

PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS SMS GATEWAY MENGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO ATMEGA 2560

Sigit Purnomo

Penulis, Program Studi Teknik Elektro, FT UMRAH, sigit.purnomo.lfc@gmail.com

Rozeff Pramana

Dosen Pembimbing, Program Studi Teknik Elektro, FT UMRAH, rozeff_p@yahoo.co.id

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi kebutuhan informasi yang cepat sangat di butuhkan dalam berbagai sektor kehidupan, sehingga menunjang kinerja sektor-sektor tersebut, salah satunya adalah aspek keamanan. Banyak sarana yang dirancang secara otomatis untuk membantu kegiatan manusia dalam mengatur keamanan lingkungan ataupun ruangan yang memerlukan tingkat pengamanan yang lebih ketat. Terutama pada rumah bila ingin terhindar dari kriminalitas seperti pencurian, perampokan, dan tindak kriminalitas lainnya, serta musibah lain seperti kebakaran. Data dari Badan Pusat Statistik yang menyebutkan di Indonesia telah terjadi 10.683 kasus pencurian dengan kekerasan, 482 kasus pencurian dengan senjata api dan 880 kasus pencurian dengan senjata tajam selama periode tahun 2013.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang suatu sistem keamanan rumah berbasis sms gateway menggunakan mikrokontroler Arduino Atmega 2560 yang dikombinasikan dengan sensor ultrasonik, sensor Mq-2, sensor *passive infra red* dan Modul SIM900 *sheild* GPRS sebagai media pengirim SMS. Penelitian ini menggunakan dua teknik pengumpulan data yaitu dengan teknik studi pustaka dan teknik observasi lapangan. Perancangan alat dilakukan dengan pengujian pada tiap blok bagian sistem dahulu kemudian semua bagian tersebut di gabungkan menjadi satu sistem utuh sehingga di dapatkan hasil bahwa penggabungan sensor pada sistem keamanan ini dapat bekerja secara baik ketika sensor mendeteksi adanya pergerakan manusia dan konsentrasi asap dan gas maka mikrokontroler akan mengirimkan perintah pengiriman sms melalui Modul SIM900 *sheild* GPRS ke pemilik rumah dan mengaktifkan blower dan *buzzer*. Pengaturan tingkat konsentrasi asap dan gas LPG adalah 600 ppm untuk konsentrasi asap dan 700 ppm untuk konsentrasi gas LPG. Sistem keamanan ini menggunakan dua sumber energi listrik yaitu dari jaringan listrik PLN dan dari baterai internal. Jadi ketika terjadi jaringan listrik PLN off maka sistem dapat tetap hidup dengan back up dari baterai internal.

Kata kunci : Sensor Ultrasonik, Sensor *passive infra red*, sensor MQ-2, Modul SIM900 *sheild* GPRS, mikrokontroler Arduino Atmega 2560

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi kebutuhan informasi yang cepat sangat di butuhkan dalam berbagai sektor kehidupan, sehingga menunjang kinerja sektor-sektor tersebut, salah satunya

adalah aspek keamanan. Aspek keamanan sangat di butuhkan dalam berbagai sektor kehidupan saat ini, faktor privasi juga turut mempengaruhi akan pentingnya suatu sistem keamanan. Banyak sarana yang dirancang secara otomatis untuk membantu kegiatan manusia dalam mengatur keamanan lingkungan ataupun ruangan yang

memerlukan tingkat pengamanan yang lebih ketat. Terutama pada rumah bila ingin terhindar dari kriminalitas seperti pencurian, perampokan, dan tindak kriminalitas lainnya, serta musibah lain seperti kebakaran.

Kemajuan teknologi elektronika turut membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang handal. Salah satunya aplikasi sistem keamanan untuk pengamanan rumah. Banyak alat-alat elektronika yang digunakan untuk sistem keamanan rumah contohnya seperti alat pendeteksi adanya pencuri, kebakaran, dan kebocoran gas. Alat yang dijual pun begitu banyak versinya, baik dari segi kualitas, merek, dan harganya. Akan tetapi, alat yang banyak ditemui dipasaran di jual terpisah dan harganya pun relatif lebih mahal. Kerugian jika kita membeli alat dalam keadaan terpisah, otomatis tingkat keamanan rumah menjadi berkurang dan akan mengeluarkan biaya yang lebih besar pula untuk pembelian alat tersebut. Kelebihan utama sistem keamanan yang berbasis Arduino dibanding sistem keamanan konvensional adalah memiliki kemampuan beroperasi terus menerus dan dapat secara otomatis terhubung dengan perangkat lain. Badan pusat statistik (2013) mendata bahwasanya di Indonesia telah terjadi kasus pencurian dengan kekerasan sebanyak 10.683 kejadian, pencurian dengan senjata api sebanyak 482 kejadian, dan 880 kejadian dengan senjata tajam.

Penelitian yang telah dilakukan tentang pengembangan sistem keamanan rumah diantaranya Berri Prima dan Rozeff Pramana (2013) yaitu perancangan sistem keamanan rumah menggunakan sensor *passive infra red* (PIR) dan mikrokontroler Atmega8535. Pada penelitian ini media ponsel digunakan untuk mengirimkan data berupa SMS dan MMS dan hanya menggunakan 1 jenis sensor. Penelitian Nita Wahyu Astuti (2007) yaitu sistem keamanan ruangan menggunakan sensor PIR KC7783R dengan mikrokontroler AT89551 yang menggunakan bahasa assembly dan buzzer sebagai indikator.

Dari permasalahan diatas maka perlu dirancang alat untuk mendeteksi adanya penyusup, asap, dan gas. Alat ini akan bekerja mengirimkan tanda peringatan kepada pemilik rumah yaitu berupa SMS (*Short Message Service*) menggunakan modul SIM900. Dan untuk indikator outputnya menggunakan buzzer dan blower. Jadi dari perancangan alat ini, peneliti mengambil judul yaitu “ PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS SMS GATEWAY MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO ATMEGA 2560”. Diharapkan dengan adanya alat pendeteksi penyusup, asap, dan gas ini, dapat menghindarkan suatu rumah dari kejadian yang dapat merugikan dan membahayakan penghuninya.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat di rumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem keamanan rumah berbasis Arduino Atmega 2560 yang mampu mengintegrasikan 4 buah sensor: (sensor ultrasonik, sensor PIR, sensor asap, dan gas) ?
2. Bagaimana merancang sistem pengiriman status keadaan rumah dengan pesan singkat (SMS) kepada pemilik rumah atau user ?

C. Batasan Masalah

Dalam perancangan dan pembuatan sistem ini, terdapat beberapa pembatasan masalah, antara lain:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah AVR sebagai pengendali penggerak sensor, ultrasonik, MQ-2 dan PIR.
2. Menggunakan Software IDE 1.0.1 dengan pemrograman bahasa C, yang digunakan sebagai program pengendali.
3. Media untuk pengirim SMS menggunakan modul SIM900.
4. Penyampaian pesan SMS kepada user menggunakan jaringan GSM (Indosat).
5. Range penetapan Ppm untuk gas LPG = 600, dan asap =700.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Merancang sistem keamanan rumah berbasis Arduino Atmega

2560 yang mampu mengintegrasikan 4 buah sensor: (sensor ultrasonik, sensor PIR, sensor asap, dan gas)

2. Merancang sistem pengiriman status keadaan rumah dengan pesan singkat (SMS) kepada pemilik rumah atau user.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi tingkat pencurian dan mengantisipasi terjadinya kebakaran pada perumahan yang di sebabkan karena kebocoran gas dan api yang merugikan perorangan atau masyarakat di sekitar kejadian.
2. Menambah literatur guna meningkatkan pengembangan teknologi bidang elektronika dan telekomunikasi

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Terdahulu

Pada penelitian ini untuk mendapatkan hasil penelitian yang optimal, penulis melakukan kajian dari penelitian-penelitian terdahulu yang linier dengan penelitian ini sehingga bisa dijadikan referensi dalam penelitian.

Ada beberapa kajian penelitian yang sudah dilakukan peneliti - peneliti sebelumnya, di antaranya penelitian yang dilakukan oleh Doni Karseno (2011) yaitu sistem pengamanan rumah dengan *security password* menggunakan *remote* berbasis

mikrokontroler Arduino. Pada penelitian ini mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega 128 sebagai pengolah dan pemroses data. Dan untuk sistem keamanan pada penelitian ini menggunakan remote, dan infra merah sebagai penerima (*receiver*) dan pemancar (*transmitter*) serta *buzzer* sebagai indikator outputnya.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Tri Rahajoeningroem dan Wahyudin (2013) yaitu tentang sistem keamanan rumah dengan monitoring menggunakan jaringan telepon seluler. Pada penelitian ini mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Atmega8535 sebagai pengolah data dan pemrosesan data input dan output pada sistem keamanan. Konsep dari penelitian ini yaitu peneliti merancang suatu perangkat pengunci pintu otomatis untuk indentifikasi keamanan rumah, sehingga dapat mempermudah pemilik rumah melakukan penguncian pin 5 menggunakan telepon seluler via SMS.

Sandro Lumban Tobing (2014) melakukan penelitian tentang rancang bangun pengaman pintu menggunakan sidik jari (*fingerprint*) dan smartphone android berbasis mikrokontroler Atmega 8. Pada sistem kemanana ini peneliti membuat sistem keamanan rumah menggunakan sidik jari (*fingerprint*) sebagai alat akses masuk ke rumah serta menggabungkan solenoid sebagai pengaman tambahan dan *bluetooth* digunakan untuk mengirimkan kondisi dari

pintu ketika dalam posisi terbuka dan tertutup.

B. Arduino

Arduino adalah papan rangkaian elektronik (*electronic board*) *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler berbasis ATmega 2560. Mikrokontroler itu sendiri adalah suatu chip atau *IC* (*Integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Program yang direkam bertujuan agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Outputnya bisa berupa sinyal, tegangan, lampu, suara, getaran, gerakan dan sebagainya. (Muhammad haekal, dkk, 2012).

Saat ini Arduino sangat populer, banyak pemula maupun profesional ikut mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai adalah bahasa C.



Gambar 1. Arduino Atmega2560 (Zul, Asfiansyah, 2014).

Spesifikasi dari Arduino adalah sebagai berikut:

1. Operating Voltage: 5V
2. SRAM: 8 KB
3. DC Current per I/O Pin: 40 mA
4. DC Current for 3.3V Pin: 50 mA

5. Digital I/O Pins: 54 (of which 14 provide PWM output)
6. Flash Memory: 256 KB of which 8 KB used by bootloader
7. Analog Input Pins: 16
8. EEPROM: 4 KB
9. Input Voltage (limits): 6-20V
10. Clock Speed: 16 MHz

C. Sensor

Secara umum sensor didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan (Deri, Kurniawan, 2011).

1. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik (PING) adalah Sensor yang bekerja pada frekuensi 40 KHz. Produsen sensor ini banyak digunakan untuk aplikasi elektronika atau robot (Zul, Asfiansyah, 2014).



Gambar 2. Sensor Jarak Ultrasonik PING (Zul, Asfiansyah, 2014).

2. Sensor MQ-2

Sensor gas asap MQ-2 ini mendeteksi konsentrasi gas dan asap yang mudah terbakar di udara dan outputnya berupa tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan

memutar trimpot. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : *LPG, i-butane, propane, methane, alcohol, Hydrogen, smoke.*



Gambar 5. Fisik Sensor MQ-2 (Moch. Rifai Syambara, dkk, 2014).

Spesifikasi dari sensor MQ-2 ini adalah sebagai berikut:

1. Catu daya input: 5V AC/DC
2. Catu daya rangkaian: 5VDC

Range pengukuran :

1. 200 - 5000ppm untuk LPG, propane
2. 300 - 5000ppm untuk butane
3. 5000 - 20000ppm untuk methane
4. 300 - 5000ppm untuk Hidrogen
5. 100 - 2000ppm untuk alkohol
6. Luaran : analog (perubahan tegangan)

3. Sensor *passive infra red* (PIR) HC-SR501

Sensor PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar.



Gambar 6. Sensor HC-SR501 (Abdul Sutriyono, dkk, 2014).

D. Modul SIM900

GSM/GPRS *sheilds*, adalah sebuah *sheilds* untuk Arduino yang didasarkan pada modul SIM900. *Sheild* ini, dikontrol melalui perintah (GSM dan SIMCOM yang ditingkatkan pada perintahnya), dan sepenuhnya kompatibel dengan Arduino Uno dan Mega (Ita Rusmala Dewi, 2012).

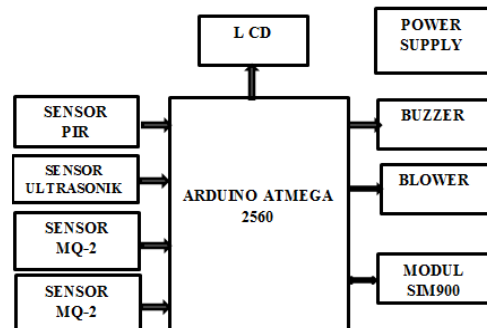
E. SMS (*Short Message Service*)

SMS (*Short Message Service*) adalah sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel (*wireless*), yang memungkinkan kita untuk melakukan pengiriman pesan dalam bentuk alphanumeric antara terminal pelanggan dengan sistem eksternal seperti *e-mail*, *paging*, *voice mail*, dan lain lain (Ilina K. Khisan I, 2013)

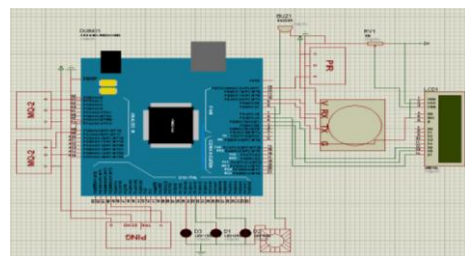
III. METODE PERANCANGAN

A. Perancangan Perangkat

Secara keseluruhan sistem ini terdiri atas beberapa bagian yang dapat di gambarkan pada blok diagram berikut ini.



Gambar 9. Blok Diagram Sistem Keseluruhan



Gambar 10. Rangkaian Keseluruhan Sistem

B. Prinsip Kerja Sistem

Saat sistem keamanan ini diaktifkan, sensor keamanan yang dipakai seperti ultrasonik, PIR, akan mendeteksi keberadaan seseorang. Ketika ada seseorang yang mencoba masuk kedalam rumah, maka secara otomatis sistem ini akan merespon dan akan mengirimkan SMS ke nomor yang telepon yang telah disetting, dengan teks format “BAHAYA PENCURI!” untuk sensor *passive infra red (PIR)* dan format SMS “ada yang melintas!” untuk sensor ultrasonik dan kemudian akan menghidupkan peringatan/alarm.

Pada sensor MQ-2, sensor ini akan mendeteksi adanya bau gas dan asap, ketika terjadi kebocoran gas di dalam rumah, maka secara otomatis sistem ini akan merespon

dan mengirim SMS dengan teks format “terjadi kebocoran gas LPG!” dan akan mengaktifkan blower. Apabila sensor mendeteksi adanya asap, yang bisa menyebabkan kebakaran, kemudian akan mengirimkan SMS dengan teks format “BAHAYA API!” dan akan mengaktifkan alarm peringatan.

Pada kondisi darurat, seperti listrik PLN off maka sistem ini tetap dapat bekerja dengan memakai energi *back up* dari baterai. Dengan memakai baterai kapasitas 18 VDC.

C. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium jurusan teknik elektro (UMRAH) dan dilakukan uji coba atau pengujian alat di rumah peneliti di Tanjungpinang selama 4 bulan. Objek penelitian ini ialah perancangan sistem keamanan rumah berbasis SMS *gateway* menggunakan mikrokontroler Arduino Atmega 2560.

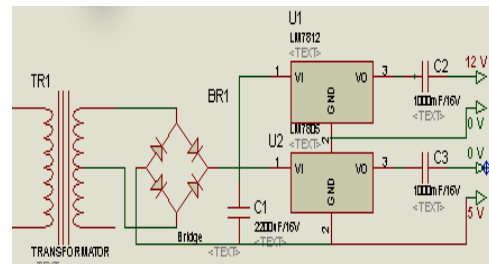
D. Metode Pengumpulan Data

Ada 2 metode yang digunakan oleh peneliti dalam perancangan ini sistem keamanan ini antara lain :

1. Studi pustaka
2. Teknik observasi lapangan

E. Perancangan Power Supply

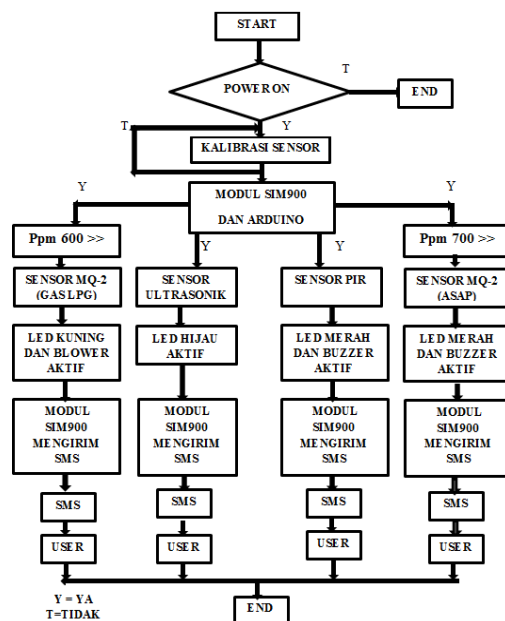
Perancangan *power supply* dalam penelitian ini diperlukan agar sistem yang direncanakan mendapatkan sumber daya yang baik. Rangkaian *power supply* digunakan sebagai suplai sumber listrik untuk seluruh sistem yang bekerja.



Gambar 13. Rangkaian Power Supply

F. Flowchart

Berikut ini adalah flowchart dari perancangan sistem keamanan ini :



Gambar 14. Diagram Alir Sistem Keamanan Rumah.

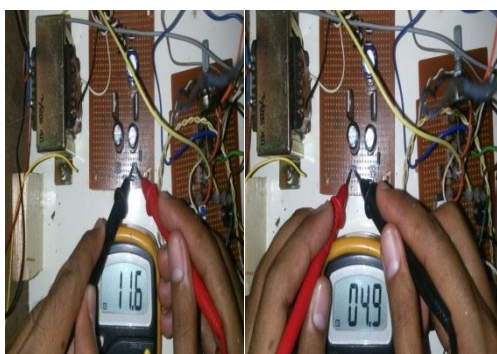
IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN SISTEM

A. Pengujian Perangkat Keras

1. Catu daya

Rangkaian catu daya membutuhkan tegangan masukan dari PLN sebesar 220 V AC dan tegangan keluaran sekitar 5-12 V DC. Untuk mendapatkan tegangan tersebut, digunakan transformator *step-down* 1

ampere yang akan menurunkan tegangan 220 V AC. Tegangan yang dihasilkan oleh transformator masih berupa tegangan AC oleh karena itu dibutuhkan penyearah tegangan agar keluarannya berupa tegangan DC yang keluarannya sebesar 12 V DC. Untuk menghasilkan tegangan 5 V DC maka dibutuhkan IC regulator LM 7805 yang akan menurunkan tegangan menjadi 5 V DC. Kemudian untuk menghasilkan tegangan 12 V DC maka dibutuhkan IC regulator LM 7812 yang akan menstabilkan tegangan menjadi 12 V DC. Dari hasil pengujian terhadap rancangan 12 volt dan 5 volt menunjukkan keluaran sebesar 11,8 volt dan 4,9 volt. Keluaran tegangan tersebut masih layak digunakan untuk mencatu komponen yang digunakan dalam penelitian ini. Catu daya 12 volt digunakan untuk mencatu rangkaian mikrokontroler Arduino Atmega 2560, rangkaian SIM900 *sheild* GPRS dan rangkaian sensor.



Gambar 15. Pengukuran *Power Supply* menggunakan Jaringan Listrik PLN

Tabel 2. Pengukuran Tegangan *Power Supply*

Tegangan Input (VAC)	Tegangan Ouput (VDC)	Hasil Pengukuran (VDC)
220 volt	12	11.6
220 volt	12	11.6
220 volt	5	4.9
220 volt	5	4.9

Terlihat pada hasil pengukuran *power supply* menggunakan jaringan listrik PLN menghasilkan tegangan yaitu untuk tegangan output 12 VDC didapat hasil 11.6 VDC dan kemudian untuk tegangan 5 VDC didapat 4.9 VDC.



Gambar 16. Pengukuran *Power Supply* menggunakan Baterai

Terlihat pada Gambar 16, pengukuran tegangan output *power supply* menggunakan baterai cadangan dilakukan dengan cara mengukur tegangan listrik pada titik output dan rangkaian *foward bias* dengan menggunakan 2 buah dioda 1n4002. Berikut ini adalah hasil pengukuran atau pengujian pada baterai cadangan.

Tabel 3. Hasil pengukuran pada baterai cadangan

Output (VDC)	Pengujian	Hasil pengukuran (VDC)
18	1	16.2
18	2	16.2
18	3	16.2
18	4	16.2
	Rata-rata	16.2

Hasil pengujian pada tabel 3. menjelaskan bahwa tegangan output yang menggunakan baterai cadangan menghasilkan tegangan rata-rata 16.2 VDC dari 4 kali percobaan yang dilakukan.

2. Pengujian Mikrokontroler Arduino Atmega 2560

Pengujian mikrokontroler Arduino Atmega 2560 dilakukan dengan cara pengecekan pada pin-pin Arduino yang nantinya akan digunakan sebagai input maupun output untuk menjalankan sistem.

a. Pengujian Output Digital

Pengujian output digital dilakukan dengan cara pengecekan pada pin-pin digital Arduino dengan menggunakan multimeter. Pada perancangan alat ini, ada beberapa pin yang digunakan sebagai pin output digital



Gambar 17. Pengukuran Pin Digital

Tabel 4. Hasil Pengukuran Tegangan Output Digital

No	Tegangan Input VDC	Pin Digital	Hasil Pengukuran VDC
1	12	2	4.92
2	12	4	4.92
3	12	5	4.92
4	12	6	4.92
5	12	7	4.92
6	12	8	4.92
7	12	9	4.92
8	12	10	4.92
9	12	11	4.92
10	12	12	4.92
11	12	13	4.92
12	12	28	4.92
13	12	34	4.92
14	12	38	4.92
15	12	50	4.92
16	12	51	4.92
		Rata-rata	4.92

Terlihat pada hasil pengukuran pada Tabel 4. yang dilakukan pada tegangan output Pin digital pada Arduino menghasilkan tegangan rata-rata 4.92 VDC dari pengukuran pada setiap Pin digital yang digunakan.

3. Pengujian perangkat Sensor Input

Pengujian perangkat sensor input adalah pengujian yang digunakan dalam sistem keamanan ini yang terdiri dari pengujian sensor ultrasonik, *sensor passive infra red (PIR)*, dan pengujian sensor MQ-2.

a. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonik bertujuan untuk mengetahui cara kerja sensor dalam beberapa kali pemakaian, dengan cara membuat rangkaian pengujian sensor ultrasonik seperti gambar 18. Pada kondisi awal ditandai dengan non aktifnya semua lampu LED . Kemudian dilakukan pergerakan di depan sensor, jika sensor merespon dengan baik, maka lampu lampu LED hijau akan menyala dan mikrokontroler akan mengirimkan data ke SIM900 *sheild* GPRS yang akan mengirimkan SMS ke pemilik rumah “ada yang melintas!”, begitu seterusnya jika sensor ini terhalang. Selanjutnya mengulangi percobaan ini sebanyak lima kali dan mencatat hasilnya pada tabel 5.



Gambar 18. Rangkaian Sensor Ultrasonik

Tabel 5. Hasil Pengujian Pada Sensor Ultrasonik

No	Jarak (Cm)	LED Hijau	Lama waktu pengiriman SMS	Status SMS
1	5	ON	12.44	Ter kirim
2	30	ON	13.00	Ter kirim
3	60	ON	12.80	Ter kirim
4	100	ON	12.50	Ter kirim
5	150	ON	14.00	Ter kirim

Dari hasil pengujian pada Tabel 5. dapat dibuat klasifikasi sistem pengaman ini, dengan memberikan input atau tegangan masukan sebesar 12 VDC, maka sistem keamanan ini mampu mendeteksi adanya pergerakan benda atau objek yaitu pada jarak 1 hingga 150 Cm. Dari pengujian pada Tabel 5. Menjelaskan juga bahwa sensor ultrasonik yang digunakan bekerja dengan baik. Ketika ada seseorang yang bergerak pada cakupan area sensor ultrasonik maka indikator LED hijau akan menyala dan mikrokontroler akan mengirim perintah pada SIM900 *sheild* GPRS untuk mengirimkan pesan (SMS). Lamanya waktu pengiriman SMS yaitu 12.44-14.00 detik.

b. Pengujian Sensor *Passive Infra Red* (PIR)

Pengujian sensor *passive infra red* (PIR) bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi keberadaan manusia pada jarak sejauh 550 Cm dari sensor PIR, dengan membuat gambar pengujian sensor PIR seperti Gambar 19. kemudian membuat simulasi seseorang yang melakukan gerakan, selanjutnya mengamati menyalanya indikator *LED* merah pada sensor PIR. Jika lampu indikator *LED* merah pada sensor PIR menyala maka menandakan adanya manusia dan mikrokontroler akan mengirimkan data ke SIM900 *sheild* GPRS yang akan mengerimkan pesan SMS ke pemilik rumah “BAHAYA PENCURI!” dan alarm akan menyala. Kemudian mengulangi percobaan

ini sebanyak enam kali dan mencatat hasilnya pada Tabel 6.



Gambar 19. Pengujian Sensor *Passive Infra Red*

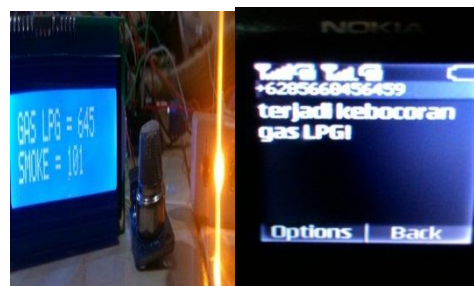
Tabel 6. Hasil Pengujian Pada Sensor PIR

No	Jarak (Cm)	LED Merah	Buzzer	Lama waktu pengiriman SMS (detik)	Status SMS
1	50	ON	ON	12.38	Terkirim
2	100	ON	ON	12.80	Terkirim
3	150	ON	ON	12.54	Terkirim
4	200	ON	ON	13.23	Terkirim
5	400	ON	ON	13.28	Terkirim
6	550	ON	ON	13.21	Terkirim

Dari tabel di atas dapat dibuat klasifikasi sistem pengaman ini, dengan memberikan input atau tegangan masukan sebesar 12 VDC, maka sistem keamanan ini mampu mendeteksi adanya pergerakan objek (manusia) yaitu pada jarak 1 hingga 550 Cm. Hasil pengujian pada Tabel 6. Juga menjelaskan bahwa sensor *passive infra red (PIR)* yang digunakan bekerja dengan baik. Ketika ada seseorang yang bergerak pada cakupan area sensor PIR maka indikator LED merah dan *buzzer* akan aktif dan sistem akan mengirimkan SMS. Lamanya waktu pengiriman SMS yaitu 12.38-13.28 detik.

c. Pengujian Sensor MQ-2

Pengujian sensor MQ-2 bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi adanya konsentrasi gas dan asap yang mudah terbakar. Dengan cara membuat rangkaian pengujian sensor MQ-2 seperti Gambar 20. dan Gambar 21. Kemudian membuat simulasi dengan memberikan cairan gas dan asap pada trimpot sensor. Selanjutnya mengamati menyalnya indikator LED kuning dan merah pada sensor MQ-2. Jika ambang batas ppm untuk gas dan asap melebihi batas, bila lampu indikator LED kuning dan merah pada sensor MQ-2 menyala maka menandakan adanya konsentrasi gas dan asap, mikrokontroler akan mengirimkan data ke SIM900 *sheild* GPRS dan selanjutnya mengirimkan pesan SMS ke pemilik rumah “terjadinya kebocoran gas LPG!” dan “BAHAYA API!” dan pada deteksi asap alarm akan berbunyi dan blower akan hidup ketika terdeteksi adanya bau gas. Kemudian mengulangi percobaan ini sebanyak enam kali dan mencatat hasilnya pada Tabel 7. dan Tabel 8.



Gambar 20. Pengujian Sensor MQ-2 (Gas LPG)

Tabel 7. Hasil Pengujian Sensor MQ-2 (Gas LPG)

No	Range LPG	Gas Terdata	LED Kuning	Blower	Lama waktu pengiriman SMS (detik)	Status SMS
1	600 ppm	634 ppm	ON	ON	12.32	Terkirim
2	600 ppm	722 ppm	ON	ON	12.44	Terkirim
3	600 ppm	950 ppm	ON	ON	12.24	Terkirim
4	600 ppm	650 ppm	ON	ON	13.23	Terkirim
5	600 ppm	706 ppm	ON	ON	13.28	Terkirim
6	600 ppm	800 ppm	ON	ON	13.21	Terkirim

Dari hasil pengujian di atas dapat di buat klasifikasi dari sensor MQ-2 (Gas LPG) ini, dengan memberikan input atau masukan tegangan sebesar 12 VDC, maka sensor ini mampu mendeteksi konsentrasi gas LPG sesuai dengan pengaturan ambang batas pada 600 ppm. Hasil pengujian pada Tabel 7. menjelaskan bahwa sensor MQ-2 yang digunakan bekerja dengan baik. Ketika ada konsentri gas LPG melebihi ambang batas di cakupan area sensor MQ-2 maka indikator LED kuning dan blower akan aktif dan sistem akan mengirimkan SMS. Lamanya waktu pengiriman SMS yaitu 12.00-13.28 detik.

Tabel 8. Hasil Pengujian Sensor MQ-2 (Asap)

No	Range asap	Asap Terdata	LED merah	Buzzer	Waktu	Status SMS
1	700 ppm	720 ppm	ON	ON	12.22	Terkirim
2	700 ppm	812 ppm	ON	ON	13.56	Terkirim
3	700 ppm	778 ppm	ON	ON	12.50	Terkirim
4	700 ppm	889 ppm	ON	ON	12.44	Terkirim
5	700 ppm	706 ppm	ON	ON	13.28	Terkirim
6	700 ppm	800 ppm	ON	ON	13.35	Terkirim



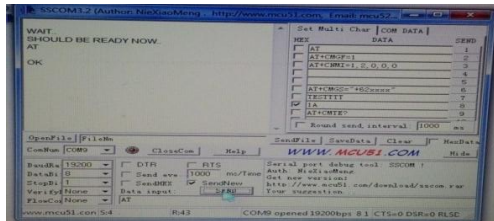
Gambar 21. Pengujian Sensor MQ-2 (Asap)

Dari hasil pengujian di atas dapat di buat klasifikasi dari sensor MQ-2 (Asap) ini, dengan memberikan input atau masukan tegangan sebesar 12 VDC, maka sensor ini mampu mendeteksi konsentrasi asap sesuai dengan pengaturan ambang batas pada 700 ppm. Hasil pengujian pada Tabel 8. menjelaskan bahwa sensor MQ-2 yang digunakan bekerja dengan baik. Ketika ada konsentrasi asap melebihi ambang batas di cakupan area sensor MQ-2 maka indikator LED merah dan blower akan aktif dan sistem akan mengirimkan SMS. Lamanya waktu pengiriman SMS yaitu 12.22-13.35 detik.

B. Pengujian Modul SIM900 Shield GPRS

Pengujian modul SIM900 shield GPRS dilakukan dengan membuat program untuk AT command pada mikrokontroler. AT command yang dipakai dalam pengujian ini

adalah untuk melakukan pengiriman SMS ke nomor telepon tertentu. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah mikrokontroler dapat melakukan pengiriman SMS ke nomor tertentu, dengan cara menggunakan *software* SSCOM 3.2 seperti Gambar 22. Pengujian ini dilakukan sebanyak empat kali dan mencatat hasilnya seperti pada Tabel 9.



Gambar 22. Pengujian menggunakan Software SSCOM3.2

Tabel 9. pengujian Modul SIM900 *sheild* GPRS

No	Perintah	Hasil Pengujian SSCOM
1	Pengiriman SMS	Terkirim
2	Pengiriman SMS	Terkirim
3	Pengiriman SMS	Terkirim
4	Pengiriman SMS	Terkirim

Hasil pengujian pada Tabel 8 menjelaskan bahwa modul SIM900 *sheild* GPRS yang digunakan dapat bekerja dengan baik. Mikrokontroler mampu mengendalikan

Modul SIM900 *sheild* GPRS untuk melakukan pengiriman SMS ke nomor tertentu.

C. Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan dilakukan setelah dilakukan pengujian pada setiap bagian dari sistem keamanan ini. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui cara kerja dari sistem keamanan rumah berbasis SMS *gateway* menggunakan mikrokontroler Arduino Atmega 2560, apakah sudah memenuhi tujuan yang diinginkan.



Gambar 23. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Dari pengujian keseluruhan sistem pada Gambar 23. dapat dijelaskan bahwasanya sensor keamanan yang digunakan seperti ultrasonik, PIR (*passive infra red*), MQ-2 dapat berfungsi atau bekerja dengan baik. Kemudian lamanya waktu dalam proses pengiriman SMS ke nomor pemilik rumah oleh sistem tergantung dari operator seluler yang digunakan. Dalam kondisi ideal, jika terjadi kondisi *alarm* dan blower aktif, maka sistem akan melakukan pengiriman SMS peringatan ke pemilik rumah.

Pada saat sistem dalam kondisi ideal, ketika menggunakan sumber listrik dari PLN

dan sumber listrik dari baterai cadangan tidak ada perbedaan. Ketika tegangan yang masuk ke sistem stabil maka sistem dapat bekerja dengan baik. Tetapi ketika terjadi penurunan tegangan atau *drop voltage* pada sumber listrik PLN dan baterai cadangan maka sistem akan mengalami *error* pada sistem, sehingga sistem tidak dapat bekerja dengan baik, cara kerja sensor menjadi tidak beraturan dan modul SIM900 *shield* GPRS akan mengirimkan SMS terus menerus sampai keadaan tegangan kembali normal atau stabil.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil pengujian sistem dapat diambil kesimpulan dari skripsi ini sebagai berikut:

1. Sistem keamanan rumah berbasis Arduino Atmega 2560 yang mampu mengintegrasikan 4 buah sensor: (sensor ultrasonik, sensor PIR, sensor asap, dan gas) telah bekerja atau berhasil sesuai dengan spesifikasi dan tujuan yang diinginkan.
2. Sistem pengiriman status keadaan rumah dengan pesan singkat (SMS) kepada pemilik rumah atau user telah bekerja atau berhasil sesuai dengan spesifikasi dan tujuan yang diinginkan.
3. Data yang tercatat pada penelitian ini, jarak pancar untuk sensor ultrasonik dari 1 cm hingga jarak

maksimum 150 cm. Dan jarak pancar untuk sensor *passive infrared* 1 cm hingga jarak maksimum 550 cm.

4. Lamanya waktu dalam proses pengiriman SMS ke nomor pemilik rumah oleh sistem tergantung dari jaringan operator seluler yang digunakan.

B. Saran

Tidak dapat dipungkiri bahwa dari hasil penelitian ini masih memiliki kekurangan, sehingga perlu adanya pengembangan yang harus dilakukan pada pengembangan penelitian selanjutnya. Adapun beberapa saran tersebut yaitu :

1. Penambahan sensor lagi (seperti sensor ultrasonik, *PIR*, dan MQ-2) agar setiap sisi rumah dapat terdeteksi, guna mendapatkan hasil yang optimal.
2. Penambahan sistem penguncian menggunakan mode *touchscreen* pada akses masuk rumah.
3. Penambahan kamera guna mendapatkan hasil yang lebih detail lagi sehingga mengurangi tingkat *error* pada sistem keamanan ini

45

DAFTAR PUSTAKA

Asfiansyah, Zul. 2013. "*Sistem Kontrol Ketinggian Air Kolam Ikan Nila Menggunakan Sensor Berbasis Arduino*". Skripsi. Universitas Maritim Raja Ali Haji.

- Karseno, Doni. 2011. “*Sistem Pengamanan Rumah Dengan Security Password Menggunakan Remote Berbasis Mikrokontroller Arduino*”. Jurnal. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Yogyakarta.
- Kurniawan, Deri, 2011. “*Prototype Kontrol Temperatur Pada Sebuah Inkubator Penetas Telur Berbasis Mikrokontroler AT89S52*”. Skripsi. Universitas Sumatra Utara.
- Khisan I, Ilina. 2011. “*Konsep Rancangan Pendeteksi Banjir Jarak Jauh Memanfaatkan Fasilitas Pesan Singkat*”. Makalah Seminar Kerja Praktek. Universitas Diponegoro.
- Lumban Tobing, Sandro. 2014. “*Rancang Bangun Pengaman Pintu Menggunakan Sidk Jari (Fingerprint) Dan Android Berbasis Mikrokontroler AT89S51*”. Jurnal. Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Prima, Berri. 2013. “*Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red) Berbasis Mikrokontroller*”. Skripsi. Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Pramana, Rozeff. 2010. “*Jaringan Computer Dan Pengamanan*”. Skripsi. Universitas Trisaksti Jakarta.
- Rahajoeningroem, Tri, dan Wahyudin. 2013. “*Sistem Keamanan Rumah Dengan Monitoring Menggunakan Jaringan Telepon Selular*”. Jurnal. Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM).
- Rusmala Dewi, Ita. 2012. “*Tele Alarm Multilevel Security System On A Car Based On Arduino Microcontroller*”. Jurnal. Universitas Gunadarma.
- Sutriyono, Abdul, Khambali, dan Tri, Hartuti, 2014. “*Ventilasi Otomatis Menggunakan Masukan PIR (Passive Infrared Sensor) Dan Luaran Motor Servo*”. Skripsi. Universitas Sumatra Utara.
- Windarto, Haekal, Muhammad. 2012. “*Aplikasi Pengatur Lampu Lalu Lintas Berbasis Arduino Mega 2560 Menggunakan Light Dependent Resistor (LDR) Dan Laser*”. Skripsi. Universitas Budi Luhur.
- Wahyu Astuti, Nita. 2007. “*Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) KC7783R Dengan Mikrokontroler AT89S51*”. Skripsi. Universitas Diponegoro.