

**PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN SENSOR PIR  
(PASSIVE INFRA RED) BERBASIS MIKROKONTROLER**

Berri Prima

Fakultas Teknik

Universitas Maritim Raja Ali Haji

Jl.Politeknik Senggarang Tanjung Pinang Telp.(0771) 7400399 Fax. 7500000

E-mail: berriprima@ymail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi yang begitu pesat saat ini membuat orang ingin selalu berkreasi dan memicu untuk membuat sesuatu yang baru dimana dapat di aplikasikan serta dapat digunakan dengan mudah dan praktis dan dapat di kendalikan dari jarak dekat maupun jarak jauh. Pada penelitian ini yang dapat di angkat yaitu bagaimana merancang sistem keamanan rumah menggunakan sensor PIR (*Passive Infra Red*) berbasis mikrokontroler. Dimana pengaman ini akan bekerja jika sensor PIR (*Passive Infra Red*) mendeteksi adanya manusia yang tidak di inginkan masuk kedalam rumah, dan selanjutnya mikrokontroler memproses dan memerintahkan ponsel 1 untuk mengirimkan tanda bahaya berupa SMS (*Short Message Service*).

Kata kunci: *Sensor PIR (Passive Infra Red), Mikrokontroler, Ponsel.*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang begitu pesat saat ini membuat orang ingin selalu berkreasi dan memicu untuk membuat sesuatu yang baru dimana dapat di aplikasikan serta dapat digunakan dengan mudah dan praktis. Dalam ilmu teknologi sudah banyak penemuan yang sangat bermanfaat bagi manusia salah satunya yaitu sensor, dimana sensor adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi dan sering berfungsi untuk mengukur *magnitude*. Sensor adalah sejenis transduser yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Kemajuan teknologi tersebut sangat dibutuhkan untuk membuat sebuah sistem keamanan, karena sulitnya perekonomian saat ini membuat orang bertindak kriminal dengan cara melakukan pencurian dimana target pencuriannya yaitu rumah-rumah yang ditinggal pergi oleh pemiliknya. Dari situlah yang membuat kekhawatiran jika kita pergi meninggalkan rumah, untuk mengatasi masalah tersebut maka penelitian ini akan membahas tentang sistem keamanan rumah menggunakan sensor PIR (*Passive Infra Red*) berbasis mikrokontroler. dimana sistem ini dirancang dengan perangkat elektronika yang terdiri dari sensor PIR, mikrokontroler ATmega8535 dimana alat ini digunakan sebagai penyimpan dan mengeksekusi data

yang telah di program terlebih dahulu dari sini maka akan terbentuk suatu perangkat yang secara umum dapat mengidentifikasi keberadaan manusia dan dapat terhubung dengan pemilik rumah dari jarak jauh.

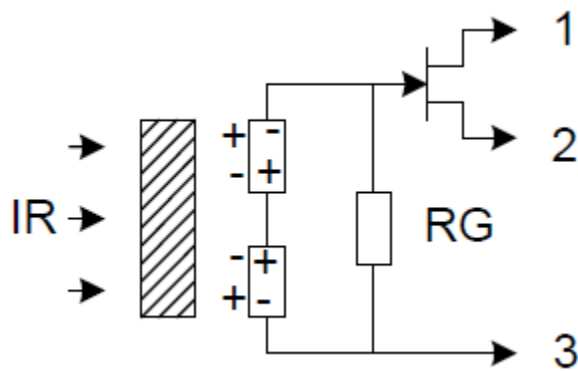
## II. DASAR TEORI

### 2.1. Sensor PIR (Passive Infra Red)

Sensor adalah komponen yang mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik (Franky chandra dan Deni Arifianto, 2010). Sensor yang digunakan pada sistem ini adalah Sensor PIR.

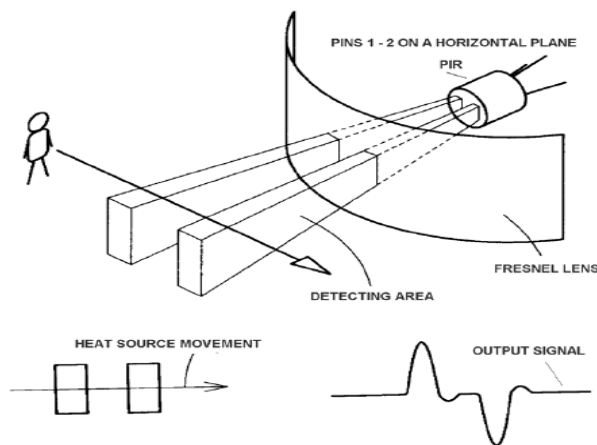
PIR merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Akan tetapi, tidak seperti sensor *infrared* kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai namanya "*Passive*", sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang dapat dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia (Dian Renita Rahmalia et al., 2012).

Menurut Mohd. Syaryadhi et al., (2007) PIR sensor mempunyai dua elemen *sensing* yang terhubung dengan masukan dengan susunan seperti yang terdapat dalam Gambar berikut:



Gambar 2.1. Diagram Internal Rangkaian sensor PIR

Jika ada sumber panas yang lewat di depan sensor tersebut, maka sensor akan mengaktifkan sel pertama dan sel kedua sehingga akan menghasilkan bentuk gelombang seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.2 Sinyal yang dihasilkan sensor PIR mempunyai frekuensi yang rendah yaitu 0,2 – 5 Hz.



Gambar 2.2. Arah Jangkauan Gelombang Sensor PIR (*Passive Infra Red*)

Benda yang dapat memancarkan panas berarti memancarkan radiasi infra merah. Benda – benda ini termasuk makhluk

hidup seperti binatang dan tubuh manusia. Tubuh manusia dan binatang dapat memancarkan radiasi infra merah terkuat yaitu pada panjang gelombang 9,4  $\mu\text{m}$ . Radiasi infra merah yang dipancarkan inilah yang menjadi sumber pendeteksian bagi detektor panas yang memanfaatkan radiasi infra merah. (Mohd. Syaryadhi et al., 2007). Deni Arifianto, (2011) menyebutkan modul sensor PIR memiliki karakterisasi sebagai berikut :

- Tegangan Catu Daya : 4.7 – 12 VDC
- Jangkauan Deteksi Sensor : 5 meter pada sudut 0 derajat
- Output sensor tegangan High : 5 VDC
- Output lebar pulsa : 0.5 s

## 2.2. Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang dapat mengontrol suatu sistem rangkaian dengan menggunakan tegangan DC maksimal 5 Volt, namun dapat mengontrol perangkat-perangkat elektronik yang memiliki tegangan yang lebih tinggi. Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) 8 bit yang instruksinya dikemas dalam kode 16 bit dan dieksekusi dalam satu siklus clock. Hal ini berbeda dengan seri MCS51 yang berteknologi CISC (*Complex Instruction Set Computing*) yang membutuhkan 12 siklus

clock. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas yaitu, keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan At86RFxx. Yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama (Siska Noviana Utami dan Wenti Anggreini, 2007).

### 2.3. Ponsel

Ponsel adalah sebuah perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon *fixed line* yang konvensional, namun dapat dibawa ke mana-mana (portabel) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel (nirkabel; *wireless*).

### 2.4. Power Supply

*Power supply* berfungsi menyediakan tegangan untuk rangkaian elektronik pada sistem ini. *Power supply* mendapatkan sumber tegangan dari PLN sebesar 220 VAC yang kemudian diturunkan menjadi 6 VDC menggunakan adaptor sesuai tegangan yang dibutuhkan oleh sistem. Kemudian dibuat juga sumber dari 4 buah *battery* 1.5 VDC yang disusun secara paralel sehingga menghasilkan tegangan 6 VDC.

Dalam sistem keamanan ini penulis menggunakan 2 *power supply* yang bersumber dari PLN dan *battery* hal ini

untuk mengantisipasi pemadaman listrik dari PLN sehingga sistem tetap dapat bekerja menggunakan *battery* walaupun sumber dari PLN mati.

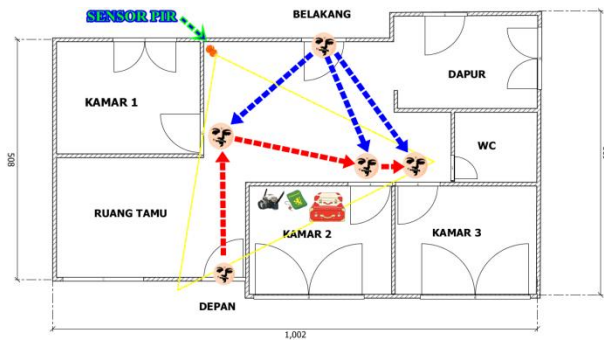
### 2.5. Relay

*Relay* adalah sebuah alat yang bekerja secara otomatis mengatur atau memasukan suatu rangkaian listrik (rangkaiannya) akibat adanya perubahan rangkaian yang lain. Relay pada awalnya berdasarkan dari teknik telegrafi, dimana sebuah *coil* di-energize oleh sebuah arus lemah, dan *coil* ini menarik *armature* untuk menutup kontak (Maulina Tanjung, 2009). Jadi *Relay* dapat disebut juga saklar elektromagnetis, karena alat ini bekerja dengan memanfaatkan gaya magnet dari *coil* yang terdapat dalam relay karena diberikan tegangan listrik..

## III. METODELOGI PENELITIAN

### 3.1. Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perumahan Dam Nongsa dengan tipe rumah 60, ukuran panjang 6 meter dan lebar 10 meter. berikut denah rumah tipe 60 dan simulasi pencurian.

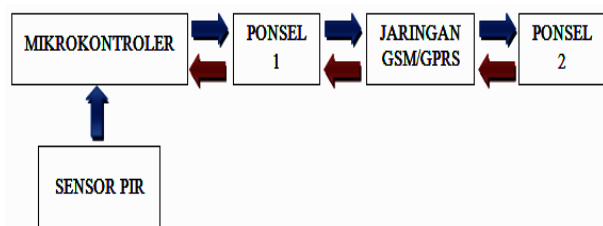


Gambar 3.1 Denah rumah simulasi pencurian

Jika kita lihat pada gambar, sensor di pasang pada daerah dimana diperkirakan orang yang tidak di inginkan atau pencuri masuk dari sisi depan yang di tandai oleh panah merah atau belakang rumah yang di tandai oleh panah biru dan melewati daerah cakupan sensor yang di tandai dengan garis kuning, sehingga untuk mengamankan kamar 2 yang mana terdapat barang berharga, sensor tersebut dapat dengan mudah menerima pancaran gelombang *infra red* dan kemudian di proses oleh mikrokontroler untuk memerintahkan ponsel mengirim sms tanda bahaya kepada pemilik rumah.

### 3.2. Perancangan Umum Sistem

Di bawah ini adalah blok diagram dari perancangan sistem keamanan rumah menggunakan PIR berbasis Mikrokontroler.



Gambar 3.2 Perancangan Umum sistem

### 3.3. Perancangan Hardware

Sensor PIR merupakan sensor yang digunakan untuk sensor keamanan yang akan diletakkan pada suatu tempat atau titik yang biasa di lewati oleh objek agar mudah mendeteksi objek tersebut. Oleh karena itu pada perancangan sensor ini sensor PIR dipasangkan di dalam ruangan rumah yaitu pada jalur keluar masuknya manusia atau daerah sekitar pintu masuk, hal ini dilakukan karena di prediksi orang akan melalui jalur tersebut untuk masuk ke dalam rumah. Selain itu untuk memaksimalkan fungsi pengamanan satu area rumah.

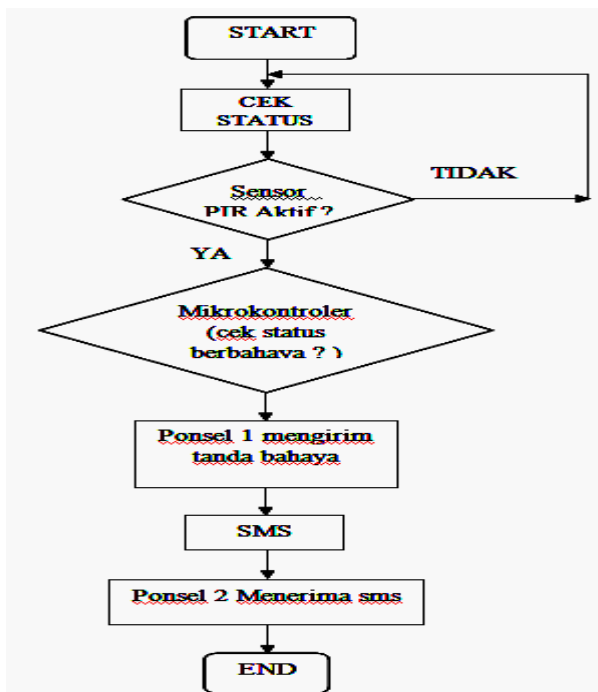
Karena sensor ini bekerja ketika menerima pancaran sinar infra merah dari tubuh manusia, maka sensor diletakkan pada ketinggian 1,5 meter dari permukaan lantai. Jadi melihat dari tinggi manusia yang rata-rata >1.5 meter maka memungkinkan sensor hanya mendeteksi manusia saja.

### 3.4. Perancangan Perangkat Lunak (software)

Perancangan perangkat lunak (software) dalam penelitian ini diperlukan agar sistem yang direncanakan dapat bekerja dengan baik. Perancangan program pada proyek ini menggunakan software compiler CodeVisionAVR V2.03.4. Penggunaan

software ini merupakan bentuk optimasi sistem dari seluruh sistem keamanan yang di jalankan. Sistem dari proyek ini memiliki tujuan utama untuk mengirimkan peringatan tanda bahaya berupa SMS (*Short Message Service*) kepada pemilik rumah.

**3.5. Flowchart**



Penjelasan *Flowchart* di atas adalah sebagai berikut :

1. *Start* (mulai) Pengecekan sensor yang ada pada ruangan dilakukan secara *realtime*.
2. Kemudian sensor PIR (*Passive Infra Red*) mendeteksi apakah ada pergerakan atau objek yang terdeteksi yaitu manusia,

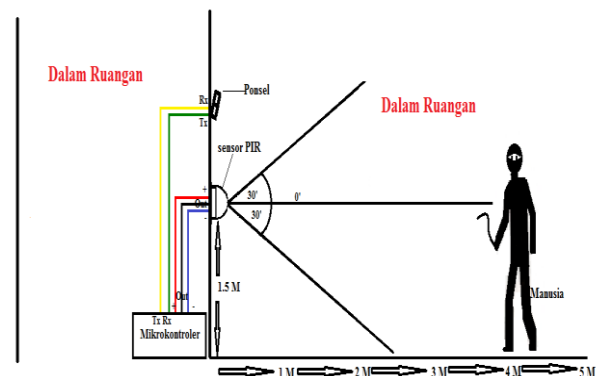
3. Apabila ada pergerakan manusia terdeteksi pada sensor maka mikrokontroler akan mengirimkan perintah ke ponsel 1 untuk mengirimkan tanda bahaya berupa sms ke ponsel 2.

Setelah sms terkirim ke ponsel 2, maka ponsel 2 bisa meminta mengirimkan gambar keadaan ruangan kepada ponsel 1 melalui *MMS (Multi Media Service)*.

**IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

**4.1. Implementasi Sistem keamanan**

Simulasi pemasangan sistem keamanan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.1 Simulasi Pemasangan Sensor PIR (*Passive Infra Red*)

**4.2. Pengujian**

Pengujian merupakan proses ujicoba pada alat, hal ini bermaksud untuk mengetahui alat dapat bekerja sesuai fungsinya atau tidak.

**4.2.1. Pengujian Pada Saat Pemilik Berada Dirumah**

Pengujian ini dilakukan pada saat pemilik berada dekat rumah dan didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4.3 Pengujian pada saat pemilik berada di rumah

No	Percobaan	Pintu	
		Depan	Belakang
1	Percobaan 1	Terkirim	Terkirim
2	Percobaan 2	Terkirim	Terkirim
3	Percobaan 3	Terkirim	Terkirim
4	Percobaan 4	Terkirim	Terkirim
5	Percobaan 5	Terkirim	Terkirim
Jumlah SMS terkirim		5	5

**4.2.2. Pengujian Pada Saat Rumah Kosong**

Pengujian ini di lakukan pada saat pemilik rumah berada jauh dari rumah atau dapat dikatakan pemilik sedang tidak di rumah dimana jarak dari rumah dengan pemilik rumah lebih kurang 40 KM, dan di dapat data sebagai berikut:

Tabel 4.4 Pengujian ketika rumah kosong

No	Percobaan	Pintu	
		Depan	Belakang
1	Percobaan 1	Terkirim	Terkirim
2	Percobaan 2	Terkirim	Terkirim
3	Percobaan 3	Terkirim	Terkirim
4	Percobaan 4	Terkirim	Terkirim
5	Percobaan 5	Terkirim	Terkirim
Jumlah SMS terkirim		5	5

Tabel 4.5 Persentase keberhasilan sistem pengaman

Situasi	Banyaknya SMS terkirim	Banyaknya SMS gagal terkirim	Persentase (%)
Pengujian pada saat pemilik berada di sekitar rumah	5	0	100 %
Pengujian ketika pemilik berada jauh dari rumah	5	0	100 %

Persentase keberhasilan dapat dibuat dalam bentuk persamaan

$$\frac{\text{Jumlah SMS terkirim}}{\text{Banyaknya percobaan}} \times 100 \%$$

Contoh :

Jika : jumlah SMS terkirim = 5

Banyaknya percobaan = 5

Maka :

$$\begin{aligned} &= \frac{5}{5} \times 100 \% \\ &= \frac{5}{5} \times 100 \% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Pembahasan secara Umum

Perancangan sistem keamanan rumah menggunakan sensor PIR berbasis mikrokontroler ini di rancang melalui proses awal yaitu ketika sensor mengenai objek berupa manusia, maka secara otomatis sensor mengolah radiasi yang di pancarkan manusia tersebut ke mikrokontroler sebagai tanda bahaya dan selanjutnya mikrokontroler tersebut memproses tanda bahaya tersebut

untuk memerintahkan ponsel 1 mengirim tanda bahaya berupa sms kepada ponsel 2.

### 5.2. Pembahasan secara Khusus

Berdasarkan hasil dari data – data yang di dapat selama penelitian maka dapat dilihat karakteristik sistem pengaman sebagai berikut

Tegangan INPUT VDC	Jarak (Cm)	Tegangan OUTPUT T VDC	Objek	Waktu sensor mendeteksi	Lama penerima n SMS	Respon	
						Ter kirim	Tidak Ter kirim
6 Volt	100	3.26 Volt	M	0.65 detik	5 Detik	√	
6 Volt	200	3.26 Volt	M	0.65 detik	5 Detik	√	
6 Volt	300	3.26 Volt	M	0.66 detik	5 Detik	√	
6 Volt	400	3.26 Volt	M	0.68 detik	5 Detik	√	
6 Volt	500	3.26 Volt	M	0.70 detik	5 Detik	√	

\*M = Manusia

Dari tabel di atas dapat dibuat karakterisasi sistem pengaman, dengan memberikan tegangan *input* sebesar 6 VDC, maka sistem pengaman ini mampu mendeteksi manusia sampai jarak maksimum yang efektif yaitu 500 Cm atau ± 5 Meter. Kemudian membutuhkan waktu 0.65 – 0.70 detik untuk mendeteksi manusia, selanjutnya mengolah dan mengirimkan tanda bahaya berupa sms dalam waktu 5 detik.



## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem keamanan ini mampu memberikan atau mengirimkan tanda bahaya melalui sms dalam jarak lebih kurang 40 KM, sehingga pemilik rumah tidak perlu khawatir jika berada jauh dari rumah.
2. Sensitivitas perangkat sensor PIR (*Passive Infra Red*) tinggi, maka tidak dianjurkan untuk menggunakan modul dalam kondisi berikut :
  - a. Dalam perubahan lingkungan yang cepat
  - b. Kondisi Getaran kuat
  - c. Ditempat di mana ada menghalangi bahan ( contohnya kaca ) melalui IR yang tidak bisa lewat didaerah yang terdeteksi
  - d. Terkena cahaya matahari langsung
  - e. Memasang dan mengarahkan angin dari pemanas atau pendingin udara ke sensor
3. Dengan sistem pengaman ini pemilik rumah bisa mendapatkan informasi yang jauh lebih baik karena dengan jaringan komunikasi yang semakin maju, pemilik rumah langsung dapat mengetahui jika kondisi rumah tidak aman dan langsung

dapat melaporkan secepatnya kepada petugas keamanan setempat.

Kondisi jaringan seluler sangatlah berpengaruh pada kerja sistem ini, karena sistem ini menggunakan jaringan komunikasi yang dalam hal ini adalah jaringan GSM (*Global System for Mobile*).

### 6.2. Saran

1. Sistem keamanan rumah ini masih terdapat keterbatasan untuk mengamankan ruangan yang ada, karena sistem ini hanya memiliki satu alat peendeteksi yaitu sensor PIR. Sehingga disarankan untuk menambah alat pendeteksi baik sensor PIR, dan sensor lainnya sesuai kebutuhan.
2. Kemudian pengamanan rumah dengan cara memberi peringatan kepada pemilik rumah dari jarak jauh saja, dan untuk menciptakan sistem keamanan yang lebih canggih lagi maka sistem ini dapat di tambahkan fitur lain seperti pengontrol pintu jarak jauh, sehingga ketika pencuri berhasil masuk kedalam rumah maka secara otomatis dari jauh pemilik rumah dapat menutup pintu sehingga pencuri terjebak di dalam rumah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Nita Wahyu, (2007). Sistem keamanan ruangan menggunakan sensor *passive infra red* (PIR) KC7783R dengan mikrokontroler AT89551. Laporan tugas akhir, hlm. 2.
- Gifson, Albert dan Slamet, (2009). Sistem pemantau ruang jarak jauh dengan sensor *passive infra red* berbasis mikrokontroler AT89S52. Jurnal telkomnika, Vol 7, no.3, hlm 202-203.
- Rahmalia, Diani Renita., et al, (2012). Sistem pendeteksi keamanan ruangan dengan mikrokontroler ATMega 16 berbasis layanan *SMS gateway*. hlm 6-7.
- Lestari, Jati dan Grace Gata, (2011). Webcam monitoring ruangan menggunakan sensor gerak PIR (*Passive Infra Red*). Vol 8, no.2, hlm 3.
- Pramana, Rozeff, (2010). Jaringan computer dan pengamanan. hlm 6
- Chandra, Frangky dan Deni Arifianto. Jago elektronika. Surabaya: PT kawan pustaka:2010, hlm 3.
- Tanjung, maulina, (2009). Analisis sistem sensor infra merah pada *oil mist detector* (OMD) di PLTD lueng bata banda aceh. Hlm 37-38.
- Utami, Siska Noviana dan Wenti anggreini, (2007). Sistem pengendalian keamanan rumah jarak jauh via sms. laporan tugas akhir, hlm 9-12 dan hlm 24.
- Arifianto, Deni. Kamus komponen. Surabaya: PT kawan pustaka: 2011, hlm 171-172.
- Syaryadhi, mohd., et al, (2007). Sistem keran wudhuk menggunakan sensor PIR berbasis mikrokontroler AT89C2051. Jurnal rekayasa elektrika. Vol 6, no.1, hlm.

