

## Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno (ATMega 328) Melalui *Short Message Service*

Agung Koes Indarto\*<sup>1</sup>, Ernes Cahyo Nugroho <sup>2</sup>, Budhi Sumboro<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Sistem Informasi, Universitas Dharma AUB Surakarta, Surakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Sistem Komputer, Universitas Dharma AUB Surakarta, Surakarta, Indonesia

e-mail: \*<sup>1</sup> [agung.koes@undha-aub.ac.id](mailto:agung.koes@undha-aub.ac.id), <sup>2</sup> [ernes.cahyo@undha-aub.ac.id](mailto:ernes.cahyo@undha-aub.ac.id),

<sup>3</sup>[budhi.sumboro@undha-aub.ac.id](mailto:budhi.sumboro@undha-aub.ac.id)

### Abstrak

Dalam ilmu teknologi sudah banyak penemuan yang sangat bermanfaat bagi manusia dengan salah satu penemuan itu adalah berupa sensor. Sensor adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi dan sering berfungsi untuk mengukur magnitude. Sensor merupakan sejenis transduser yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Kemajuan teknologi tersebut sangat dibutuhkan untuk membuat sebuah sistem keamanan, karena dengan perekonomian yang sulit saat ini membuat orang bertindak kriminal dengan cara melakukan pencurian dengan target rumah-rumah yang ditinggal pergi oleh pemiliknya, yang dapat menyebabkan kekhawatiran jika kita pergi meninggalkan rumah. Masalah tersebut di atas mendorong peneliti untuk membuat suatu sistem keamanan rumah menggunakan sensor Passive Infra Red (PIR) berbasis mikrokontroler, yang dirancang dengan perangkat elektronika terdiri dari sensor PIR, sensor asap (MQ-2), dan mikrokontroler Arduino Uno (ATMega328) yang dapat digunakan sebagai penyimpan dan mengeksekusi data yang telah diprogram terlebih dahulu. Perangkat elektronika ini dapat dibentuk sebagai perangkat yang secara umum dapat mengidentifikasi keberadaan manusia serta asap dan dapat berkomunikasi dengan handphone pemilik rumah dari jarak jauh. Jika sistem ini sudah diaktifkan, maka sensor PIR bekerja mendeteksi pergerakan dan sensor MQ-2 mendeteksi kemunculan asap. Jika sensor-sensor itu mendeteksi adanya pergerakan ataupun asap, maka sensor-sensor itu akan mengirimkan data signal ke mikrokontroler untuk menjalankan script, kemudian mikrokontroler akan mengaktifkan alarm dan mengirim pesan SMS (*Short Message Service*) yang akan diteruskan oleh modem GSM (*Global System for Mobile*) untuk dikirimkan ke handphone pemilik rumah. Pemilik rumah pun dapat mengendalikan sistem dari jarak jauh melalui SMS untuk menyalakan, memadamkan, ataupun me-reset sistem ini.

**Kata kunci**—Sensor, pergerakan, asap, mikrokontroler, pesan, handphone

### Abstract

In the science of technology has many inventions that are very useful for humans with one of the invention is a form of sensor. Sensors are devices used to detect and often work to measure magnitude. Sensors are a kind of transducer used to convert mechanical, magnetic, heat, ray and chemical variations into voltage and electric current. The technological advancement is needed to create a security system, because with today's difficult economy makes people act criminally by doing theft with the target homes left by the owner, which can cause worries if we leave home. The above issues encourage researchers to create a home security system using a Passive Infra Red (PIR) sensor based on a microcontroller, designed with electronic devices composed of PIR sensors, smoke sensors (MQ-2), and Arduino Uno microcontrollers (ATMega328) that can used as a storage and executes pre-programmed data.

*These electronic devices can be formed as devices that can generally identify human presence and smoke and can communicate with homeowners' mobile phones remotely. When this system is activated, the PIR sensor works to detect movement and the MQ-2 sensor detects the occurrence of smoke. If the sensors detect movement or smoke, the sensors will send signal data to the microcontroller to run the script, then the microcontroller will activate the alarm and send SMS message (Short Message Service) which will be forwarded by GSM modem (Global System for Mobile) to be sent to the mobile home owner. Homeowners can also remotely control the system via SMS to power up, extinguish, or reset the system.*

**Keywords**—Sensor, movement, smoke, microcontroller, message, handphone

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang begitu pesat saat ini membuat orang ingin selalu berkreasi dan terpacu untuk membuat sesuatu yang baru yang dapat diaplikasikan/digunakan dengan mudah dan praktis. Dalam ilmu teknologi sudah banyak penemuan yang sangat bermanfaat bagi manusia dengan salah satu penemuannya berupa sensor. Sensor adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi dan sering berfungsi untuk mengukur *magnitude*. Sensor merupakan sejenis transduser yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Kemajuan teknologi tersebut sangat dibutuhkan untuk membuat sebuah sistem keamanan, karena dengan perekonomian yang sulit saat ini membuat orang bertindak kriminal dengan cara melakukan pencurian dengan target rumah-rumah yang ditinggal pergi oleh pemiliknya, yang dapat menyebabkan kekhawatiran jika kita pergi meninggalkan rumah.

Masalah tersebut di atas mendorong peneliti dalam penelitian ini membahas tentang sistem keamanan rumah menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) berbasis mikrokontroler, yang dirancang dengan perangkat elektronika terdiri dari sensor PIR, sensor asap (MQ-2), dan mikrokontroler Arduino Uno (ATMega328) yang dapat digunakan sebagai penyimpan dan mengeksekusi data yang telah diprogram terlebih dahulu. Perangkat elektronika ini dapat dibentuk sebagai perangkat yang secara umum dapat mengidentifikasi keberadaan manusia serta asap dan dapat berkomunikasi dengan *handphone* pemilik rumah dari jarak jauh.

Jika sistem ini sudah diaktifkan, maka sensor akan bekerja mendeteksi pergerakan dan asap, dalam hal ini hanya gerakan tubuh manusia yang dapat terdeteksi [1]. Jika sensor mendeteksi adanya pergerakan atau asap, maka sensor akan mengirimkan *data signal* ke mikrokontroler untuk menjalankan *script*, kemudian mikrokontroler akan mengaktifkan alarm dan mengirim pesan SMS (*Short Message Service*) yang akan diteruskan oleh modem GSM (*Global System for Mobile*) untuk dikirimkan ke *handphone* pemilik rumah.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti metodologi di bawah ini:

### 2.1 Perumusan Masalah

Peneliti dapat merumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah: Bagaimana merancang sebuah sistem keamanan rumah berbasis mikrokontroler ATmega 328, sehingga dapat meminimalisir waktu perancangan, analisa dan pembuatan sistem?

### 2.2 Pembatasan Masalah

Batasan penelitian dari sistem yang dibuat pada penelitian ini adalah pembuatan program menggunakan bahasa pemrograman C++ (*software* Arduino), sistem hanya digunakan

untuk menginformasikan keadaan rumah, dan gangguan yang dapat terdeteksi adalah gerak manusia dan kemunculan asap yang berlebihan.

### 2.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem keamanan rumah berbasis mikrokontroler dengan memanfaatkan sensor PIR dan sensor MX-2 sebagai media metal detektor dan informasi keadaan rumah disampaikan melalui SMS kepada pemilik rumah, khususnya bagi rumah yang sering ditinggal pemiliknya berpergian.

### 2.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah sistem keamanan rumah dengan membuat sebuah alat yang dapat memberikan peringatan ketika terjadi tindak pencurian maupun kemunculan asap yang pekat di suatu rumah.

### 2.5 Merencanakan Spesifikasi Sistem

Program dibuat dengan bahasa C++, informasi/luaran program berupa pesan singkat (SMS) yang dikirim melalui data signal GSM ke perangkat *handphone* pemilik rumah mengenai informasi keadaan rumah selama ditinggalkan pemiliknya, sistem keamanan rumah menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) berbasis mikrokontroler, yang dirancang dengan perangkat elektronika terdiri dari sensor PIR, sensor asap (MQ-2), dan mikrokontroler Arduino Uno (ATMega328).

Sistem menerima masukan berupa data pergerakan keberadaan manusia dan data pergerakan keberadaan asap. Proses-proses sistem meliputi sensor mendeteksi adanya pergerakan manusia maupun asap, sensor mengirimkan *data signal* ke mikrokontroler untuk menjalankan *script*, dan mikrokontroler mengaktifkan alarm dan mengirim pesan singkat (SMS) yang akan diteruskan oleh modem GSM untuk dikirimkan ke nomer yang dituju / pemilik rumah. Luaran sistem adalah berupa informasi SMS kepada pemilik rumah mengenai kejadian yang sedang terjadi di rumah.

### 2.6 Perumusan Simpulan

Simpulan dari hasil penelitian ini diharapkan sistem keamanan ini mampu memberikan/mengirimkan tanda bahaya melalui pesan SMS dalam jarak lebih kurang 40 kilometer. Hasil uji sistem dengan 10 kali pengujian menunjukkan bahwa pemilik rumah dapat memperoleh informasi yang jauh lebih baik karena jaringan komunikasi yang semakin maju. Pemilik rumah langsung dapat mengetahui jika kondisi rumah tidak aman sehingga dapat melaporkan secepatnya kepada petugas keamanan setempat. Implementasi sistem keamanan rumah ini memiliki persentase keberhasilan mencapai nilai 100% dalam mendeteksi suatu gerak sejauh maksimal lima meter ke arah depan sensor dengan tinggi maksimal 3,3 meter dan minimal setinggi kucing dan lebar jangkauan deteksi sensor ke arah kiri dan kanan masing-masing sejauh tiga meter. Sistem juga dapat menerima pesan SMS dari *handphone* pemilik rumah ketika melakukan reset sistem melalui 10 kali pengujian pula. Sensor PIR dapat membedakan antara orang yang hanya lewat saja dengan orang yang benar-benar akan masuk rumah, respon sensor PIR yang digunakan pada sistem dapat mendeteksi objek dengan waktu respon rata-rata selama dua detik, dan komunikasi melalui pesan SMS antara sistem dengan *handphone* pemilik rumah rata-rata sekitar lima detik.

### 2.7 Saran untuk Pengembang Program pada Penelitian Berikutnya

Saran untuk penelitian berikutnya yang ingin mengembangkan sistem ini adalah diharapkan dapat menciptakan sistem keamanan yang lebih canggih lagi. Sistem dapat ditambahkan fitur lain seperti pengontrol pintu jarak jauh, sehingga ketika pencuri berhasil masuk ke dalam rumah maka secara otomatis dari jauh pemilik rumah dapat menutup pintu sehingga pencuri terjebak di dalam rumah. Sistem dapat pula ditambah dengan alat pendeteksi wajah untuk mengetahui pemilik rumah atau bukan yang masuk ke dalam kawasan rumah, dan jika memungkinkan maka sidik jari atau id card dan banyak lagi alat yang bisa ditambahkan

pada alat ini. Harapan lain adalah penelitian berikutnya dapat mengembangkan suatu sistem keamanan yang tetap dapat bekerja walaupun aliran listrik sedang padam.

### 3. HASIL ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Analisis Fungsional

Perangkat-perangkat keras untuk sistem keamanan rumah ini memiliki fungsi sebagai berikut:

- a. Sensor PIR HC-SR501  
Sensor ini untuk mendeteksi gerak yang berada di dalam jangkauan deteksi sensor ini. Sensor PIR memberi sinyal masukan ke mikrokontroler Arduino Uno.
- b. Sensor MQ-2  
Sensor ini untuk mendeteksi asap yang berada di dalam jangkauan deteksi sensor ini. Sensor MQ juga memberi sinyal masukan ke mikrokontroler Arduino Uno.
- c. Mikrokontroler Arduino Uno ATmega 328  
Mikrokontroler ini merupakan pusat pengolahan data yang mengendalikan kerja sistem keamanan rumah. Mikrokontroler ini menerima masukan sinyal dari sensor gerak PIR HC-SR501 dan sensor asap MQ-2 yang kemudian mengolah sinyal masukan ini untuk membuat keluaran yang akan ditampilkan ke LCD (*Liquid Crystal Display*) berupa konfirmasi teks mengenai status sistem dan keluaran ke buzzer berupa suara alarm.
- d. LCD  
LCD Mengeluarkan keluaran teks yang berhubungan dengan kondisi sistem saat itu.
- e. Buzzer  
Buzzer mengeluarkan keluaran suara alarm setelah sensor PIR mendeteksi suatu gerak maupun sensor MQ mendeteksi asap.
- f. Modem  
Modem digunakan sebagai penghubung sistem dengan jaringan GSM (*Global System for Mobile*) agar sistem dapat mengirim pesan SMS (*Short Message Service*) ke handphone pemilik rumah ataupun sistem dapat menerima pesan SMS dari *handphone* pemilik rumah.
- g. *Handphone*  
Perangkat ini untuk mengirim pesan SMS ke sistem dengan tujuan untuk menon-aktifkan buzzer ataupun untuk menerima pesan SMS dari sistem setelah sensor PIR mendeteksi suatu gerak ataupun sensor MQ mendeteksi asap.

#### 3.2 Analisis Non-fungsional

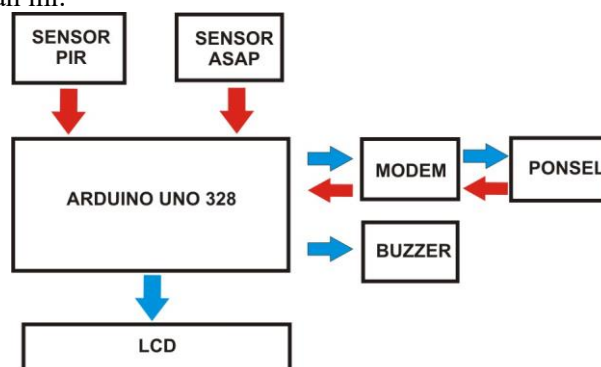
Perangkat keras dan perangkat lunak untuk sistem keamanan rumah ini meliputi:

- a. Satu buah laptop ataupun *personal computer* dengan RAM minimal 1 Gigabyte dan harddisk minimal 10 Gigabyte.
- b. Sistem operasi minimal Windows XP SP-3.
- c. Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328 memerlukan catu daya DC sebesar 12 Volt. Mikrokontroler Arduino Uno terhubung dengan LCD yang akan menjadi perangkat keluaran sistem untuk menampilkan konfirmasi status sistem saat itu. Mikrokontroler Arduino Uno mendapat masukan dari sensor PIR dan sensor MQ.
- d. Sensor PIR HC-SR501 sebagai perangkat masukan berupa hasil pendeteksian gerak yang dikirim ke Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328. Sensor ini memerlukan catu daya DC sebesar 12 Volt yang diperoleh dari adaptor yang telah terhubung ke catu daya 220 Volt dari listrik rumah.
- e. Sensor MQ-2 sebagai perangkat masukan berupa hasil pendeteksian asap yang dikirim ke Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328. Sensor ini juga memerlukan catu daya DC

- sebesar 12 Volt yang diperoleh dari adaptor yang telah terhubung ke catu daya 220 Volt dari listrik rumah.
- f. Buzzer sebagai perangkat keluaran sistem berupa suara alarm mendapat masukan dari mikrokontroler Arduino Uno. Buzzer dapat padam otomatis setelah menyalakan alarm selama dua menit, ataupun buzzer dipadamkan oleh pemilik rumah melalui pesan SMS dari handphone pemilik rumah yang dikirim ke sistem ini. Buzzer memerlukan catu daya DC sebesar 12 Volt yang diperoleh dari adaptor yang telah terhubung ke catu daya 220 Volt dari listrik rumah.
  - g. LCD sebagai perangkat keluaran sistem yang dapat menampilkan konfirmasi status sistem saat itu. LCD ini mendapat masukan dari mikrokontroler Arduino Uno. LCD ini memerlukan catu daya DC sebesar 12 Volt yang diperoleh dari adaptor yang telah terhubung ke catu daya 220 Volt dari listrik rumah.
  - h. Modem dipakai sebagai konektor sistem perangkat keamanan rumah dengan jaringan komunikasi GSM untuk dapat mengirim pesan SMS dari sistem perangkat keamanan rumah ke handphone pemilik rumah, ataupun sebaliknya menerima pesan SMS dari handhone pemilik rumah yang dikirim ke sistem ini.
  - i. *Handphone*.
  - j. Bahasa pemrograman C++ untuk mengimplementasikan program yang mengendalikan perangkat-perangkat.

### 3.3 Perancangan Sistem Secara Umum

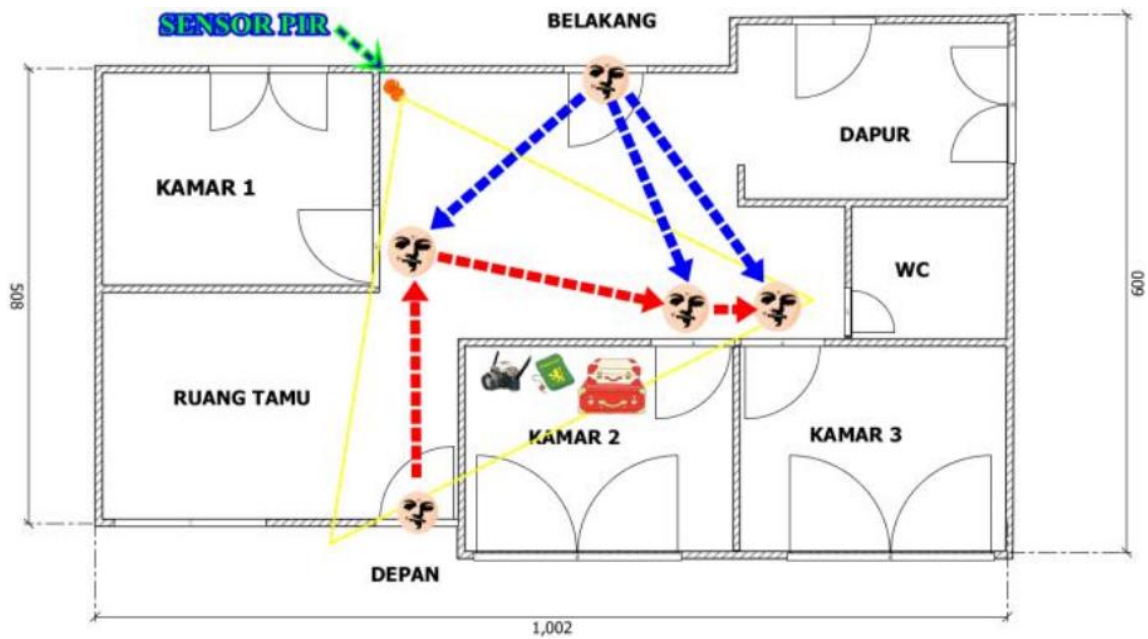
Gambar 1 menunjukkan blok diagram dari sistem pendeteksi keamanan rumah yang dibahas pada penelitian ini.



Gambar 1 Blok Diagram Rancangan Sistem Keamanan Rumah

### 3.4 Perancangan Tata Letak Sensor

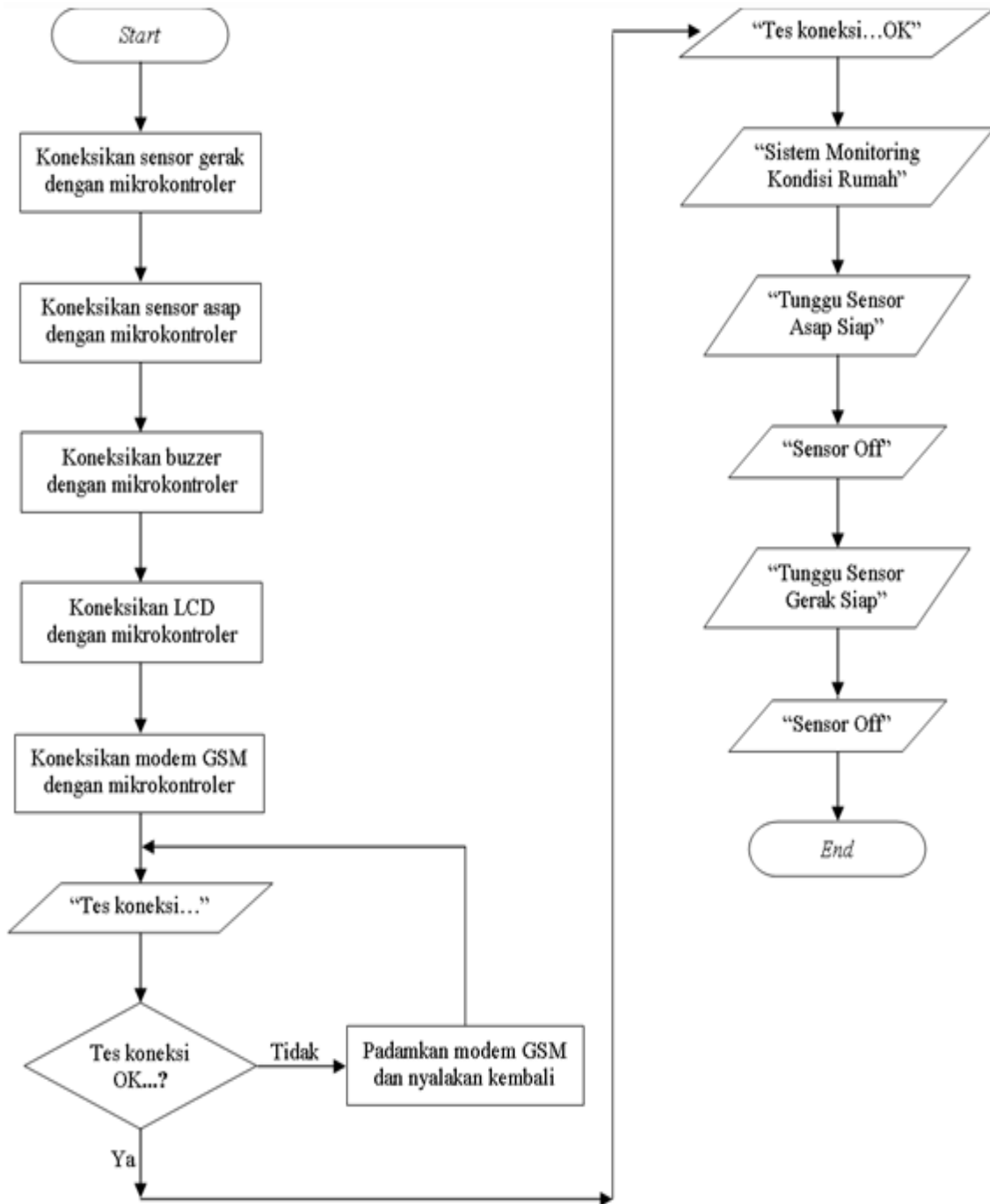
Gambar 2 menunjukkan tata letak sensor PIR di dalam ruangan.



Gambar 2 Tata Letak Sensor PIR

### 3.5 Flowchart Penyetelan Perangkat Sistem

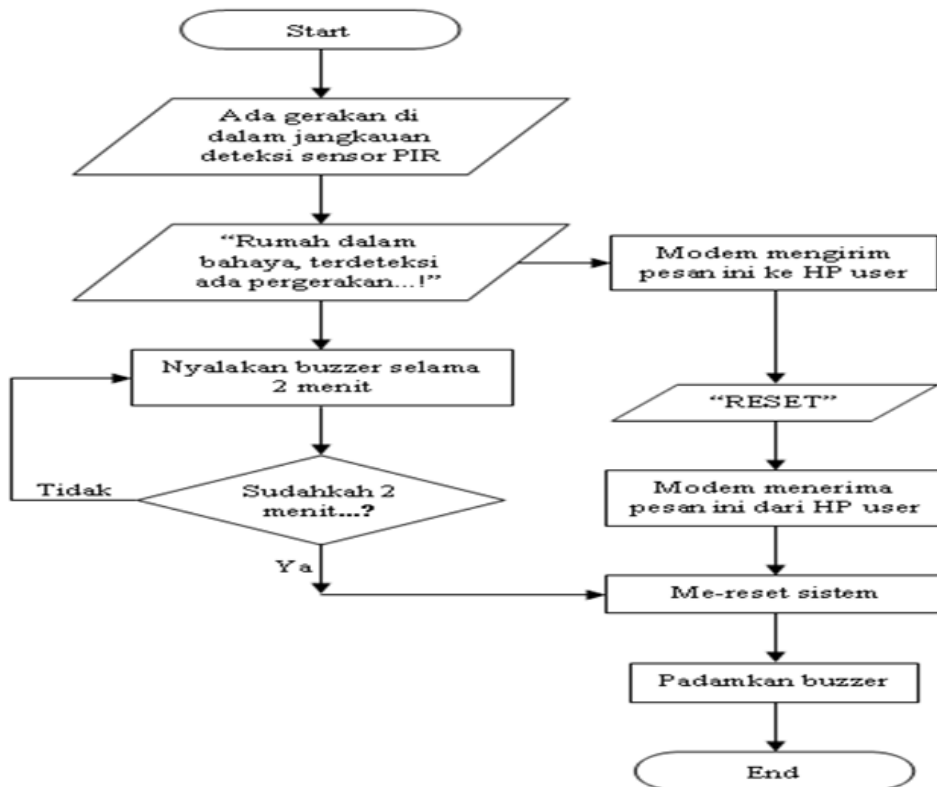
Langkah-langkah penyetelan perangkat sistem ditunjukkan melalui *flowchart* pada Gambar 3.



Gambar 3 Flowchart Penyetelan Perangkat Sistem

### 3.6 Flowchart Cara Kerja Sensor Gerak

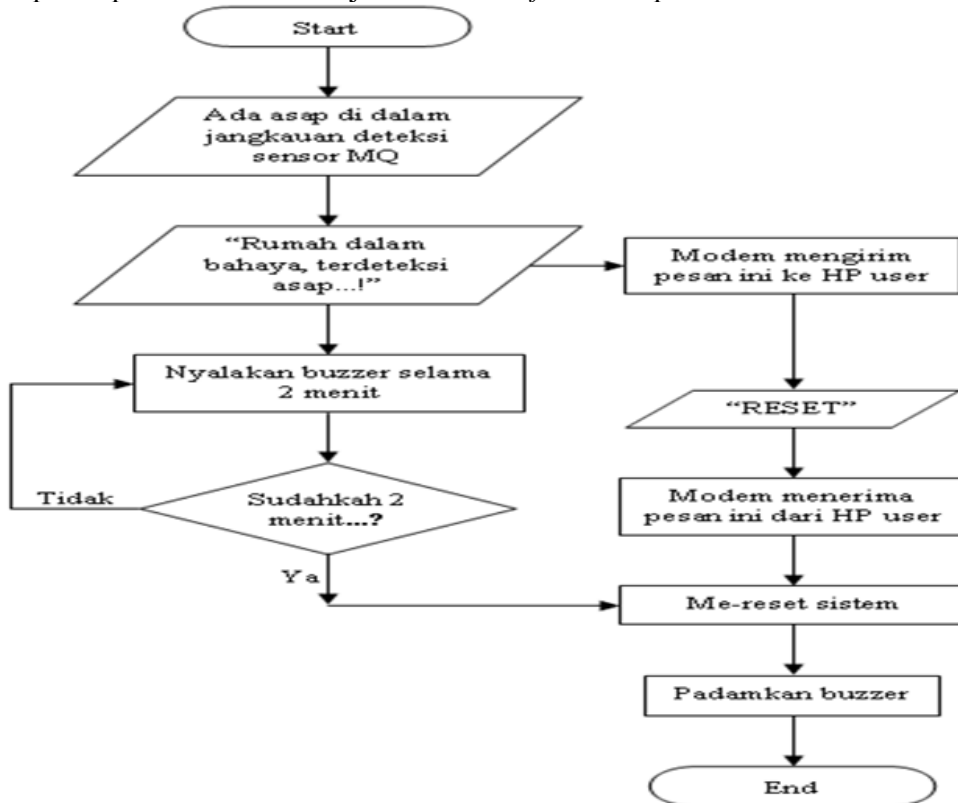
Cara kerja sensor gerak dapat bekerja sampai sensor gerak di-reset melalui pesan SMS dari handphone pemilik rumah ditunjukkan melalui *flowchart* pada gambar 4.



Gambar 4 *Flowchart* Cara Kerja Sensor Gerak

### 3.7 *Flowchart* Cara Kerja Sensor Asap

Cara kerja sensor asap dapat bekerja sampai sensor asap di-reset melalui pesan SMS dari handphone pemilik rumah ditunjukkan melalui *flowchart* pada Gambar 5.

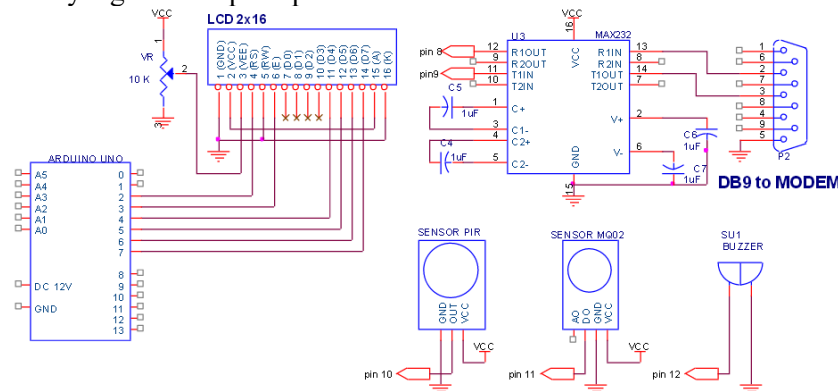


Gambar 5 *Flowchart* Cara Kerja Sensor Asap

#### 4. IMPLEMENTASI DAN HASIL ANALISIS PENGUJIAN

##### 4.1 Implementasi

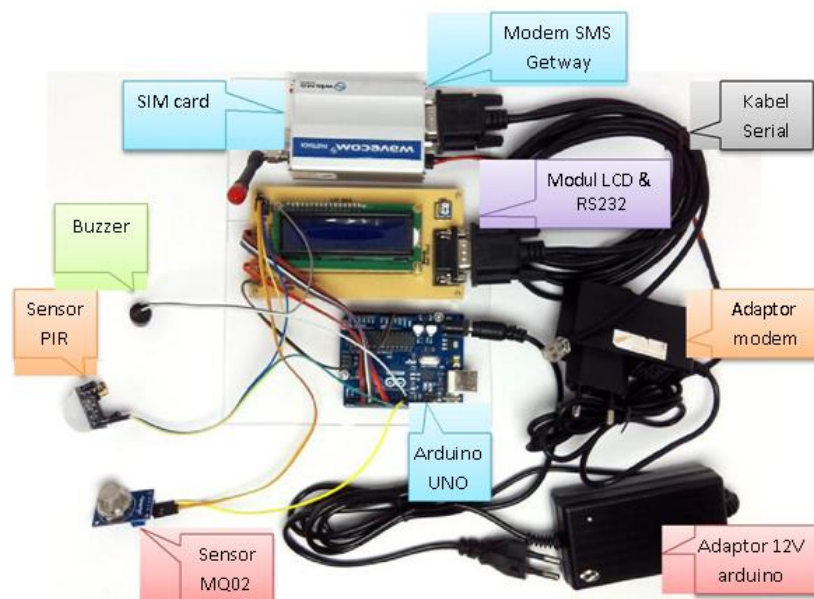
Gambar 6 menunjukkan blok diagram rangkaian logika dari sistem pendeteksi keamanan rumah yang dibahas pada penelitian ini.



Gambar 6 Blok Diagram Rangkaian Logika Sistem Keamanan Rumah

Beberapa perangkat yang diperlukan untuk membangun sistem keamanan rumah berbasis mikrokontroler ATmega 328 ditunjukkan melalui Gambar 7.

#### Sistem Keamanan Rumah berbasis SMS dengan Microcontroller ATtmega 328



Gambar 7 Perangkat-perangkat pada Sistem Keamanan Rumah berbasis Mikrokontroler ATmega 328

Langkah-langkah penyetelan pada perangkat-perangkat agar sistem keamanan rumah berbasis mikrokontroler ATmega 328 dapat bekerja meliputi:

- Koneksikan sistem Arduino dengan peripheral lain seperti pada rangkaian (skematik).
- Pastikan modem terisi SIM card GSM yang masih aktif dan berisi pulsa. Hubungkan antara modem dengan modul serial dengan kabel serial.
- Nyalakan modem dengan menghubungkan modem ke adaptor, kemudian kabel power adaptor hubungan ke stopcontact arus listrik AC 220 Volt. Pastikan lampu LED pada modem berkedip.
- Pasanglah *power supply* (adaptor 9 Volt ke arus AC 220 Volt sehingga lampu LED indikator dan LCD (*Liquid Crystal Display*) dapat menyala.

- e. Tunggulah beberapa waktu selama LCD menampilkan konfirmasi “Tes Koneksi...” sampai LCD menampilkan konfirmasi lanjutan “Tes Koneksi... OK”.
- f. Jika pada langkah (e) LCD tidak menampilkan konfirmasi lanjutan “Tes Koneksi... OK”, maka sistem perlu di-reset yaitu dengan cara padamkan modem sesaat dan kemudian nyalakan modem kembali.
- g. Jika pada langkah nomor (e) LCD dapat menampilkan konfirmasi lanjutan “Tes Koneksi... OK”, maka kemudian LCD menampilkan konfirmasi “Sistem Monitoring Kondisi Rumah”.
- h. Setelah selama tiga detik program menunggu sampai sensor asap siap (menunggu heater dalam sensor panas), hal ini ditandai dengan LCD menampilkan konfirmasi “Tunggu Sensor Asap Siap”.
- i. Jika sistem telah siap, maka LCD menampilkan konfirmasi “Sensor Off”. Keadaan sensor dalam keadaan *off* ini terjadi jika tidak ada asap berlebihan yang terdeteksi, berarti rumah dalam keadaan tidak ada bahaya kebakaran.

Langkah-langkah untuk mengaktifkan sistem keamanan rumah meliputi:

- a. Nyalakan sistem dengan pesan perintah “SENSOR ON” melalui *handphone* pemilik rumah. Tanggapan dari sistem adalah LCD menampilkan konfirmasi “Kondisi Rumah”.
- b. Sistem yang telah menerima pesan perintah pada langkah (a) akan mengaktifkan alat dan memberi balasan “Sensor Aktif” melalui pesan masuk ke *handphone* pemilik rumah, seperti foto yang ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8 *Handphone* Pemilik Rumah

Foto pada Gambar 8 menunjukkan bahwa *handphone* pemilik rumah menerima pesan masuk dari perangkat sistem mengenai sensor gerak telah mendeteksi kemunculan pergerakan yang mendekati rumah.

- c. Jika di rumah itu sensor membaca ada pergerakan orang masuk, maka alat mengirim pesan “Rumah dalam bahaya, terdeteksi ada pergerakan...!” ke *handphone* pemilik rumah. Setelah sensor gerak mendeteksi kemunculan pergerakan yang mendekati rumah, kemudian alat menyalakan buzzer selama dua menit. Buzzer yang sedang menyala ini dapat dipadamkan melalui *handphone* pemilik rumah dengan pesan perintah “RESET”, ataupun buzzer dapat padam secara otomatis setelah menyala selama dua menit.
- d. Kemunculan asap yang terdeteksi oleh sensor asap ditandai dengan sensor asap menyala, seperti yang ditunjukkan melalui foto pada Gambar 9.



Gambar 9 Sensor Asap Mendeteksi Kemunculan Asap

- e. Jika di rumah itu sensor membaca ada asap yang berlebihan ataupun kebakaran, maka alat mengirim pesan “Rumah dalam bahaya, terdeteksi asap...!” ke handphone pemilik rumah, seperti yang ditunjukkan melalui foto pada Gambar 10.

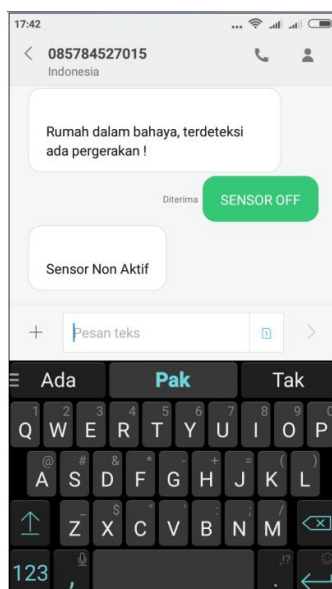


Gambar 10 Handphone Pemilik Rumah Menerima Pesan Deteksi Asap

Setelah sensor asap mendeteksi kemunculan asap yang berlebihan dan handphone pemilik rumah telah menerima pesan kemunculan asap terdeteksi, kemudian alat menyalakan buzzer. Buzzer yang menyala dapat dipadamkan melalui handphone pemilik rumah dengan pesan perintah “RESET”, ataupun buzzer padam secara otomatis setelah menyala selama dua menit.

Perintah “RESET” dari pesan handphone pemilik rumah yang dikirimkan ke alat dipakai untuk me-reset sistem keamanan rumah, yaitu meliputi mengembalikan posisi sensor asap ataupun posisi sensor gerak kembali dalam keadaan aktif dan memerintahkan sistem untuk memadamkan buzzer yang telah menyala sebelum selama dua menit.

Sensor asap ataupun sensor gerak yang telah di-reset ini berarti siap kembali mendeteksi kemunculan pergerakan ataupun kemunculan asap yang baru. Keadaan sensor setelah di-reset ini ditunjukkan melalui foto yang ditampilkan pada Gambar 11.



Gambar 11 *Handphone* Pemilik Rumah Menerima Pesan Sensor Non-aktif

#### 4.2 Pemrograman pada Alat-alat Sistem

##### a. Inisialisasi sistem

Rutin ini dipakai untuk melakukan reset terhadap sistem ketika pertama kali perangkat-perangkat elektronika yang dipakai pada sistem ini dikoneksikan. Cara kerja rutin ini memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Mendeklarasikan konstanta-konstanta dan variabel-variabel pada program.
- 2) Me-setup sensor gerak, sensor asap, buzzer, dan LCD.
- 3) Menyetel perangkat sensor PIR dan perangkat sensor MQ sebagai perangkat input ke sistem, serta perangkat Buzzer sebagai perangkat output dari sistem.
- 4) Menyetel slot SIM card, LCD, dan membaca modem SMS gateway.
- 5) Menyetel konfirmasi-konfirmasi yang akan ditampilkan pada LCD dengan lama waktu dalam satuan milidetik.

##### b. Penyetelan modem

Rutin ini dipakai untuk membaca modem ketika pertama kali modem dikoneksikan dengan mikrokontroler, yaitu untuk membaca modem sesuai provider jaringan GSM pada SIM card yang dipakai. Jika kondisi jaringan dalam keadaan baik, maka provider GSM dibaca.

##### c. Penyetelan buzzer

Rutin ini dipakai untuk melakukan reset terhadap buzzer. Buzzer disetel dengan batasan waktu 12.000 milidetik (selama dua menit). Jika buzzer telah aktif/bekerja selama 12.000 milidetik maka buzzer di-set dalam keadaan low dan tampilan pada LCD dihapus/dihilangkan. Buzzer bekerja sesuai kondisi input pada sensor PIR maupun sensor MQ.

##### d. Menampilkan pesan pada LCD mengenai status sensor gerak dan sensor asap

Rutin ini dipakai untuk membaca sensor dan membaca pesan SMS dari *handphone* pemilik rumah. Hasil deteksi sensor asap maupun sensor gerak adalah berupa keluaran suara alarm pada buzzer dan tampilan konfirmasi pada LCD.

##### e. Mengirimkan pesan SMS mengenai status sensor gerak dan sensor asap

Rutin ini dipakai untuk membaca sensor asap dan sensor gerak. Hasil deteksi dari sensor asap maupun sensor gerak adalah berupa keluaran suara alarm pada buzzer, tampilan konfirmasi pada LCD, dan sistem mengirim pesan SMS ke *handphone* pemilik rumah.

##### f. Melakukan reset terhadap sistem melalui pesan SMS

Rutin ini dipakai untuk membaca pesan SMS dari *handphone* pemilik rumah yang diterima oleh sistem. Pesan SMS ini dapat dipakai untuk mengendalikan sistem dari jarak jauh.

##### g. Mengatur pengiriman pesan SMS dari sistem ke *handphone* pemilik rumah

Rutin ini dipakai untuk mengatur pengiriman pesan SMS ke *handphone* pemilik rumah yang diatur oleh modem yang dipakai pada sistem.

#### 4.3 Hasil Analisis Pengujian

Data pada Tabel 1 menuliskan hasil pengujian sistem yang dilakukan ketika pemilik berada dekat rumah.

Tabel 1 Status Pesan Terkirim ketika Pemilik Rumah Berada di Dekat Rumah

Pengujian Ke	Pintu	
	Depan	Belakang
1	Terkirim	Terkirim
2	Terkirim	Terkirim
3	Terkirim	Terkirim
4	Terkirim	Terkirim
5	Terkirim	Terkirim
6	Terkirim	Terkirim
7	Terkirim	Terkirim
8	Terkirim	Terkirim
9	Terkirim	Terkirim
10	Terkirim	Terkirim
Jumlah pesan terkirim	10	10

Hasil pengujian sistem yang dilakukan ketika rumah dalam keadaan kosong dan pemilik rumah berada pada jarak sekitar 40 kilometer dari rumah dituliskan pada Tabel 2.

Tabel 2 Status Pesan Terkirim ketika Rumah Sedang Kosong

Pengujian Ke	Pintu	
	Depan	Belakang
1	Terkirim	Terkirim
2	Terkirim	Terkirim
3	Terkirim	Terkirim
4	Terkirim	Terkirim
5	Terkirim	Terkirim
6	Terkirim	Terkirim
7	Terkirim	Terkirim
8	Terkirim	Terkirim
9	Terkirim	Terkirim
10	Terkirim	Terkirim
Jumlah pesan terkirim	10	10

Persentase keberhasilan kerja sistem dapat dihitung dengan formula/rumus di bawah ini:  

$$\text{Keberhasilan pesan terkirim} = (\text{Jumlah pesan terkirim} / \text{Jumlah percobaan}) * 100\% [2]$$

Dengan data pada Tabel 1 maupun Tabel 2 dapat dihitung persentase keberhasilan kerja sistem dengan rincian perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Keberhasilan pesan terkirim} &= (10/10) * 100\%. \\ &= 1 * 100\%. \\ &= 100\%. \end{aligned}$$

Tabel pada Gambar 12 menunjukkan data teknis mengenai kinerja perangkat keras yang didapat selama pengujian.

Volt Input DC	Jarak Deteksi (Cm)	Volt Output DC	Objek	Waktu Deteksi Sensor	Lama Pengiriman Pesan	Respon SMS	
						Terkirim	Tidak Terkirim
6	100	3,26	M/K*)	0,65 detik	5 detik	Ya	
6	200	3,26	M/K	0,70 detik	5 detik	Ya	
6	300	3,26	M/K	0,66 detik	5 detik	Ya	
6	400	3,26	M/K	0,68 detik	5 detik	Ya	
6	500	3,26	M/K	0,65 detik	5 detik	Ya	

Gambar 12 Data Teknis dari Kinerja Perangkat Keras

Penjelasan peneliti mengenai informasi yang tertulis pada tabel di Gambar 12 adalah sebagai berikut:

- Isian M/K pada kolom Objek adalah objek yang ditangkap oleh sensor, yaitu manusia ataupun kucing.
- Berdasarkan informasi mengenai data di tiap-tiap kolom pada Gambar 12 dapat dibuat karakterisasi sistem pengaman sebagai berikut: Dengan memberikan tegangan input sebesar 6 Volt DC, sistem pengaman ini mampu mendeteksi manusia ataupun kucing sampai jarak maksimum yang efektif sejauh lima meter. Kemudian membutuhkan waktu 0,65 detik sampai 0,70 detik untuk mendeteksi pergerakan manusia ataupun kucing itu, lalu sistem mengolah dan mengirimkan tanda bahaya berupa pesan ke *handphone* pemilik rumah dalam waktu 5 detik.

Tabel 3 menuliskan keberhasilan dari kerja sistem dalam mengirim SMS ke *handphone* pemilik rumah dalam waktu lima detik setelah sensor PIR dan sensor MQ mendeteksi objek manusia dan objek asap.

Tabel 3 Respon Sistem dalam Mengirim SMS

Urutan Pengujian	Deteksi Sensor		SMS Terkirim		Keterangan
	Gerak	Asap	Gerak	Asap	
1	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Sistem masih padam
2	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Sistem sudah aktif dan ada asap
3	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Sistem sudah aktif dan ada gerak manusia
4	Ya	Ya	Ya	Ya	Sistem sudah aktif serta ada gerak manusia dan ada asap
5	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Pemilik rumah melakukan reset sistem
6	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Sistem sudah aktif dan ada asap
7	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Sistem sudah aktif dan ada gerak binatang
8	Ya	Ya	Ya	Ya	Sistem sudah aktif serta ada gerak binatang dan ada asap

Tabel 4 menuliskan hasil pengujian jangkauan sensor PIR dalam mendeteksi gerak manusia.

Tabel 4 Hasil Pengujian Jangkauan Sensor PIR

Arah Deteksi	Jangkauan (Meter)
Objek dari depan sensor	5,0
Objek dari belakang sensor	0,0
Objek dari atas sensor	3,3
Objek dari bawah sensor	3,3
Objek dari kiri sensor	3,0
Objek dari kanan sensor	3,0

Jarak jangkauan deteksi ini masih dapat diatur berdasarkan kebutuhan dengan me-seting jarak pada sensor.

## 5. KESIMPULAN

Beberapa simpulan yang dapat disampaikan peneliti setelah mengimplementasikan sistem keamanan rumah ini meliputi:

- a. Sistem dapat memberikan/mengirimkan tanda bahaya melalui pesan SMS ke *handphone* pemilik rumah dalam jarak lebih kurang 40 kilometer. Hal ini telah diuji melalui 10 kali pengujian.
- b. Sistem ini memiliki persentase keberhasilan sebesar 100% dalam mendeteksi suatu gerak sejauh maksimal lima meter ke arah depan sensor dengan tinggi maksimal 3,3 meter dan minimal setinggi kucing dan lebar jangkauan deteksi sensor ke arah kiri maupun kanan adalah sejauh tiga meter. Keberhasilan ini juga berlaku pada sensor asap yang mampu mendeteksi asap, minimal asap rokok yang pekat (berlebihan).
- c. Sensor PIR dapat membedakan antara orang yang hanya lewat saja dengan orang yang benar-benar akan masuk rumah. Respon yang dimiliki oleh sensor PIR yang digunakan pada sistem dapat mendeteksi objek dengan waktu respon rata-rata selama dua detik.
- d. Sistem selalu berhasil mengirim pesan SMS ke *handphone* pemilik rumah mengenai informasi keadaan rumah dalam keadaan bahaya. Sistem juga dapat menerima pesan SMS dari *handphone* pemilik rumah untuk melakukan reset sistem. Komunikasi melalui pesan SMS antara sistem dengan *handphone* pemilik rumah rata-rata sekitar lima detik. Hal ini telah diuji oleh peneliti dengan 10 kali pengujian.
- e. Pemilik rumah dapat memperoleh informasi yang jauh lebih baik karena jaringan komunikasi semakin maju. Pemilik rumah langsung dapat mengetahui jika kondisi rumah tidak aman dan langsung dapat melaporkan secepatnya kepada petugas keamanan setempat. Kondisi jaringan seluler sangatlah berpengaruh pada kerja sistem sebab menggunakan jaringan komunikasi GSM.

## 6. SARAN

Peneliti dapat menyampaikan saran-saran untuk penelitian yang akan datang meliputi:

- a. Pengamanan rumah pada sistem ini masih dilakukan dengan cara memberikan pesan peringatan kepada pemilik rumah dari jarak jauh saja. Untuk menciptakan sistem keamanan yang lebih canggih lagi, sistem ini dapat ditambahkan fitur lain seperti pengontrol pintu jarak jauh, sehingga ketika pencuri berhasil masuk ke dalam rumah maka secara otomatis dari jauh pemilik rumah dapat menutup pintu sehingga pencuri terjebak di dalam rumah.
- b. Sistem dapat pula ditambah dengan alat pendeteksi wajah untuk mengetahui pemilik rumah atau bukan yang masuk ke dalam kawasan rumah, sidik jari atau id card dan banyak lagi alat yang bisa ditambahkan pada alat ini.
- c. Sistem ini dapat dikembangkan suatu sistem keamanan yang tetap dapat bekerja walaupun aliran listrik padam.
- d. Masih dapat dikembangkan pula dengan penambahan-penambahan yang lain seperti kamera CCTV, sensor pemadam api, dan sensor-sensor yang lain.
- e. Sensor PIR sangat sensitif, sehingga peneliti memberi beberapa saran untuk tidak menggunakan modul ini dalam kondisi-kondisi berikut: 1) Dalam perubahan lingkungan yang cepat, 2) Kondisi getaran kuat, 3) Di tempat di mana ada yang menghalangi bahan (contohnya kaca) melalui IR yang tidak bisa lewat didaerah yang terdeteksi, 4) Terkena cahaya matahari langsung, serta 5) Angin dari pemanas atau pendingin udara diarahkan ke sensor.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Diani Renita Rahmalia, et al, “*Sistem Pendeteksi Keamanan Ruangan dengan Mikrokontroler ATmega 16 Berbasis Layanan SMS Gateway*”, 2012.
- [2] Lusi Annisa L, “*Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Glass Break Detector Berbasis Android*”, Laporan Tugas Akhir, Program Studi S-1 Jurusan Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom, Purwokerto, 2015.
- [3] Dian Artanto, “*Interaksi Arduino dan LabVIEW*”, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2012.
- [4] Frangky Chandra dan Deni Arifianto, “*Jago Elektronika*”, Surabaya: PT Kawan Pustaka, 2010.
- [5] Muhammad Wahyu Fauzi, “*Pembuatan Robot Pendeteksi Suhu Panas dan Pemadam Api Berbasis Arduino*”, Laporan Tugas Akhir, Program Studi S-1 Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Cahaya Surya, Kediri, 2017.
- [6] Nurkholis, “*Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Red Laser Pointer, Light Dependent Resistor, dan Kamera Digital*”, Laporan Tugas Akhir, Program Studi S-1 Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta, 2015.
- [7] Berri Prima, “*Perancangan Sistem Keamanan Rumah menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red) Berbasis Mikrokontroler*”, Jurnal Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjung Pinang, 2010.
- [8] Moh. Syaryadhi, et al, “*Sistem Keran Wudhuk menggunakan Sensor PIR Berbasis Mikrokontroler AT89C2051*”, Jurnal Rekayasa Elektrika Volume 6 Nomor 1, 2007.
- [9] Utami, Siska Noviana, dan Wenti Anggreini, “*Sistem Pengendalian Keamanan Rumah Jarak Jauh Via SMS*” Laporan Tugas Akhir, 2007.