

SIMULASI SISTEM KEAMANAN TERPADU PADA KOMPLEK PERUMAHAN MENGGUNAKAN SENSOR INFRAMERAH

Adenia Kahfianti¹, Nurwijayanti, ST, MT²

¹Mahasiswa Elektro Unsurya, ²Dosen Teknik Elektro Unsurya

Abstract

The basic need that humans need is a place to live. A place to live with a good environment and good security is a dream place for everyone. The security system is made using the Arduino Uno microcontroller as a controller of the system, an infrared sensor as a detector and a GSM module that will notify the home owner. When the infrared sensor detects an obstacle, the LED and Buzzer at the security post will sound and will not stop until the security guard knows and turns off the LED and Buzzer. In the event of a robbery, the owner of the house will be notified via SMS (Short Message Service).

Keywords: Housing Security System, Integrated security system, GSM 800L Module, Infrared Sensor

Abstrak

Kebutuhan pokok yang dibutuhkan manusia adalah tempat tinggal. Tempat tinggal dengan lingkungan bagus serta keamanan yang baik menjadi tempat tinggal idaman bagi setiap orang. Sistem keamanan dibuat menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali dari sistem, sensor inframerah sebagai pendeteksi dan modul GSM yang akan memberi tahu kepada pemilik rumah. Saat sensor inframerah mendeteksi adanya hambatan maka LED dan Buzzer yang berada di pos satpam akan berbunyi dan tidak akan berhenti sampai satpam mengetahui dan mematikan LED dan Buzzer. Apabila terjadi perampokan maka pemilik rumah akan diberi tahu melalui SMS (*Short Message Service*).

Kata kunci: Sistem Keamanan Perumahan, Sistem keamanan terpadu, Modul GSM 800L, Sensor Inframerah

I. PENDAHULUAN

Saat ini mayoritas orang memilih membeli rumah diperumahan, karena sistem keamanan diperumahan lebih baik tetapi tidak semua perumahan aman karena masih ada perumahan yang sistem keamanannya masih menggunakan sistem keamanan biasa yang harus wajib lapor 1x24 jam dan berkeliling malam.

Sehingga mereka memerlukan sebuah teknologi keamanan yang cepat dan tidak

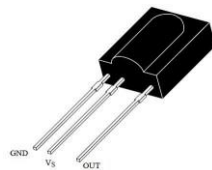
mengganggu aktifitas mereka untuk mendapatkan informasi ataupun pengaksesannya mudah, contohnya adalah *mobile technology*. Berdasarkan hal tersebut maka dimungkinkan untuk dibuat suatu sistem keamanan yang terintegrasi yang mana *Security* dapat mengetahui apabila pemilik rumah sedang pergi dan apabila terjadi hal – hal yang tidak diinginkan seperti pencurian dan perampokan di rumah tersebut, dan si pemilik rumah juga mengetahui bahwa di rumahnya terjadi pencurian dan perampokan.

II. DASAR TEORI

2.1 Sensor Inframerah

Sensor Inframerah adalah komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda ketika cahaya inframerah terhalangi oleh benda. Sensor Inframerah terdiri dari led inframerah sebagai pemancar dan fototransistor sebagai penerima cahaya inframerah.

Led inframerah sebagai pemancar cahaya inframerah merupakan singkatan dari *Light Emitting Diode Infrared* yang terbuat dari bahan *Galium Arsenida* (GaAs) dapat memancarkan cahaya inframerah dan radiasi panas saat diberi energi listrik. Proses pemancaran cahaya akibat adanya energi listrik yang diberikan terhadap suatu bahan disebut dengan sifat elektroluminesensi.



Gambar 1. Bentuk dan konfigurasi pin fototransistor

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328. Board ini memiliki 14 digital input atau output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *Output* PWM), 6 input analog, 16 MHz, *Oscillator* kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari

adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.



Gambar 2. Board Arduino Uno

2.3 Modul GSM (*Global System Mobile*)

Modul GSM merupakan bagian dari pusat kendali yang berfungsi sebagai *transceiver*. Modul GSM mempunyai fungsi yang sama dengan sebuah telepon seluler yaitu mampu melakukan fungsi pengiriman dan penerimaan SMS. Dengan adanya sebuah modul GSM maka aplikasi yang dirancang dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan jaringan GSM sebagai media akses.

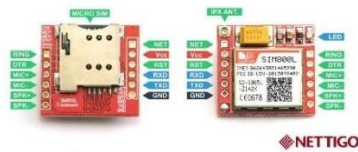


Gambar 3. Modul GSM

2.3.1 Modul GSM 800L

Modul GSM 800L merupakan sebuah modul yang dapat terhubung dengan *board* Arduino Uno dimana mempunyai fungsi untuk melakukan *calling dial* maupun mengirim pesan singkat (SMS) melalui jaringan GSM/GPRS. Mekanisme sistem kerja modul SIM 800L mirip dengan yang dimiliki oleh *handphone* pada umumnya, hanya saja modul ini tidak dilengkapi dengan perangkat

tambahan sebagaimana layaknya sebuah telepon seluler.



Gambar 4. Modul GSM 800L

2.4 Modul *Stepdown* LM2596

Modul *converter* DC ke DC (DC-DC *Converter*) ini menggunakan IC LM 2596 yang merupakan *Integrated Circuit* (IC) untuk mengubah tingkatan tegangan (*voltage level*) arus searah/*Direct Current* (DC) menjadi lebih rendah dibanding tegangan masukannya. Tegangan masukan (*Input Voltage*) dapat dialiri tegangan berapa pun antara 3 Volt hingga 40Volt DC, yang akan diubah menjadi tegangan yang lebih rendah antara 1,5 Volt hingga 3,5 Volt DC.



Gambar 5. Modul *Stepdown* LM2596

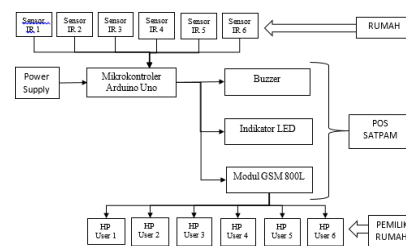
III. PERANCANGAN DAN PENGUJIAN

4.1 Perancangan Alat

Perancangan Alat dari simulasi sistem keamanan terpadu pada kompleks perumahan terdiri dari perancangan perangkat keras (*Hardware*), prinsip kerja sistem serta perancangan perangkat lunak (*Software*).

4.1.1 Block Perancangan Sistem

Blok diagram sistem menggambarkan perancangan *hardware* agar lebih mudah dipahami. Dimulai dari merancang alat, sampai penjelasan alur data baik data digital maupun analog. Secara keseluruhan sistem ini terdiri dari beberapa bagian, yang dapat digambarkan seperti blok diagram dibawah ini



Gambar 6. Block Diagram Sistem Keseluruhan

Prinsip kerja sistem keamanan terpadu pada kompleks perumahan secara keseluruhan terbagi menjadi 2 bagian besar yaitu aliran catu dayadan aliran data pada sensor. Sensor yang digunakan pada perancangan ini adalah sensor inframerah, berjumlah enam sensor. Dimana sensor tersebut diletakan di depan pintu pada masing-masing rumah miniatur. Apabila salah satu sensor mendeteksi suatu pergerakan, maka akan mengaktifkan buzzer dan LED yang ada pada pos satpam, lalu modul GSM akan mengirim SMS ke user.

4.2 Perancangan Modul

Perancangan modul merupakan penjelasan singkat tentang aliran data yang terdapat dari masing-masing komponen.

4.2.1 Perancangan Sensor Inframerah

Sensor ini mendeteksi apabila adanya pergerakan yang membuat cahaya inframerah terhalangi, yang kemudian mengkonveksi energi cahaya inframerah menjadi bilangan biner 0 dan 1.

4.2.3 Perancangan Modul GSM 800L

Apabila sensor inframerah mendeteksi adanya pergerakan maka sistem dari Arduino akan mengaktifkan Modul stepdown dan Modul GSM 800L. Modul stepdown berfungsi untuk menurunkan tegangan dari output Arduino yang tadinya 5 V menjadi 4.5 V dan untuk membuat Modul GSM 800L stabil dalam pencarian sinyal.

4.2.5 Perancangan Buzzer dan LED

Ketika sinyal dari output mikrokontroler berlogika high, maka mikrokontroler mengirim sinyal ke rangkaian Buzzer dan LED dan sinyal tersebut akan memicu Buzzer dan LED untuk bekerja sehingga Buzzer akan menghasilkan suara dan LED akan memancarkan cahaya.

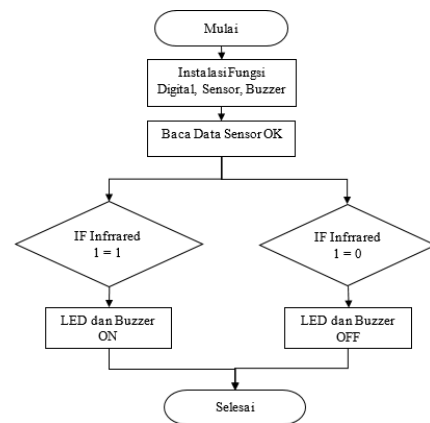
4.2.6 Perancangan Seluruh Sistem

Catu Daya yang digunakan yaitu tegangan AC 220 Volt yang disearahkan dengan rangkaian *adapter* yang merubah tegangan AC menjadi DC 12 Volt. Tegangan DC tersebut sebagai sumber tegangan sistem yang masuk pertama kali melalui *adapter* dan akan mengaktifkan mikrokontroler Arduino Uno dimana didalam mikrokontroler Arduino Uno terdapat suatu rangkaian regulator 7805 yang berfungsi mengubah tegangan > 7.5 V DC sampai dengan

40 V DC menjadi tegangan stabil DC 5 Volt, selanjutnya tegangan tersebut akan memberikan daya untuk operasional sistem secara keseluruhan.

4.3 Diagram Alir Program

Diagram alir (*flowchart*) sistem keamanan terpadu pada komplek perumahan sebagai berikut:



Gambar 7. *Flowchart* Sistem Deteksi

4.3.1 Penjelasan Diagram Alir Program

Berikut ini merupakan penjelasan setiap tahapan program *Flowchart* sesuai dengan gambar 4.7 sebagai berikut:

- Start. Kondisi alat On dengan catu daya sudah masuk kedalam sistem keseluruhan.
- Instalasi fungsi digital, sensor, dan Buzzer. Saat kondisi sistem On maka sistem akan inialisasi atau *loading* semua fitur mulai dari sensor *input* hingga *output*.
- Checking* Sensor Inframerah. Setelah inialisasi maka sistem akan memberikan informasi tentang kondisi kesiapan sensor dengan status OK.
- Decission* Sensor *input*. Saat seluruh sensor Inframerah mendeteksi adanya pergerakan maka Buzzer dan LED akan otomatis On. Sedangkan apabila sensor

inframerah tidak mendeteksi adanya pergerakan maka Buzzer dan LED Off.

4.3.2 Denah perumahan yang di lengkapi sensor



Gambar 8. Miniatur perumahan

Sensor Inframerah pada suatu rumah diletakan pada depan pintu. Apabila dilihat dari gambar diatas sensor inframerah adalah garis merah pada gambar tersebut, sedangkan ruang kendali pengamanan terdapat di pos satpam.

4.4 Pengujian Alat

Pengujian alat sensor inframerah merupakan tahapan yang paling penting untuk mengetahui seberapa efektif dari hasil perancangan alat tersebut. Pengujian alat terbagi menjadi beberapa tahap pengujian, yaitu :

4.4.1 Pengujian Jarak Sensor Inframerah

Tabel 1. Hasil Pengujian Jarak Sensor Inframerah

No	Jarak (cm)	Jarak (m)	Keterangan
1	1	0.01	ON
2	2	0.02	ON
3	3	0.03	ON
4	4	0.04	ON
5	5	0.05	ON
6	6	0.06	ON
7	7	0.07	ON
8	8	0.08	ON
9	9	0.09	ON
10	10	0.10	ON
11	11	0.11	ON

12	12	0.12	ON
13	12.1	0.121	ON
14	12.2	0.122	OFF

4.4.2 Pengujian Nilai Data dan Nilai Tegangan

Keluar dari Sensor Inframerah terhadap Jarak

Tabel 2. Pengujian Nilai Data dan Nilai Tegangan Keluar dari Sensor Inframerah terhadap Jarak Sensor Rumah A1

No	Percobaan Sensor	Data ADC	Mistar (cm)	Vout (Vdc)	Keterangan
1	IR-1	34	10	0.17	Di beri hambatan
2	IR-1	34	11	0.17	
3	IR-1	34	12	0.17	
4	IR-1	33	12.1	0.16	
5	IR-1	1022	12.2	4.98	

Tabel 3. Pengujian Nilai Data dan Nilai Tegangan Keluar dari Sensor Inframerah terhadap Jarak Sensor Rumah A2

No	Percobaan Sensor	Data ADC	Mistar (cm)	Vout (Vdc)	Keterangan
1	IR-2	34	10	0.17	Di beri hambatan
2	IR-2	34	11	0.17	
3	IR-2	34	12	0.17	
4	IR-2	33	12.1	0.16	
5	IR-2	1022	12.2	4.98	

Tabel 4. Pengujian Nilai Data dan Nilai Tegangan Keluar dari Sensor Inframerah terhadap Jarak Sensor Rumah A3

No	Percobaan Sensor	Data ADC	Mistar (cm)	Vout (Vdc)	Keterangan
1	IR-3	34	10	0.17	Di beri hambatan
2	IR-3	34	11	0.17	
3	IR-3	34	12	0.17	
4	IR-3	33	12.1	0.16	
5	IR-3	1022	12.2	4.98	

Tabel 5. Pengujian Nilai Data dan Nilai Tegangan Keluar dari Sensor Inframerah terhadap Jarak Sensor Rumah B1

No	Percobaan Sensor	Data ADC	Mistar (cm)	Vout (Vdc)	Keterangan
1	IR-4	34	10	0.17	Di beri hambatan
2	IR-4	34	11	0.17	

3	IR-4	34	12	0.17	
4	IR-4	33	12.1	0.16	
5	IR-4	1022	12.2	4.98	

Tabel 6. Pengujian Nilai Data dan Nilai Tegangan Keluar dari Sensor Inframerah terhadap Jarak Sensor Rumah B2

No	Percobaan Sensor	Data ADC	Mistar (cm)	Vout (Vdc)	Keterangan
1	IR-5	34	10	0.17	Di beri hambatan
2	IR-5	34	11	0.17	
3	IR-5	34	12	0.17	
4	IR-5	33	12.1	0.16	
5	IR-5	1022	12.2	4.98	

Tabel 7. Pengujian Nilai Data dan Nilai Tegangan Keluar dari Sensor Inframerah terhadap Jarak Sensor Rumah B3

No	Percobaan Sensor	Data ADC	Mistar (cm)	Vout (Vdc)	Keterangan
1	IR-6	34	10	0.17	Di beri hambatan
2	IR-6	34	11	0.17	
3	IR-6	34	12	0.17	
4	IR-6	33	12.1	0.16	
5	IR-6	1022	12.2	4.98	

4.4.3 Pengujian Sensor Inframerah terhadap Waktu Penerimaan SMS ke User

Tabel 8. Pengujian Sensor Inframerah terhadap Waktu Penerimaan SMS ke User Rumah A1

No	Percobaan Sensor	Data ADC	Waktu	Keterangan
1	IR-1	34	00.09.36	Di beri hambatan
2	IR-1	34	00.09.15	
3	IR-1	34	00.09.22	
4	IR-1	33	00.09.87	
5	IR-1	34	00.08.88	

Tabel 9. Pengujian Sensor Inframerah terhadap Waktu Penerimaan SMS ke User Rumah A2

No	Percobaan Sensor	Data ADC	Waktu	Keterangan
1	IR-2	34	00.09.86	Di beri hambatan
2	IR-2	34	00.09.40	
3	IR-2	34	00.09.80	
4	IR-2	33	00.09.10	
5	IR-2	34	00.09.81	

Tabel 10. Pengujian Sensor Inframerah terhadap Waktu Penerimaan SMS ke User Rumah A3

No	Percobaan Sensor	Data ADC	Waktu	Keterangan
1	IR-3	34	00.09.32	Di beri hambatan
2	IR-3	34	00.09.67	
3	IR-3	34	00.09.71	
4	IR-3	33	00.09.19	
5	IR-3	34	00.09.86	

Tabel 11. Pengujian Sensor Inframerah terhadap Waktu Penerimaan SMS ke User Rumah B1

No	Percobaan Sensor	Data ADC	Waktu	Keterangan
1	IR-4	34	00.09.71	Di beri hambatan
2	IR-4	34	00.09.12	
3	IR-4	34	00.09.20	
4	IR-4	33	00.09.55	
5	IR-4	34	00.09.76	

Tabel 12. Pengujian Sensor Inframerah terhadap Waktu Penerimaan SMS ke User Rumah B2

No	Percobaan Sensor	Data ADC	Waktu	Keterangan
1	IR-5	34	00.08.90	Di beri hambatan
2	IR-5	34	00.09.78	
3	IR-5	34	00.09.89	
4	IR-5	33	00.09.92	
5	IR-5	34	00.09.32	

Tabel 13. Pengujian Sensor Inframerah terhadap Waktu Penerimaan SMS ke User Rumah B3

No	Percobaan Sensor	Data ADC	Waktu	Keterangan
1	IR-6	34	00.09.80	Di beri hambatan
2	IR-6	34	00.09.17	
3	IR-6	34	00.09.21	
4	IR-6	33	00.09.86	
5	IR-6	34	00.09.73	

4.4.3 Pengujian Sistem Keseluruhan

Tabel 14. Pengujian Sistem Keseluruhan Rumah A1

No	Data ADC	Set Point (cm)	Vout (Vdc)	Waktu	LED dan Buzzer	Keterangan
1	34	10	0.17	00.09.36	ON	Di beri hambatan
2	34	11	0.17	00.09.15	ON	
3	34	12	0.17	00.09.22	ON	

				2	
4	33	12.1	0.16	00.09.87	ON
5	1022	12.2	4.98	-	OFF

Tabel 15. Pengujian Sistem Keseluruhan Rumah A2

No	Data ADC	Set Point (cm)	Vout (Vdc)	Waktu	LED dan Buzzer	Keterangan
1	34	10	0.17	00.09.86	ON	Di beri hambatan
2	34	11	0.17	00.09.40	ON	
3	34	12	0.17	00.09.80	ON	
4	33	12.1	0.16	00.09.10	ON	
5	1022	12.2	4.98	-	OFF	

Tabel 16. Pengujian Sistem Keseluruhan Rumah A3

No	Data ADC	Set Point (cm)	Vout (Vdc)	Waktu	LED dan Buzzer	Keterangan
1	34	10	0.17	00.09.32	ON	Di beri hambatan
2	34	11	0.17	00.09.67	ON	
3	34	12	0.17	00.09.71	ON	
4	33	12.1	0.16	00.09.19	ON	
5	1022	12.2	4.98	-	OFF	

Tabel 17. Pengujian Sistem Keseluruhan Rumah B1

No	Data ADC	Set Point (cm)	Vout (Vdc)	Waktu	LED dan Buzzer	Keterangan
1	34	10	0.17	00.09.71	ON	Di beri hambatan
2	34	11	0.17	00.09.12	ON	
3	34	12	0.17	00.09.20	ON	
4	33	12.1	0.16	00.09.55	ON	
5	1022	12.2	4.98	-	OFF	

Tabel 18. Pengujian Sistem Keseluruhan Rumah B2

No	Data ADC	Set Point (cm)	Vout (Vdc)	Waktu	LED dan Buzzer	Keterangan
1	34	10	0.17	00.08.90	ON	Di beri hambatan
2	34	11	0.17	00.09.78	ON	
3	34	12	0.17	00.09.89	ON	
4	33	12.1	0.16	00.09.92	ON	

5	1022	12.2	4.98	-	OFF
---	------	------	------	---	-----

Tabel 19. Pengujian Sistem Keseluruhan Rumah B3

No	Data ADC	Set Point (cm)	Vout (Vdc)	Waktu	LED dan Buzzer	Ket
1	34	10	0.17	00.09.80	ON	Di beri hambatan
2	34	11	0.17	00.09.17	ON	
3	34	12	0.17	00.09.21	ON	
4	33	12.1	0.16	00.09.86	ON	
5	1022	12.2	4.98	-	OFF	

IV. KESIMPULAN

Dari seluruh pengujian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem keamanan dibuat menggunakan Mikrocontroller Arduino Uno sebagai pengendali dari sistem, sensor inframerah sebagai pendeteksi dan modul GSM yang akan memberi tahu kepada pemilik rumah.
2. Saat sensor inframerah mendeteksi adanya hambatan maka LED dan Buzzer yang berada di pos satpam akan berbunyi dan tidak akan berhenti sampai satpam mengetahui dan mematikan LED dan Buzzer.
3. Apabila terjadi perampokan maka pemilik rumah akan diberi tahumelalui SMS (*Short Message Service*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aksin M, Merangkai Sendiri Sirine Inframerah : Alarm Anti Maling, Semarang, Effhar, 2003.
- [2] Andrianto Heri, Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C (*Code Vision AVR*), Bandung, Penerbit Informatika, 2015.

- [3] Malcom Plant, Jan Stuart, Pengantar Ilmu Instrumentasi, Jakarta, PT.Gramedia, 1985.
- [4] Pallas, Ramon, Sensor and Signal Conditioning, New York, John Willey & sons, inc, 1991
- [5] Petruzella, Frank D, Elektronika Industri, (Alih Bahasa : Sumanto), Yogyakarta, andi, 2001.
- [6] Purwanto, dkk, Rancang Bangun Warning System Keamanan dan Kebakaran pada Miniplant Rumah Berbasis Short Message Service (SMS), Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektro Semarang, 2003.
- [7] Simanjuntak, Dasar-Dasar Telekomunikasi, Bandung, Penerbit Alumni, 1993.
- [8] Sutrisno, Elektronika 2. Teori dan Penerapannya, Bandung, Penerbit ITB Bandung, 1987.