

PENGEMBANGAN PROTOTIPE PEMADAM API DAN PENGHISAP ASAP OTOMATIS PADA SISTEM DETEKSI KEBAKARAN DINI BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Haryono, Sofia Ariyani*, Aji Brahma Nugroho**

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata No. 49 Telepon 336728 Kotak Pos 104 Jember

Website : <http://ft.unmuhjember.ac.id> Fax.337957 Email :ft@unmuhjember.ac.id

Email : unmuh.haryo@gmail.com

ABSTRACT

Fire is a disaster that can happen as a result of human negligence. Fire disaster can actually be prevented by fire detectors. This fire detector is a system design equipped with smoke and automatic fire extinguishers that are integrated with webcam and Computer so that the system can take pictures and store image data in case of fire. The smoke and automatic fire extinguishers are also integrated with LM35 temperature sensors and MQ2 smoke sensors to detect temperature and smoke in the room. The temperature and smoke parameters in the room are divided into three conditions: safe condition with average temperature $26.4^{\circ}\text{C} - 27.22^{\circ}\text{C}$ and smoke $224.8\text{ ppm} - 291.2\text{ ppm}$, standby condition with average temperature $26.7^{\circ}\text{C} - 27.96^{\circ}\text{C}$ and smoke $2255.2\text{ ppm} - 4047.8\text{ ppm}$, hazardous conditions with mean temperature of $61.7^{\circ}\text{C} - 66.54^{\circ}\text{C}$ and smoke $3626.6\text{ ppm} - 4406.8\text{ ppm}$. The average duration of fire extinguishers and smoke inhalation in the event of fire is $23.234\text{ seconds} - 32.238\text{ seconds}$. In this system installed SMS gateway module that can provide fire location information to related parties or firefighters with an average duration of SMS sending time of $10,982\text{ seconds} - 14,382\text{ seconds}$ in accordance with the conditions of the network meet. System reliability on this tool is 100%.

Keywords : Smoke Sensor MQ 2, Temperature Sensor LM35, webcam, Computer.

I. PENDAHULUAN

• Latar Belakang

Kebakaran merupakan suatu bencana yang dapat terjadi akibat dari kelalaian manusia dan faktor alam. Musibah dalam kasus kebakaran tersebut sebenarnya dapat dicegah. Banyak cara yang dapat digunakan untuk mencegahnya. Salah satu untuk mencegahnya dapat digunakan suatu alat deteksi kebakaran yang dapat diletakkan pada tiap-tiap ruangan sehingga alat deteksi tersebut dapat merespon perubahan suhu yang terjadi pada ruangan. Alat pendeteksi ini sudah banyak di buat oleh peneliti sebelumnya, namun belum dilengkapi dengan pemadam api untuk memadamkan api dan penghisap asap .untuk mengeluarkan atau menghisap asap.oleh karena itu penulis merancang Prototipe Pemadam Api Dan Penghisap Asap Otomatis Pada Sistem Deteksi Kebakaran Dini Berbasis Arduino Mega 2560 yang dilengkapi dengan webcam

untuk memonitoring dan mengambil gambar kejadian kebakaran, serta SMS gateway yang dapat memberikan informasi lokasi kebakaran kepada pihak terkait dengan harapan dapat mencegah terjadinya kebakaran dalam skala besar.

• Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendesain prototipe pemadam api dan penghisap asap otomatis pada kebakaran dini.
2. Bagaimana mendesain sistem memonitoring kebakaran dini menggunakan webcam .

5. Webcam Triton 5MP

Web camera, atau yang biasa dikenal dengan webcam, adalah kamera yang gambarnya bisa di akses menggunakan world wide web (www), program instant messeging, atau aplikasi komunikasi dengan tampilan video pada PC. Webcam juga digambarkan sebagai kamera video digital yang sengaja didesain untuk sebagai kamera dengan resolusi rendah. Webcam juga dapat digunakan untuk sistem keamanan. Pada beberapa webcam, ada yang di lengkapi dengan software yang mampu mendeteksi pergerakan dan suara. Dengan software tersebut, memungkinkan PC yang terhubung ke kamera untuk mengamati pergerakan dan suara, merekamnya ketika terdeteksi. Hasil rekaman ini bisa disimpan pada komputer, email atau di upload ke internet.

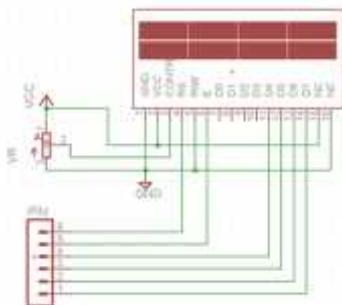
Dalam prototipe ini Webcam yang digunakan adalah webcam Triton 5 MP yang difungsikan sebagai hardware yang akan memberikan informasi berupa foto yang diambil, dan juga sebagai alat yang akan merekam keadaan jika terjadi kesalahan pada data yang diterima oleh PC kemudian data yang direkam oleh webcam itu digunakan sebagai data yang akan digunakan sebagai pelaporan pada user .



Gambar 2.5 webcam triton 5MP

6. LCD ((Liquid Crystal Display) 20 x 4

LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot atau titik LCD dan mikrokontroler yang menempel pada bagian belakang panel LCD yang berfungsi untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan simbol khusus yang dapat terbaca.



Gambar 2.6 Skematik LCD 20 x 4

7. Relay

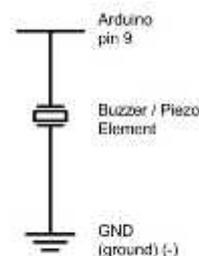
Relay adalah saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah relay tersusun atas kumparan, pegas, saklar (terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (normally close dan normally open). Normally close (NC) adalah keadaan dimana saklar terhubung dengan kontak saat relay tidak aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi terbuka sedangkan Normally open (NO) adalah saklar terhubung dengan kontak saat relay aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi tertutup.



Gambar 2.7 Relay

8. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada umumnya buzzer digunakan untuk alarm, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer akan mengeluarkan bunyi.



Gambar 2.8. Skematik Buzzer

9. Kipas DC

Dalam kipas angin terdapat suatu motor listrik. Motor listrik tersebut mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Dalam motor listrik terdapat suatu kumparan besi pada bagian yang bergerak beserta sepasang pipih yang berbentuk magnet U pada bagian yang diam (permanen). Ketika listrik mengalir pada lilitan kawat dalam kumparan besi, hal ini membuat kumparan besi menjadi sebuah magnet. Karena sifat magnet yang saling tolak-menolak pada kedua kutubnya maka gaya tolak-menolak magnet antara kumparan besi dan sepasang magnet tersebut membuat gaya berputar secara periodik pada kumparan besi tersebut. Oleh karena itu baling-baling kipas angin dikaitkan ke poros kumparan tersebut. Penambahan tegangan listrik pada kumparan besi dan menjadi gaya kemagnetan ditujukan untuk memperbesar hembusan angin pada kipas angin. Kipas DC ini menggunakan tegangan sebesar 12 volt. Ukuran dari kipas DC ini bermacam-macam dari yang berukuran 5 cm sampai 12 cm. pada tugas akhir ini kipas DC ini digunakan sebagai prototype penghisap asap.



Gambar 2.9 Kipas DC

10. Pompa washer 12V

Pompa Air DC merupakan jenis pompa yang menggunakan motor DC dan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor, sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor.



Gambar 2.10 Pompa Washer 12V

11. Visual Basic 6.0

Visual basic adalah salah satu bahasa pemrograman komputer yang digunakan untuk aplikasi windows yang berbasis GUI (Graphical User Interface). Visual basic merupakan event-driven programming (Pemrograman terkendali kejadian) artinya program menunggu sampai adanya respon dari pemakai berupa event/kejadian tertentu (tombol diklik, menu dipilih, dan lain- lain). Ketika event terdeteksi, kode yang berhubungan dengan event (prosedur event) akan dijalankan. Visual basic pada tugas akhir ini digunakan untuk membuat aplikasi monitoring serta record gambar lokasi kebakaran yang terintegrasi dengan webcam dan arduino untuk memberi perintah pengambilan gambar saat terjadi kebakaran.

12. Program C Arduino

Program C Arduino minimal terdiri dari dua fungsi yaitu setup() dan loop(). Fungsi setup() dijalankan sekali setiap board arduino dihidupkan sedangkan fungsi loop() dijalankan terus menerus selama board arduino hidup.

```
Voidsetup ()  
{  
Statement  
}  
Voidloop ()  
{  
Statement  
}
```



Gambar 2.7 . Program C Arduino

III.PEMBAHASAN

1. Pengujian dan Pengukuran Tegangan Input Sistem.

Menguji tegangan kerja tiap modul dengan tujuan suplai tegangan terpenuhi dan tidak ada tegangan lebih, sehingga dapat mengantisipasi kerusakan alat.

Tabel 3.1. Pengukuran Tegangan

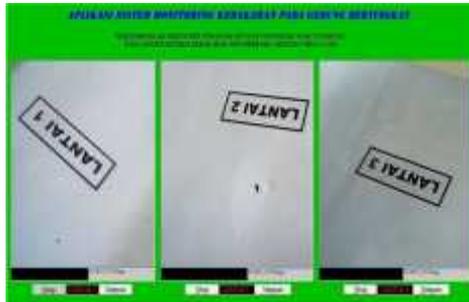
No	Tipe IC	Input tegangan	output tegangan	keterangan
1	LM 7812	16,38 V	12,01 V	Tanpa beban
2	LM 7812	16,38 V	12,01 V	Dengan beban
3	LM 7805	12 V	4,98 V	Tanpa beban
4	LM 7805	12 V	4,98 V	Dengan beban

2. Pengujian Aplikasi Monitoring

Pengujian webcam dan monitoring aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah webcam dapat berfungsi dengan baik dan bisa terkoneksi dengan aplikasi monitoring yang telah dibuat.



Gambar 3.1 Tampilan Aplikasi Monitoring



Gambar 3.2 Hasil Pengambilan Gambar

3. Pengujian alat secara keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perencanaan.

Tabel 3.2 pengujian keseluruhan alat

Parameter	Suhu (°C)	Keap (Hz)	Pemeriksaan	Keadaan Sistem			Tingkat Risiko (safety)		Keputusan
				Suhu	Keap	Keap	Penalaran	Keputusan (safety)	
1	23.0	123	OK	ON	ON	ON	-	-	Bermanfaat
	27.0	103	OK	ON	ON	ON	12.78	12.25	Bermanfaat
	28.0	101	OK	ON	ON	ON	-	-	Bermanfaat
2	23.0	123	OK	ON	ON	ON	-	-	Bermanfaat
	27.0	103	OK	ON	ON	ON	12.78	12.25	Bermanfaat
	28.0	101	OK	ON	ON	ON	-	-	Bermanfaat
3	23.0	123	OK	ON	ON	ON	-	-	Bermanfaat
	27.0	103	OK	ON	ON	ON	12.78	12.25	Bermanfaat
	28.0	101	OK	ON	ON	ON	-	-	Bermanfaat
4	23.0	123	OK	ON	ON	ON	-	-	Bermanfaat
	27.0	103	OK	ON	ON	ON	12.78	12.25	Bermanfaat
	28.0	101	OK	ON	ON	ON	-	-	Bermanfaat
5	23.0	123	OK	ON	ON	ON	-	-	Bermanfaat
	27.0	103	OK	ON	ON	ON	12.78	12.25	Bermanfaat
	28.0	101	OK	ON	ON	ON	-	-	Bermanfaat

Dari hasil pengujian secara keseluruhan pada lantai 1 dapat diukur nilai presentase kehandalan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Keandalan system} = \frac{N-X}{N} \times 100\%$$

Dimana : N = Jumlah Keberhasilan

X = Jumlah Kegagalan

Sehingga perhitungan keandalan system dapat dinyatakan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Keandalan system} = \frac{5-0}{5} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan perhitungan keandalan sistem, *persentase* kehandalan sistem >75%. Hasil tersebut sudah mencapai *persentase* sistem yang handal, dikarenakan keandalan system yang telah di uji melebihi standar minimal pengujian yaitu 100%. Dengan demikian, sistem yang telah dibuat ini sudah bisa dinyatakan ANDAL

Tabel 3.3 analisa pengujian alat secara keseluruhan

Parameter	Suhu (°C)	Keap (Hz)	Keadaan Sistem		Keputusan
			Pemeriksaan	Pengukuran Data	
Lantai 1	23.0	123	-	-	Bermanfaat
	27.0	103	-	-	Bermanfaat
	28.0	101	-	-	Bermanfaat
Lantai 2	23.0	123	-	-	Bermanfaat
	27.0	103	-	-	Bermanfaat
	28.0	101	-	-	Bermanfaat
Lantai 3	23.0	123	-	-	Bermanfaat
	27.0	103	-	-	Bermanfaat
	28.0	101	-	-	Bermanfaat



Gambar 3.3 kondisi kejadian kebakaran

IV. KESIMPULAN

1. Pengembangan Prototipe Pemadam Api Dan Penghisap Asap Otomatis Pada Sistem Deteksi Kebakaran Dini Berbasis Arduino Mega 2560 dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan perancangan dan program yang telah dibuat.

2. Nilai rata – rata durasi pemadam api dan penghisap asap pada saat terjadi kebakaran = 23.234 detik.
3. Modul SIM800L dapat mengirim SMS pemberitahuan pada pihak pemadam kebakaran dengan rata – rata durasi waktu pengiriman pada= 14.382 detik sesuai dengan kondisi jaringan yang memenuhi.
4. Keandalan sistem pada alat ini adalah 100%
5. Pada sistem monitoring kebakaran, webcam pada setiap lantai dapat terhubung langsung dengan aplikasi sistem monitoring serta dapat mengambil gambar secara otomatis dan hasil gambar tersimpan secara otomatis pada komputer ketika gedung dalam kondisi bahaya atau terjadi kebakaran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Angin, Winston Yehezkiel Fernandez Perangin. 2014. “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Bencana Kebakaran Dan Pencurian Berbasis Mikrokontroller AT89S52”, Skripsi S-1, Universitas komputer Indonesia: tugas akhir tidak diterbitkan.
2. Didin sefudin. 2012. “Implementasi pendeteksian dan pengiriman informasi kebakaran menggunakan FLC (*fuzzy logic controller*) dan SMS”. Jurnal terapan teknik elektro volume 2, No. 2.
3. Fansuri. 2005. “Rancang bangun system pengaman kebakaran otomatis berbasis mikrontroller AT89S51”. Program studi teknik elektro universitas gunadarma : tugas akhir tidak diterbitkan.
4. Ulum, khabib bahrul, 2013. “Protipe system peringatan dan pemadam kebakaran ruangan berbasis mikrokontroller ATMega 16”, skripsi S-1, universitas islam negri sunan kalijaga: tugas akhir tidak diterbitkan.
5. Usuman, ilona dan hasmi ardhi. “System pendeteksi suhu dan asap pada ruangan tertutup memanfaatkan sensor LM35 dan sensor AF30”. Jurnal telekontran, vol 13, No.2, laboratorium elektronika dan instrumentasi.
6. Utama, hadian satria , nurwijayanti, dan Mario. 2008. “System pendeteksi asap rokok diruang kampus”. Jurnal telekontran, vol. 10, No. 1, program studi teknik elektro, universitas tarumanegara, Jakarta.