

PROTOTYPE SISTEM PENGAMANAN KEBAKARAN RUANGAN OTOMATIS BERBASIS ATMEGA16

M. Hariansyah¹, Dikdo Prastowo²

¹Dosen Tetap Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor, Jl. KH Sholeh Iskandar km 2, Bogor, Kode Pos 16162

²Mahasiswa Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor, Jl. KH Sholeh Iskandar km 2, Bogor, Kode Pos 16162

E-mail: m.hariansyah@ft.uika-bogor.ac.id
dikdoprastowo@rocketmail.com

ABSTRAK

PROTOTYPE SISTEM PENGAMAN KEBAKARAN RUANGAN OTOMATIS BERBASIS ATMEGA16. Dewasa ini sering kita jumpai kebakaran-kebakaran yang terjadi dalam lingkungan masyarakat. Penanganan kebakaran oleh pemerintah juga belum bisa meminimalisir kerugian yang ditimbulkan. kebakaran yang terjadi menguras harta benda orang yang bersangkutan bahkan akan merenggut korban jiwa ketika terlambat dalam penanganannya. Kerugian tersebut dapat diminimalisir ketika ada pemberitahuan dini kepada yang orang bersangkutan dan pemadaman dini kebakaran yang akan menghambat membesarnya api sampai tim pemadam datang ke lokasi. Rangkaian sistem Pengaman Kebakaran ini dibangun untuk membantu masyarakat dalam mencegah jatuhnya korban maupun meminimalisir kerugian yang ditimbulkan oleh kebakaran ruangan. Yang berfungsi sebagai pengamanan utama dari bencana kebakaran yang bekerja secara otomatis. Tujuannya adalah agar dapat mencegah dan menghentikan bencana kebakaran. Alat ini terdiri dari beberapa blok rangkaian, diantaranya yaitu blok power supply dengan keluaran tegangan 12, blok sensor dengan menggunakan sensor asap dan sensor suhu, blok kontrol dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 16, blok output dengan menggunakan relay, buzzer, pompa air, dan blok penampil suhu dengan menggunakan LCD 16x2. Pada saat kebakaran terjadi maka secara otomatis output pada buzzer dan pompa air akan menyala apabila salah satu sensor aktif maupun pada saat kedua sensor aktif. Dan setelah sensor tersebut tidak aktif maka secara otomatis semua outputnya akan berhenti bekerja yang menandakan bahwa kebakaran sudah dapat teratasi.

Kata kunci: Buzzer, LCD 16x2, Mikrokontroler ATmega16, Pompa Air, Sensor Asap, dan Sensor Suhu.

1. PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan salah satu kejadian yang sangat mengganggu keamanan masyarakat. Disamping dapat menguras harta benda dan juga dapat mengakibatkan hilangnya nyawa seseorang. Banyak hal yang menjadi penyebab timbulnya kebakaran, contohnya konsleting listrik, bocornya gas dan faktor kelalaian masyarakat itu sendiri, untuk meminimalisir terjadinya kebakaran yang sering terjadi di masyarakat, dibutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan peringatan dan penanganan dini kepada masyarakat yang bersangkutan ketika terjadi kebakaran. Berupa alarm dan penyemprot air otomatis untuk memperlambat api membesar.

Prototipe sistem pengaman kebakaran ruangan ini meliputi: (a) kebutuhan sistem minimum prototipe sistem, (b) pemrograman prototipe sistem, dan (c) penerapan prototipe sistem dalam sebuah maket ruangan.

Berdasarkan latar belakang tersebut telah dilakukan pembuatan prototype sistem pengaman

kebakaran ruangan, melalui perolehan tujuan penelitian yaitu: (a) prototipe sistem pengaman kebakaran ruangan otomatis berbasis ATmega16 dan (b) prototipe sistem pengaman kebakaran ruangan otomatis berbasis ATmega16.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proses Terjadinya Kebakaran

Terjadinya kebakaran adalah merupakan suatu proses yang berkelanjutan, dimana proses tersebut juga merupakan peristiwa reaksi kimia, dengan unsur-unsur yang terlibat didalamnya antara lain:

1. Adanya bahan bakar atau benda-benda yang dapat terbakar
2. Adanya gas oksigen yang jumlah persentasinya cukup memadai untuk proses pembakaran
3. Adanya sumber nyala yang dapat menimbulkan kebakaran.

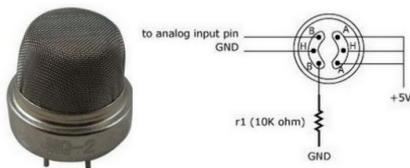
2.2 Mikrokontroler ATmega16[4]

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (*chip*). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa *peripheral* seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi.

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fiturnya

2.3 Sensor Asap MQ2[5]

Sensor gas asap MQ-2 ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai 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, dan smoke. Bentuk fisik dan rangkaian sensor asap MQ2 dapat dilihat pada Gambar 1.

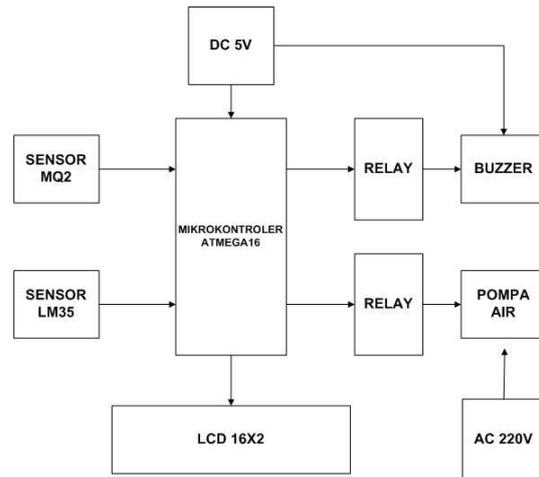


Gambar 1 Bentuk fisik dan rangkaian Sensor MQ2

2.4 Metode Penelitian

1. Perancangan Sistem Pengaman Kebakaran Ruangan Otomatis

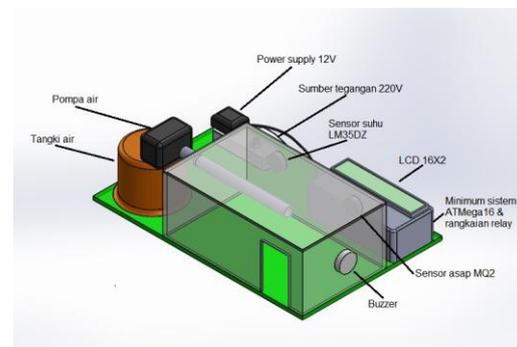
Diagram blok sistem pengaman kebakaran ruangan otomatis dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Blok diagram prototipe sistem pengaman kebakaran ruangan otomatis berbasis ATmega 16

2. Pembuatan Permodelan Prototipe Sistem Pengaman Kebakaran Ruangan Otomatis

Disain prototipe dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Disain prototipe

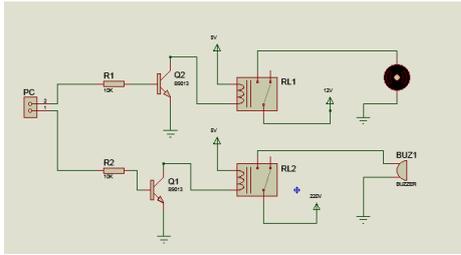
3. Pembuatan Rangkaian Sensor

Rangkaian sensor di sini merupakan rangkaian yang mengubah besaran perubahan hambatan sensor menjadi besaran tegangan yang menyesuaikan besaran hambatan sensor tersebut. Dalam pembuatan alat sistem pengaman kebakaran otomatis ini, sensor yang digunakan ada dua sensor, yaitu sensor suhu dan sensor asap, sensor suhu menggunakan sensor LM35DZ sedangkan sensor asapnya menggunakan sensor MQ2.

4. Pembuatan Rangkaian Output

Pembuatan Rangkaian Relay

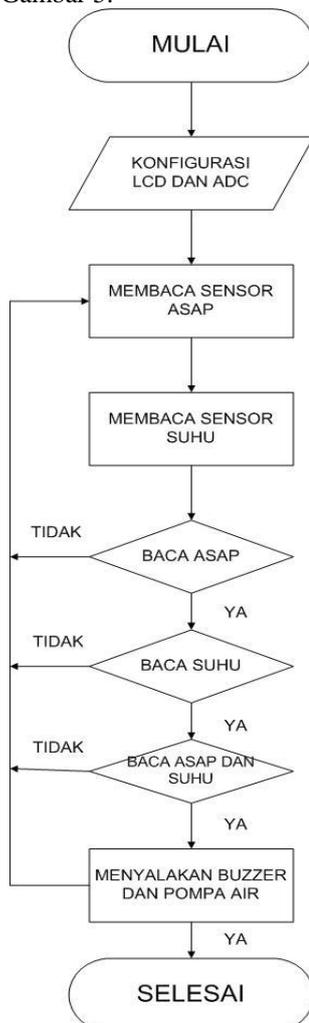
Skematik rancangan rangkaian Output dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Skematik Rangkaian Output

5. Pembuatan program Sistem Pengaman Kebakaran Ruang Otomatis Berbasis ATmega16

Diagram alir pemrograman sistem pengaman kebakaran otomatis berbasis ATmega16 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Diagram alir pemrograman sistem pengaman kebakaran otomatis berbasis ATmega16

6. Pengukuran kinerja sistem pengaman kebakaran ruangan otomatis berbasis ATmega16

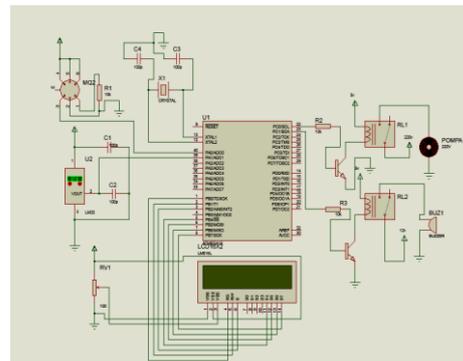
Langkah-langkah untuk pengukuran kinerja sistem, yaitu: (a) pemantauan dan pengukuran kadar asap dan suhu dengan pemberian kondisi yang berbeda terhadap sensor dan (b) mekanisme pengontrolan pompa air, dan buzzer sesuai dengan keadaan yang terdeteksi oleh sensor.

3. HASIL DAN BAHASAN

3.1 Rancangan Sistem Pengaman Kebakaran Ruang Otomatis

1. Skematik Rangkaian Sistem Pengaman Kebakaran Ruang Otomatis

Skematik rangkaian keseluruhannya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Skematik Rangkaian Keseluruhan

Pada Gambar 6 ditunjukkan tata letak pin/ port yang menghubungkan rangkaian sensor dan juga output. Yaitu sensor suhu LM35DZ terdapat pada pin ADC yang telah tersedia pada mikrokontroler yang ditunjukkan pada pin PA.1 sedangkan rangkaian sensor asap MQ2 terdapat pada pin ADC yaitu pin PA.0. Rangkaian LCD 16x2 terletak pada pin PB.0, PB.1, PB.2, PB.4, PB.5, PB.6, dan PB.7. Selanjutnya rangkaian relay terdapat pada pin PC.1(buzzer) dan pin PC.0 (pompa air).

3.2 Kinerja Sistem Pengaman Kebakaran Ruang Otomatis Berbasis ATmega16

Sistem untuk prototipe sistem pengaman kebakaran ruangan otomatis berbasis ATmega16 menggunakan casing yang dibuat menggunakan akrilik dengan ukuran 25cm x 20cm x 15cm sebagai miniatur prototipe, dalam miniatur ruangan tersebut terdapat miniatur ruangan yang berisikan sensor asap dan suhu, pompa air dan buzzer sebagai output dari sistem dan blok mikrokontroler yang didalamnya terdapat minimum sistem, rangkaian relay dan modul LCD 16x2. Prototipe sistem

pada lingkungan bersuhu diatas normal maka range Voutnya sebesar 2.9V sampai 1.3V saat suhu panas mulai maksimum. Hasil uji sensor suhu LM35DZ terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengujian Sensor Suhu

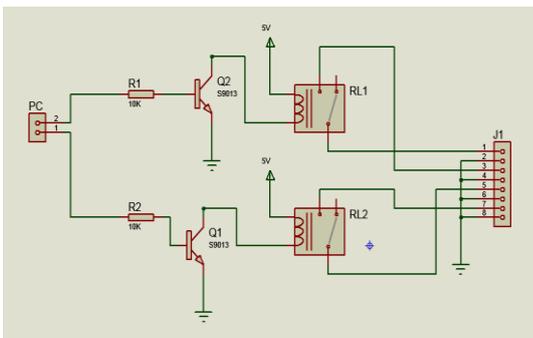
Percobaan	Suhu (°C)	Tegangan out sensor (V)	Kondisi Pompa	Kondisi Buzzer
1	29	0.29	OFF	OFF
2	33	0.33	OFF	OFF
3	36	0.36	OFF	OFF
4	39	0.39	OFF	OFF
5	42	0.42	OFF	OFF
6	45	0.45	OFF	OFF
7	47	0.47	OFF	OFF
8	56	0.56	ON	ON
9	58	0.58	ON	ON
10	60	0.6	ON	ON

Dari data percobaan pada tabel diatas dapat di cocokan dari teori yang ada bahwa ketika sensor mengindra semakin tingginya suhu maka Vout semakin tinggi dan begitu sebaliknya, yaitu semakin rendahnya suhu yang di deteksi maka Vout semakin rendah dimana perubahan suhu berbanding lurus dengan perubahan tegangan output. Pada seri LM35 tiap perubahan 1°C akan menghasilkan perubahan tegangan output sebesar $V_{out}=10 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$. Pada saat suhu diatas 55°C maka pompa air dan buzzer akan On lalu display pada LCD 16x2 akan tampil “Ruangan Panas”.

2. Hasil dan Pembahasan Rangkaian Output

a Rangkaian Relay

Rangkaian relay ini dibuat untuk outputan mikrokontroler untuk menyalakan pompa air dan juga buzzer. Skematik rancangan rangkaian relay dapat dilihat pada Gambar 9.

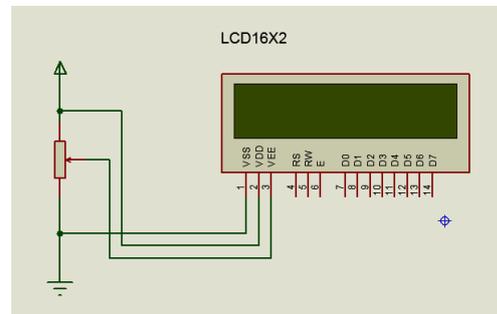


Gambar 9 Rangkaian Relay

b LCD 16x2

Pada rangkaian Sistem pengaman kebakaran ruangan otomatis LCD berfungsi sebagai penampil

seberapa pekat kadar asap (PPM), suhu (°C) dan juga penampil kondisi yang terjadi. Pada saat Asap berada di atas kadar 225 PPM maka LCD akan tampil “Waspada Kebakaran”, saat suhu di atas 55°C LCD akan menampilkan “Ruangan Panas” dan ketika kedua parameter menunjukkan keadaan di atas 225PPM dan dan 55°C maka LCD akan tampil “Kebakaran”. Rangkaian LCD 16x2 terdapat pada Gambar 10.



Gambar 10 Rangkaian LCD 16x2

c Pengujian Rangkaian Output Pompa Air dan Buzzer

Rangkaian output ini baik buzzer, dan pompa air diaktifkan dengan menggunakan relay. Untuk megaktifkan relay maka diperlukan Tegangan keluaran dari mikrokontroler sebesar 5V. Relay disini mendapat inputan dari output mikrokontroler yaitu pin PC.0 dan PC.1. Untuk mengetahui seberapa pekat kadar asap dan kondisi suhu maka digunakan LCD untuk menampilkannya.Pada Tabel 3 menunjukan hasil pengujian rangkaian output.

Tabel 3 Pengujian Rangkaian Output

Percobaan	Asap (PPM)	Suhu (°C)	Relay 1(PC.0) Pompa	Relay 2 (PC.1) Buzzer	Tampilan pada LCD 16x2
1	142	29	OFF	OFF	Menunjukkan kadar Asap dan Suhu
2	153	33	OFF	OFF	Menunjukkan kadar Asap dan Suhu
3	180	36	OFF	OFF	Menunjukkan kadar Asap dan Suhu
4	200	40	OFF	OFF	Menunjukkan kadar Asap dan Suhu
5	220	56	ON	ON	Ruangan Panas
6	245	29	ON	ON	Waspada kebakaran
7	270	57	ON	ON	Kebakaran
8	290	60	ON	ON	Kebakaran

Dari percobaan yang yang terdapat pada tabel 3, pada saat asap berada pada kadar di bawah kadar 225 PPM dan suhu berada pada suhu di bawah 55°C relay1 dan relay 2 berada diposisi off. Ketika kadar asap berada di atas 225 relay 1 on dan relay 2 on yang berarti pompa dan buzzer menyala dan tampilan pada LCD “waspada kebakaran”. Lalu

ketika suhu berada di atas 55°C relay 1 dan relay 2 akan on menyalakan pompa air dan buzzer, lalu tampilan pada LCD bertuliskan “ruangan panas”. Dan jika kedua parameter sensor menunjukkan asap di atas 225 PPM dan suhu di atas 55°C maka relay 1 dan 2 akan aktif yang berarti pompa dan buzzer akan on dan tampilan pada LCD “kebakaran”.

3.3 Hasil dan Pembahasan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan program penulis menggunakan software BASCOM AVR. Fungsi utama *bascom*, yaitu untuk meng-compile kode program menjadi hexa-desimal (bahasa mesin). Dari hasil pemrograman menggunakan BASCOM AVR program dapat berjalan dengan baik pada protoipe sisitem pengaman kebakaran ruangan otomatis. ada dilapangan, dengan tegangan 20kV dan daya 100kW maka arus $I = 100kW/20kV = 3.0,8$ adalah 6.9282 Amper pemilihan itu dilakukan karena untuk mengantisipasi pengembangan beban.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan bahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sesuai tujuan penelitian:

1. Prototipe sistem pengaman kebakaran ini berfungsi sebagai pengaman utama kebakaran yang bekerja secara otomatis, dan alat ini sudah dapat terealisasi pada setiap kondisi dengan baik. Hal ini dibuktikan melalui uji fungsi pada prototipe yang dihasilkan.
2. Hasil uji fungsi prototipe sistem pengaman kebakaran ruangan otomatis bekerja setelah kadar asap dalam ruangan telah mencapai di atas 225 PPM dan suhu ruangan di atas 55°C. Output pengaman kebakaran ini terdiri atas 2 output, yaitu buzzer sebagai pemberitahuan tanda adanya kebakaran, dan pompa air untuk memadamkan api. Pada kontrol alat sistem pengaman kebakaran ini dibuat program dengan keadaan Buzzer dan pompa air sebagai output akan menyala apabila salah satu sensor aktif maupun apabila kedua sensor aktif.

UCAPAN TERIMAKASIH

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ulum, Bahrul., *Sistem peringatan dan pemadam kebakaran*, UIN sunan kali jaga, Yogyakarta, 2013.

- [2] Saluky, *Pengertian Prototype*, _____: 2013 [<http://saluky.blogspot.com/2013/03/pengertian-prototype.html>]. diunduh 3 Juni 2014].
- [3] Aminudin, Ilham, *Sistem Manajemen Penanggulangan Kebakaran*, .Kimia Farma, Jakarta 2009.
- [4] Sholihul, H., *Mengenal Mikrokontroler AVR ATmega 16*, Ilmu Komputer, Malang, 2008
- [5] Anonymous, *Alat detektor api, asap dan karbon*, _____: 2014 [<http://belajarduino.blogspot.com/2014/01/alat-detektor-api-asap-dan-karbon.html>]. diunduh 3 Juni 2014].
- [6] Alisan, Aditya, *Jenis dan Prinsip Kerja Sensor Asap*, _____: 2013 [<http://blog.arc-system.net/?p=317>]. Diunduh 15 Juli 2014].
- [7] didit, *Sensor suhu LM35DZ*, _____: 2013 [<http://diditnote.blogspot.com/2013/01/sensor-suhu-lm35dz.html>]. diunduh 3 Juni 2014].
- [8] Anonymous, *LCD 16x2 karakter M1632*, Universitas Jayabaya, Jakarta, 2009.
- [9] Anonymous, *Buzzer* [<http://elektronika.blogspot.com/2007/04/buzzer.html>]. Diunduh 4 Juni 2014].
- [10] Anggi, p., “*Pengertian Pompa dan Kegunaannya*”, Dasar teori Pompa, Universitas Sumatera Utara, 2006.
- [11] Chameleon, *Cara Kerja Dan Kegunaan Komponen Elektronika Relay* [<http://smart-chameleon.blogspot.com/2013/11/Cara-Kerja-Dan-Kegunaan-Komponen-Elektronika-Relay.html>]. Diunduh 15 Juni 2014].
- [12] Setiawan, Afrie, 20 *Aplikasi Mikrokontroler ATmega8535 dan ATmega16 Menggunakan BASCOM AVR*. Andi, Yogyakarta, 2011.