

## Sistem Pengaman Kebakaran Rumah Toko Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535

Liliana<sup>1</sup>, Priyanto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293  
Email: liliana@uin-suska.ac.id, ekopriyanto@yahoo.co.id

(Received: 15 Desember 2015; Revised: 4 Februari 2016; Accepted: 29 Februari 2016)

### ABSTRAK

Meningkatnya taraf hidup manusia berjalan seiring dengan peningkatan inovasi teknologi. Inovasi teknologi telah banyak menciptakan peralatan yang mampu bekerja secara otomatis dalam melaksanakan fungsinya. Salah satu bentuk kemajuan ilmu teknologi adalah bermunculannya sistem pengamanan serta peringatan dini tentang sebuah bencana ataupun gangguan dalam sebuah rumah hunian dan rumah toko (ruko). Pada kenyataan di lapangan, sistem keamanan ruko cenderung hanya melindungi ruko terhadap gangguan dari luar seperti tindakan pencurian, akan tetapi kurang memperhatikan keamanan dan keselamatan dari dalam ruko itu sendiri seperti adanya bahaya kebakaran, maka sangat dibutuhkan proteksi/pengamanan terhadap kemungkinan terjadinya musibah ini. Pada penelitian ini pengamanan kebakaran otomatis memanfaatkan mikrokontroler ATmega8535 dan sensor pendeteksi kebakaran (IC LM35, Phototransistor dan Smoke Detector) yang terpasang pada bangunan rumah toko (ruko), proses pengujian, dilaksanakan dalam tiga kondisi (munculnya asap, naiknya suhu ruangan dan adanya kobaran api). Dari ketiga kondisi tersebut, sistem pengaman kebakaran telah berhasil 100% melaksanakan fungsinya, apabila salah satu sensor mendeteksi kebakaran maka akan mengaktifkan buzzer, penyemprot air (sprinkler) dan membuka pengunci terali (central lock).

**Kata Kunci:** Mikrokontroler ATmega8535, Pengaman kebakaran otomatis, sensor pendeteksi kebakaran .

### ABSTRACT

*The increasing extent of human life go hand in hand with an increase in technological innovation. Technological innovation has created many of the tools that is able to work automatically in the exercise of their functions. One form of advancement of science technology is the emergence of the system of safeguards as well as early warning of a disaster or disruption in a residential home and shop. On the reality in the field, shop security systems tend to only protects against interference from outside a shop such as acts of theft, but little regard for the security and safety of the shop in itself as there are fires, then much needed protection/safeguarding against the possibility of the occurrence of the disaster. Study on automatic fire safety harness microcontroller ATmega8535 and sensors fire detector (IC LM35, Phototransistor and Smoke Detector) mounted on a shop, the process of testing, is carried out in three conditions (rise of smoke, rising room temperatures and the presence of flames). Of these three conditions, the fire protection system has managed 100% carry out its functions, in one of the sensors detects a fire then activates the buzzer, atomizer water (sprinkler) and open the locking bars (central lock).*

**Keywords:** Auto Firing Secure, Microcontroller ATmega8535, sensors fire detector

---

#### Corresponding Author:

Liliana  
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Email: liliana@uin-suska.ac.id

---

## Pendahuluan

### 1. Latar Belakang

Inovasi teknologi telah banyak menciptakan peralatan yang mampu bekerja secara otomatis, dengan kata lain dapat beroperasi tanpa adanya campur tangan dari manusia (*operator*) dalam melaksanakan fungsi tugasnya. Hal ini tentunya semakin mempermudah manusia dalam menjalankan aktivitas sehari-hari dengan lebih efisien, cepat, dan tepat.

Salah satu bentuk kemajuan ilmu teknologi adalah bermunculannya sistem pengamanan serta peringatan dini tentang sebuah bencana ataupun gangguan dalam sebuah rumah hunian dan rumah toko (*ruko*). Pada kenyataan di lapangan, sistem keamanan *ruko* cenderung hanya melindungi *ruko* terhadap gangguan dari luar seperti tindakan pencurian, akan tetapi kurang memperhatikan keamanan dan keselamatan dari dalam *ruko* itu sendiri seperti adanya bahaya kebakaran. Pada umumnya setiap *ruko* memiliki potensi untuk mengalami kebakaran, maka dari itu sangat dibutuhkan proteksi/pengamanan terhadap kemungkinan terjadinya musibah ini.

Maraknya musibah kebakaran akhir-akhir ini dipicu oleh banyak hal, mulai dari kurangnya penataan lingkungan, hubungan arus pendek listrik, ledakan tabung gas hingga kesalahan penggunaan penerangan alternatif (lilin dan lampu minyak) pada saat terjadi pemadaman listrik oleh pihak penyedia energi. Menurut rangkuman data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) sejak awal tahun 2011 hingga Oktober tahun 2013 menunjukkan adanya peningkatan terjadinya kebakaran pemukiman warga dan rumah toko [1], [6].

Merujuk dari masalah tersebut, peneliti bermaksud membuat sebuah inovasi untuk menanggulangi resiko terjadinya bencana kebakaran pada rumah toko dan mengantisipasi adanya korban jiwa. Maka peneliti ingin membuat rancangan "Prototype Sistem Pengaman Kebakaran Rumah Toko (*Ruko*) Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535". *Prototype* pengamanan kebakaran ini memanfaatkan sensor api dan asap yang terpasang di setiap sudut ruangan yang mendeteksi adanya kebakaran kemudian diproses oleh mikrokontroler ATmega8535 dan selanjutnya memberi aksi terhadap bahaya kebakaran.

Dalam penelitian ini, sensor yang digunakan adalah LM35 untuk mendeteksi suhu, *Photo-transistor* untuk mendeteksi cahaya api dan *Smoke Detector* sebagai pendeteksi asap saat terjadinya kebakaran. Besaran yang dideteksi adanya kebakaran adalah panas yang nilainya  $\geq 40^\circ$  celcius, adanya cahaya dari api, dan kepekatan asap dalam ruang dan *Prototype* *ruko* yang digunakan memiliki dua lantai, dimana lantai satu/bawah

digunakan sebagai dapur dan tempat usaha. Lantai dua/atas dimanfaatkan sebagai tempat tinggal.

### 2. Teori

#### 2.1 Kebakaran

Kebakaran adalah bahaya yang diakibatkan oleh adanya ancaman potensial dan derajat terkena pancaran api sejak dari awal terjadi kebakaran hingga penjalaran api, asap dan gas yang ditimbulkan (SNI 03 – 1736 -2000). Bahaya kebakaran seringkali megancam nyawa penghuni rumah maupun rumah toko (*ruko*) yang di jadikan tempat usaha dan tempat bermukim bagi pemiliknya atau karyawan yang bekerja pada toko tersebut [2].

#### 2.2 Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler adalah sebuah *Integrated Circuit* (IC) yang dapat diprogram berulang kali, baik ditulis maupun dihapus. Mikrokontroler umumnya digunakan untuk proses pengendalian otomatis dan manual pada perangkat elektronika dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.

##### 2.2.1 Arsitektur ATmega8535

Mikrokontroler ATmega8535 memiliki fitur-fitur utama, seperti berikut.

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D*.
2. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
3. Tiga unit *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
5. *Watchdog Timer* dengan osilator *internal*.
6. SRAM sebesar 512 *byte*.
7. Memori *Flash* sebesar 8 *Kbytes* dengan kemampuan *Read While Write*.
8. Unit interupsi internal dan eksternal.
9. *Port* antarmuka SPI.
10. EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi.
11. Antarmuka komparator analog.
12. *Port* USART untuk komunikasi serial.

##### 2.2.2 Konstruksi ATmega8535

Mikrokontroler ATmega8535 memiliki 3 jenis memori, yaitu memori program, memori data dan memori EEPROM. Ketiganya memiliki ruang sendiri dan terpisah.

###### a. Memori program

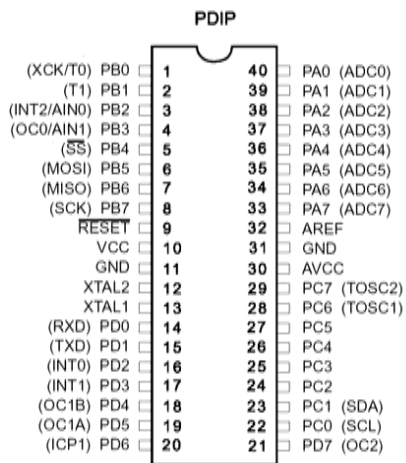
ATmega8535 memiliki kapasitas memori program sebesar 8 *Kbyte* yang terpetakan dari alamat 0000h – 0FFFh dimana masing-masing alamat memiliki lebar data 16 bit. Memori program ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian program *boot* dan bagian program aplikasi.

b. Memori data

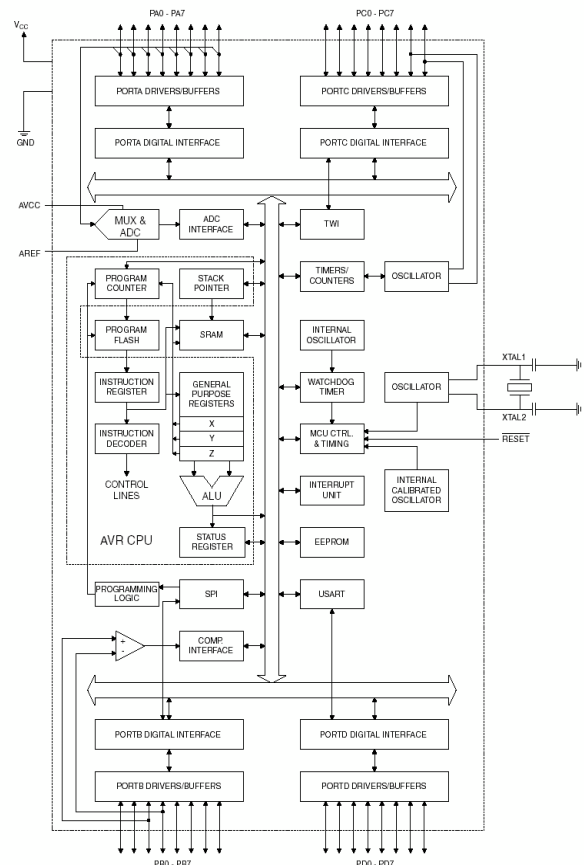
ATMega8535 memiliki kapasitas memori data sebesar 608 byte yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu register serba guna, register I/O dan SRAM. ATMega8535 memiliki 32 byte register serba guna, 64 byte register I/O yang dapat diakses sebagai bagian dari memori RAM ( menggunakan instuksi LD atau ST ) atau dapat juga diakses sebagai I/O ( menggunakan instruksi IN atau OUT ), dan 512 byte digunakan untuk memori data SRAM.

c. Memori EEPROM

ATMega8535 memiliki memori EEPROM sebesar 512 byte yang terpisah dari memori program maupun memori data. Memori EEPROM ini hanya dapat diakses dengan menggunakan register-register I/O yaitu register EEPROM Address, register EEPROM Data, dan register EEPROM Control. Untuk mengakses memori EEPROM ini diperlakukan seperti mengakses data eksternal, sehingga waktu eksekusinya relatif lebih lama bila dibandingkan dengan mengakses data dari SRAM.



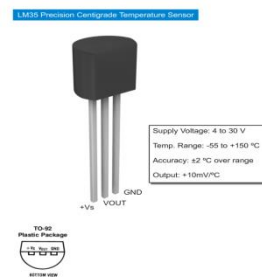
Gambar 1. Konfigurasi pin ATMega8535 [3]



Gambar 2. Arsitektur ATMega8535 [3]

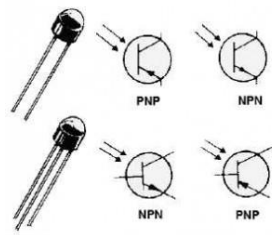
2.3 Sensor Api & Asap

Sensor api yang digunakan terdiri dari sensor suhu LM35 dan sensor cahaya *Photo-transistor*. Sensor suhu LM35 merupakan komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan (V).



Gambar 3. Sensor suhu LM35 [4]

*Photo-Transistor* adalah komponen elektronika yang masih termasuk dari keluarga transistor. *Photo-transistor* sering digunakan sebagai saklar terkendali cahaya infra merah, yaitu memanfaatkan keadaan jenuh (saturasi) dan mati (*cut-off*) dari *photo-transistor* tersebut [7].



Gambar 4. Sensor *photo transistor* [5]

Sensor asap (*Smoke detector*) adalah perangkat pendeteksi yang berfungsi sebagai pengindera asap akibat kebakaran dan penyampaian isyarat sedini mungkin pada bencana kebakaran sehingga dapat mencegah atau menanggulangi kebakaran.



Gambar 5. *Smoke detector* [5]

#### 2.4 LCD (*Liquid Cristal Display*)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah merupakan salah satu perangkat elektronika yang berfungsi sebagai penampil suatu data, baik dalam bentuk karakter, huruf maupun grafik. LCD banyak tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dan perangkat penunjang lainnya. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan.



Gambar 6. LCD *display* 2x16 [5]

#### 2.5 Buzzer, Central Lock, & Sprinkler

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* berfungsi untuk memperingatkan penghuni ruko bahwa telah terjadi kebakaran.

*Central lock* adalah perangkat elektronik yang biasa digunakan sebagai pengunci pintu pada kendaraan. Sistem pengaman *central lock* mempunyai fungsi utama untuk mengunci semua pintu mobil secara bersamaan yang dapat dikendalikan oleh pengunci pada pintu sisi

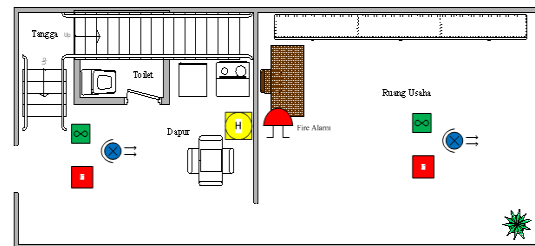
pengemudi. Pada penelitian ini, *central lock* digunakan untuk membuka terali ruko secara otomatis. Rangkaian *central lock* dihubungkan dengan rangkaian *output* pada mikro.

*Sprinkler* adalah sebuah peralatan yang berfungsi untuk memadamkan api secara otomatis pada saat terjadi kebakaran dalam sebuah gedung atau bangunan, sehingga api dapat dikendalikan dan tidak terjadi kebakaran yang lebih besar.

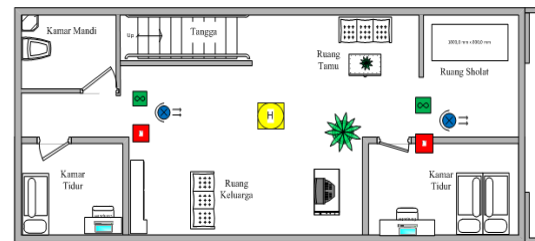
### Metode Penelitian

#### Perancangan model bangunan ruko

##### 1. Peletakan posisi sensor



Gambar 7. Desain ruko lantai dasar skala 1 : 1000



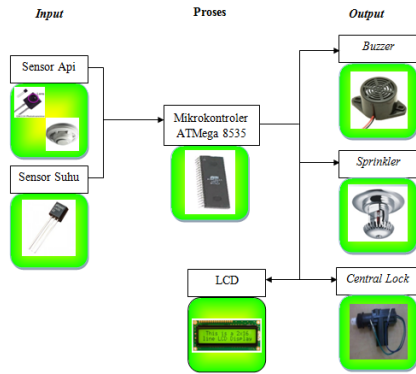
Gambar 8. Desain ruko lantai atas skala 1 : 1000

#### Keterangan Gambar

- = Pemadam Api (*Sprinkler*)
- = Sensor Asap (*Smoke Detector*)
- = Alarm Kebakaran (*Buzzer*)
- = Sensor Cahaya (*Phototransistor*)
- = Sensor Suhu (*LM35*)

#### 2. Perancangan Perangkat Keras (*hardware*)

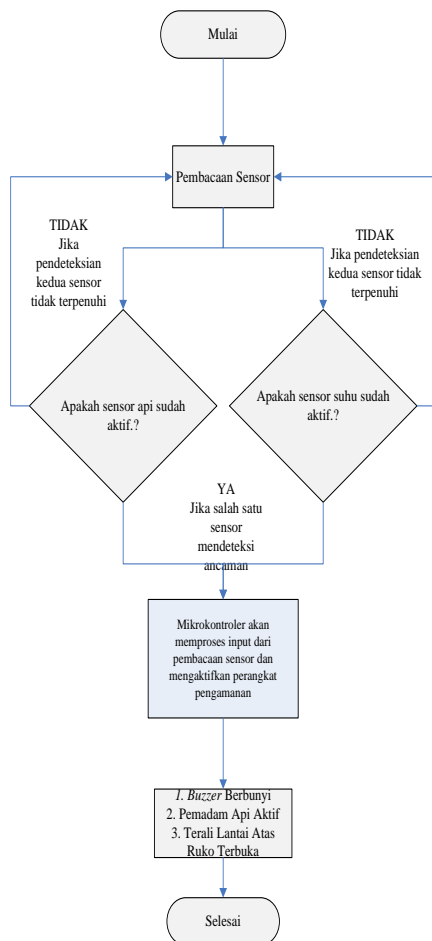
Pada Perancangan perangkat keras meliputi perancangan rangkaian sensor api dan sensor asap, catu daya, serta Mikrokontroler ATmega8535.



Gambar 9. Diagram blok perancangan sistem

## 2. Perancangan Perangkat Lunak (software)

Mikrokontroler ATmega8535 pada penelitian ini diprogram dengan menggunakan *software* Code Vision AVR. *Input* untuk mikrokontroler ATmega8535 adalah sensor api dan sensor asap sedangkan *output* adalah *buzzer*, *sprinkler* dan *central lock* [8], [9].



Gambar 10. Flowchart perancangan sistem

## Hasil dan Pembahasan

### Pengujian Sensor

#### Pengujian Sensor Photo-transistor

Pada pengujian ini peneliti menggunakan sumber cahaya korek api sebagai masukan (*input*) untuk sensor *Photo-transistor*. Korek api dinyalakan pada jarak  $\pm 10$  cm. Hal ini dilakukan agar dapat mendeteksi hambatan yang ada secara tepat saat adanya intensitas cahaya karena kebakaran.

Tabel 1. Hasil pengujian sensor *photo-transistor*

Sensor	Posisi Sensor	Pengulangan (V)			Rata-rata	% Error
		1	2	3		
Photo-Transistor	Sensor P1 (Lantai 1 depan)	4,7	4,9	4,8	4,8	4
	Sensor P2 (Lantai 1 belakang)	4,8	4,7	4,9	4,8	4
	Sensor P3 (Lantai 2 depan)	4,9	4,7	4,75	4,78	4,4
	Sensor P4 (Lantai 2 belakang)	4,8	4,8	4,9	4,83	3,4

#### Pengujian Sensor LM35

Proses uji coba yang dilaksanakan pada sensor suhu LM35 adalah adanya peningkatan suhu ruangan di dalam ruko yang menandakan adanya kebakaran.

Tabel 2. Hasil pengujian sensor suhu LM35

No	Ruangan	Perbedaan Hasil Pengujian	
		Suhu di atas 40°C (V)	Suhu Normal (V)
1	Sensor L1 (Lantai 1 depan)	4.9	0.1
2	Sensor L2 (Lantai 1 belakang)	4.8	0.1
3	Sensor L3 (Lantai 2 depan)	4.8	0.1
4	Sensor L4 (Lantai 2 belakang)	4.9	0.1

#### Pengujian Sensor Asap (Smoke-Detector)

Pengujian sensor asap (*smoke detector*) dilakukan dengan menggunakan media pembakaran tisu atau asap lainnya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sensor dalam mendeteksi asap yang ditimbulkan oleh adanya kebakaran di dalam ruangan pada bangunan ruko.

Tabel 3. Hasil pengujian sensor asap

No	Ruangan	Perbedaan Hasil Pengujian	
		Ada asap (V)	Tidak ada asap (V)
1	Sensor S1 (Lantai 1)	5	0.2
2	Sensor S2 (Lantai 2)	5	0.1

#### Pengujian Catu Daya

Pengujian pada bagian rangkaian catu daya ini dilaksanakan dengan mengukur tegangan keluaran dari rangkaian dengan menggunakan multimeter. Dari hasil pengujian diperoleh tegangan keluaran sebesar  $\pm 5$  Volt. Tegangan ini yang dipergunakan untuk men-suplay tegangan ke seluruh rangkaian pengamanan kebakaran yang ada dalam ruko. Mikrokontroler ATmega8535 dapat bekerja pada tegangan 4,0 Volt sampai dengan 5,5 Volt, sehingga tegangan  $\pm 5$  Volt ini cukup untuk

men-suplay tegangan ke mikrokontroler. Pada saat kebutuhan tegangan keseluruhan rangkaian yang digunakan dapat terpenuhi, maka keseluruhan alat dapat bekerja sebagaimana mestinya.



Gambar 11. Pengukuran catu daya

#### **Pengujian Buzzer, Sprinkler, & Central Lock**

Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan respon sensor terhadap kerja dari masing-masing perangkat pengamanan serta mengetahui bagaimana *buzzer*, *sprinkler*, dan *central lock* bekerja. Pada saat salah satu sensor mendeteksi adanya bahaya maka ketiga perangkat ini akan bekerja/aktif. *Buzzer* menyala dan memberikan peringatan kepada penghuni rumah bahwa telah terjadi kebakaran. *Sprinkler* kemudian aktif dan menyiramkan air ke titik (*spot*) dimana terjadinya kebakaran. Jika kebakaran terjadi di lantai dasar maka *sprinkler* yang aktif akan menyemprotkan air di lantai dasar. Begitu pula ketika kebakaran terjadi di lantai atas, maka *sprinkler* akan bekerja menyemprotkan air di lantai atas. Sehingga penjarahan dan membesarnya kebakaran dapat diminimalisir. Pada saat proses pengujian, *central lock* juga bekerja dengan baik, yakni membuka terali ruko bagian depan dan dimanfaatkan sebagai jalur evakuasi. *Central lock* yang digunakan memiliki *rate Voltage* sebesar 12 Volt DC *Operating*. Tegangan yang digunakan disuplai dari rangkaian catu daya yang terpasang. *Central lock* yang digunakan memiliki *output Voltage* sebesar  $\pm 8-11$  Volt DC. Dengan ini *central lock* menjalankan fungsinya sebagai jalur penyelamatan bagi penghuni ruko dan mengantisipasi korban jiwa yang timbul akibat kebakaran.

#### **Pengujian Kondisi Sensor**

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui keandalan serta kemampuan sensor dalam mendeteksi adanya keadaan khusus. Keadaan khusus disini adalah pada saat terjadi kebakaran ditandai dengan adanya dua kondisi (indikasi kebakaran) yang ada, misalnya munculnya asap dan

api secara bersamaan atau meningkatnya suhu ruangan dan adanya asap pekat. Dengan adanya pengujian ini diharapkan dapat kita ketahui akurasi dan kecepatan sensor mendeteksi bahaya.

Tabel 4. Hasil pengujian kondisi khusus

No	Pengujian	Sensor Api ( <i>Photo-transistor</i> )	Sensor Asap ( <i>Smoke Detector</i> )
1	Pemberian Asap dan Api I	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
2	Pemberian Asap dan Api II	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
3	Pemberian Asap dan Api III	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

#### **Pengujian Sistem Keseluruhan**

Setelah *prototype* sistem pengaman kebakaran rumah toko (ruko) otomatis berbasis mikrokontroler ATmega8535 selesai dirancang maka tahap selanjutnya yaitu dijalankan/uji coba, kemudian dilakukan pengujian terhadap fungsi alat apakah alat berfungsi dengan baik atau tidak. Alat diuji dengan beberapa keadaan untuk mengetahui respon dari masing-masing sensor yang telah terpasang pada alat tersebut. Dalam proses pengujian ini, kondisi kejadian kebakaran (munculnya asap, naiknya suhu ruangan dan adanya kobaran api) yang ada diaplikasikan pada lantai dasar dan lantai atas pada bangunan ruko.

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa perangkat pengaman kebakaran otomatis bekerja sebagaimana yang diharapkan. Pada saat muncul indikasi telah terjadi bahaya kebakaran berupa asap yang tebal, adanya cahaya api, dan meningkatnya suhu di dalam ruangan ruko, maka mikrokontroler bekerja memproses *input* data pendeteksian dan akan memmmberikan instruksi berupa mengaktifkan perangkat pengaman kebakaran sesuai dengan lokasi terjadinya kebakaran di dalam ruko. Dari ketiga kondisi tersebut, sistem pengaman kebakaran telah berhasil 100% melaksanakan fungsinya, apabila salah satu sensor mendeteksi kebakaran maka akan mengaktifkan *buzzer*, penyemprot air (*sprinkler*) dan membuka pengunci terali (*central lock*).

Perangkat pengaman kebakaran ini dapat membantu penghuni ruko untuk menyelamatkan diri melalui lantai atas ruko bagian depan saat terjadi kebakaran karena terali bagian depan atas dapat difungsikan sebagai tangga darurat dan membantu meminimalisir kebakaran yang sedang terjadi dengan memadamkan api dari air yang bersumber pada bak penampungan melalui *sprinkler* yang telah terpasang pada masing-masing ruangan di dalam ruko.

Tabel 5. Hasil pengujian sistem keseluruhan

Lokasi Kebakaran	Sensor Api ( <i>Photo-transistor</i> )	Sensor Suhu (LM35)	Sensor Asap ( <i>Smoke Detector</i> )	Buzzer, Sprinkler dan Central Lock
Api di Lantai 1 bagian depan	Terdeteksi (P1)	-	-	Buzzer aktif, sprinkler lantai 1 menyala dan central lock aktif
Api di Lantai 1 bagian belakang	Terdeteksi (P2)	-	-	Buzzer aktif, sprinkler lantai 1 menyala dan central lock aktif
Api di Lantai 2 bagian depan	Terdeteksi (P3)	-	-	Buzzer aktif, sprinkler lantai 2 menyala dan central lock aktif
Api di Lantai 2 bagian belakang	Terdeteksi (P4)	-	-	Buzzer aktif, sprinkler lantai 2 menyala dan central lock aktif
Suhu naik di Lantai 1 bagian depan	-	Terdeteksi (L1)	-	Buzzer aktif, sprinkler lantai 1 menyala dan central lock aktif
Suhu naik di Lantai 1 bagian belakang	-	Terdeteksi (L2)	-	Buzzer aktif, sprinkler lantai 1 menyala dan central lock aktif
Suhu naik di Lantai 2 bagian depan	-	Terdeteksi (L3)	-	Buzzer aktif, sprinkler lantai 2 menyala dan central lock aktif
Suhu naik di Lantai 2 bagian belakang	-	Terdeteksi (L4)	-	Buzzer aktif, sprinkler lantai 2 menyala dan central lock aktif
Asap pada lantai 1	-	-	Terdeteksi (S1)	Buzzer aktif, sprinkler lantai 1 menyala dan central lock aktif
Asap pada lantai 2	-	-	Terdeteksi (S2)	Buzzer aktif, sprinkler lantai 2 menyala dan central lock aktif

### Kesimpulan

Dari hasil perancangan, pengujian dan analisa *prototype* sistem pengaman kebakaran rumah toko (ruko) otomatis berbasis mikrokontroler ATmega8535 adalah sebagai berikut:

1. *Prototype* sistem pengaman kebakaran rumah toko (ruko) otomatis berhasil dirancang dengan memanfaatkan pengendali mikrokontroler ATmega8535 dan sensor api (*photo-transistor* & LM35) serta sensor asap (*smoke detector*) sebagai pendeteksi adanya kebakaran pada rumah toko (ruko).
2. Sistem bekerja dengan baik dalam mengatasi adanya kebakaran. Dimana sensor menangkap adanya indikasi telah terjadi kebakaran dengan mendeteksi gejala/tanda awal dari suatu kebakaran sehingga dapat diantisipasi sedini mungkin dan tidak menimbulkan korban jiwa.
3. Buzzer, sprinkler dan central lock bekerja sebagaimana yang diharapkan, yakni buzzer berbunyi dan memperingatkan penghuni rumah bahwa telah terjadi bahaya kebakaran. Kemudian sprinkler menyemprotkan air yang berguna untuk memadamkan atau menghambat pembesaran api saat kebakaran dan central lock membuka terali bagian depan yang berfungsi sebagai jalur evakuasi, sehingga saat terjadi kebakaran penghuni rumah dapat dengan mudah untuk *escape* (melarikan diri).

### Saran

Demi penyempurnaan dan pengembangan dari masalah pengamanan kebakaran yang telah dianalisis, maka penulis menyarankan peneliti selanjutnya beberapa hal yang harus ditambahkan, diantaranya:

1. Penggunaan catu daya bisa lebih dimaksimalkan dengan yang lebih baik sehingga tidak terjadi penurunan tegangan saat alat bekerja.

2. Pada penelitian selanjutnya fungsi sensor dapat dikembangkan dengan menggunakan sensor yang lebih baik lagi.
3. Penggunaan energi dapat lebih dimaksimalkan dengan memanfaatkan energi alternatif seperti menggunakan *solar cell* (sel surya).
4. Dapat ditambahkan penerangan darurat untuk jalur evakuasi jika listrik mati saat terjadi kebakaran akibat korsleting listrik.

### Daftar Pustaka

- [1] BNPB.2013.*Data Kejadian Bencana Kebakaran Permukiman*. <http://BNPB.go.id/data-mukimall.htm> (diakses 28 Okt 2013).
- [2] Departemen Pekerjaan Umum.2008. *Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum* : Jakarta
- [3] Atmel.2008.*Microcontroller with 8K Bytes In-System Programmable Flash*. <http://www.atmel.com/product/ATmega8535>. Atmel Corporation : USA (diakses 12 Okt 2013)
- [4] National Semiconductor. 2013. *LM35/LM35A/LM35C/LM35CA/LM35D Precision Centi-grade Temperature Sensors*. National Semiconductor Corporation : Santa Clara, California.
- [5] Anonymous.2011.[http://www.sensorzine.com/wp\\_content/uploads/2011/08/lm35-temperature-sensor-datasheet-page3-199281.jpg](http://www.sensorzine.com/wp_content/uploads/2011/08/lm35-temperature-sensor-datasheet-page3-199281.jpg) (diakses 12 Des 2013)
- [6] Anonymous.2013.[http://DariRiau.com/2013/berita\\_kebakaran\\_di\\_desa\\_Simpang\\_Gaung.htm](http://DariRiau.com/2013/berita_kebakaran_di_desa_Simpang_Gaung.htm) (diakses 20 Sept 2013)
- [7] Texas Instruments. 2013. *LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors*. Texas Instruments Incorporated : Dallas, Texas.

- [8] Wiyoto, Didik. 2007. *Panduan Praktis Mikrokontroler Keluarga AVR Menggunakan DT-COMBO AVR-51 STARTER KIT dan DT-COMBO AVR EXERCISE KIT*. Innovative Electronics : Surabaya.
- [9] Widodo Budiharto, dan Sigit Firmansyah. 2005. *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Penerbit Andi: Yogyakarta