



## Prototipe Pendeteksi Asap Kebakaran Dan Kebocoran Gas Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Gas MQ-5

Fitriatin Nisa Az Zahro<sup>1</sup>, Reni Rahmadewi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang

### Abstract

Received: 10 Februari 2023

Revised: 27 Februari 2023

Accepted: 11 Maret 2023

*Fire is an event where small fires or large fires start that we don't plan and cause a lot of losses around it. Fire is a tragedy that often occurs in Indonesia. There are various factors that can trigger a fire including human negligence, natural factors and intentional factors. One type of fire that often occurs in Indonesia is a type of fire caused by human negligence, namely house fires where house fires can cause large losses, both material losses and fatalities. In 2020-2022 there will be lots of house fires caused by explosions of LPG gas where the initial cause of these explosions was not caused by gas cylinders but caused by devices from these gas cylinders such as hoses and regulators. Through this incident, we need a fire detection system that can detect the presence of leaking gas smoke or fire in the house. In this study the authors will create a fire detection system using Arduino Uno R3 as a microcontroller connected by an MQ5 gas sensor as an input that can detect the presence of methane and butane which will then issue an output in the form of a red LED, a green LED and a 5v buzzer as a reminder alarm.*

**Keywords:** *Fire, mq-5 gas sensor, Arduino Uno, Smoke and Gas Detector*

(\*) Corresponding Author: [Fitratinnisa@gmail.com](mailto:Fitratinnisa@gmail.com)

**How to Cite:** Az Zahro, F., & Rahmadewi, R. (2023). Prototipe Pendeteksi Asap Kebakaran Dan Kebocoran Gas Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Gas MQ-5. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(10), 161-171. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7983528>

### PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan suatu peristiwa menyalanya api besar maupun api kecil yang tidak direncanakan dan dapat merugikan sekitarnya. Di Indonesia, kebakaran masuk ke dalam kategori bencana yang mana dapat sangat merugikan siapapun disekitarnya. Menurut dari BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) "Bencana merupakan peristiwa yang dapat mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor manusia, faktor alam dan faktor non alam" Peristiwa kebakaran ini sangat meresahkan masyarakat Indonesia karena kehadirannya dapat menyebabkan banyak kerugian yang berupa kerugian harta benda, dampak psikologis maupun korban jiwa.

Penyebab munculnya api panas dikarenakan oleh terjadinya perubahan ikatan rangkap lemah dalam molekul oksigen O<sup>2</sup> menjadi ikatan yang lebih kuat yang kemudian dapat menghasilkan karbon dioksida dan air serta dapat melepaskan energy.

Terdapat banyak factor yang menyebabkan terjadinya kebakaran diantaranya adalah kebakaran yang disebabkan oleh kelalaian manusia seperti lupa mematikan kompor, kebakaran yang disebabkan oleh peristiwa alam seperti gunung berapi, kebakaran yang disebabkan oleh molekul-molekul kimia yang mudah meledak



ataupun terbakar dan kebakaran yang disebabkan oleh unsur kesengajaan seperti menghilangkan jejak kejahatan.

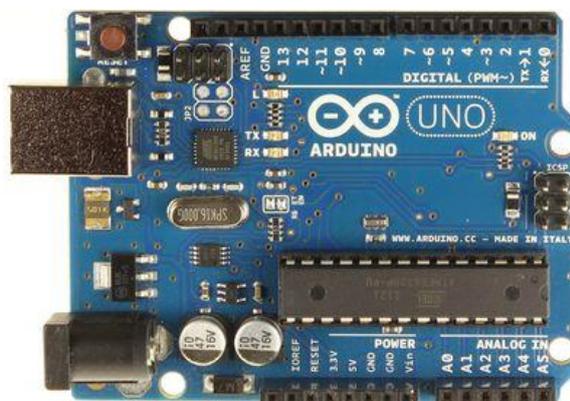
Dilansir dari kompas.com sepanjang tahun 2018-2022 sebanyak 8.004 kebakaran terjadi di Indonesia dimana 3.208 kejadian diantaranya adalah kebakaran rumah yang mana 859 ataupun 26,8 persen kejadiannya adalah kebakaran rumah yang disebabkan oleh gas lpg. Kebakaran yang disebabkan oleh gas lpg bukan hanya diakibatkan oleh tabung gasnya saja melainkan dapat disebabkan oleh perangkat dari tabung gas itu sendiri seperti selang dan regulator.

Melalui peristiwa ini maka diperlukan suatu sistem pendeteksi kebakaran yang dapat mendeteksi keberadaan asap gas yang bocor maupun api yang berada di dalam rumah. Untuk mengetahui adanya kebocoran gas ataupun asap kebakaran, dibutuhkan alat untuk mendeteksi gas CO. maka dari itu penulis membuat sebuah sistem pendeteksi kebocoran gas dan asap kebakaran menggunakan arduino uno dengan input gas MQ-5 sebagai sensor untuk mendeteksi asap kebakaran dan output led serta buzzer 5v sebagai pengingat kebakaran.

Dalam prototype pendeteksi asap kebakaran ini, kami menggunakan beberapa komponen hardware dan software seperti:

### 1. Arduino Uno R3

Arduino merupakan mikrokontroler yang berfungsi untuk membuat program yang bisa mengendalikan berbagai macam sistem elektronika. Arduino berbentuk papan yang memiliki mikrokontroler dan input output didalamnya yang membantu memudahkan pemakai untuk membuat sebuah project sistem elektronika.



Gambar 1 Arduino Uno R3

Arduino yang digunakan pada prototype ini adalah Arduino Uno type R3. Arduino Uno R3 ini sendiri merupakan Arduino Revisi ketiga yang dikeluarkan pada tahun 2011 dengan basis chip Atmega328p keluaran Atmel. Arduino R3 ini merupakan mikrokontroler 8 bit dengan 14 pin input/output digital.

Adapun spesifikasi Arduino R3 adalah:

Tabel 1 Spesifikasi Arduino Uno R3

---

### Spesifikasi

---

---

Microcontroller ATmega328p  
 Digital I/O 14 pin  
 Input Voltage 7-12v  
 Operating Voltage 5v  
 SRAM 2KB  
 Analog Input Pins 6  
 DC Current per I/O Pin 20 mA  
 DC Current for 3.3V Pin 50 mA  
 Flash memory 32 KB (Atmega328p)  
 PWM Digital I/O pins 6  
 EPROM 1KB  
 Clock Speed 16 MHz  
 LED\_BULTIN 13  
 Length 68.6 mm  
 Weight 25g  
 Width 53.4 mm

---

## 2. Sensor MQ-5

Sensor MQ-5 merupakan sensor yang mampu mendeteksi keberadaan gas dalam suatu tempat. Sensor gas bekerja dengan cara ketika gas mendeteksi adanya suatu gas maka gas akan bereaksi dengan oksigen yang teradsorpsi yang nantinya menyebabkan terputusnya ikatan kimia antara oksigen dengan electron bebas sehingga electron bebas tersebut akan terlepas. Ketika elektro bebas ini kembali ke tempat semula maka arus listrik akan mengalir.

Sensor MQ ini memiliki beberapa type yang sesuai dengan fungsi dari masing-masing bahan bakar yang dapat terdeteksi oleh sensor:

Tabel 2 Jenis-jenis Sensor Gas MQ

Jenis Sensor	Sensitif Terhadap
MQ-2	Butana, Asap Rokok, Metana
MQ-3	Etanol, Alkohol, Asap Rokok
MQ-4	Metana, CNG
MQ-5	Metana, Butana
MQ-6	Butana, LPG
MQ-7	Karbon Monoksida
MQ-8	Gas Hidrogen
MQ-9	Gas yang mudah terbakar
MQ-131	Ozon
MQ-135	Benzena, Alkohol dan Asap Rokok
MQ-136	Hidrogen dan Sulfida
MQ-137	Gas Amonia
MQ-138	Benzena, Toluene, Alkohol, Aseston, Propane, Formaldehida, Hidrogen
MQ-214	Gas Metana dan Gas Alam
MQ-216	Gas Alam dan Gas Batubara
MQ-303A	Alcohol, Etanol, Asap Rokok

Adapun Sensor gas MQ yang digunakan pada prototype ini adalah sensor MQ-5.



Gambar 2 Sensor Gas MQ-5

Sensor MQ-5 merupakan yang mampu mendeteksi gas butane yang ada pada lpg. Pada prototype ini sensor gas MQ-5 digunakan sebagai input yang mendeteksi asap dan gas.

Adapun spesifikasi sensor MQ-5 adalah:

Tabel 3 Spesifikasi Sensor Gas MQ-5

Spesifikasi
Catu Daya 5V AC/DC
I/O Analog/Digital

### 3. Buzzer 5v

Buzzer 5v merupakan komponen elektronika yang berfungsi mengubah energy listrik menjadi suara. Buzzer memiliki kumparan yang terpasang seacara diafragma dima aketika kumparan itu dialiri arus listrik maka ia akan menjadi elektromagenetik yang mengakibatkan kumparan tertarik ke dalam ataupun keluar mengikuti arah arus dan polaritas magnetnya. Ketika kumparan menggerakkan diafragma tersebut bergerak secara bolak-balik maka hal itu akan menghasilkan suara.



Gambar 3 Buzzer

Adapun Spesifikasi Buzzer 5V adalah:

Tabel 4 Spesifikasi Buzzer

Spesifikasi
Catu Daya 2.2V-5.5V
Arus 30 mA
Jarak Kebisingan Suara 10cm:80dB
Frekuensi Suara 2300+-300 MHz

#### 4. Light Emitting Diode (LED)

Light Emitting Diode (LED) merupakan pemancar cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberikan arus listrik. LED memiliki 2 kaki yaitu anoda (+) dan katoda(-). Pancaran cahaya yang dihasilkan oleh LED akan muncul ketika LED dialiri oleh tegangan yang bergerak dari anoda ke katoda.



Gambar 4 LED

Tiap warna dalam LED memerlukan tegangan maju (forward bias) dalam proses menghidupkannya.

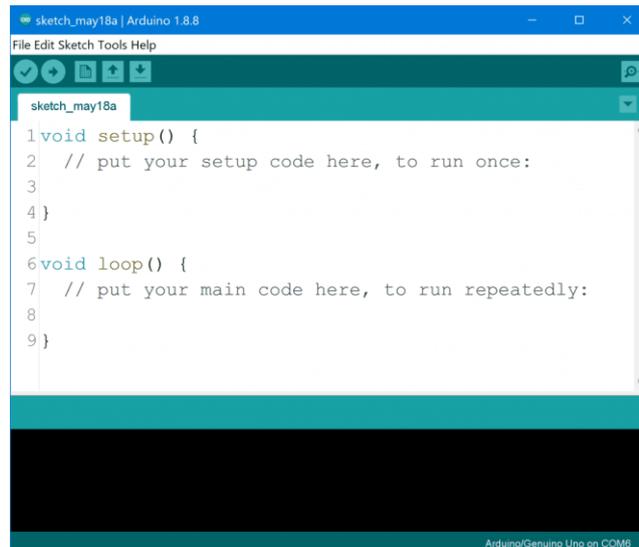
Adapun tegangan maju yang dibutuhkan dalam masing-masing warna adalah:

Tabel 5 Tegangan yang dibutuhkan

Warna	Tegangan yang dibutuhkan
Infra Merah	1.2V
Merah	1.8V
Jingga	2.0V
Kuning	2.2V
Hijau	3.5V
Biru	3.6V
Putih	4.0V

#### 5. Software Arduino IDE

Arduino IDE (Integrate Development Environment) merupakan software yang mampu membuat program di arduino. Arduino IDE berperan untuk memprogram arduino.



Gambar 5 Tampilan Software Arduino IDE

Adapun fitur-fitur yang terdapat dalam Arduino IDE adalah:

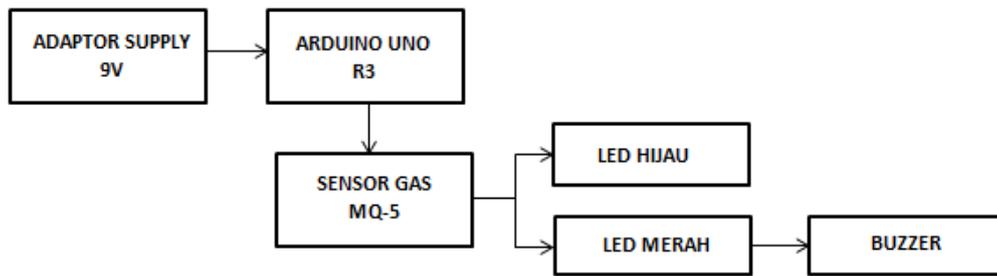
- Verify: untuk memverifikasi apakah program yang buat sudah benar dan tidak memiliki error
- Upload: untuk mentransfer sketch ke arduino
- New Sketch: untuk merancang sketch baru
- Open Sketch: untuk membuka sketch yang pernah dibuat
- Save Sketch: untuk menyimpan sketch yang telah dibuat
- Serial Monitor: untuk menampilkan komunikasi serial
- Keterangan Aplikasi: untuk menampilkan notifikasi seperti done/compiling
- Konsol log: untuk menampilkan pesan-pesan yang sedang dilakukan oleh aplikasi
- Baris Sketch: untuk menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif
- Informasi Board dan Port: untuk memberikan informasi port yang sedang dipakai oleh board arduino

## **METODE PENELITIAN**

Pengujian prototype pendeteksi asap dan kebakaran gas berbasis arduino dengan menggunakan sensor mq-5 ini dilakukan dengan cara menempatkan prototype didekat kompor gas.

Ketika sensor mq-5 mendeteksi adanya keberadaan asap kebakaran atau gas maka selanjutnya data dikirim ke arduino dan arduino akan memerintahkan led merah dan buzzer menyala. Sementara itu jika sensor gas mq-5 tidak mendeteksi keberadaan asap atau gas disekitarnya maka arduino akan memerintahkan led hijau menyala dan buzzer mati.

Adapun blok diagram dari sistem ini adalah:



Gambar 6 Blok Diagram

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini kami melakukan pengujian pada masing-masing komponen dengan tujuan untuk mengetahui apakah komponen tersebut dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Setelah dipastikan semua komponen dalam keadaan yang baik maka selanjutnya kami akan mulai menyusun seluruh komponen untuk menjadi sebuah sistem pendeteksi kebakaran.

Berikut adalah macam-macam pengujian yang kami lakukan pada system ini:

a. Pengujian pada komponen

1. Pengujian pada LED

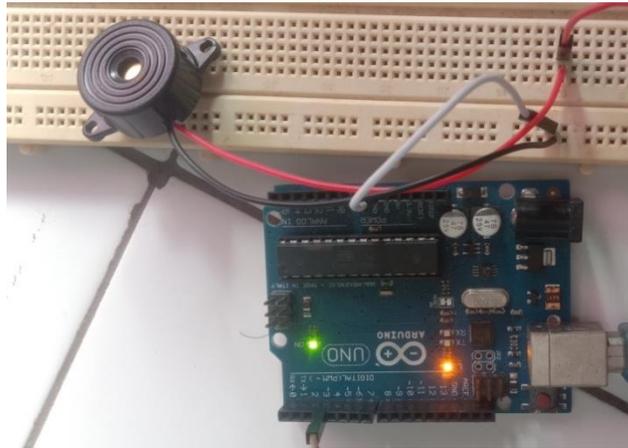
Proses pengujian pada LED ini dilakukan dengan cara memberikan tegangan kepada LED melalui arduino yang sudah di program terlebih dahulu.



Gambar 7 Pengujian Light Emitting Diode

2. Pengujian pada Buzzer

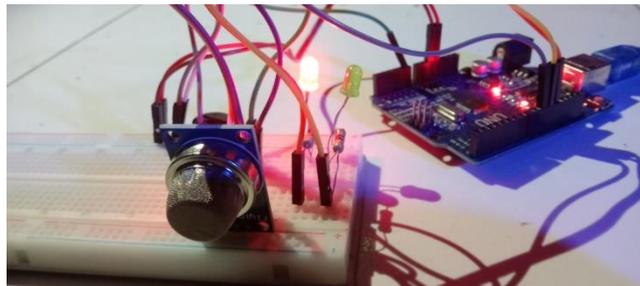
Proses pengujian pada Buzzer ini dilakukan dengan cara memberikan tegangan kepada Buzzer melalui arduino yang sudah di program terlebih dahulu.



Gambar 8 Pengujian Buzzer

### 3. Pengujian Sensor Gas MQ-5

Proses pengujian pada mq-5 ini dilakukan dengan cara memberikan tegangan kepada mq-5 melalui arduino yang sudah di program terlebih dahulu.



Gambar 9 Pengujian Sensor Gas MQ-5

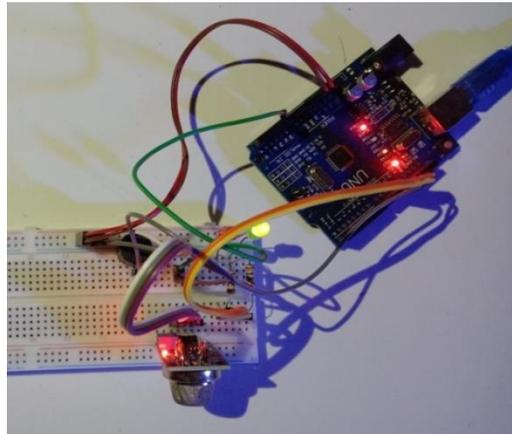
#### b. Pengujian keseluruhan system

Berikut adalah gambaran prototype system pendeteksi asap kebakaran dan kebocoran gas berbasis arduino uno dengan menggunakan sensor gas mq-5.

Prototype system pendeteksi asap kebakaran dan kebocoran gas berbasis arduino uno dengan menggunakan sensor gas mq-5 ini kami letakkan di dapur dekat dengan kompor gas untuk melakukan pengujian apakah sistem dapat berjalan lancar ataupun terkendala.

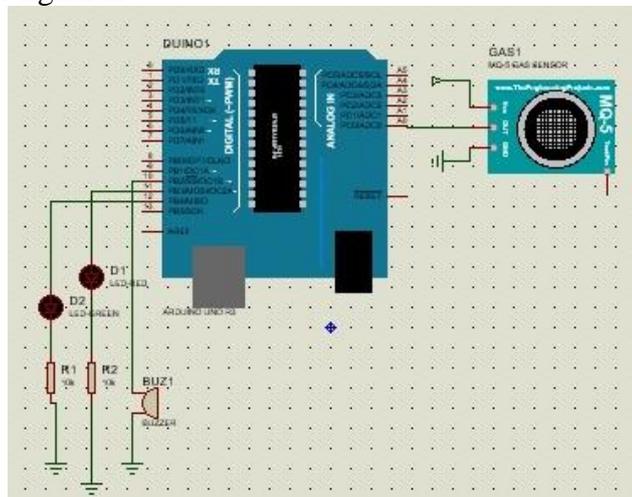
Adapun cara kerja dari sistem ini adalah:

Sensor gas mq-5 mendeteksi keberadaan gas disekitar yang kemudian hasilnya dikirimkan ke arduino uno untuk diolah. Setelah arduino uno mendapatkan hasil dari sensor gas mq-5 maka selanjutnya arduino akan mengirimkan perintah kepada output sesuai dengan yang diperintahkan.



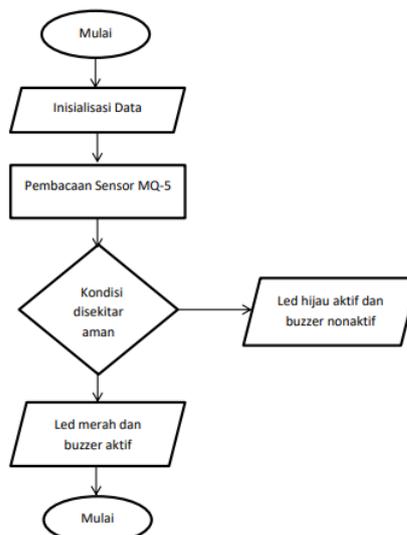
Gambar 10 Prototype

1. Skema Rangkaian



Gambar 11 Skema Rangkaian

2. Flowchart



Gambar 12 Flowchart

c. Hasil Pengujian

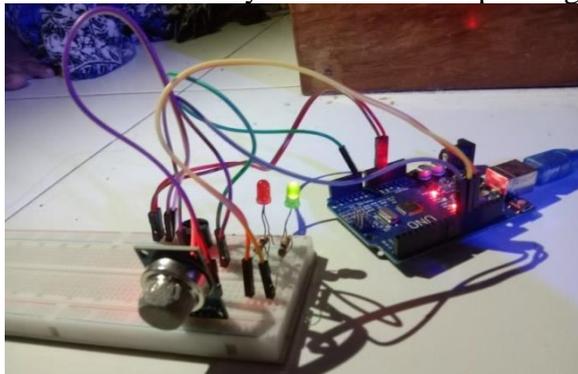
Pada pengujian sistem, kami melakukan pengujian dengan cara menaruh prototype disekitar kompor gas dengan jarak yang sudah kami tentukan.

Tabel 5 Hasil Pengujian

Jarak	Nilai ThreeSold	Output yang dihasilkan		
		LED Merah	LED Hijau	Buzzer
5cm	832	YA	TIDAK	YA
7cm	765	YA	TIDAK	YA
10cm	672	YA	TIDAK	YA
13cm	508	YA	TIDAK	YA
15cm	449	YA	TIDAK	YA
20cm	275	TIDAK	YA	TIDAK

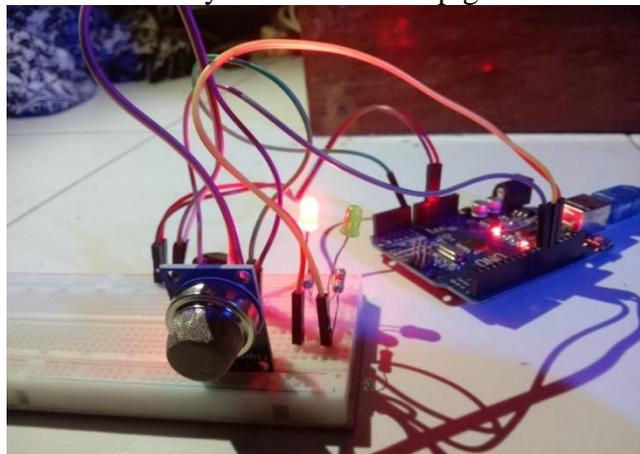
Adapun kondisi pada saat sistem sedang berjalan adalah:

1. Sistem mendeteksi tidak adanya keberadaan asap atau gas disekitar



Gambar 13 Sistem mendeteksi tidak ada asap

2. Sistem mendeteksi adanya keberadaan asap/gas disekitar



Gambar 14 Sistem mendeteksi adanya asap

## KESIMPULAN

1. Kondisi awal ketika sistem mendeteksi tidak adanya asap atau gas yang terdeteksi maka keadaan LED hijau akan aktif, LED merah nonaktif dan buzzer nonaktif.
2. Kondisi ketika sistem mendeteksi adanya asap atau gas yang terdeteksi maka keadaan LED hijau akan nonaktif, LED merah akan aktif dan Buzzer akan aktif.
3. Jarak penempatan prototype dengan kompor gas dapat mempengaruhi kandungan asap atau gas yang akan diterima oleh sistem.
4. Semakin jauh prototype dari kompor gas maka sistem akan semakin tidak dapat mendeteksi keberadaan asap atau gas disekitar dan semakin dekat prototype dengan kompor gas maka sistem akan semakin kuat untuk mendeteksi keberadaan asap atau gas disekitar.

## REFERENSI

- Deanna D.H. "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api dengan Menggunakan Sensor MQ-2 dan Flame Detector". *Jurnal Rekayasa Informasi*. Vol.7. No.2. Oktober. 2018.
- Fadhil P.H, Unang Sunarya, Dwi A.N. "Perancangan Alat Pendeteksi Asap Berbasis Mikrokontroler Modul GSM Sensor Asap dan Sensor Suhu". *e-Proceeding of Engineering*. Vol.3. No.3. Desember. 2017.
- Haeridhayanti, Hafidudin, Mas Sarwoko. "Perancangan dan Realisasi Pendeteksi Asap Rokok dan Kebakaran serta Penetralisir Udara dengan Memanfaatkan Sensor SHT-11 dan MQ-7 Berbasis SMS Gateway". *e-Proceeding of Engineering*. Vol.2. No.2. Agustus. 2015.
- Intan N.F, Harliana, M. Bagas. G. "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-6 Berbasis Arduino". *Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS*. Vol.2. No.01. Mei. 2020.
- Kompas.com. (2022, 9 September). Ada 8.004 Kebakaran Terjadi Sepanjang 2018-2022, Korsleting Listrik Jadi Penyebab Terbanyak. Diakses pada 15 Januari 2023, dari <https://megapolitan.kompas.com/read/2022/09/11/07300001/ada-8.004-kebakaran-terjadi-sepanjang-2018-2022-korsleting-jadi-penyebab?page=all>
- Yendri, Dodon, Wildian, Amalia Tifanny. "Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk Pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler". Seminar Nasional Sains dan Teknologi. 2017.