

SISTEM OTOMATISASI LAMPU DAN KEAMANAN PADA RUMAH MENGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED (PIR) BERBASIS MIKROKONTROLER

Anton Viantika

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan Batam

Email : anton@ft.unrika.ac.id

ABSTRAK

Perancangan sistem otomasi dan keamanan lampu pada rumah dengan menggunakan passive infrared sensor (PIR) ini dibuat menggunakan mikrokontroler AT89S51 sebagai pengendali utama maupun sensor PIR sebagai indera mikrokontroler yang berguna untuk mendeteksi keberadaan manusia yang akan menyalakan lampu atau alarm secara otomatis. Sistem keamanan dibuat dengan menggunakan *User-ID* = 1003 dan *Password* = 0039 yang dimasukkan melalui *keypad matriks* 4 x 4 dan akan ditampilkan melalui LCD karakter 16x2. Pemrograman mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman C dengan aplikasi compiler *IDE Keil C51 Vision*. Konsep program yang dibuat yaitu Jika *User-ID* dan *Password* sudah benar maka sistem akan membuka kunci elektronik sehingga sensor PIR akan mendeteksi orang yang masuk ke dalam rumah dan akan menyalakan lampu. Jika *User-ID* dan *Password* tidak dimasukkan, namun sensor PIR mendeteksi manusia maka alarm akan berbunyi. Setelah melakukan pengujian pada sistem otomatis dengan memasukkan *User-ID* dan *Password* sistem bekerja dengan baik. Serta pengujian sistem keamanan saat sensor PIR mendeteksi objek, alarm berbunyi karena tidak ada *User-ID* dan *Password* yang dimasukkan ke sistem.

Kata kunci: Otomatisasi, Mikrokontroler AT89S51, Sensor PIR

ABSTRACT

The design of automation system and security lights at home using passive infrared sensor (PIR) is made using a microcontroller AT89S51 as the main controller and sensor PIR as the senses of a microcontroller that is use to detect the existence of mankind that will turn on the lights or alarm automatically. Security system created using User-ID = 1003 and Password = 0039 which inputed through the 4 x 4 matrix keypad and will be shown through the character LCD 16x2. Microcontroller programming is using the C programming language through application compiler IDE Keil C51 μ Vision. The concept of the program made i.e. If User-ID and Password is correct then it will open electronic key so that the PIR sensor will detect a person who entered into the home and will turn on the lights. If the User-ID and Password is not entered, bu the sensor PIR detects a human then alarm will ringging. After doing a test on the automated system by entering your User-ID and Password system is working well. As well as testing the security system when the PIR sensor detects the object, alarm goes on because the the User-ID and Password was not inputted to the system.

Keyword: Otomatization, AT89S51 Microcontroller, PIR Sensor

1. PENDAHULUAN

Semakin tingginya tingkat kesibukan manusia sehingga membuat mereka terkadang tidak ingin lagi disibukkan oleh kegiatan – kegiatan yang ada di rumah mereka sendiri ataupun mereka terkadang lupa untuk mematikan lampu rumah ketika malam hari dan harus menambatkan kunci ganda pintu rumah ketika mereka meninggalkan rumah. Dengan demikian maka setiap orang mungkin akan membutuhkan suatu sistem otomatisasi pada rumah untuk mengerjakan kegiatan rutin tersebut agar rumah mereka tetap nyaman. Sistem otomatisasi merupakan pengontrolan suatu proses yang dikerjakan dengan sistem elektronik yang biasa dilakukan manusia secara rutin atau berulang kali. Selain itu, sistem otomatisasi juga dapat dimanfaatkan untuk mengontrol sistem keamanan pada rumah. Sistem otomatisasi ini dapat dirancang menggunakan suatu sistem pengontrolan yang menggunakan mikrokontroler ataupun sistem pengontrolan lainnya.

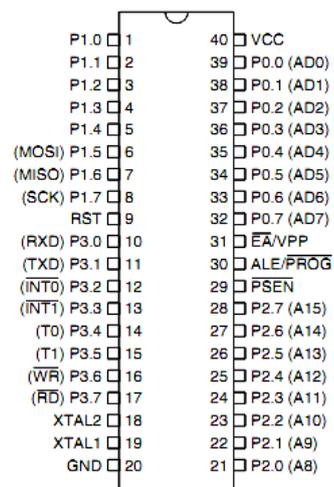
Mikrokontroler membutuhkan komponen komponen lain untuk melakukan pengontrolan, salah satunya adalah sensor. Sensor adalah alat untuk mendeteksi atau mengukur sesuatu yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor terdiri dari *transduser* dengan atau tanpa penguat sinyal yang terbentuk dalam satu sistem pengindera. Misalnya sensor yang dapat mendeteksi keberadaan manusia adalah sensor PIR (*Passive Infra Red*).

2. LANDASAN TEORI

2.1.Mikrokontroler AT89S51

Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program, mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja.

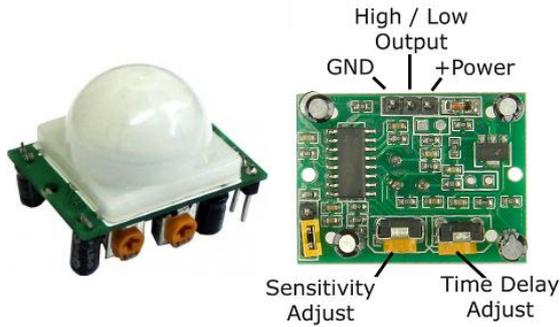
Jenis memori yang dipakai untuk memori program AT89S52 adalah Flash PEROM, program untuk mengendalikan mikrokontroler diisikan ke memori tersebut. Memori data yang disediakan dalam chip AT89S52 sebesar 128 byte, meskipun hanya kecil saja tapi untuk banyak keperluan.



Gambar 2. 1 Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S52

2.2.Sensor PIR

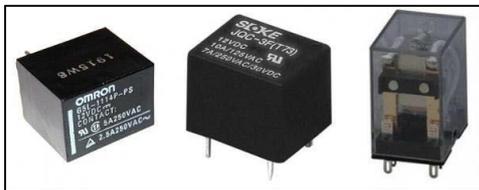
Passive Infra Red (PIR) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Sesuai dengan namanya '*passive*', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia.



Gambar 2. 2 Bentuk fisik PIR

2.3.Relay

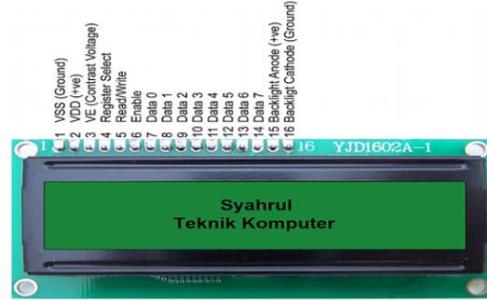
Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Ketika *solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka.



Gambar 2. 3 Relay

2.4.LCD

Kemampuan *Liquid Crystal Display* (LCD) tidak hanya menampilkan angka, tetapi juga huruf, kata, dan semua sarana simbol dan serbaguna dari pada penampil yang menggunakan *seven segment*. Salah satu variasi bentuk dan ukuran yang tersedia dan dipergunakan pada peralatan ini adalah 16x2.



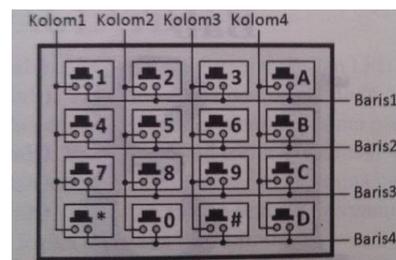
Gambar 2. 4 Skematik LCD karakter 16x2

Tabel 2. 1 Konfigurasi LCD 16x2

Pin	Nama	Fungsi
1	VSS	Ground
2	VCC	+5V
3	VEE	Tegangan kontras
4	RS	Rregister Select 0 = Register instruksi 1 = Register data
5	R/W	Read/Write, untuk memilih mode tulis atau baca 0 = mode tulis 1 = mode baca
6	E	Enable 0 = enable (mulai menahan data ke LCD) 1 = disable
7	DB0	Data bit 0, LSB
8	DB1	Data bit 1
9	DB2	Data bit 2
10	DB3	Data bit 3
11	DB4	Data bit 4
12	DB5	Data bit 5
13	DB6	Data bit 6
14	DB7	Data bit 7, MSB
15	BPL	Back Plane Light
16	GND	Ground

2.5.Antar Muka Keypad 4x4

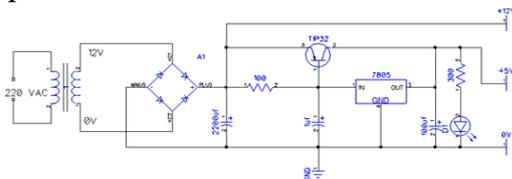
Keypad merupakan salah satu *peripheral* yang sangat penting dalam sistem komputer. Berbagai macam *keypad* dapat kita jumpa, misalnya untuk aplikasi sederhana dapat digunakan *keypad* 4x4 yang dasarnya merupakan konfigurasi saklar/tombol yang disusun berdasarkan baris dan kolom (4 baris dan 4 kolom).



Gambar 2. 5 Konfigurasi keypad 4x4

2.6. Catu Daya

Catu daya adalah suatu piranti yang memberikan tegangan ke rangkaian elektronika agar rangkaian atau peralatan elektronika tersebut dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Di bawah ini adalah salah satu bentuk rangkaian catu daya yang banyak dijumpai dan yang sering dipakai.



Gambar 2. 6 Rangkaian Catu Daya

2.7. Pemrograman Dasar C

Bahasa C adalah diciptakan oleh Brian W. Kernighan dan Denis M. Ritchi sekitar tahun 1972. Penulisan program dalam bahasa C dilakukan dengan membagi dalam blok-blok sehingga bahasa C disebut bahasa terstruktur. Bahasa C dapat digunakan diberbagai mesin dengan mudah, mulai dari PC sampai mainframe, serta menggunakan berbagai sistem operasi misalnya DOS, UNIX, VMS, dan lain-lain.

Program bahasa C tidak mengenal aturan penulisan di kolom tertentu sehingga bisa dimulai dari kolom manapun. Namun demikian, untuk mempermudah pembacaan program dan keperluan dokumentasi, sebaiknya penulisan bahasa C diatur sedemikian rupa sehingga mudah dan enak dibaca.

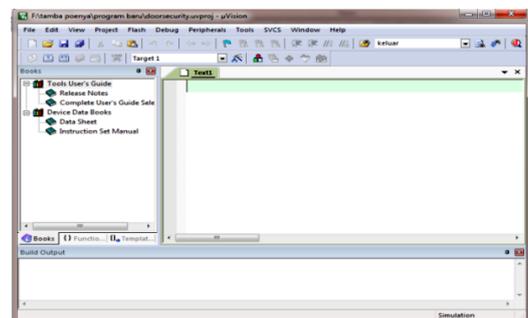
Bahasa C menyediakan lima macam tipe data dasar, yaitu tipe data *integer* (nilai numerik bulat yang dideklarasikan dengan *int*), *floating point* (nilai numerik bulat yang dideklarasikan dengan *float*), *double precision* (nilai numerik pecahan

ketepatan ganda yang dideklarasikan dengan *double*), Karakter (dideklarasikan dengan *char*) dan kosong (dideklarasikan dengan *void*). Selanjutnya *int*, *float*, *double* dan *char* dapat dikombinasikan dengan perintah pengubah (*modifier*) *signed*, *unsigned*, *long* dan *short*.

2.8. Aplikasi IDE Keil C51

Aplikasi IDE keil C51 adalah salah satu kompiler terkenal untuk menterjemahkan bahasa C ke bahasa assembly yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler MCS51. Dengan aplikasi ini kita tidak perlu dipusingkan lagi dengan bahasa *assembly*.

Sourcecode yang akan dikompilasi terlebih dahulu harus dibuat dalam bentuk project karena sifat kompilernya yang *cross compiler* maka target *device* yang akan diprogram juga harus ditentukan, berikut adalah contoh tampilan IDE Keil C51.



Gambar 2.7

Tampilan jendela IDE Keil C51

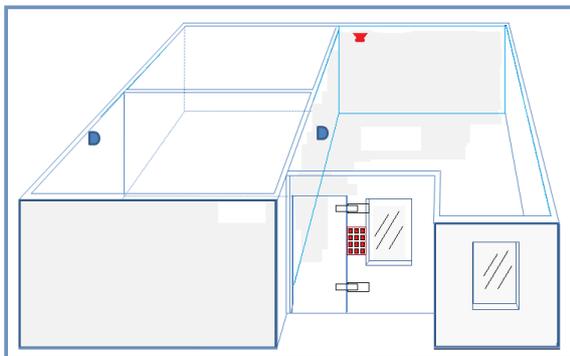
Sebelum membuat program harus terlebih dahulu membuat project group, biasanya dalam format *.uv. Sebuah project dapat terdiri dari beberapa file sekaligus meliputi kode program utama dan beberapa file pustaka yang dibutuhkan oleh program utama.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahap penelitian ini metode penelitian terdiri dari perancangan alat dan metode pengujian.

3.1. Sketsa Rangkaian *Prototype*

Perancangan sistem otomatisasi lampu dan keamanan pada rumah yang akan dibuat kedalam bentuk *prototype* dapat melihat gambar sketsa pada gambar 3.1 dibawah ini:



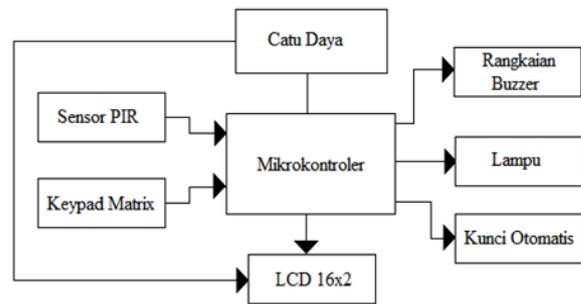
Gambar 3.1 Sketsa perancangan *prototype*

Tabel 3.1 Keterangan Gambar

No	Nama Gambar	Keterangan Gambar
1	 sensor PIR	Sensor PIR berfungsi mendeteksi ada atau tidaknya orang didalam rumah.
2	 speaker	Speaker berfungsi untuk mengeluarkan suara alarm dari rangkaian buzzer.
3	 Keypad matrix	Keypad matrix berguna untuk membuka kunci otomatis dengan kode tertentu.
4	 kunci otomatis	Kunci otomatis berfungsi untuk mengunci pintu dari dalam.

3.2. Skema Diagram

Skema diagram blok dapat dilihat seperti pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Diagram blok rangkaian

Dari gambar blok diagram rangkaian diatas terlihat bahwa terdapat dua jenis masukan yang harus aktif agar mikrokontroler bekerja pada kondisi yang tidak menyalakan alarm. Dalam hal ini *keypad matrix* yang menjadi masukan mikrokontroler yang harus diaktifkan terlebih dahulu. Dengan kata lain, jika *keypad matrix* tidak diaktifkan terlebih dahulu maka *buzzer*, akan aktif, dan apabila *keypad matrix* diaktifkan mikrokontroler hanya men-*trigger* lampu rumah saja yang menyala.

3.3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini dilakukan dengan sederhana dengan melakukan simulasi apabila ada orang yang ingin berniat tidak baik dirumah yang telah dilengkapi dengan sistem ini.

Apabila ada orang yang berniat tidak baik datang dengan kemungkinan orang tersebut memaksa masuk kedalam rumah dengan membobol jendela rumah atau memaksa untuk membuka pintu maka sensor PIR akan mendeteksi orang tersebut dengan jeda waktu 1 menit maka alarm akan aktif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

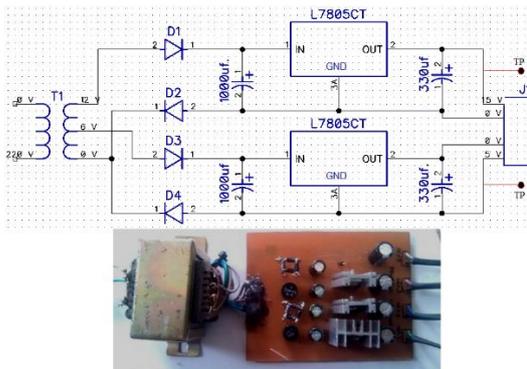
4.1. Perancangan *Hardware*

Perancangan hardware merupakan perancangan perangkat keras yang akan

mendukung sistem kerja dari perancangan alat. Perancangan *hardware* yang dikerjakan terdiri dari Perancangan Catu daya Rangkaian Relay, Rangkaian Utama, Perancangan *Prototype*.

4.1.1. Catu Daya

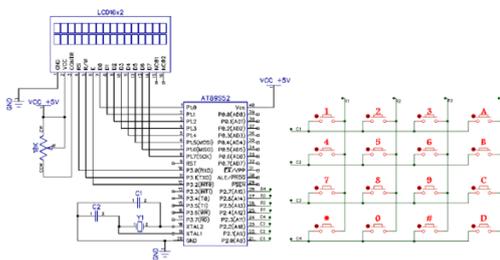
Rangkaian catu daya berfungsi untuk memberi arus dan tegangan ke seluruh rangkaian yang ada.



Gambar 4.1 Catu Daya

4.1.2. Rangkaian Interface LCD 16x2 Dan Keypad

Perancangan Rangkaian Interface LCD 16x2 dan Keypad ini berdasarkan skema rangkaian gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2

Rangkaian Interface LCD 16x2 dan Keypad

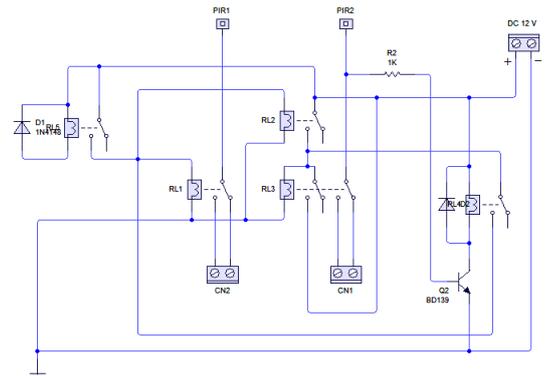
Bentuk dari rangkaian utama ini adalah seperti gambar 4.3 dibawah ini :



Gambar 4.3 Bentuk Interface LCD 16x2 dan Keypad

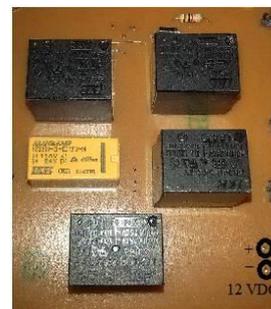
4.1.3. Rangkaian Relay

Rangkaian relay yang digunakan adalah untuk mentrigger lampu maupun alarm. Skema rangkaian relay dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini:



Gambar 4.4

Skema rangkaian relay.



Gambar 4.5

Bentuk Rangkaian Relay

4.1.4. Perancangan Prototype

Prototype yang akan dibuat adalah *Prototype* berbentuk rumah

miniatur yang dibuat dari bahan triplek. *Prototype* rumah yang dibuat adalah seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4. 6 *Prototype* rumah

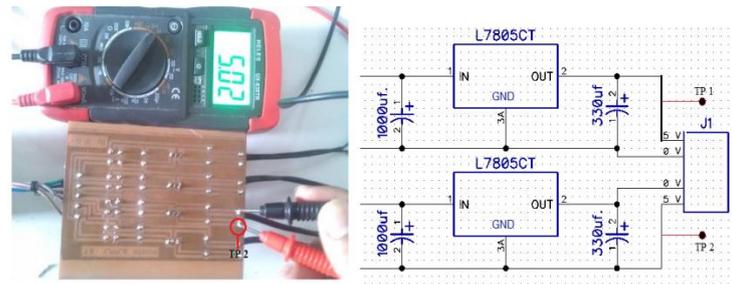
4.1.5. Perancangan *Software*

Perancangan software adalah proses pemrograman IC yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi IDE Keil C51. Pemrograman dilakukan menggunakan bahasa pemrograman C (bahasa C). Perancangan software ini meliputi beberapa bagian yaitu program interface LCD, program interface keypad 4x4, program User-ID dan Password, program login, program tampilan pada LCD dan program utama.

4.2. Pengujian Alat.

4.2.1. Pengujian dan Pengukuran Catu daya

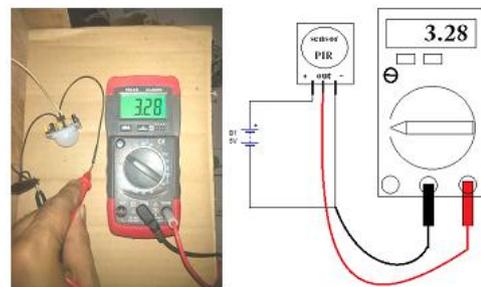
Pengukuran catu daya berdasarkan tes poin yang telah dibuat pada skema rangkaian.



Gambar 4.7 Pengukuran Catu daya

4.2.2. Pengukuran dan pengujian Sensor PIR

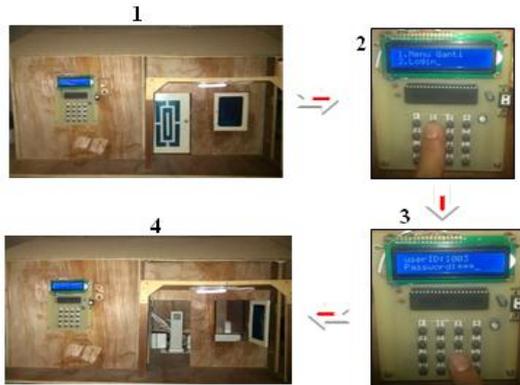
Pengukuran yang dilakukan pada sensor PIR adalah bagian pin output dengan memasukkan tegangan 5VDC dan melakukan pengujian dengan mendekati tangan didepan sensor PIR agar sensor mendapatkan objek dan mengeluarkan output.



Gambar 4.8 Pengukuran Sensor PIR

4.2.3. Pengujian Sistem Otomatisasi Lampu

Pengujian sistem otomatisasi lampu dilakukan dengan memasukkan kode *User-ID* 1003 dan *Password* 0039 yang benar yang telah diprogramkan kedalam mikrokontroler melalui *keypad matrix* 4x4.



Gambar 4.9 Pengujian Sistem Otomatisai Lampu

4.2.4. Pengujian Sistem keamanan

Pengujian sistem keamanan dilakukan dengan cara membuka jendela *Prototype* rumah tanpa memasukkan kode *User-ID* 1003 dan *Password* 0039 serta memasukkan tangan lewat jendela agar dideteksi oleh sensor.



Gambar 4.10 Pengujian sistem keamanan

menggunakan IC mikrokontroler AT89S52 yang diprogram menggunakan aplikasi IDE Keil C51 dengan isi program *Interface LCD*, *Interface Keypad 4x4*, program tampilan pada LCD, Program *User-ID* dan *Password*, Program *Login* dan Program Utama.

Sistem otomatisasi lampu dan keamanan pada rumah menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) berbasis mikrokontroler bekerja pada tegangan 5 VDC. Ketika melakukan pengukuran pada catu daya diperoleh tegangan *output* 5.02 VDC pada alat ukur. Namun hal ini tidak membuat kerja rangkaian berkurang, dengan hasil pengukuran tersebut serta komponen – komponen dan sensor yang digunakan alat ini bekerja dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan.

5.2. Saran

Perancangan sistem otomatisasi lampu dan keamanan pada rumah menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) berbasis mikrokontroler sebaiknya menggunakan tambahan IC EEPROM ataupun mikrokontroler yang sudah memiliki EEPROM agar pada saat penggantian *User-ID* maupun *Password* tidak kembali ke *default User-ID* maupun *Password* ketika catu daya dimatikan.

DAFTAR PUSTAKA

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Perancangan sistem otomatisasi lampu dan keamanan pada rumah menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) berbasis mikrokontroler diimplementasikan kedalam bentuk *prototype*. Perancangan ini dibuat dengan

- [1]. Iswanto. (2011). *Belajar Mikrokontroler AT89S51 dengan Bahasa C*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- [2]. Mikroprosesor, T. L. (2007). *Pemrograman Mikrokontroler*

*AT89S51 dengan C/C++ dan
Assembler.* (F. S. Suyantoro,
Ed.) Yogyakarta, Indonesia:
C.V ANDI OFFSET.

- [3]. Susilo, D. (2010). *48 Jam
Kupas Tuntas Mikrokontroler
MCS51 & AVR.* Yogyakarta:
ANDI OFFSET.
- [4]. Cahyadi, W. (2018). *Telemetry,*
Jember: Universitas Jember