

PROTOTYPE ROBOT BERBASIS TELEMETRI UNTUK MENDETEKSI DAN MEMADAMKAN KEBAKARAN DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO ATMEGA 2560 R3

Agung Wibisono Rivai Prabumenang¹⁾, Ardianto²⁾, Yanwar Muhit Abdi³⁾
^{1,2,3)}DIII Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta
 Email : agung_ava@unj.ac.id

Abstract

This research aims to design Fire Detector On Stove By Using Infrared Flame Sensor Prototype Based by Arduino Atmega 2560 R3. The research method used is laboratory experiment. The research stages include designing a mechanical, electrical system, creating an arduino program, realizing and testing a fire detector on a stove prototype. The Fire Detector On Stove Using Infrared Flame Sensor Prototype Based by Arduino Atmega 2560 R3 consists 3 main blocks, namely: (1) Infrared Flame Sensor, (2) Short message notification, and (3) Extinguishers. The fire detector sensor is designed using the Infrared Flame Sensor principle. Short message notifications are sent via SMS Gateway SIM900A. Excessive fire extinguishers use the DC motor pump principle. The proposed prototype can be realized by detecting an excessive fire, then the pump spraying water to minimize the fire then SMS Gateway SIM900A will send a short message to the destination number and at same time buzzer ON .

Keywords: *Arduino ATmega 2560 R3, Infrared Flame Sensor, SMS Gateway SIM900A, DC Water Pump, Buzzer.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang *Prototipe Pendeteksi Kebakaran Pada Kompor Dengan Menggunakan Infrared Flame Sensor Berbasis Arduino Atmega 2560 R3*. Metode penelitian menggunakan eksperimen laboratorium. Tahap-tahap penelitian meliputi perancangan sistem mekanikal, elektrik, membuat program arduino, merealisasikan dan menguji prototipe pendeteksi kebakaran pada kompor. Prototipe Pendeteksi Kebakaran Pada Kompor Dengan Menggunakan Infrared Flame Sensor Berbasis Arduino Atmega 2560 R3 terdiri dari 3 blok utama, yaitu : (1) Infrared Flame Sensor, (2) Pemberitahuan pesan singkat, dan (3) Pemadam api saat berlebih. Sensor pendeteksi kebakaran dirancang dengan menggunakan prinsip Infrared Flame Sensor. Pemberitahuan pesan singkat dikirim melalui SMS Gateway SIM900A. Pemadam api saat berlebih menggunakan prinsip motor pompa air DC. Prototipe yang diusulkan dapat direalisasikan dengan mendeteksi api yang berlebih, kemudian pompa menyemprotkan air untuk meminimalisir api lalu SMS Gateway SIM900A akan mengirim pesan singkat ke nomor tujuan dan buzzer berbunyi sebagai tanda api yang berlebihan.

Kata Kunci: *Arduino ATmega 2560 R3, Infrared Flame Sensor, SMS Gateway SIM900A, Pompa Air DC, Buzzer.*

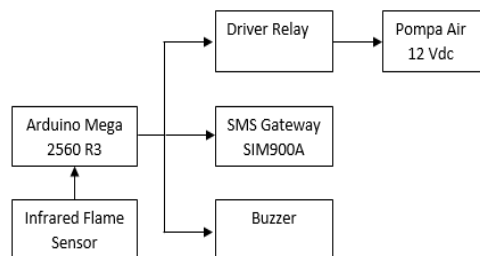
PENDAHULUAN

Kebakaran adalah salah satu bencana yang dapat menghanguskan apapun milik kita. Kebakaran juga dapat terjadi akibat korsleting listrik, kelalaian saat memasak, dan lain-lain. Api adalah salah satu faktor yang sering menyebabkan terjadi kebakaran. Selayaknya pada suatu ruangan yang khusus harus mempunyai alat *safety* seperti alat pendeteksi api. Kelalaian merupakan sifat manusia yang memberikan dampak negatif, sebagai contoh kelalaian saat memasak dapat berakibat fatal sehingga membuat terjadinya kebakaran. Maka dari itu diperlukan tindak pencegahan sebelum terjadinya kebakaran dan mengatasi kebakaran dengan menggunakan teknologi. Penerapan teknologi dari kasus kebakaran yang di akibatkan kelalaian manusia saat memasak yang berkaitan dengan elektronika adalah mikrokontroler. Gabungan mikrokontroler dengan *Infrared Flame Sensor* dapat dirancang sebuah alat sebagai pencegah kebakaran. Dengan menggunakan *Infrared Flame Sensor* untuk mendeteksi api serta menggunakan SMS Gateway SIM900A dan Buzzer untuk pemberitahuan terpicunya api yang membesar di dapur pada saat memasak. Alat yang di rancang ini bekerja jika mendeteksi api yang berlebih melalui *Infrared Flame Sensor* saat memasak membesar sehingga memicu sensor dan

kemudian menyemprotkan air sebagai pencegahan dini terhadap api yang membesar serta SMS Gateway SIM900A akan mengirim pesan pemberitahuan kepada pemilik rumah dan juga buzzer akan berbunyi sebagai alarm saat api membesar.

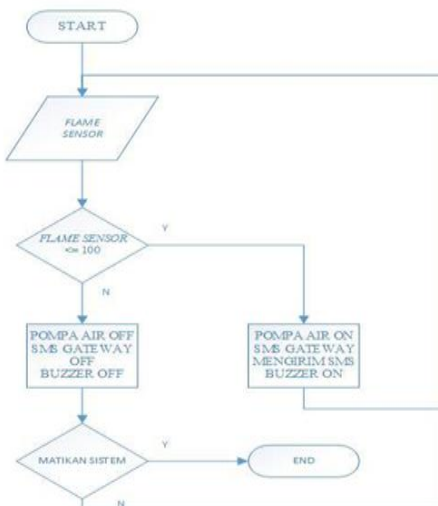
METODE

Prototipe Pendeteksi Kebakaran. Pada Kompor Dengan Menggunakan Infrared Flame Sensor Berbasis Arduino Atmega 2560 R3. Bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kebakaran yang di karenakan kelalaian saat memasak oleh pemilik rumah. Sistem ini terdiri dari beberapa blok, pertama *infrared flame sensor* untuk mendeteksi nyala api yang berlebihan. Kedua mikrokontroler Arduino ATmega 2560 R3 sebagai pengendali sensor dan aktuator. Ketiga aktuator yang berupa pompa air 12 volt DC. Selanjutnya SMS Gateway SIM900A dan buzzer sebagai langkah pemberitahuan kepada pemilik rumah. Berikut merupakan blok diagram dari cara kerja *Prototipe Pendeteksi Kebakaran Pada Kompor Dengan Menggunakan Infrared Flame Sensor Berbasis Arduino Atmega 2560 R3*. Berikut adalah blok diagram dari penelitian yang penulis buat terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok

Proses dari Prototipe Pendeteksi Kebakaran Pada Kompor Dengan Menggunakan Infrared Flame Sensor Berbasis Arduino Atmega 2560 R3 ini bekerja karena terpicunya Infrared Flame Sensor yang mendeteksi api yang berlebih pada miniatur ruangan dapur. Selanjutnya terdapat *delay* selama 3 detik sebelum Arduino memerintah ke semua *output*. *Output* tersebut adalah pompa yang dihubungkan dengan *driver relay*, SMS Gateway SIM900A sebagai pemberitahuan kepada ponsel melalui pesan singkat dan juga pada miniatur ruangan terdapat *output* berupa buzzer sebagai penanda alarm. *Output* tersebut *ON* karena Infrared Flame Sensor yang *ON*. Kemudian pompa air yang memadamkan api membuat Infrared Flame Sensor *OFF* yang membuat semua *output* kembali *OFF* keadaan semula. Berikut adalah Gambar 2. adalah flowchart dari proyek tugas yang penyusun rancang.



Gambar 2. *Flowchart* Alat

Perancangan Alat

Proyek penelitian ini terdapat beberapa rancangan yang membuat *Prototipe Pendeteksi Kebakaran Pada Kompor Dengan Menggunakan Infrared Flame Sensor Berbasis Arduino Atmega 2560 R3* terbentuk, yaitu berupa rancangan mekanik, elektrik, dan pemrograman.

Rancangan Mekanik

Pada tahap perancangan mekanik. Dijelaskan proses perancangan alat yang bersifat mekanikal. Pada Prototipe Pendeteksi Kebakaran Pada Kompor Dengan Menggunakan Infrared Flame Sensor Berbasis Arduino ATmega 2560 R3 ini, bagian yang bersifat mekanikal adalah ruangan maket, penempatan arduino dan sms gateway sim900a.

Perancangan Ruang Maket

Ruangan ini memiliki ukuran 27cm x 22cm x 22cm dan terancangan dari bahan akrilik. Di bagian dinding samping maket terdapat lubang sebagai tempat *Infrared Flame Sensor*. Bagian dinding belakang di tempatkan selang untuk air mengalir memadamkan api. Maket ini berfungsi sebagai miniatur dapur yang di tengahnya terdapat sumber api. Pada Gambar 3. merupakan maket yang dibuat oleh penyusun.



Gambar 3. Ruang Maket

Tempat Arduino Dan SMS Gateway SIM900A

Tempat ini berupa kotak hitam yang dimana berisi Arduino ATmega2560 R3 dan Sms Gateway SIM900A. Kotak hitam ini di tempatkan di samping maket. Pada Gambar 4. merupakan kotak hitam tempat Arduino dan Sms Gateway SIM900A.



Gambar 4. Foto Isi Kotak Hitam Alat

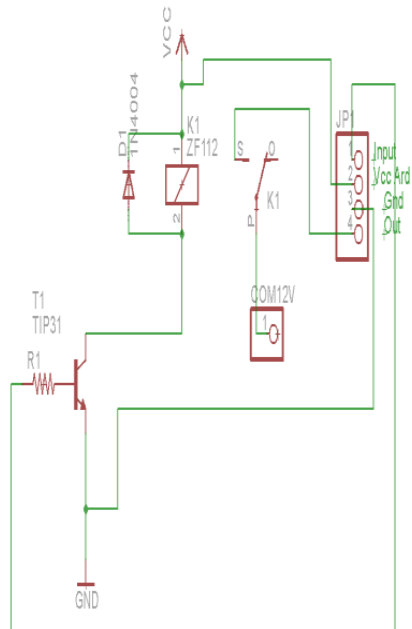
Rancangan Elektrik

Pada tahap ini menjelaskan tentang bagian- bagian dalam berupa elektrikal dari perancangan Prototipe Pendeteksi Kebakaran Pada Kompor

Dengan Menggunakan Infrared Flame Sensor Berbasis Arduino Atmega 2560 R3, yang terdiri dari Infrared flame sensor, driver relay dan SMS Gateway SIM900A ke Arduino.

Rangkaian Driver Relay

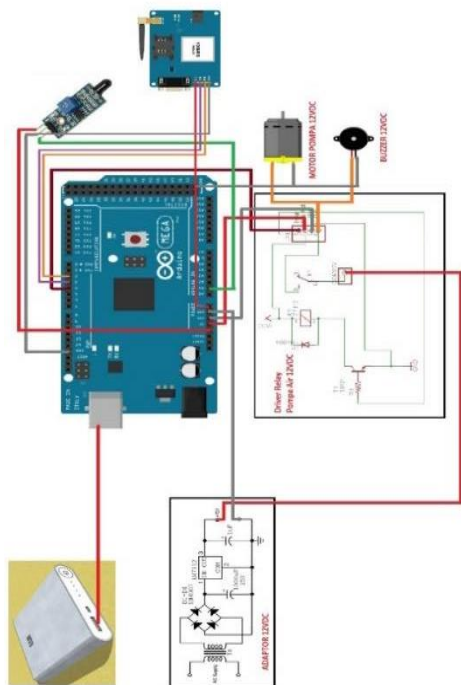
Rangkaian ini berfungsi untuk menyalakan pompa air yang berdasarkan logic 0 dan 1. Untuk mengendalikan *driver* ini berdasarkan keluaran dari Arduino dimana logika 0 dari Arduino membuat pompa air *off* dan jika Arduino memberi logika 1 maka pompa air akan *on*. Karena pompa air membutuhkan tegangan 12 V DC maka COM pada *relay* diberikan tegangan / 12 V DC dari *supply* (adaptor). Pada Gambar 5. merupakan *Driver relay* pompa air.



Gambar 5. Driver Relay

Rangkaian Lengkap Alat Yang Dirancang

Gambar 6. Menunjukkan wiring komponen dari Arduino ke *Infrared Flame Sensor*, SMS Gateway SIM900A, Pompa air DC, *Buzzer* dan *supply* untuk arduino serta *supply* ke *driver relay*. Gambar 6. Rangkaian lengkap alat.



Gambar 6. Rangkaian Lengkap Alat

Dalam penentuan *wiring* tentunya terdapat pin-pin yang digunakan pada arduino ke komponen lain. *Input* dan *output* yang digunakan dalam pengerjaan penelitian dengan judul Prototipe Pendeteksi Kebakaran Pada Kompor Dengan Menggunakan Infrared Flame Sensor Berbasis Arduino Atmega 2560 R3 terdiri dari beberapa *input* ataupun *output* yang digunakan pada Arduino ATmega 2560 R3. Tabel 1. merupakan keterangan dari *input/output* yang digunakan.

Tabel 1. *Input dan Output* Alat

NAMA PIN	JENIS	HUBUNGAN
Vcc supply	INPUT	Power Supply (12VDC)
Gnd	INPUT	Gnd
5V in Arduino	OUTPUT	5V SIM900A
Gnd 1 Arduino	OUTPUT	Gnd SIM900A
Pin 2	OUTPUT	Rx SIM900A
Pin 3	OUTPUT	Tx SIM900A
Pin 4	OUTPUT	Driver Relay
3.3V Arduino	INPUT	Vcc Infrared Flame Sensor
Gnd 3 Arduino	OUTPUT	Pompa air 12VDC (-)
COM Relay	INPUT	12VDC supply
NO Relay	OUTPUT	Pompa air 12VDC (+)
Gnd 2 Arduino	OUTPUT	Gnd supply
Gnd 4 Arduino	INPUT	Gnd Infrared Flame Sensor
Pin A1 Arduino	INPUT	D0 Infrared Flame Sensor

HASIL DAN PEMBAHASAN Pengujian Rangkaian

Pengujian alat ini bertujuan untuk uji coba keluaran tegangan dan rentang pada sensor yang ada dirancangan. Pengujian alat ini terfokus pada rangkaian elektrik dari proyek penelitian yang penulis rancang. Rangkaian elektrik ini terdiri dari *Infrared Flame Sensor*, *driver relay*, pompa air, buzzer, dan SMS Gateway SIM900A.

Pengujian Rangkaian Relay Ke Pompa Air

Rangkaian *relay* untuk pompa air ini menggunakan tegangan sebesar 12VDC dimana 12VDC berada padakaki COM relay karena tegangan untuk pompa sebesar 12VDC sedangkan untuk mengkontak relay membutuhkan tegangan sebesar 5VDC yang berasal dari keluaran pin Arduino. Pada Tabel 2. merupakan hasil pengukuran dari *driver relay* ke pompa air.

Tabel 2. Pengujian Tegangan Pompa Air dan *Relay*

	Tegangan Input	Tegangan pada Output
Pompa air	12 volt DC	12 volt DC
Relay	5 volt DC	3.9 volt DC

Pengujian Rangkaian Infrared Flame Sensor

Rangkaian *Infrared Flame Sensor* menggunakan tegangan Arduino 3.3 volt DC, pengujian rangkaian ini menggunakan multimeter digital, dan juga dilakukan pengukuran jarak *Infrared Flame Sensor* terhadap sumber api. Pada Tabel 3. merupakan hasil pengujian pada *Infrared Flame Sensor*.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pada *Infrared Flame Sensor*

Nama Sensor	Tegangan Input	Jarak Api	Tegangan pada Sensor
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	1 CM	3.3 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	2 CM	3.26 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	3 CM	3.22 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	4 CM	3.18 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	5 CM	3.14 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	6 CM	3.10 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	7 CM	3.06 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	8 CM	3.02 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	9 CM	2.98 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	10 CM	2.94 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	11 CM	2.90 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	12 CM	2.86 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	13 CM	2.82 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	14 CM	2.78 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	15 CM	2.74 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	16 CM	2.70 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	17 CM	2.66 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	18 CM	2.62 volt DC
<i>Flame Sensor</i>	3.3 volt DC	19 CM	2.58 volt DC

Flame	3.3 volt	20	2.54 volt
Sensor	DC	CM	DC
Flame	3.3 volt	21	2.50 volt
Sensor	DC	CM	DC
Flame	3.3 volt	22	2.46 volt
Sensor	DC	CM	DC
Flame	3.3 volt	23	2.42 volt
Sensor	DC	CM	DC
Flame	3.3 volt	24	2.38 volt
Sensor	DC	CM	DC
Flame	3.3 volt	25	2.34 volt
Sensor	DC	CM	DC
Flame	3.3 volt	26	2.30 volt
Sensor	DC	CM	DC
Flame	3.3 volt	27	2.26 volt
Sensor	DC	CM	DC
Flame	3.3 volt	28-40	Tidak mendeteksi
Sensor	DC	CM	i

Pengujian Rangkaian SMS Gateway SIM900A

Rangkaian SMS Gateway SIM900A menggunakan tegangan Arduino 5 volt DC, pengujian rangkaian ini menggunakan multitester digital. Pada Tabel 4. merupakan hasil pengujian pada SMS Gateway SIM900A.

Tabel 4. Hasil Pengujian SMS Gateway SIM900A

Jenis Sms Gateway	Tegangan Input	Tegangan pada SMS Gateway
SIM900A	5 volt DC	3.8 volt DC

Pengujian Rangkaian Buzzer

Rangkaian Buzzer menggunakan tegangan Arduino 5 volt DC, pengujian rangkaian ini menggunakan multitester digital. Pada Tabel 5. merupakan hasil pengujian rangkaian Buzzer.

Tabel 5. Hasil Pengujian Buzzer

Nama Komponen	Tegangan Input	Tegangan pada Buzzer
Buzzer	5 volt DC	3.9 volt DC

HASIL DAN IMPLEMENTASI

Prototipe Pendeteksi Kebakaran Pada Kompor Dengan Menggunakan Infrared Flame Sensor Berbasis Arduino Atmega 2560 R3 dirancang dengan menyerupai dapur pada umumnya dengan di berikannya sumber api ditengah, bagian dinding samping maket terdapat *Infrared Flame Sensor*, dan bagian dinding belakang terdapat selang yang akan menyembrotkan air hingga api padam. Pada Gambar 7. adalah hasil alat yang penyusun rancang.



Gambar 7. Foto Hasil Alat Yang Dirancang

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan pembuatan proyek penelitian dengan judul Prototipe Pendeteksi Kebakaran Pada

Kompur Dengan Menggunakan Infrared Flame Sensor Berbasis Arduino Atmega 2560 R3, ditarik kesimpulan yang dapat penulis buat:

1. Prototipe Pendeteksi Kebakaran Pada Kompur Dengan Menggunakan Infrared Flame Sensor Berbasis Arduino Atmega 2560 R3 dapat mengantisipasi kebakaran saat pemilik lalai saat memasak.
2. *Infrared Flame Sensor* dapat mendeteksi api dengan range 8cm sesuai dengan setting rancangan.
3. Pompa air bisa menyemprotkan air sampai *Infrared Flame Sensor OFF* atau sampai api tidak terdeteksi lagi pada range di sensor.
4. Sms Gateway SIM900A pada alat yang dirancang mengirim sms ke nomor tujuan yang diinginkan.

Saran

Dalam penyusunan penelitian tentunya tidak luput dari kelemahan alat yang dirancang, maka dari itu terdapat beberapa saran guna untuk melengkapi dan mengatasi pada proyek penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Diharapkan bisa mengirim dua atau lebih ke nomor tujuan. Diharapkan pompa air menyemprot hingga api benar-benar padam.

2. Diharapkan pin pada Arduino ATmega 2560 R3 dapat di maksimalkan dengan menggunakan *input* dan *output* yang berhubungan dengan mendeteksi serta memadamkan api.

DAFTAR RUJUKAN

- Anonim (2007). *Definisi Buzzer*. E-Journal. UNIVERSITAS SUMATERA UTARA.
- Anonim (2010). *Definisi Infrared Flame Sensor*. <http://ardnas20.wordpress.com/2010/12/16/flame-detector> (diakses tanggal 18 Januari 2018).
- Djuandi, Feri (2011). *Pengenalan Arduino*. Jakarta. Fakultas Teknik. 2015. Buku Panduan Penyusunan Tugas Akhir. Jakarta : Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
- Politeknik Negeri Sriwijaya (2016). *Catu Daya Power Supply*. <http://eprints.polsri.ac.id/198/3/BAB%20II.pdf> (diunduh tanggal 18 Januari 2018).
- Pusat Bahasa (2017). *Kamus Besar Bahasa Indonesia Online*. <http://kbbi.web.id/prototipe> (diakses tanggal 18 Januari 2018).
- Ridhawati, Eka dkk. 2009. *Aplikasi Sistem Informasi Pemesanan Pupuk Berbasis Sms Gateway Pada Gabungan Petani Pemakai Pupuk (GP3) Pekon Banding Agung Kecamatan Talangpadang*. E-Journal. STIMIK Pringsewu.