

## PROTOTYPE PEMADAMAN KEBAKARAN DENGAN ARDUINO UNO

Eka Pradana <sup>1)</sup>, Mohamad Amin HD <sup>2)</sup>, Wahyu Widji Pamungkas <sup>2)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Borobudur, Jl. Raya Kalimalang No. 1 Jakarta Timur

<sup>1</sup> email : ekapradana180288@gmail.com, <sup>2</sup> muhammad\_amin@borobudur.ac.id,

<sup>3</sup> wahyu\_widji@borobudur.ac.id

**Abstract.** *In the era of information technology that is growing rapidly and is now sophisticated, we can deal with fires quickly. So, we need a system that is good and fast. The system can be a fire suppression system provided by the fire department or an individual. For individual fire extinguishing systems, there have been a number of forms of equipment made based on research results. This study aims to design a fire detection device using fire sensors and smoke or gas sensors, and sprinklers which can detect fires early. The system design starts from a series of fire sensors, smoke or gas sensors, sprinklers, Arduino Uno microcontroller system controllers, lcd display as a condition notification and buzzer as an alarm as an indicator of the presence of gas or fire in this prototype. This prototype was created as a fire scenario and handled as early as possible. The purpose of this research is to design and implement a prototype fire suppression system design. The aim of this research is to produce an Arduino Uno-based fire suppression system at prototype scale. The scope of this research includes making this prototype used in a house in a residential area. The object of research on the development of a prototype house fire detection and control system is a fire and gas sensor which includes system functions: 1.detecting smoke or smelly gas, 2.fire detection, 3. describing the scope of work of system, which is only limited to Arduino Uno-based prototype that uses fire and smelly gas. The methods used in this research include : 1.literature study, 2.preparation of data collection instruments, 3.data collection, 4.data processing and analysis, 5.system prototype development. The results of the prototype research show that the designed fire detector can detect fire and smoke or gas that is input. The prototype has a water pump that will take water and spray water directly if there is a fire, and has a small fan that will spin to blow air to remove gas or smelly smoke.*

**Keywords:** *prototype, fire suppression system, preparation of data collection instruments*

### PENDAHULUAN

Teknologi internet mempunyai pengaruh yang cukup besar dalam segala bidang. Penggunaan metode transaksi secara online sangat berkembang pesat, bahkan samapai pada beberapa aspek, dan kegiatan yang biasa dilakukan secara manual, sekarang dilakukan dengan menggunakan sistem online. Beberapa sistem yang implementasinya telah berkembang dengan menggunakan media internet adalah e-government (pelayanan pemerintah melalui internet), e-learning (pembelajaran melalui internet), dan e-banking (transaksi perbankan secara online). Dalam dunia ekonomi, khususnya dalam hal penjualan, yang dilakukan melalui internet ini sering disebut dengan e-commerce (electronic commerce). Di era teknologi informasi yang berkembang pesat dan sudah canggih saat ini, kita dapat menanggulangi terjadinya kebakaran dengan cepat. Maka diperlukan suatu sistem yang baik dan cepat juga. Sistem dapat berupa sistem pemadaman kebakaran yang disediakan oleh dinas pemadam kebakaran maupun perorangan. Untuk sistem pemadam kebakaran perorangan telah terdapat sejumlah bentuk peralatan yang dibuat berdasarkan hasil-hasil penelitian. Hasil-hasil penelitian tersebut membuahkan hasil protitpe sistem pemadaman kebakaran yang baik dan cepat. Sistem pemadaman kebakaran tersebut harus dibuat berdasarkan data rumah padat hunian yang ada, karena kebakaran dapat menelan korban jiwa, harta benda serta sejumlah isinya, maka sistem tersebut sangatlah penting. Oleh karena itu dibuatlah sebuah prototipe dengan sensor api dan sensor gas serta sprinkler yang baik dan sempurna yang dapat dijalankan dan diujicobakan untuk menanggulangi kebakaran. Karena adanya kebakaran tersebut penulispun tertarik untuk

membuat prototipe sistem pemadaman kebakaran yang sederhana dengan Arduino Uno yang berbasis atas sensor gas, sensor api dan sprinkler.

## **LANDASAN TEORI**

### **Mikrokontroler**

Pengendali mikro (microcontroller) adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung didalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprocessor serbaguna yang digunakan dalam sebuah PC, karena didalam sebuah mikrokontroler umumnya juga telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O, sedangkan didalam mikroprocessor umumnya hanya berisi CPU saja. (Wikipedia, 2021 : Mikrokontroler).

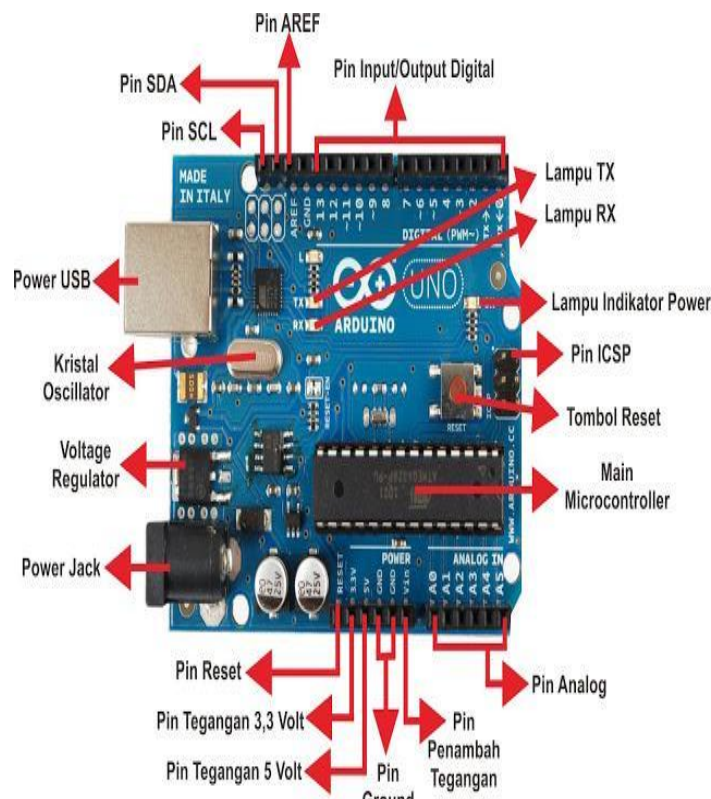
### **Mikrokontroler AVR ATmega328P**

Mikrokontroler AVR (Alf and Vegard's Risc Processor) ATmega328P merupakan seri mikrontroller Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) 8-bit buatan Atmel berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). Hampir semua instruksi pada program dieksekusi dalam satu siklus clock. ATmega328P mempunyai 8 Kbyte in-System Programmable Flash yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang (read/write) dengan koneksi secara serial yang disebut Serial Peripheral Interface (SPI). AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan AVR yaitu memiliki kecepatan dalam mengeksekusi program yang lebih cepat, karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam siklus 1 siklus clock (lebih cepat dibandingkan mikrokontroler keluarga MCS 51 yang memiliki arsitektur Complex Intrukstion Set Compute). ATmega328P mempunyai throughput mendekati 1 Millions Instruction Per Second (MIPS) per MHz, sehingga proses eksekusi perintah. ATmega328P adalah mikrokontroler keluaran dari Atmel yang mempunyai arsitektur RISC (Reduce Instruction Set Computer) dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (Completed Instruction Set Computer). Mikrokontroler ATmega328P memiliki beberapa fitur antara lain:

1. Memiliki 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
2. Memiliki kecepatan eksekusi mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
3. Memiliki flash memori 32Kb.
4. Memiliki EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memori) sebesar 1Kb sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun daya dimatikan.
5. Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2Kb.
6. Memiliki 23 pin I/O digital.

### **Arduino Uno**

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm. Berikut ini adalah bagian-bagian Arduino Uno :



Gambar 1. Bagian-bagian Arduino Uno

Fungsi tiap bagian-bagian Arduino Uno yang diberi tanda antara lain (Aldy Razor, 2020):

1. Power USB, fungsi dari power usb pada modul Arduino adalah sebagai berikut:
  - a) Media pemberi tegangan listrik ke Arduino
  - b) Media tempat memasukkan program dari komputer ke Arduino
  - c) Sebagai media untuk komunikasi serial antara komputer dan Arduino R3 maupun sebaliknya.
2. Crystal Oscillator, fungsi crystal oscillator adalah sebagai jantung Arduino yang membuat dan mengirimkan detak ke mikrokontroller agar beroperasi setiap detaknya.
3. Voltage Regulator, berfungsi menstabilkan tegangan listrik yang masuk ke Arduino.
4. Power Jack, fungsi dari power jack pada modul Arduino adalah sebagai media pemberi tegangan listrik ke Arduino apabila tak ingin menggunakan power USB.
5. Pin Reset, berfungsi untuk mereset Arduino agar program dimuali dari awal. Cara penggunaannya yaitu dengan menghubungkan pin reset langsung ke ground.
6. Pin Tegangan 3,3 Volt, berfungsi sebagai pin positif untuk komponen yang menggunakan tegangan 3,3 volt.
7. Pin Tegangan 5 Volt, berfungsi sebagai pin positif untuk komponen yang menggunakan tegangan 5 volt. Pin 5 volt sering juga disebut pin VCC.
8. Pin Ground (GND), fungsi pin GND adalah sebagai pin negatif pada tiap komponen yang dihubungkan ke Arduino.
9. Pin Penambah Tegangan (VIN), berfungsi sebagai media pemasok listrik tambahan dari luar sebesar 5 volt bila tak ingin menggunakan Power USB atau Power Jack.
10. Pin Analog, berfungsi membaca tegangan dan sinyal analog dari berbagai jenis sensor untuk diubah ke nilai digital.
11. Main Microcontroller, berfungsi sebagai otak yang mengatur pin-pin pada Arduino.

12. Tombol Reset, komponen pendukung Arduino yang berfungsi untuk mengulang program dari awal dengan cara menekan tombol.
13. Pin ICSP (In-Circuit Serial Programming), berfungsi untuk memprogram mikrokontroler seperti Atmega328 melalui jalur USB Atmega16U2.
14. Lampu Indikator Power, berfungsi sebagai indikator bahwa Arduino sudah mendapatkan suplai tegangan listrik yang baik.
15. Lampu TX (transmit), berfungsi sebagai penanda bahwa sedang terjadi pengiriman data dalam komunikasi serial.
16. Lampu RX (receive), berfungsi sebagai penanda bahwa sedang terjadi penerimaan data dalam komunikasi serial.
17. Pin Input/Output Digital, berfungsi untuk membaca nilai logika 1 dan 0 atau mengendalikan komponen output lain seperti LED, relay, atau sejenisnya. Pin ini termasuk paling banyak digunakan saat membuat rangkaian. Untuk pin yang berlabel “~” artinya dapat digunakan untuk membangkitkan PWM (Pulse With Modulation) yang fungsinya bisa mengatur tegangan output. Biasanya digunakan untuk mengatur kecepatan kipas atau mengatur terangnya cahaya lampu.
18. Pin AREF (Analog Reference), fungsi pin Arduino Uno yang satu ini untuk mengatur tegangan referensi eksternal yang biasanya berada di kisaran 0 sampai 5 volt.
19. Pin SDA (Serial Data), berfungsi untuk menghantarkan data dari modul I2C atau yang sejenisnya.
20. Pin SCL (Serial Clock), berfungsi untuk menghantarkan sinyal waktu (clock) dari modul I2C ke Arduino.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tahapan Penelitian**

1. Studi Literatur. Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Referensi tersebut berisikan tentang Prototipe Sistem Pemadam Kebakaran. Referensi ini dapat dicari dari buku, jurnal, artikel laporan penelitian, dan situs-situs di internet. Referensi yang relevan dengan perumusan masalah. Tujuannya adalah untuk memperkuat permasalahan serta sebagai dasar teori dalam melakukan studi dan juga menjadi dasar untuk melakukan simulasi untuk Prototipe Sistem Pemadam Kebakaran. Telah dibuat prototipe sistem pemadam kebakaran otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328P yang dapat memberikan peringatan dini berupa SMS (Short Message Service) melalui jaringan telepon seluler. Sistem ini menggunakan sebuah mikrokontroler ATmega328P, sensor api, sensor asap atau gas berbau, dan modul GSM SIM800. Tampilan data ditampilkan pada LCD (Liquid Crystal Display). Indikator terjadinya kebakaran adalah terdeteksinya asap atau api yang dikenali oleh sensor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengirim informasi ke nomor telepon yang dituju dan dalam waktu bersamaan sistem dapat menghidupkan pompa air untuk memadamkan api.
2. Penyusunan instrumen pengumpulan data. Data suhu ruangan : data suhu di ruangan depan atau ruang tamu saya yang terletak dekat teras dan pintu keluar masuk berkisar normal sekitar 26° Celcius. Berdasarkan data di prototipe suhu jika mencapai sekitar 1200° (Api Kuning) Celcius atau api yang dinyalakan akan terjadi reaksi sensor menyala pada sensor api lalu akan menyemprotkan air pada pompa air. Adapun suhu di setiap ruangan adalah 30° berdasarkan aplikasi thermometer room temperature yang saya gunakan di hp saya. Gas yang diserap atau dideteksi sensor hanyalah gas yang berbau. Lalu jika diberikan gas maka sensor gas pun menyala dan kipas kecil pun menyala dan berputar.

3. Pengumpulan Data. Prototipe Sistem Pemadam Kebakaran dapat disimpulkan bahwa Prototipe itu hanya bereaksi pada sensor gas yang berbau dan api saja. Observasi terhadap alat yang digunakan adalah alat tersebut sangat gampang menerima dan mendeteksi api dan gas yang berbau saja dari jarak maksimal sekitar 15cm saja. Sensor api mempunyai suhu normal 25°C - 85°C dengan besar sudut pembacaan pada 60°C. Adapun kebutuhan catu daya listrik yang digunakan adalah dua slot adaptor. Adaptor arduino ini mempunyai input 100-240VAC 50/60Hz dan output 9V serta 1A. Lalu satu lagi adaptor pompa air mempunyai input 100-250V~50/60Hz dan output 5V serta 2A.
4. Pengolahan Data dan Analisis Data. Data diolah dan dianalisis untuk mendapatkan gambar dari setiap ruangan yang menjadi objek analisis. Hasil analisis selanjutnya menjadi dasar untuk menyusun rancangan sistem. Adapun rancangan sistem mencakup : Rancangan input sistem, Rancangan output sistem, Rancangan modul dan teknologi sistem, Rancangan pemeliharaan sistem.
5. Pengembangan Prototipe Sistem. Alat saya dapat dijadikan referensi untuk dikembangkan menjadi model Arduino berbasis Web Server dan Client Server selanjutnya. Dapat dimodelkan memakai sprinkle untuk kedepannya untuk penyiraman air lebih baik lagi. Dapat memakai teknologi IOT (Internet Of Things) dengan ESP8266 dan memakai aplikasi telegram untuk notifikasi dari HP.
6. Rancangan. Membuat rancangan prototipe yang dapat mewakili sistem yang sesungguhnya untuk pemadam kebakaran.
7. Implementasi. Alat ini dapat digunakan untuk dikembangkan untuk sistem pemadam kebakaran yang canggih.
8. Pengujian. Adapun objek sistem ini dapat diuji secara langsung melalui sensor api dan sensor gas yang berbau. Objek yang diuji guna memastikan bekerja / tidak ? Objek prototipe yang diuji sudah bekerja dengan baik. Tingkat keberhasilan setelah pengujian sukses hingga tahap akhir. Adapun pengembangan objek prototipe Arduino Uno ini bisa diujikan jika alat tersebut bekerja dengan baik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

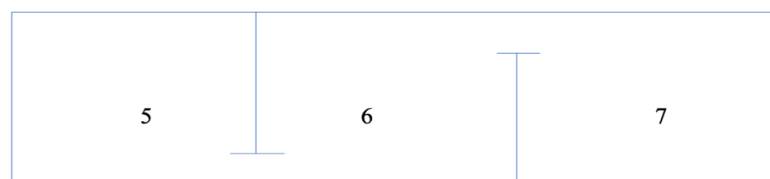
### Analisis Denah Ruang Objek Penelitian dan Karakteristik Ruang

Berdasarkan data yang diperoleh bahwa objek penelitian berupa sebuah rumah di lingkungan perumahan memiliki 7 (tujuh) ruangan dan terbagi dalam 2 lantai. Adapun denah ruang objek penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

Lantai 1



Lantai 2



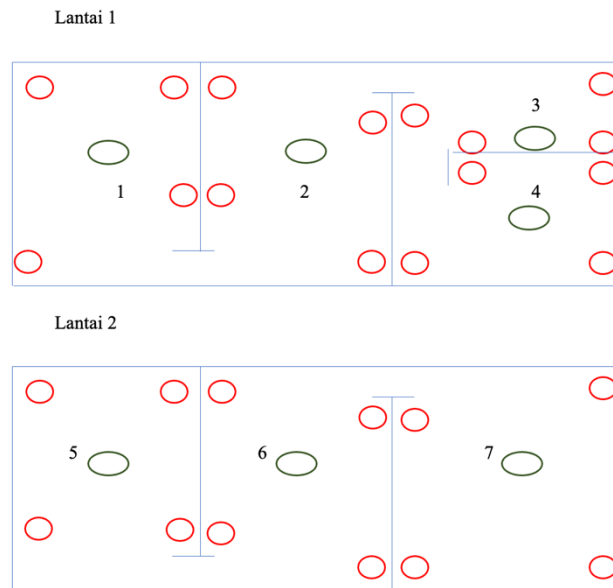
Gambar 1. Denah Ruang Objek Penelitian

Sedangkan karakteristik ruangan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Objek Penelitian

No Ruang	Karakteristik
1	- Luas ruangan 9m <sup>2</sup> - Tinggi plafon dari lantai sekitar 4 Meter. - Material (dinding/plafon) triplek bertulang kayu.
2	- Luas ruangan 9m <sup>2</sup> - Tinggi plafon dari lantai sekitar 4 Meter. - Material (dinding/plafon) triplek bertulang kayu.
3	- Luas ruangan 4,5m <sup>2</sup> - Tinggi plafon dari lantai sekitar 4 Meter. - Material (dinding/plafon) triplek bertulang kayu.
4	- Luas ruangan 4,5m <sup>2</sup> - Tinggi plafon dari lantai sekitar 4 Meter. - Material (dinding/plafon) triplek bertulang kayu.
5	- Luas ruangan 9m <sup>2</sup> - Tinggi plafon dari lantai sekitar 4 Meter. - Material (dinding/plafon) triplek bertulang kayu.
6	- Luas ruangan 9m <sup>2</sup> - Tinggi plafon dari lantai sekitar 4 Meter. - Material (dinding/plafon) triplek bertulang kayu.
7	- Luas ruangan 9m <sup>2</sup> - Tinggi plafon dari lantai sekitar 4 Meter. - Material (dinding/plafon) triplek bertulang kayu.

Sensitifitas jangkauan penangkapan objek oleh sensor api yang terdapat di pasar cukup beragam. Mulai jangkauan kurang dari satu meter hingga diatas puluhan meter, bergantung pada teknologi yang disematkan pada sensor tersebut. Adapun yang digunakan dalam prototype adalah sensor api dengan jangkauan maksimal kurang lebih 15 cm dengan suhu 25°C - 85°C dan dengan besar sudut pembacaan pada 60°C. Pada sensor asap sensitifitasnya lebih ditentukan oleh volume asap yang dapat tertangkap yang berkisar kurang lebih 15cm pula, sehingga sangat penting memperhitungkan arah angin. Pada prototyping digunakan skenario penempatan sensor maupun sprinkler agar optimal menangkap indikasi kebakaran maupun penyempotan air oleh sprinkler. Adapun usulan skenario penempatan yang digunakan dengan memperhatikan kemampuan atau sensitifitas sensor dalam menangkap objek indikasi kebakaran adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Skenario Penempatan Sensor dan Sprinkler

Keterangan gambar 2 :



: Sprinkler

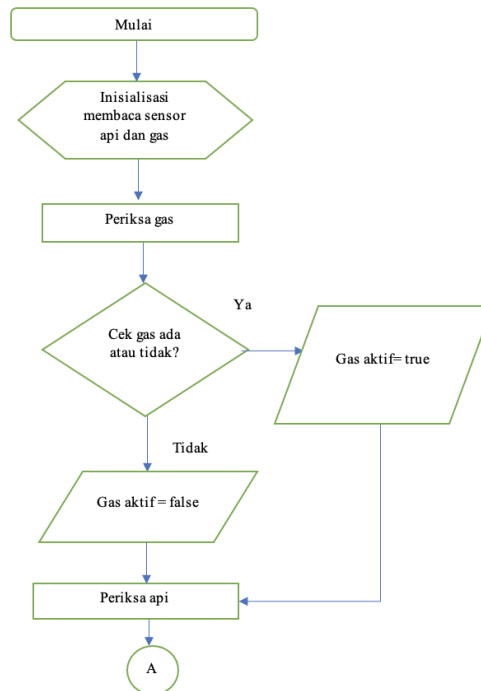


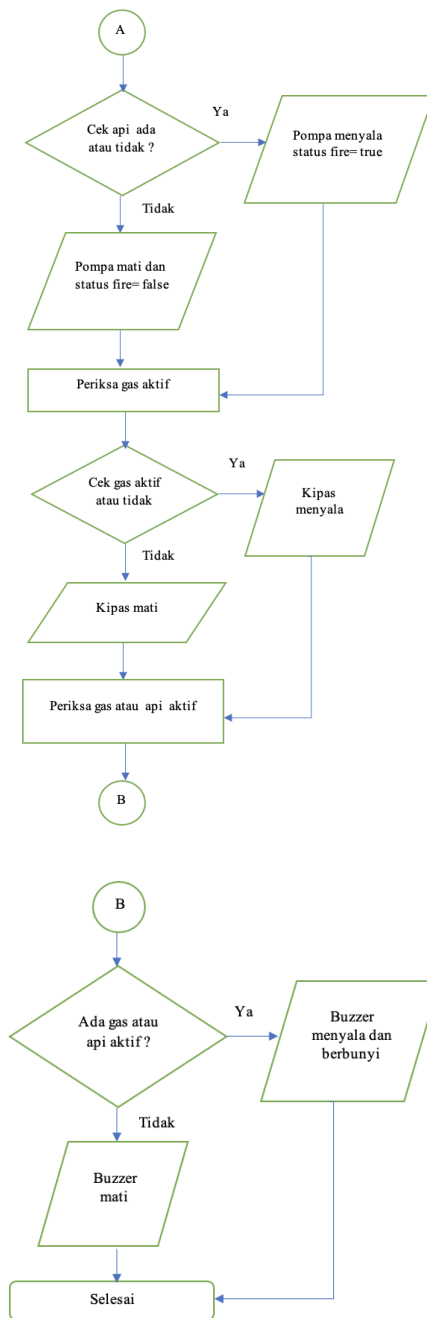
: Sensor api dan gas

Angka 1-7 : merupakan nomor ruangan atau kamar.

### Rancangan Kerja Prototipe

Langkah-langkah kerja operasi prototipe sistem pemadaman kebakaran yang dibuat dan dirancang. Berikut ditunjukkan pada flowchart yang disajikan dibawah ini :



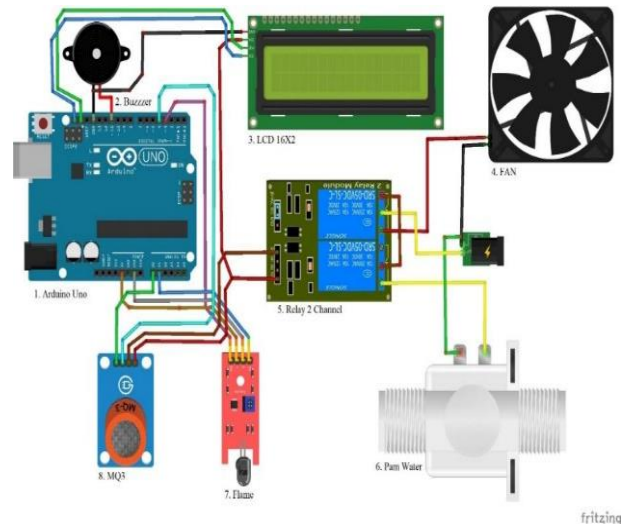


Gambar 3. Flowchart Rancangan Kerja Prototipe

**Rancangan Sirkuit Sistem**

Disini kita perjelas alat Arduino uno yang telah dibuat sebagai prototipe sistem pemadaman kebakaran dengan nomor-nomor yang sudah dimasukkan didalam gambar berikut ini :





Gambar 4. Desain Alat Prototipe Sistem Pemadaman Kebakaran Dengan Arduino Uno

Mekanisme kerja gambar 4 adalah sebagai berikut :

1. Sensor api : api dinyalakan lalu sensor api menerima respon lalu sensor api menyala dari merah ke warna hijau, sesudah itu buzzer berbunyi maka pompa akan menyedot dan menyemburkan air melalui selang yang ada. Adapun yang digunakan dalam prototype adalah sensor api dengan jangkauan maksimal kurang lebih 15 cm dengan suhu 25°C - 85°C dan dengan besar sudut pembacaan pada 60°C.
2. Sensor gas : sensor gas menerima gas atau asap yang berbau lalu merespon menyala dari warna merah ke warna hijau, sesudah itu buzzer berbunyi maka kipas angin kecil akan menyala atau berputar untuk menghentikan gas atau asap tersebut. Pada sensor asap sensitifitasnya lebih ditentukan oleh volume asap yang dapat tertangkap yang berkisar kurang lebih 15cm pula, sehingga sangat penting memperhitungkan arah angin.

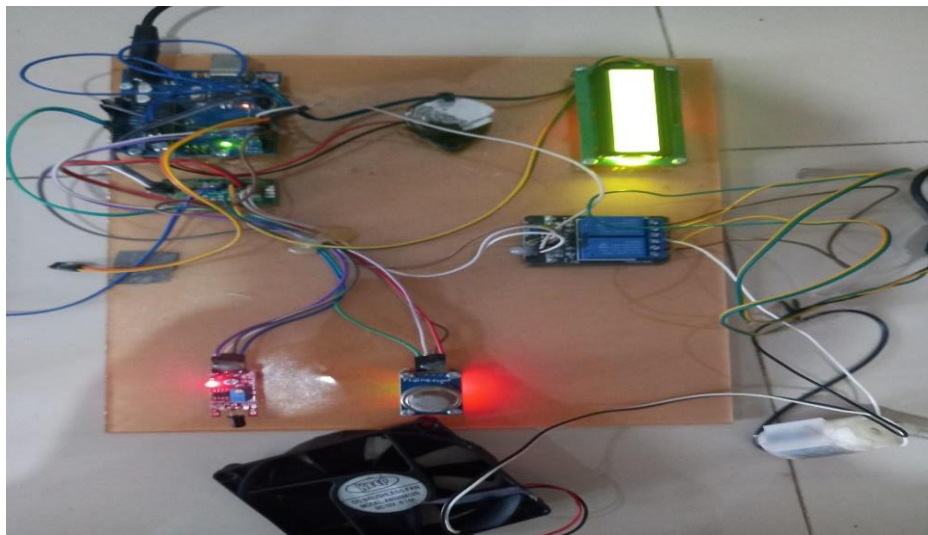
Tabel 2. Kabel-Kabel Yang Terhubung Ke Arduino Uno

No	Nama Alat	Perangkaian	Keterangan / Fungsi
1.	Arduino Uno	-Terhubung ke LCD display. -Terhubung ke buzzer. -Terhubung ke sensor api atau flame sensor. -Terhubung ke sensor gas.	- Seperti layaknya papan elektronik, Arduino Uno berfungsi membuat program untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika. Dan juga fungsi Arduino Uno ini dibuat untuk memudahkan pengguna dalam melakukan prototyping, memprogram mikrokontroler, membuat alat-alat canggih berbasis mikrokontroler.
2.	Buzzer	- Dari buzzer kabel merah ke nomor ~11(arduino uno). - Dari buzzer kabel hitam ke GND (Arduino uno).	- Sebagai bel rumah - Alarm pada berbagai peralatan - Peringatan mundur pada truk - Komponen rangkaian anti maling. - Indikator suara sebagai tanda bahaya atau yang lainnya

No	Nama Alat	Perangkaian	Keterangan / Fungsi
			- Timer
3.	LCD Display 16x2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dari LCD display kabel hitam ke GND (Arduino uno).</li> <li>- Dari LCD display kabel merah ke VCC dan ke sensor gas.</li> <li>- Dari LCD display kabel hijau ke ICSP2 (arduino uno), kabel biru ke ICSP2 arduino uno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah:</li> <li>- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.</li> <li>- Mempunyai 192 karakter tersimpan.</li> <li>- Terdapat karakter generator terprogram.</li> <li>- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.</li> <li>- Dilengkapi dengan back light.</li> </ul>
4.	Fan / kipas angin	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dari kipas angin kabel merah ke K1 (Relay 2 Channel).</li> <li>- Dari kipas angin kabel hitam ke power adaptor.</li> </ul>	- Fungsi kipas angin disini untuk menghilangkan gas atau asap berbau.
5.	Relay 2 Channel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dari relay 2 channel K1 kabel merah ke K2 relay 2 channel.</li> <li>- Dari relay 2 channel kabel kuning K1 ke power adaptor.</li> <li>- Dari relay 2 channel kabel merah K1 ke kipas angin.</li> <li>- Dari relay 2 channel kabel kuning K2 ke PAM air atau pompa air.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GND, VCC, SDA, SCL.</li> <li>- 1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (Logic Function).</li> <li>2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (Time Delay Function).</li> <li>3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.</li> <li>4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).</li> </ul>
6	PAM air / pompa air	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dari pompa air kabel hijau ke power adaptor.</li> <li>- Dari pompa air kabel kuning ke K2 (relay 2 channel).</li> </ul>	- Pompa air disini berfungsi untuk menyemprotkan air lalu memadamkan api yang ada.
7.	Flame sensor / sensor api	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dari Sensor api AO kabel biru ke A4 (Arduino Uno).</li> <li>- Dari sensor api G kabel abu-abu ke GND (Arduino Uno).</li> <li>- Dari sensor api + kabel coklat ke 5V (Arduino Uno).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AO, G, +, DO.</li> <li>- Flame sensor atau sensor api merupakan sensor yang mempunyai fungsi sebagai pendeteksi nyala api yang dimana api tersebut</li> </ul>

No	Nama Alat	Perangkaian	Keterangan / Fungsi
		- Dari sensor api DO kabel ke 3 (Arduino Uno).	memiliki panjang gelombang antara 760nm – 1100nm. Sensor ini menggunakan infrared sebagai transduser dalam mensensing kondisi nyala api.
8.	MQ2 / Sensor gas	- Dari sensor gas kabel merah ke VCC Relay 2 channel dan display 16x2. - Dari sensor gas kabel coklat ke GND (relay 2 channel) - Dari sensor gas kabel biru ke 4 (arduino uno). - Dari sensor gas kabel hijau ke A5 (arduino uno).	- Sensor gas berfungsi untuk mendeteksi keberadaan asap yang berasal dari gas mudah terbakar di udara atau gas itu sendiri.

Hasil purwarupa atau photo pembuatan prototipe sistem pemadaman kebakaran dengan Arduino Uno :



Gambar 5. Foto Prototipe Sistem Pemadaman Kebakaran dengan Arduino Uno yang menyala.

## SIMPULAN

Prototipe tidak dirancang untuk menghasilkan notifikasi informasi kebakaran kepada pengguna ketika sensor menangkap indikasi kebakaran, melainkan secara langsung sprinkler bekerja menyemburkan air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe bekerja dengan baik. Penelitian ini dilakukan pada skala prototipe dengan penggunaan jumlah dan penempatan perangkat sensor maupun sprinkler tanpa memperhitungkan kemampuan jarak jangkauan. Adapun terkait dengan objek penelitian, dibuat usulan skenario dengan memperhatikan jarak jangkauan namun belum dibuktikan. Pada kasus potensi kebakaran yang disebabkan oleh gas maka yang dapat dilakukan oleh sistem prototipe ini hanya mendorong gas dengan kipas agar secepatnya keluar dari ruangan. Manfaat aplikatifnya dapat dibuat secara nyata untuk diterapkan di rumah-rumah di lingkungan perumahan padat penduduk untuk dapat mengurangi resiko terjadinya kebakaran.

Agar lebih informatif, bahwa sistem menghasilkan notifikasi informasi kebakaran kepada pengguna maka disarankan dilakukan pengembangan prototipe lebih lanjut dengan pemanfaatan perangkat tambahan, seperti: aplikasi sms, telegram dan yang lainnya. Dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap skenario usulan sistem pada objek penelitian untuk mengetahui fungsionalitasnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, A.2021.Bab II Tinjauan Pustaka (<http://eprints.polsri.ac.id/8650/3/FILE%20III.pdf> diakses 29 May 2022).
- Aldyrazor.2020.Gambar Arduino Uno HD dan Penjelasan Fungsi Bagian-Bagiannya (<https://www.aldyrazor.com/2020/04/gambar-arduino-uno.html> diakses 25 May 2022).
- Aldyrazor. 2020.Kabel Jumper Arduino : Pengertian, Fungsi, Jenis, dan Harga (<https://www.aldyrazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html>diakses 25 May 2022).
- Apriyaningsih, Mega dkk.2017.Prototipe Sistem Pemadam Kebakaran Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega328p. Hal. 106 – 110.
- Belajar Arduino dan Tutorial Arduino.2012.Tutorial dasar arduino beserta aplikasinya (<http://www.arduino.web.id/2012/03/belajar-arduino-dan-lcd.html> diakses 29 May 2022).
- Damkar Banda Aceh Kota, 2020.Sprinkler (<https://damkar.bandaacehkota.go.id/2020/07/13/sprinkler-2/#:~:text=Sprinkler%20adalah%20suatu%20sistem%20otomatis,panas%20yang%20ditimbulkan%20dari%20sesuatu> diakses 29 May 2022).
- Ekayanti, Vivi.2014.Penyusunan Instrumen Pengumpulan Data Sesuai Metode Pengumpulan Data (<http://viviekayanti01.blogspot.com/2014/04> diakses 03 November 2020).
- Elekkomp.2018.Pengertian Adaptor dan Fungsinya (<https://elekkomp.blogspot.com/2018/10/pengertian-adaptor-dan-fungsinya.html#:~:text=Adaptor%20adalah%20sebuah%20rangkaian%20yang,aliran%20listrik%20di%20tempat%20tersebut> diakses 29 May 2022).
- Inforbes, 2017.Inforbes (<http://www.inforbes.com/2017/07/apa-itu-mikrokontroller-avr-atmega328p.html> diakses 25 May 2022).
- Maheksa, Dylan dkk.2019.Communication Data Program Fire Stopper Online Journals. “SIMULASI ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ASAP BERBASIS MIKROKONTROLER”. ([https://www.academia.edu/39907242/JOURNAL\\_COMMUNICATION\\_DATD\\_PROGRAM\\_FIRE\\_STOPPER](https://www.academia.edu/39907242/JOURNAL_COMMUNICATION_DATD_PROGRAM_FIRE_STOPPER) diakses 23 Febuari 2022).
- Menara Ilmu Mikrokontroller Universitas Gadjah Mada. 2018 : Program Buzzer (<https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/program-buzzer/> diakses 29 May 2022).
- Permana, Eka.2017.Teknologi Informasi dan Komunikasi. (<https://media.neliti.com/media/publications> diakses 03 November 2020).
- Pradana, R.2017.BAB II Dasar Teori 2.1 Arduino Uno ([https://eprints.utdi.ac.id/4940/3/3\\_143310018\\_BAB\\_II.pdf](https://eprints.utdi.ac.id/4940/3/3_143310018_BAB_II.pdf) diakses 25 May 2022).
- P2k stekom.2021.Ensiklopedia Dunia / arus searah ([https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Arus\\_searah](https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Arus_searah) diakses 29 May 2022).
- Setiawan, Rony. 2021.Dicoding blog (<https://www.dicoding.com/blog/flowchart-adalah/> diakses 25 May 2022).
- Suryana Taryana, 2021.Jurnal Komputa Unikom 2021. Implementasi Modul Sensor MQ2 Untuk Mendeteksi Adanya Polutan Gas di Udara.
- Wicaksono, Fajar dkk.2017.Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino. Bandung:Informatika.
- Wikipedia.2021.Pengendali Mikro ([https://id.wikipedia.org/wiki/Pengendali\\_mikro](https://id.wikipedia.org/wiki/Pengendali_mikro) diakses 25 May 2022).

Wikipedia. 2021.C ([https://id.wikipedia.org/wiki/C\\_\(bahasa\\_pemrograman\)](https://id.wikipedia.org/wiki/C_(bahasa_pemrograman))) diakses 29 May 2022).

Wikipedia. 2021.Relai (<https://id.wikipedia.org/wiki/Relai> diakses 29 May 2022).

Wikipedia. 2022. C++ (<https://id.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B> diakses 29 May 2022).

Wikipedia. 2022.Arus bolak balik ([https://id.wikipedia.org/wiki/Arus\\_bolak-balik](https://id.wikipedia.org/wiki/Arus_bolak-balik) diakses 29 May 2022).