dengan membuat *flowchart*. Dalam menyusun suatu program tentu saja harus diperhatikan dengan rinci dan teliti agar program tersebut mempunyai aturan logika yang benar, sebab jika terdapat logika yang tidak benar dalam suatu program, maka dapat dipastikan akan terdapat kesalahan pada hasil keluaran program tersebut.

Kegunaan *Flowchart* juga dapat memudahkan seseorang untuk memahami alur dari suatu program yang dibuat dan yang terpenting dapat memudahkan seorang programmer dalam merumuskan langkah-langkah dan hasil yang diharapkan dari pembuatan program tersebut. Berikut *flowchart* penggunaan sensor pir (*passive infra red*) hc-sr501 sebagai sistem keamanan berbasis *raspberry pi* seperti dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan diagram alur (*flowchart*) diatas digunakan untuk mengatur pengecekan apakah sensor pir 1, dan 2 tersebut aktif atau tidak *ouput* pada LCD jika ada sensor PIR 2 saat mendeteksi ada gerakan dari gelombang inframerah. Dengan output: “Ada Gerakan” jika terdeteksi gelombang inframerah dan “Tdak Ada Gerak” jika tidak mendeteksi gerakan apapun.



Gambar 2 Diagram Blok Sistem



Gambar 3 Diagram Alir (Flowchart)

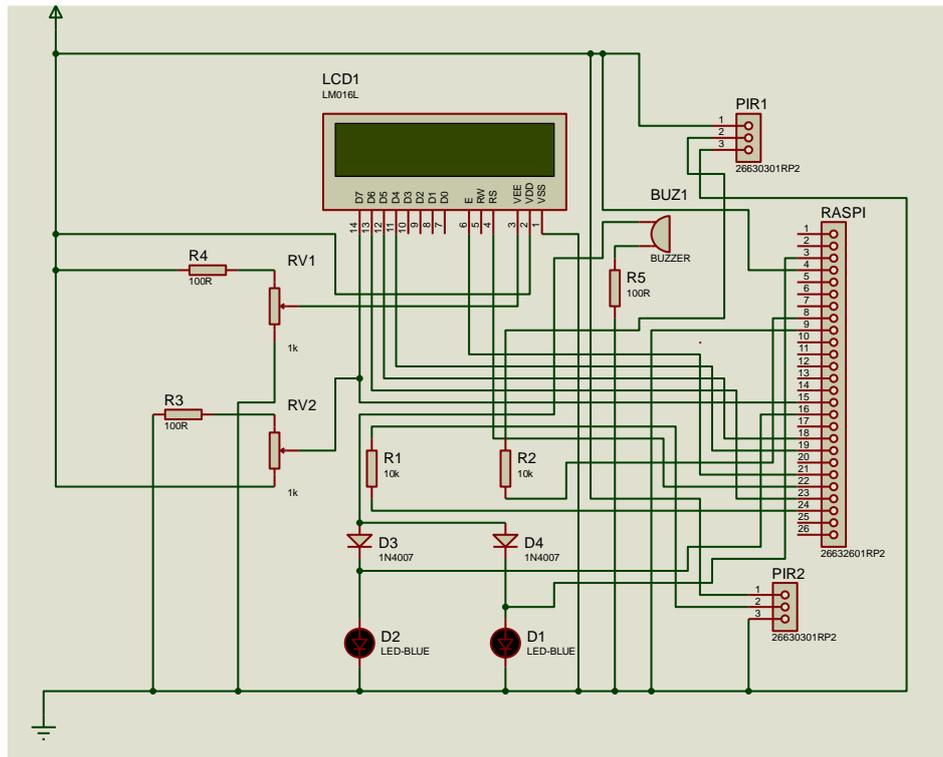
## 2.2 Desain Rangkaian dan Mekanik

Rangkaian keseluruhan dari alat penggunaan sensor pir (*passive infra red*) hc-sr501 sebagai sistem keamanan berbasis *raspberry Pi* pada Gambar 4.

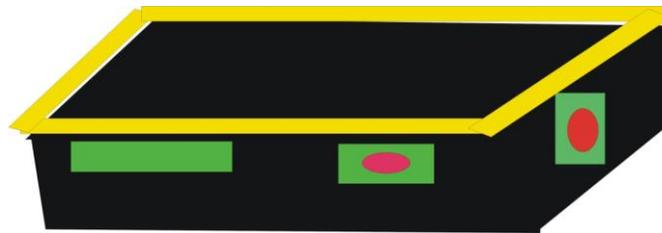
Pada bagian mekanik berkaitan dengan semua bagian pengerjaan yang berhubungan dengan pembuatan kotak alat sebagai tempat melekatnya rangkaian yang digunakan dalam perancangan mekanik yang dibutuhkan suatu desain atau bentuk rancangan dari kotak alat yang akan dibuat. Berikut ini adalah bentuk rancangan alat penggunaan sensor pir (*passive infra red*) sr-hc501 sebagai sistem keamanan berbasis

*raspberry pi*. Dimana akan ditunjukkan pada Gambar 5.

Pada sistem alat keamanan ini semua perintah akan dikendalikan oleh *Raspberry Pi*. Sistem keamanan ini dilengkapi dengan sensor PIR sebagai *input*, *buzzer* sebagai *output*. Sistem kerja dari alat keamanan ini adalah ketika seseorang melintasi sensor PIR yang telah dipasang pada alat ini, sensor PIR akan mendeteksi orang tersebut kemudian mengaktifkan alarm (*Buzzer*) dan di tampilkan melalui LCD.



Gambar 4 Rancangan Keseluruhan Sensor Pir (*Passive Infra Red*) HC-SR 501 sebagai sistem keamanan berbasis *Raspberry Pi*



Gambar 5 Desain Rancangan Mekanik

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengujian Sensor PIR

Pengujian Sensor PIR, dilakukan untuk mengetahui apakah sensor PIR membaca gerakan atau tidak yang dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil pengtesan sensor pir dijarak 2meter mampu mendeteksi gerakan sinyal inframerah yang dikeluarkan oleh manusia dan tegangan

yang dihasilkan sekitar 5v, tidak berpengaruh pada jarak.

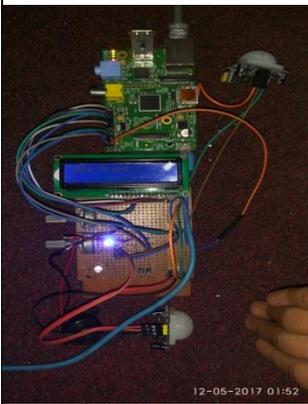
Setelah dilakukan pengujian ,maka selanjutnya adalah menguji sistem kerja penggunaan sensor PIR (*Passive Infra Red*) sebagai sistem keamanan berbasis *Raspberry Pi*., seperti dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1 Pengujian Sensor

Jarak Dari Sensor	Tegangan	Keterangan	Sudut
20cm	5v	Terdeteksi	90 <sup>0</sup>

30cm	5v	Terdeteksi	90 <sup>0</sup>
1m	4,46v	Terdeteksi	90 <sup>0</sup>
2m	4,48v	Terdeteksi	90 <sup>0</sup>
3m	4,48v	Terdeteksi	90 <sup>0</sup>
4m	4,48v	Terdeteksi	90 <sup>0</sup>
5m	4,48v	Terdeteksi	90 <sup>0</sup>

Tabel 2 Pengujian Logika Sistem Kerja Alat

Input	Alarm	Kondisi	Display
-Ada Orang -Ada Gerakan	Bersuara	Aktif	
-Tidak Ada Orang -Tidak Ada Gerakan	Tidak Bersuara	Tidak Aktif	

### 3.2 Analisa Kerja Alat

Percobaan dilakukan untuk mengetahui apakah alat sudah berfungsi sesuai perintah yang kita berikan pada program. Dibawah ini tampilan pada Gambar 6 sensor terdeteksi dan pada Gambar 7 sensor tidak terdeteksi.

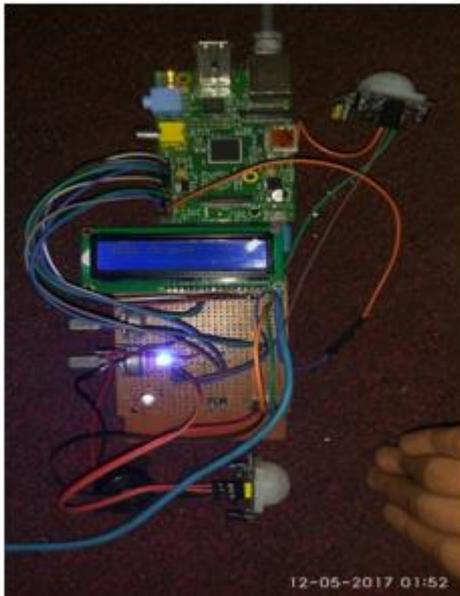
Percobaan dilakukan dengan area deteksi meliputi area depan, jadi ketika manusia melewati dari batas yang telah ditentukan sensor tidak akan mendeteksi keberadaan manusia tersebut. Percobaan yang telah dilakukan juga diketahui walaupun sensor sebelumnya telah mendeteksi keberadaan orang tersebut, jika

orang tersebut tidak melakukan pergerakan disekitar area sensor maka sensor tidak akan mendeteksi keberadaan tersebut. Hal ini disebabkan karena sensor hanya mendeteksi pergerakan manusia.

Dari percobaan ketika sensor mendeteksi keberadaannorang tersebut alarm (*Buzzer*) akan aktif , tetapi ketika sensor tidak mendeteksi apapun maka semua *output* yang ada pada alat ini tidak bekerja satupun.



Gambar 6 Tampilan Pada Saat Sensor Ada Orang dan ada gerakan



Gambar 7 Tampilan Pada Saat Sensor Tidak ada Orang tidak ada gerakan

#### 4. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan pengujian sistem keamanan ruangan menggunakan *Raspberry Pi*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Raspi dengan kemampuan hardwarenya, OS raspbian serta bahasa pemrograman *Python* sangat mampu untuk membangun suatu sistem keamanan ruangan.
2. Sensor PIR mampu mengenali gelombang infra merah yang terpancar dari panas tubuh dengan baik.

#### 5. SARAN

Pada alat ini sebaiknya dikembangkan lagi agar menjadi sebuah sistem yang lebih baik. Adapun hal-hal yang dapat dilakukan untuk pengembangan sistem ini adalah:

1. *Raspberry Pi* dapat digunakan untuk membangun sistem keamanan ruangan yang mampu melakukan hasil deteksi gerakan dengan menggunakan sensor PIR yang sebagai hasil keluaran apakah ada orang atau tidak pada LCD. Penggunaan sensor yang jangkauannya lebih luas sangat disarankan.
2. Sistem LCD 16x2 yang digunakan masih standar. Akan lebih bagus lagi jika penelitian selanjutnya dapat membangun sistem keamanan ruangan menggunakan kamera atau perangkat keras lainnya.
3. Pemilik ruangan hanya bisa tau ada orang lain yang memasuki ruangan ketika sipemilik berada disekitar ruangan karna output yang berupa buzzer, LED dan LCD cangkupannya tidak mungkin luas, disarankan untuk menerapkan sms *gateway*, jadi dimanapun pemilik berada bisa mengetahuinya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Redaksi Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi memberi kesempatan, sehingga artikel ilmiah ini dapat diterbitkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admin. 2015. *Getting started with physical computing.*  
<https://www.raspberrypi.org/learning/physical-computing-with-python/worksheet/>. Diunduh pada tanggal 02 Januari 2017
- [2] <http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display>
- [3] Matt. 2012. *Simple Guide to the Rpi GPIO Header and Pins.*
- [4] <http://www.raspberrypi-spy.co.uk/2012/06/simple-guide-to-the-rpi-gpio-header-and-pins/>. Diunduh pada tanggal 13 Januari 2017
- [5] Proboyekti, Umi. 2008 *Flowchart*. Diakses pada tanggal 9 April 2014, dari <http://lecturer.ukdw.ac.id/othie/flowchart.pdf>
- [6] <https://andriyani.staff.gunadarma.ac.id/.../KONSEP+DASAR+PYTHON>
- [7] <http://teknikelektronika.com/pengertian-piezoelectric-buzzer-cara-kerja-buzzer/> (diakses tanggal 4 Desember 2016)
- [8] <http://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/> (diakses tanggal 1 Desember 2016)