

PROTOTYPE SMART HOME SYSTEM UNTUK KEAMANAN RUMAH DILENGKAPI PHONE DIALING BERBASIS ATMEGA328

PROTOTYPE SMART HOME SECURITY SYSTEM FOR COMPLETED HOME PHONE BASED Dialing ATmega328

Oleh: Muhamad Arif Nuryanto, Universitas Negeri Yogyakarta

Email : muhamadarif93.maa@gmail.com

Abstrak

Tujuan pembuatan alat ini adalah sebagai *prototype smart home system* untuk keamanan rumah dengan prinsip pergerakan manusia berdasarkan pembacaan pancaran suhu tubuh manusia. Sensor *passive infrared receiver* akan mendeteksi pergerakan manusia melalui pancaran suhu tubuh yang dihasilkan manusia dan data dikirim ke mikrokontroler Atmega328. Hasil pembacaan sensor akan melakukan pemberitahuan *phone dialing* ke *handphone* pemilik rumah saat terjadi pergerakan pada rumah yang ditinggal pemilik rumah. Metode yang digunakan dalam membangun *prototype smart home* menggunakan metode rancang bangun ADDIE yang terdiri atas beberapa tahap secara berurutan, yaitu analisis kebutuhan untuk membuat *prototype smart home*, identifikasi kebutuhan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, pembuatan alat, kemudian pengujian alat. Hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa *prototype smart home* untuk keamanan dapat bekerja sesuai dengan prinsip yang telah dirancang. Perangkat lunak yang ada di mikrokontroler juga dapat bekerja sesuai sintaksinya. Selain itu, sistem kerja *prototype smart home* untuk keamanan dapat bekerja dengan baik. Sensor PIR memiliki tingkat pengukuran yang presisi dan akurasi dengan rata-rata kesalahan sebesar 0,5%.

Kata kunci: Sensor PIR, Atmega 328

Abstract

The purpose of this tool is a prototype smart home system for home security with the principles of human movement based on a reading beam human body temperature. Passive infrared sensor receiver will detect the movement of people through the action of the human body temperature generated and the data is sent to the microcontroller ATmega328. The results of sensor readings will make notification to the mobile phone dialing homeowner when there is movement in the house that left homeowners. The method used in building the prototype smart home design using ADDIE which consists of several stages in sequence, namely the analysis of the need to create a prototype smart home, identification of needs, the design of hardware and software, manufacturing tools, and testing tools. The test results can be concluded that the prototype smart home security can work in accordance with the principle that has been designed. The software in the microcontroller also be implemented as a source code. In addition, the working prototype smart home systems for security to work properly. PIR sensor has a level of measurement precision and accuracy with an average error of 0.5%.

Keywords: PIR sensor, Atmega 328

PENDAHULUAN

Modus kejahatan semakin beragam seiring kemajuan teknologi salah satunya adalah pencurian dirumah kosong. Saat ini dapat dikatakan bahwa rasa aman merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia dalam menjalankan aktivitas sehari-harinya. Menurut Abraham Maslow dalam teori hierarki kebutuhan manusia, rasa aman berada pada tingkatan yang kedua dibawah kebutuhan dasar manusia seperti sandang, pangan, dan papan. Hal ini menunjukkan bahwa rasa aman merupakan kebutuhan manusia yang penting, oleh karena itu menuntut pengembang untuk menciptakan teknologi keamanan yang bisa diaplikasikan dirumah.

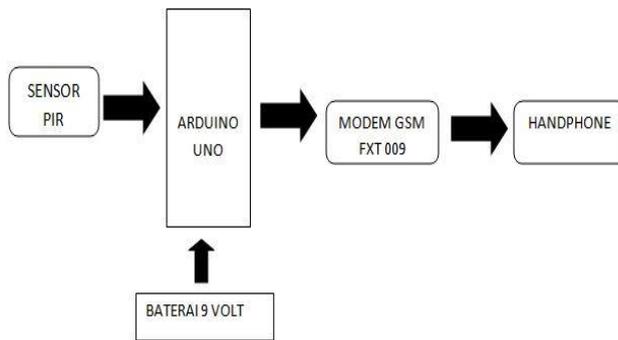
Menurut O'Block (1981), perampokan atau pencurian adalah kasus yang banyak terjadi sehingga mendapat perhatian terutama terjadi dikawasan perumahan atau kawasan tempat tinggal saat situasi sepi atau pada malam hari saat rumah ditinggal pemiliknya. Seperti catatan yang disajikan di Biro Pengendalian Operasi, Mabes Polri memperlihatkan jumlah kejadian kejahatan (*crime total*) pada tahun 2011 sebanyak 347.605 kasus, menurun menjadi sebanyak 341.159 kasus pada tahun 2012 dan kembali meningkat pada tahun 2013 menjadi 342.084 kasus. Alternatif yang dapat diambil yaitu dengan memasang kamera CCTV, namun Alternatif tersebut masih kurang aman, karena CCTV hanya menampilkan visualnya saja tanpa ada tanda bahwa sedang terjadi perampokan atau pencurian dan perampok atau pencuri bisa saja merusak CCTV sehingga sulit dalam pengamatan, sebagai tambahan biaya pemasangan CCTV cukup

mahal. Terdapat alternatif lain yang dapat diambil yaitu sistem keamanan rumah berbasis SMS, namun alternatif tersebut masih kurang karena alat keamanan berbasis SMS mempunyai kelemahan yaitu dengan pemberitahuan yang masih sering diabaikan.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka solusi untuk mengatasi masalah tersebut yaitu membuat teknologi pengamanan rumah yang dapat memberikan notifikasi telfon secara otomatis. Sebuah alat yang menggunakan *chip* mikrokontroler Arduino Uno sebagai kontrol utama. Sensor PIR sebagai sensor pembacaan suhu tubuh manusia yang dirancang untuk arduino, hasil dari pembacaan suhu tubuh manusia akan diproses melalui sebuah mikrokontroler Arduino Uno, Kemudian akan melakukan perintah panggilan melalui modem GSM. Alat ini diharapkan dapat membantu mengetahui keadaan rumah pribadi untuk tahap awal pengamanan. Tugas akhir ini berfokus pada pembuatan alat yang mampu memberikan informasi keadaan rumah berdasarkan pembacaan suhu tubuh manusia. Tujuan pembuatan alat ini, agar pemilik rumah dapat menerima pemberitahuan langsung keadaan rumah yang ditinggal. Oleh karena itu, dirancang sebuah alat proyek akhir dengan judul "*prototype Smart Home System untuk Keamanan Rumah Dilengkapi Phone Dialing Berbasis AT Mega 328*".

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dari proyek akhir ini terdiri dari blok sistem kerja alat yang terdiri dari *Input*, proses dan *Output*. Gambar 1 merupakan blok diagram sistem *prototype* keamanan rumah menggunakan arduino uno.

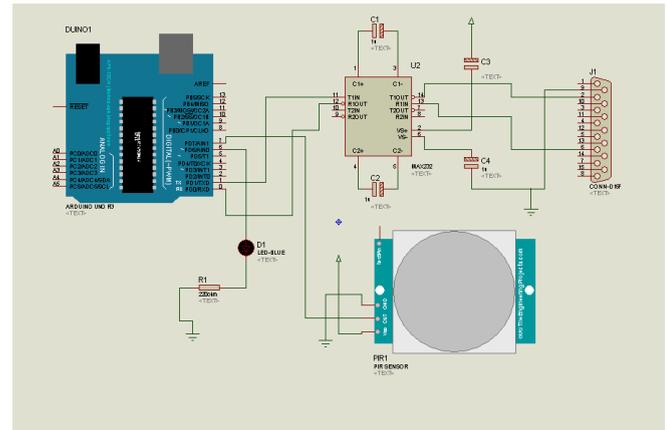


Gambar 1. Blog Diagram Sistem

Blok diagram sistem pada Gambar 1 menjelaskan susunan sistem secara keseluruhan bahwa bagian *input* terdiri dari sensor PIR sebagai sensor pendeteksi pergerakan berdasarkan suhu tubuh pasif manusia, *controller* menggunakan arduino uno dan bagian output terdiri dari HP sebagai penerima pemberitahuan *phone dialing*.

Perancangan sistem *prototype smart home system* untuk keamanan rumah dilengkapi *phone dialing* berbasis Atmega328 menggunakan metode rancang bangun. Secara urut metode tersebut adalah identifikasi kebutuhan yang diperlukan. Kemudian kebutuhan tersebut dianalisis untuk mendapatkan komponen secara spesifik. Perancangan rangkaian, langkah pembuatan alat, diagram alir program, perancangan program, pengujian alat dan pengambilan data.

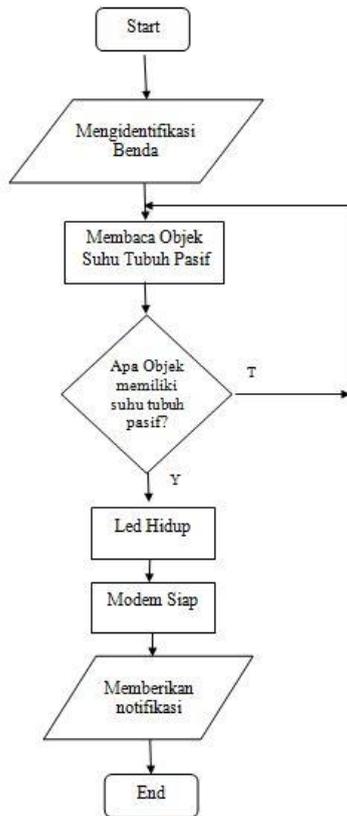
Gambar 2 merupakan rancangan sistem minimum mikrokontroler ATmega328 yang merupakan pengendali utama *prototype smart home system* untuk keamanan rumah.



Gambar 2. Rangkaian Sistem Minimum

Gambar 2 merupakan gambar rangkaian sistem minimum dari *prototype smart home system* untuk keamanan rumah. Pin power 5V merupakan pin *output* yang mensupply tegangan sebesar 5V. Pin power GND merupakan pin *Ground* yang terhubung dengan *ground* pada baterai 9V, sensor PIR, LED. Pin Digital pada pin PD7 merupakan pin yang mendapatkan *input* dari sensor PIR yang berfungsi untuk mendeteksi suhu tubuh pasif manusia. Pada pin 7 terdapat LED sebagai indikator.

Flowchart/ diagram alir sistem dapat dilihat pada gambar 3. Awalnya menggunakan mengaktifkan saklar ON pada alat smart home untuk keamanan rumah dan secara otomatis sensor PIR akan aktif dan akan mendeteksi sebuah objek yang terdeteksi jangkauan sensor PIR. Secara otomatis LED indikator akan hidup dan memberikan notifikasi *phone dialing*.



Gambar 3. Flowchart sistem keseluruhan

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat meliputi pengukuran catu daya, pengujian sensor PIR, pengujian fungsi dan pengujian secara keseluruhan. Hasil pengujian ditunjukkan Tabel 1 sampai dengan Tabel 5

1. Pengujian Catu Daya

Tabel 1. Pengujian Tegangan Baterai

No	Tegangan Input	Nilai (volt)	Persentase error
1	Tegangan Input	9,0 Volt	$(\frac{9-9}{9}) \times 100\% = 0\%$
2	Tegangan output tanpa beban	5 Volt	$(\frac{5-5}{5}) \times 100\% = 0\%$
3	Tegangan output dengan beban	4,95 Volt	$ \frac{4,95-5}{5} \times 100\% = 1\%$

Berdasarkan data hasil pengukuran pada tabel 1, bisa dilihat bahwa catu daya dapat bekerja dengan baik dan memiliki persentase

eror yang baik. Perhitungan persentase error rumusnya sebagai berikut:

$$PE (\%) = (\frac{V_{out} - V_{standard}}{V_{standard}}) \times 100\%$$

2. Pengujian Sensor PIR

Tabel 2. Pengujian akurasi dan presisi sensor PIR

No	Jarak Objek	Jumlah percobaan	Data percobaan	Rata rata presisi
1	1-2 meter	Percobaan 1	1,95 meter	0,004
2	1-2 meter	Percobaan 2	1,94 meter	0,006
3	1-2 meter	Percobaan 3	1,94 meter	0,006
4	1-2 meter	Percobaan 4	1,94 meter	0,006
5	1-2 meter	Percobaan 5	1,94 meter	0,006
6	1-2 meter	Percobaan 6	1,95 meter	0,004
7	1-2 meter	Percobaan 7	1,96 meter	0,014
8	1-2 meter	Percobaan 8	1,95 meter	0,004
9	1-2 meter	Percobaan 9	1,94 meter	0,006
10	1-2 meter	Percobaan 10	1,95 meter	0,004

Selanjutnya data yang telah diketahui digunakan untuk mencari nilai presisi namun sebelum mencari nilai presisi dilakukan perhitungan nilai rata-rata. Rumus untuk mencari nilai rata-rata sebagai berikut:

$$\text{Nilai rata-rata} = \frac{\text{jumlah data percobaan}}{\text{jumlah percobaan}}$$

$$\text{Nilai rata-rata} = \frac{19,46}{10} = 1,946 \text{ meter}$$

Berikut ini diambil satu sampel perhitungan untuk mencari nilai presisi sebagai berikut:

$$\text{Presisi} = \frac{\text{nilai rata-rata} - \text{data percobaan}}{\text{jumlah percobaan}}$$

$$\text{Presisi} = \frac{1,946 - 1,94}{10}$$

$$\text{Presisi} = 0,004 \text{ meter}$$

Selanjutnya dicari nilai total presisi.

$$\text{Total rata-rata presisi} = 0,06 \text{ meter}$$

Total presisi = (Total rata-rata presisi) /
 (banyak data) = 0,06 / 10 = 0,006 meter
 Akurasi = 100 % - (rata-rata % error)
 = 100 % - 0,5 % = 99,5 %

3. Pengujian secara Keseluruhan

Pengujian unjuk kerja secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui prototype smart home system untuk keamanan rumah secara elektrik bekerja dengan baik dan benar. Pengujian akurasi pembacaan sensor juga menghitung nilai *error* atau kesalahan. Perhitungan *error* adalah selisih antara pembacaan manual dengan jarak pembacaan sensor. Berikut ini rumus perhitungan nilai error.

$Error = | \text{pembacaan manual} - \text{pembacaan sensor} |$ Selanjutnya *error* yang telah diketahui digunakan untuk menghitung persentase kesalahan (% error). Rumus untuk mencari persentase kesalahan (% error) digunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ error} = \frac{\text{error}}{\text{pembacaan manual}} \times 100 \%$$

Setelah semua data diperoleh, akan dihitung rata-rata nilai % error. Hasil pengujian akurasi sensor PIR dapat dilihat pada tabel 3, 4, dan 5.

Tabel 3. Data Pengujian Terhadap pergerakan manusia

NO	Jarak (m)	Jarak Sensor	Jarak Sensor	Jarak Sensor	Keterangan
1	0 - 1 meter	1,0 meter	1,0 meter	1,0 meter	Terdeteksi
2	1 - 2 meter	1,95 meter	1,94 meter	1,94 meter	Terdeteksi
3	2 - 3 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
4	3 - 4 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
5	4 - 5 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
6	5 > meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi

Tabel 4. Data Pengujian Terhadap benda mati

NO	Jarak (m)	Jarak Sensor	Jarak Sensor	Jarak Sensor	Keterangan
1	0 - 1 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
2	1 - 2 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
3	2 - 3 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
4	3 - 4 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
5	4 - 5 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
6	5 > meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi

Tabel 5. Data Pengujian Terhadap hewan kucing

NO	Jarak (m)	Jarak Sensor	Jarak Sensor	Jarak Sensor	Keterangan
1	0 - 1 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
2	1 - 2 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
3	2 - 3 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
4	3 - 4 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
5	4 - 5 meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi
6	5 > meter	0 meter	0 meter	0 meter	Tidak terdeteksi

Setelah semua data diperoleh, akan dihitung rata-rata nilai % error secara keseluruhan. Berikut ini diambil satu sampel perhitungan *error* dan % error pada pembacaan jarak sensor.

Diketahui: manual = 2

Sensor = 1,95

Ditanya: error dan % error

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} error &= | \text{pembacaan manual} - \text{pembacaan sensor} | \\ &= | 2 \text{ meter} - 1,95 \text{ meter} | \\ &= 0,05 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\% error = \frac{error}{\text{Pembacaan manual}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,05}{2} \times 100 \%$$

$$= 2,5 \%$$

Selanjutnya dicari total nilai *error* dan rata-rata *error*.

$$\text{Total \% error} = 2,5 \%$$

Rata-rata % error = (Total % error) / (banyak data)

$$= 2,5 \% / 5 = 0,5 \%$$

Berdasarkan tahapan pengujian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem yang telah dirancang dapat bekerja sebagaimana mestinya, meskipun terdapat error atau kesalahan pada beberapa

bagian. Berikut adalah pembahasan dari pengujian yang telah dilakukan.

1. Catu Daya

Hasil pengukuran catu daya bekerja dengan baik. Berdasarkan data hasil pengukuran pada tabel 1, bisa dilihat bahwa catu daya dapat bekerja dengan baik dan memiliki persentase eror yang baik.

2. sensor PIR

Sensor *passive infrared receiver* dapat berfungsi dengan baik dan memiliki jangkauan yang cukup baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor pir dapat membaca pergerakan manusia dengan baik selain itu memiliki tingkat akurasi dan pengukuran yang presisi dengan rata-rata kesalahan sebesar 0,5%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan pengamatan dan pembahasan pada Proyek Akhir yang berjudul *Prototype smart Home System* untuk Keamanan Rumah Dilengkapi *Phone Dialing* Berbasis Atmega 328, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perangkat keras *prototype smart home* untuk keamanan rumah berhasil dibuat dengan arduino yang didukung oleh perangkat lunak didalamnya dan digabung beberapa rangkaian yang saling mendukung.
2. Perangkat lunak yang digunakan untuk merealisasikan *prototype smart home* untuk keamanan rumah adalah *software* Arduino untuk memprogram sistem minimum proteus 7 digunakan untuk

membuat layout PCB Arduino. Secara keseluruhan program yang dibuat sudah dapat bekerja sesuai dengan tujuan.

Saran

1. Penempatan sensor harus dipasang ditempat yang tepat, sehingga cepat mendeteksi saat terjadi tindakan yang mencurigakan bukan pada waktunya.
2. Alat ini masih dapat dikembangkan dengan menambahkan tampilan visual menggunakan CCTV saat terjadi pencurian atau perampokan.
3. Ketika listrik PLN padam maka sistem tidak dapat berfungsi, maka perlu catu daya tambahan untuk adaptor modem.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. AT Commands Reference Guide.
- Andrianto, Heri, dan Aan Darmawan. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika Bandung.
- Ihsan Prawoto. (2015). *Pengertian Arduino Uno Mikrokontroler ATmega328* diambil tanggal 15-7-2016 dari <http://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler.html>
- Kurniawan Agus Prasetya. 2012. "Prototipe Sistem Keamanan Terkoneksi dengan Pos Keamanan Menggunakan Sensor PIR dan HP Siemens C45 Berbasis Mikrokontroler ATmega 16", Tugas Akhir, Universitas Negeri Yogyakarta.
- PIR. (PIR Module). Diambil tanggal 11-7-2016 dari www.electronics123.net/amazon/datasheet/kc7783r.pdf

Zaki M.H. (2005). Cara Mudah Belajar
Merangkai Elektronika Dasar.
Yogyakarta : Absolut

Yogyakarta, November 2016

Mengetahui,

Penguji Utama



Muhammad Munir, M.Pd.

NIP.196305121989011001

Menyetujui,

Pembimbing Proyek Akhir



Nurkhamid, Ph.D

NIP.19680707199702 1 001