

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH DENGAN *LIGHT DIPENDENT RESISTOR* (LDR)

Garry Lorenzo Espriela Telussa¹, Didik Trisianto², Slamet Winardi³

Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama Surabaya

ABSTRAK

Judul skripsi ini adalah RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH DENGAN MENGGUNAKAN *LIGHT DIPENDENT RESISTOR* (LDR) tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan keamanan rumah yang dapat mendeteksi kehadiran orang asing secara otomatis. rancang bangun sistem keamanan ini menggunakan ISIS Proteus *Profesional* untuk merancang skema dan mensimulasikan rangkaian, untuk pemrograman menggunakan BASCOM 8051. Sumber cahaya berasal dari *laser diode*, Detektor yang digunakan adalah LDR (*Light Dependent resistor*) yang resistansinya dapat berubah apabila terkena cahaya. IC *Mikrokontroler* AT89S51, serta *buzzer* sebagai *alarm* dan LED sebagai indikator. Sistem keamanan ini terdiri dari dua modul yaitu, modul pengirim dan modul penerima, kedua modul ini membutuhkan catu daya sebesar 5 V DC. Sebagai sumber listriknya. Rangkaian perangkat ini bekerja berdasarkan program hexa yang telah di unduh ke dalam *mikrokontroler* AT89S51.

Kata kunci : *Laser diode*, LDR, BASCOM 8051, AT89S51, *Buzzer*.

ABSTRACT

The title of this thesis is HOME SECURITY SYSTEM DESIGN USING LIGHT DIPENDENT RESISTOR (LDR) main objective is to enhance home security that can detect the presence of strangers automatically, this security system design using Proteus ISIS Professional to design schematics and simulate circuit, for programming using BASCOM 8051. The light source comes from a laser diode, detector used is LDR (Light Dependent resistor) that resistance to change when exposed to light IC Microcontroller AT89S51, as well as an alarm buzzer and LEDs as indicator. The security system consists of two modules, namely, the sender module and receiver module, the module requires a power supply at 5 V DC. As a source of electricity. The circuit of this device works based on hex programs that have been downloaded into the microcontroller AT89S51.

Keywords: Laser Diode, LDR, BASCOM 8051, AT89S51, Buzzers.

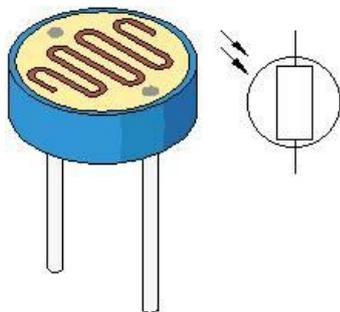
PENDAHULUAN.

Beberapa waktu belakangan ini kerap sekali terjadi gangguan keamanan yang terjadi di suatu rumah tinggal (perampokan dan pencurian) yang dapat terjadi saat penghuni rumah sedang berada di dalam rumah atau saat rumah tersebut di tinggalkan, kesemuanya itu terjadi karena kurangnya sistem keamanan yang di aplikasikan dalam rumah tersebut, sehingga dapat dengan mudah dimasuki atau di terobos oleh orang asing tanpa penghuni mengetahui isyarat kedatangannya.

Kali ini penulis akan membahas bagaimana pentingnya meningkatkan sistem keamanan di suatu rumah dengan mengkombinasikan teknologi yang saat ini telah ada, dan dengan harga yang cukup terjangkau. agar pemilik atau penghuni rumah dapat mendeteksi adanya kehadiran orang asing saat penghuni sedang berada di dalam rumah, terlebih saat kita sedang beristirahat, maka pemilik rumah membutuhkan peralatan yang dapat mendeteksi kehadiran serta memberikan isyarat kehadiran orang asing, tanpa penghuni harus melihat secara langsung kehadiran orang tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, sebagai penulis dan selaku mahasiswa fakultas Ilmu komputer Universitas Narotama Surabaya, ingin berbagi ilmu dengan masyarakat pemilik ataupun penghuni rumah dan membantu meningkatkan sistem keamanan rumah melalui Skripsi yang berbentuk rancang bangun sistem keamanan rumah dengan menggunakan *Light Dipendent Resistor* (LDR), yang nantinya di harapkan dapat membantu meningkatkan keamanan rumah.

LDR (*Light Dipendent Resistor*)



Gambar 1. : Gambar dan simbol LDR

(Sumber: Jago elektronika, hal 34)

Light Dipendent resistor (LDR) atau disebut juga fotokonduktor merupakan salah satu jenis sensor optik yang digunakan dalam

rangkaiannya elektronika. Seperti fotodiode, LDR juga memanfaatkan intensitas cahaya menjadi tahanan Listrik (resistansi) pada rangkaian elektronika. Resistansi yang dihasilkan LDR berubah sesuai perubahan intensitas cahaya yang masuk, resistansi keluaran LDR semakin kecil. Semakin gelap atau semakin sedikit intensitas cahaya yang masuk, resistansi keluaran LDR semakin besar (Candra F & Arifianto D, 2010;34)

Mikrokontroler AT89S51.

Mikrokontroler, sesuai dengan namanya, adalah suatu alat pengendali yang berukuran kecil (*Micro*). Sebelum *mikrokontroler* ada, telah terkebih dahulu muncul apa yang di sebut mikroprosesor. Bila dibandingkan dengan mikroprosesor, *mikrokontroler* jauh lebih unggul. Alasannya adalah sebagai berikut:

1. Tersedia I/O.

I/O dalam *mikrokontroler* sudah tersedia, Bahkan untuk AT89S51 ada 32 jalur I/O, sementara pada *mikroprosesor* diutuhkan IC tambahan untuk menangani I/O tersebut (PPI 8255).

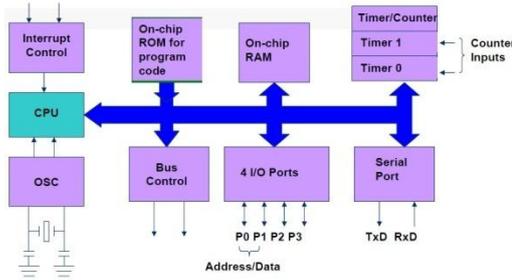
2. Memori internal.

Memori merupakan media untuk menyimpan program dan data sehingga mutlak harus ada. *Mikroprosesor* belum memiliki memori internal sehingga memerlukan IC memori eksternal.

Dengan kelebihan-kelebihan tersebut, ditambah lagi dengan harganya yang relatif murah sehingga terjangkau, banyak pengemmar elektronika yang kemudian beralih ke *mikrokontroler*.

Namun demikian, meski memiliki berbagai kelemahan, mikroprosesor tetap digunakan sebagai dasar dalam belajar *mikrokontroler*. Dengan memiliki dasar pengetahuan yang cukup tentang *mikroprosesor*, pada saat belajar *mikrokontroler* kita akan dapat lebih cepat dan dapat memahaminya dengan lebih sempurna. Inti kerja mikroprosesor dan *mikrokontroler* adalah sama, yaitu sebagai pengendali atau pengontrol utama suatu rangkaian.

Fitur-Fitur AT89S51.



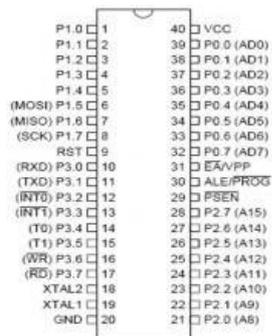
Gambar 2.: Diagram blok arsitektur AT89S51

(Sumber :Pemrograman *mikrokontroler* AT89S51,hal 2.)

AT89S51 merupakan produk ATMEL, memiliki fitur sebagai berikut :

komptibel dengan MCS-51.

1. 4 Kbyte memori program yang dapat di tulis hingga 1000 kali.
2. kecepatan *clock* -33 MHz.
3. 128 byte memori RAM internal.
4. 32 jalur *input-output* (4 buah *port* pararel I/O).
5. 2 *Timer/Counter* 16 bit.
6. 2 *data pointer*.
7. 6 *interrupt* (2 *timer*, 2 *counter*, 1 *serial*, 1 *riset*).
8. *ISP (In System Programmable) Flash Memory*.
9. *Port serial full duplex*.



Gambar 3.: Konfigurasi Pin IC AT89S51

(Sumber :Pemrograman *mikrokontroler* AT89S51,hal.3)

Mikrokontroler AT89S51 memiliki pin berjumlah 40 dan umumnya di kemas dalam DIP (*Dual Inline Package*). Masing-masing pin *mikrokontroler* AT89S51 mempunyai kegunaan sebagai berikut:

1. *Port 1*.
 Meerupakan salah satu *port* yang berfungsi sebagai geneal purpose I/O dengan

lebar 8 bit. Sedangkan untuk fungsi lainnya, *port 1* tidak memiliki.

2. *RST*.

Pin ini berfungsi sebagai input untuk melakukan *riset* terhadap mikro, dan jika *RST* bernilai high selama minimal 2 *machine cycle*, maka nilai internal register akan kembali seperti awal mulai bekerja.

Terjadinya *rese* akan berpengaruh pada nilai dari masing-masing SFR.

Tabel 1. : Perubahan nilai pada SFR setelah *reset*

BYTE ADDRESS	NILAI	REGISTER
FF		
F0	00000000	B
E0	00000000	ACC
D0	00000000	PSW
B8	XXX00000	IP
B0	11111111	P3
A8	0XX00000	IE
A0	11111111	P2
99	BERUBAH	SBUF
98	00000000	SCON
90	11111111	P1
8D	00000000	TH1
8C	00000000	TH0
8B	00000000	TL1
8A	00000000	TL0
89	00000000	TMOD
88	00000000	TCON
87	0XXX0000	PCON
83	00000000	DPH
82	00000000	DPL
81	00000111	SP
80	11111111	P0

(Sumber :Pemrograman AT89S51, Hal. 4)

3. *Port 3.*
Merupakan *port* yang terdiri dari 8 bit masukan dan keluaran, *port 3* juga mempunyai fungsi khusus lain.

Tabel 2.: Fungsi khusus *port 3*

PIN	FUNGSI
P3.0	RXD masukan <i>port serial</i> .
P3.1	TXD keluaran <i>port serial</i>
P3.2	INT0 masukan interupsi 0
P3.3	INT.1 masukan interupsi 1
P3.4	T0 masukan <i>timer/counter 0</i>
P3.5	T1 masukan <i>timer/ counter 1</i>
P3.6	WR pulsa penulisan data memori luar.
P3.7	RD pulsa pembacaan data memori luar.

(Sumber :Pemrograman *mikrokontroler*)

4. XTAL 1 dan XTAL 2.
Merupakan pin *inputan* untuk kristal osilator.
5. GND.
Pada kaki berfungsi sebagai pentanahan (*ground*).
6. *Port 2.*
Salah satu *port* yang berfungsi sebagai *general purpose I/O* dengan lebar 8 bit. Fungsi lainnya adalah sebagai high byte *address bus* (pada penggunaan memori external).
7. PSEN (*Program Store Enable*).
Adalah pulsa pengaktif untuk membaca program memori luar.
8. ALE.
Berfungsi untuk *demultiplexer* pada saat *port 0* bekerja sebagai *mulatiplexed address/data bus* (pengaksesan memori eksternal). Pada paruh pertama *memory cycle*, pin ALE mengeluarkan *signal latch* yang menahan alamat ke *external register*. Pada paruh kedua *memory cycle*, *port 0* akan digunakan sebagai *data bus*. Jadi fungsi utama dari ALE adalah untuk memberikan *signal* ke IC *latch* (bisa 74HCT573) agar menahan/ menyimpan *address* dari *port 0* yang akan menuju memori external (*address 0-7*), dan selanjutnya memori external akan mengeluarkan data yang melalui *port 0* juga.
9. EA.
EA (external Access) harus dihubungkan dengan ground jika menggunakan program

memori luar. Jika menggunakan program memori internal maka EA dihubungkan dengan VCC. Dalam keadaan ini *mikrokontroler* bekerja secara single chip.

10. *Port 0.*

Merupakan salah satu *port* yang berfungsi sebagai general purpose I/O (dapat digunakan sebagai masukan dan juga sebagai keluaran) dengan lebar 8 bit. Fungsi lainnya adalah sebagai multiplexed *address/data bus* (pada saat mengakses memori eksternal).

11. VCC.

Pada kaki ini berfungsi sebagai tempat Sumber tegangan yang sebesar + 5 Volt. Untuk besar tegangannya harus diusahakan sebesar kurang lebih dari 5 V(4,8v) agar mikrokontrol dapat bekerja. Apabila kurang dari itu maka di khawatirkan *mikrokontroler* tidak akan dapat bekerja (diprogram). Atau bisa dikatakan tegangan berapa saja boleh (mendekati 5 v) asal pada saat pengisian berlangsung tidak ada masalah, karena tegangan yang tidak sesuai akan mengakibatkan proses pengisian program ke IC *mikrokontroler* menjadi gagal. Untuk menentukan tegangan minimum (berapa saja) untuk IC *mikrokontroler* AT89S51 dibutuhkan pengalaman.(Tim Lab *Mikroprosesor* Elektronika, 2006;1-6)

Buzzer.



Gambar 4. : Macam-macam *Buzzer*

(Sumber :Jago Elektronika, hal 30)

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hamper sama dengan loud speaker, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi

electromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*)

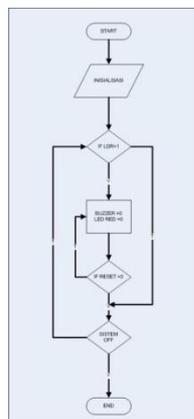
[\(http://indrahajra.wordpress.com/2012/01/07/pe-ngertian-Buzzer/\)](http://indrahajra.wordpress.com/2012/01/07/pe-ngertian-Buzzer/)

Metode penelitian.

Metodelogi perancangan dan pembuatan peralatan ini dengan :

1. Analisa Permasalahan
Mendefinisikan batasan dan tujuan serta pokok permasalahan yang ada pada keadaan sesungguhnya (nyata).
2. Observasi
Menyiapkan dan melaksanakan investigasi system seperti : survey, wawancara. Hal ini dilakukan untuk mempelajari struktur sistem sehingga dapat mengembangkan alternatif pemecahan masalah.
3. Study literature
Studi literature untuk mempelajari dan memahami dasar-dasar teori yang nantinya akan mendukung pembuatan perangkat.
4. Pembuatan perangkat.
Menentukan langkah-langkah operasi dalam proses pembuatan perangkat.
5. Implementasi perangkat
Menerapkan aplikasi berdasarkan rancangan sistem yang telah dibuat secara terinci.

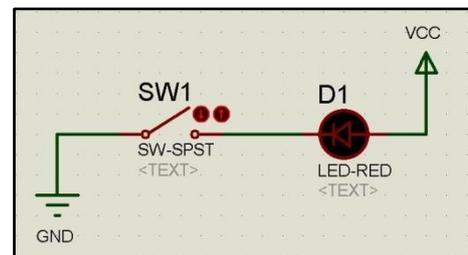
Alur diagram program.



Gambar 5. : Alur diagram Program

Sebelum program ditulis dan diunduh ke dalam mikrokontroler AT89S51, perlu dibuatnya alur diagram untuk mengetahui bagaimana cara kerja program modul penerima. Saat modul penerima diaktifkan, rangkaian mikrokontroler langsung inialisasi *port-port* dan Kristal yang digunakan, selanjutnya program akan melakukan pengecekan kondisi rangkaian LDR, apabila kondisi dari rangkaian LDR menghasilkan pulsa 1 maka program akan memerintahkan rangkaian *buzzer* serta rangkian LED untuk menyala terus-menerus, meskipun rangkaian LDR kembali ke kondisi pulsa 0, selanjutnya program akan melakukan pengecekan terhadap kondisi rangkaian reset, apabila pada rangkaian reset. Apabila pada rangkaian reset ditemukan dalam kondisi 0 serta LDR dalam kondisi 0 maka rangkaian LED serta rangkaian *buzzer* akan langsung berkondisi 1 kemudian program akan selanjutnya memerintahkan untuk melakukan pengecekan kondisi sistem, dan jika setelah inialisasi program menemukan rangkaian LDR tidk dalam kondisi 1, maka program akan langsung memerintahkan untuk melakukan pengecekan terhadap sistem, apabila sistem masih dalam kondisi hidup maka, program akan memerintahkan untuk melakukan pengecekan kembali pada rangkaian LDR.

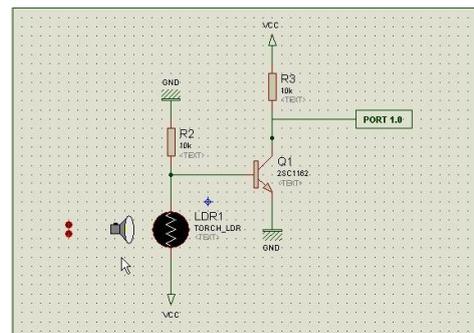
Rangkaian Laser diode.



Gambar 6. :Rangkaian Laser diode

Rangkaian *laser diode* dalam modul pengirim berfungsi sebagai sumber cahaya yang menyinari rangkaian LDR yang terdapat dalam modul penerima.

Rangkaian LDR (Light Dependent Resistor).

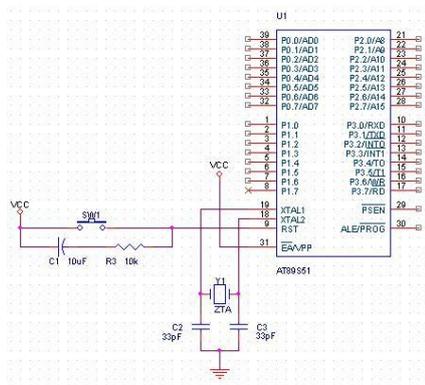


Gambar 7. :Rangkaian LDR

Rangkaian *Light Dependent Resistor* dalam modul penerima ini berfungsi sebagai detektor , rangkaian LDR ini terdiri dari *Light Dependent Resistor*, dua Resistor dengan besaran 10 k, satu transistor 2SC828 sebagai penguat arus.

Apabila intensitas cahaya di sekitar ldr membesar maka hambatan di sekitar LDR mengecil sehingga arus yang mengalir melalui LDR besar, kemudian transistor dapat bekerja dan menghasilkan pulsa yang dapat di terima oleh *port* mikrokontroler. Dan jika intensitas cahaya di sekitar ldr mengecil maka hambatan di sekitar ldr membesar sehingga arus yang dihasilkan oleh ldr semakin kecil, yang berefek tidak bekerjanya transistor.

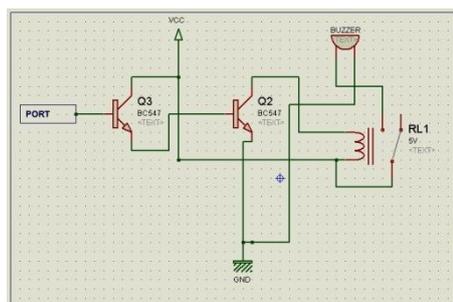
Rangkaian minimum sistem AT89S51.



Gambar 8. : Rangkaian minimum sistem AT89S51.

IC AT89S51 ini mempunyai empat buah *port* yang dapat digunakan sebagai masukan dan keluaran. Sebelum menggunakan IC Mikrokontroler AT89S51 ini langkah yang harus dipersiapkan adalah membuat rangkaian sistem minimum AT89S51. Setelah mendapatkan sebuah rangkaian sistem minimum yang lengkap, Rangkaian sistem minimum AT89S51 ini akan dioperasikan sebagai *input* sekaligus sebagai *output* pada modul penerima.

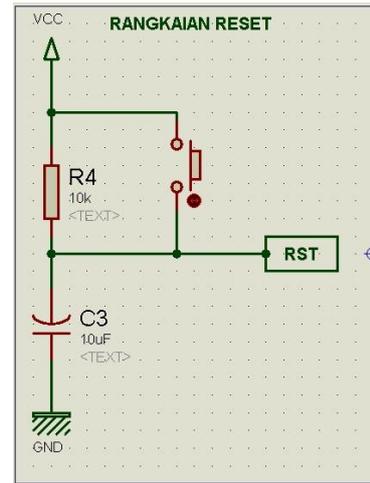
Rangkaian Buzzer.



Gambar 9. : Rangkaian *buzzer*.

Rangkaian *Buzzer* dalam modul penerima ini berfungsi sebagai alarm dimana saat kondisi rangkaian LDR berlogika 1 maka rangkaian *Buzzer* (alarm) akan berlogika 0, dan alarm akan berbunyi 50 x 2 ms (milisecon) dan terus berulang hingga switch power dalam posisi off, saat modul diaktifkan kembali serta rangkaian LDR berlogika 0 maka rangkaian *Buzzer* akan berlogika 1.

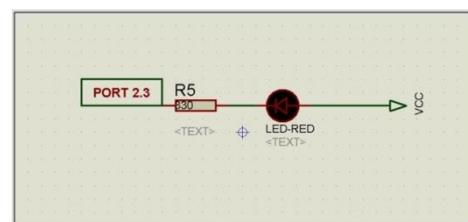
Rangkaian Reset.



Gambar 10. : Rangkaian *reset*.

Rangkaian ini berfungsi untuk mengembalikan program pada kondisi awal, serta berfungsi untuk menonaktifkan rangkaian *Buzzer* dan LED indikator saat rangkaian LDR ber kondisi high.

Rangkaian LED indikator.



Gambar 11. : Rangkaian LED indikator.

Rangkaian LED dalam modul penerima ini terdapat LED berwarna merah yang berfungsi sebagai indicator apabila saat modul penerima dalam keadaan menyala serta rangkaian LDR tersinari cahaya yang berasal dari rangkaian *Laser diode* maka LED indicator akan padam dan apabila cahaya yang menyinari rangkaian LDR terhalang maka LED indicator akan menyala hingga saklar power pada modul penerima dalam kondisi OFF.

Hasil dan pembahasan.

Implementasi merupakan kelanjutan dari metodologi penelitian yang telah dilaksanakan dan dapat dipandang sebagai usaha untuk aplikasi sistem yang telah dirancang. Langkah-langkah dari proses implementasi adalah urutan cara penggunaan perangkat yang telah di rancang. Hasil dari tahapan implementasi ini adalah suatu sistem dapat berjalan dengan baik.

Implementasi Modul Pengirim.



Gambar 12.: Tampak samping modul pengirim.



Gambar 13. : Tampak depan modul pengirim.

Dalam modul pengirim, terdapat *laser diode*, LED indikator, Saklar *power*, *Laser diode* yang berfungsi sebagai sumber cahaya yang nantinya berfungsi untuk menyinari rangkaian LDR, modul pengirim ini dapat diletakkan di tempat yang tersembunyi asalkan nantinya cahaya yang berasal dari *laser diode* dapat diterima Detektor Cahaya yang terdapat pada modul penerima. Modul pengirim ini dapat bekerja apabila diberikan Sumber listrik 5V DC, dan saklar *power* dalam keadaan *ON*.

Cara Penggunaan Modul Pengirim.

1. Sebelum modul Pengirim digunakan sebaiknya pengguna mencari lokasi yang tepat untuk meletakkan modul ini, sehingga tidak dapat terlihat oleh orang lain.

2. Letakan modul tersebut di tempat yang telah ditentukan setelah itu sambungkan dengan catu daya sebesar 5 Volt DC.
3. Kemudian tekan saklar pada posisi *ON*.
4. Arahkan cahaya yang dihasilkan oleh modul pengirim ke arah modul penerima.

Implementasi Modul penerima.



Gambar 15. : Tampak samping Modul penerima.



Gambar 16. : Tampak depan modul penerima

Dalam modul penerima, terdapat LDR yang berfungsi mendeteksi adanya sumber cahaya, LED Indikator, *Buzzer*, saklar *power*, tombol *reset*. Modul penerima ini dapat diletakkan dimanapun asalkan cahaya yang dikirimkan oleh modul pengirim dapat diterima dengan baik oleh LDR. Apabila modul penerima ini tidak dapat menerima cahaya dengan baik atau cahaya terhalang oleh suatu benda, maka *alarm* akan berbunyi terus-menerus hingga tombol *reset* di tekan atau saklar *power* dimatikan. Modul penerima ini dapat bekerja apabila diberikan catu daya sebesar 5 volt DC, dan saklar *power* dalam keadaan *ON*.

Cara Penggunaan Modul Penerima.

1. Letakan modul penerima pada tempat yang tidak dapat terlihat oleh orang lain.
2. Pastikan LDR (*Light dependent resistor*) yang terdapat dalam rangkaian modul penerima dapat menerima cahaya yang dihasilkan oleh modul pengirim dengan baik.

3. Hubungkan modul penerima dengan catu daya sebesar 5 V DC.
4. Tekan saklar *power* pada posisi *ON*.

Cara Kerja Sistem.

Apabila modul pengirim dan penerima telah terpasang dengan baik, dan perangkat ini telah di aktifkan atau kedua modul ini telah diberikan catu daya sebesar 5V DC, saklar *power* telah dalam kondisi *ON*, dan *laser diode* yang terdapat pada modul pengirim dapat menghasilkan cahaya, kemudian rangkaian LDR (*Light dependent resistor*) telah menerima cahaya dengan baik, selanjutnya penulis akan menjelaskan cara kerja perangkat. Jika cahaya laser yang ada di antara kedua rangkaian tersebut terhalang atau terlewati oleh orang atau benda maka *Buzzer* yang terdapat dalam modul penerima akan berbunyi terus-menerus, bunyi yang dihasilkan oleh *Buzzer* itu digunakan sebagai tanda peringatan bahwa rumah yang dihuni telah dimasuki atau diterobos oleh orang asing atau terhalang benda. Untuk menghentikan bunyi *alarm* pengguna dapat menekan tombol reset yang terdapat pada modul penerima. Apabila pengguna ingin menonaktifkan sistem pengguna tinggal menekan saklar *power* yang terdapat pada modul pengirim dan penerima pada posisi *OFF*.

Simpulan.

Berdasarkan pemahaman teori dan hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Nilai tahanan LDR akan berubah apabila terkena cahaya. Karakteristik inilah yang dapat digunakan memicu transistor untuk menghasilkan pulsa agar dapat di terima rangkaian *mikrokontroler*, data yang diperoleh oleh mikrokontrol selanjutnya diolah untuk menentukan keluaran.
2. Rangkaian minimum sistem mikrokontrol dapat bekerja apabila mendapat arus antar 0 – 4,5 volt.
3. Rangkaian *buzzer* dapat berfungsi dengan normal apabila di tambahkan relay.
4. Arus yang berlebihan dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada keseluruhan rangkaian.
5. Cahaya yang berasal dari rangkaian *laser diode* dapat dipantulkan sesuai dengan keinginan pengguna, asalkan ditambahkan media cermin untuk memantulkan cahaya.

Perangkat ini cukup efektif apabila diaplikasikan pada rumah tinggal untuk membantu meningkatkan keamanan.

Penulis mengharapkan penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut di antaranya: dengan menambahkan kamera mini serta *database* untuk dapat mengetahui lebih spesifik identitas orang yang menerobos sistem keamanan ini.

Pustaka.

Chandra fanky dan arifianto deni, 2010, **Jago elektronika rangkaian sistem otomatis**. Ciganjur : kawanpustaka.

Prahono, dkk, 2009, **Jago Elektronika Secara Otodidak**. Ciganjur :kawan pustaka,

Putra, Agfianto Eko, 2002, **Tip dan Trik Mikrokontroler AT89 dan AVR tingkat pemula hingga lanjut**. Yogyakarta: Gava Media.

Tim Lab.Mikroprosesor BLPT Surabaya,2007,**Pemrograman Mikrokontroler AT89S51 Dengan C/C++**.Suarabaya

Wahyudin didin, 2007, **Belajar Mudah Mikrokontroler AT89S52 Dengan Bahasa BASIC Menggunakan BASCOM-8051**. Andi publisher.

Gayung abdul, 2009, **Jurnal Sistem Pengaman Rumah Dengan Security Password Menggunakan Sensor Gerak Berbasis AT89S51**, departemen fisika Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas Sumatra Utara Medan.

Sukarwan,

<http://sukrawan.com/2009/09/03/pengenalan-proteus-software-simulasi-desain-pcb/> ,

Pengenalan Proteus Simulasi Desain Pcb, 10 januari 2010.