

---

## PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN TABUNG GAS LPG PADA RUANGAN TERTUTUP BERBASIS MIKROKONTROLLER

**Andi Irfan<sup>1</sup>, Eryanti Astri<sup>2</sup>**

*Teknik Informatika, Universitas Lamappapoleonro<sup>1</sup>*

*Manajemen Informatika, AMIK Lamappapoleonro<sup>2</sup>*

*e-mail : irfan.andi2211@gmail.com*

### ABSTRAK

Kebocoran Tabung Gas LPG sampai saat ini masih menjadi salah satu penyebab utama kebakaran. Dikarenakan sifatnya yang sangat sensitif Gas LPG beresiko tinggi terhadap kebakaran, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini, dengan membuat alat pendeteksi kebocoran tabung Gas LPG pada ruangan tertutup berbasis mikrokontroler. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun dan mengimplementasikan alat pendeteksi kebocoran gas berbasis mikrokontroler. Serta untuk mengurangi terjadinya kebakaran akibat kebocoran tabung Gas LPG. Metode yang digunakan dalam pengujian adalah menguji sensor dan waktu kerja otomatis alat. Pengujian sensor dilakukan untuk menguji apakah sensor dapat mendeteksi gas dalam ruangan tertutup, sedangkan pengujian waktu kerja otomatis dilakukan untuk menguji alat apakah kipas (Exhaust fan) dan alarm (Buzzer) secara otomatis akan bekerja ketika sensor mendeteksi gas dalam ruangan. Hasil dari pengujian ini adalah alat pendeteksi kebocoran gas LPG pada ruangan tertutup berfungsi dengan baik dengan melakukan 4 kali percobaan.

**Kata kunci : Gas, Mikrokontroler, Sensor**

### PENDAHULUAN

Dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi berdampak dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan sumber daya alam dan energi. Salah satu sumber energi yang digunakan manusia terutama dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari adalah penggunaan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*). Pada tahun 2007 Pemerintah Indonesia melakukan konversi energi dari minyak tanah ke LPG sehingga meningkatkan kebutuhan manusia akan sumber daya energi tersebut. Selain untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga LPG juga digunakan untuk bahan bakar kendaraan bermotor BBG (Bahan Bakar Gas) dan pemenuhan sektor industri. Dikutip dari TEMPO pada tahun 2016, kebutuhan LPG di Indonesia tercatat sebesar 6,57 juta ton, dan 4,37 ton adalah hasil *impor* luar negeri dari Timur Tengah.

Peranan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) pada saat ini sangatlah penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri, dan gas LPG di samping harganya murah, cara penggunaannya lebih mudah. Namun, gas LPG dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia bahkan menimbulkan kerugian yang cukup besar apabila tidak digunakan dengan hati-hati, terutama bila tidak diketahui telah terjadi kebocoran dari tabung atau tempat penyimpanan gas LPG tersebut. Kebocoran tabung atau perangkat LPG sampai saat ini masih menjadi salah satu penyebab utama kebakaran. Gas LPG yang mengalami kebocoran memang tercium baunya sehingga kebocoran normal mudah dideteksi. Akan tetapi, bila gas yang bocor meresap kedalam saluran air, instalansi listrik, atau ke bawah karpet, maka akan sulit



di deteksi oleh indra penciuman manusia. Selain itu AC dan pemanas ruangan juga dapat menutupi bau gas LPG. Gas LPG terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan LPG beresiko tinggi terhadap kebakaran. Dikarenakan sifatnya yang sensitif, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini.

Penelitian ini mengusulkan alat pendeteksi kebocoran tabung gas dengan menggunakan alat berupa mikrokontroler *Arduino Uno* ATmega328 dan sensor MQ-2 yang memiliki keunggulan mendeteksi gas pada konsentrasi di udara antara 200 sampai 10000 PPM, serta menambahkan *buzzer* sebagai alarm peringatan dan *exhaust fan* untuk membuang gas keluar dari ruangan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### 1. LPG (*Liquified Petroleum Gas*)

LPG merupakan gas hidrokarbon produksi dari kilang minyak dan kilang gas dengan komponen utama gas propane dan butane dan dikemas didalam tabung. Di Indonesia, LPG digunakan terutama sebagai bahan bakar untuk memasak. Konsumen LPG bervariasi, mulai dari rumah tangga, kalangan komersial (restoran, hotel) hingga industri. Di kalangan industri, LPG digunakan sebagai bahan bakar pada industri makanan, keramik, gelas serta bahan bakar forklift. Selain itu, LPG juga dapat digunakan sebagai bahan baku pada industri aerosol serta refrigerant ramah lingkungan.

### 2. Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah sensor gas yang cocok untuk mendeteksi gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), dapat mendeteksi gas LPG dan termasuk gas yang terdiri dari dalam gas LPG yaitu gas propana dan butana. Sensor ini dapat mendeteksi gas pada konsentrasi di udara antara 200 sampai 10000 ppm. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat. Output sensor adalah resistansi analog. Sirkuit dari sensor ini sangat sederhana, yang diperlukan sensor ini adalah memberi tegangan dengan 5 V, menambahkan resistansi beban, dan menghubungkan output ke ADC

### 3. Mikrokontroler

Menurut Chamim (2012), Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip* IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai salah satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik.

### 4. Arduino Uno

*Arduino Uno* adalah sebuah *board* berbasis mikrokontroler yang berbasis ATmega328. *Board* ini memiliki 14 digital *input / output* pin dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 6 *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power* dan tombol reset (FeriDjuandi, 2011). Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya

### 5. Relay

*Relay* adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relai merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya

### 6. Buzzer

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama

dengan *loudspeaker*, 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* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm)

## METODE PENELITIAN

### 1. Metode Pengumpulan Data

#### b. Observasi

Observasi yang akan dilakukan guna memperoleh informasi mengenai obyek penelitian. Tujuan dari observasi ini adalah memperoleh data yang berhubungan dengan obyek penelitian yang berguna dalam pengembangan sistem pemantau lampu

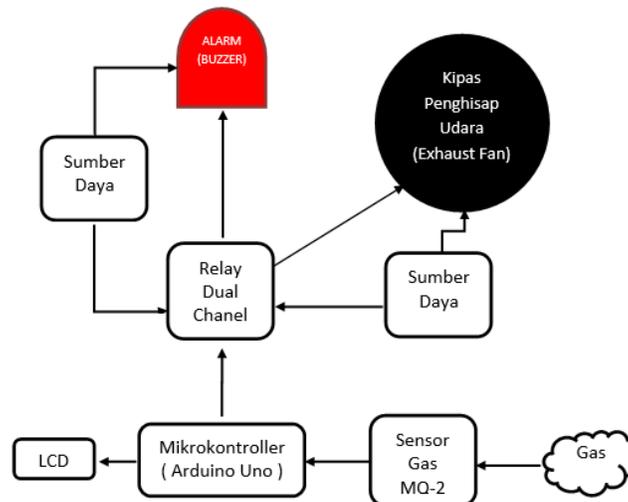
#### c. Wawancara

Tanya-jawab yang akan dilakukan guna memperoleh informasi mengenai obyek penelitian.

#### d. *Study literature*

Mempelajari buku atau jurnal yang relevan untuk mendapatkan pengetahuan dan landasan teori serta konsep-konsep lainnya.

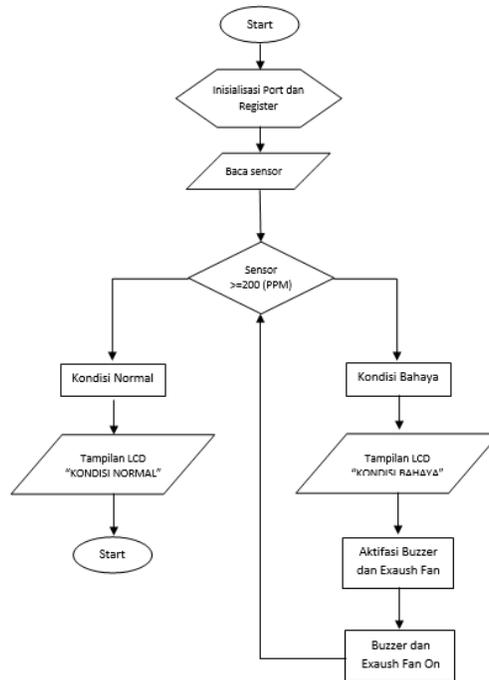
### 2. Arsitektur sistem



Gambar 1 Arsitektur Sistem

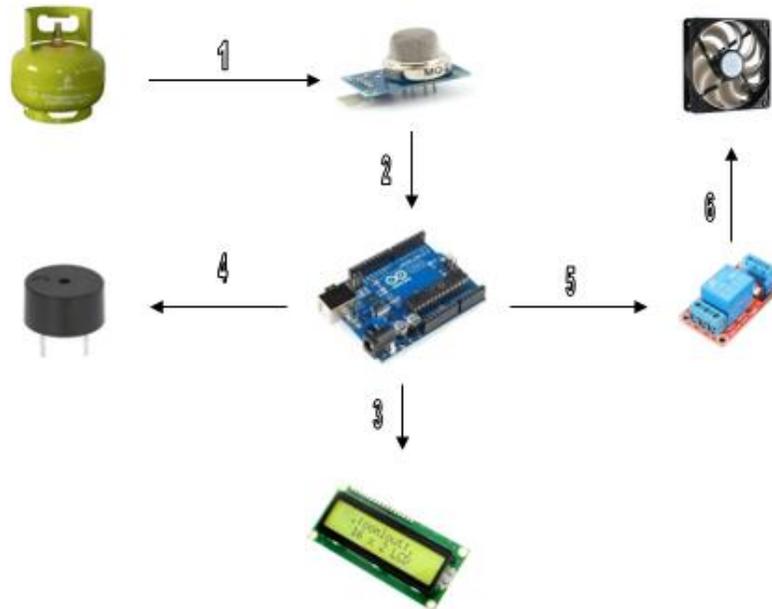
## HASIL PENELITIAN

### 1. Flowchart



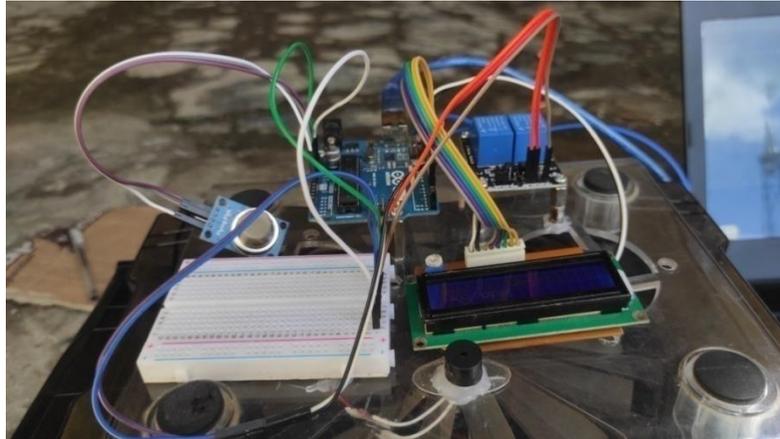
Gambar 2 Flowchart Sistem

### 2. Rangkaian skematik alat



Gambar 3 Rangkaian Skematik Alat

### 3. Implementasi Alat



Gambar 4 Rangkaian Alat

Rangkaian alat memiliki beberapa bagian, yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Exhaust Fan & Buzzer berfungsi sebagai *display* atau *output*. Exhaust fan akan mengeluarkan gas dari dalam ruangan dan secara bersamaan Buzzer akan berbunyi.
2. *Arduino Uno* digunakan untuk mengolah data I/O.
3. *Relay* digunakan untuk memutuskan dan menghubungkan arus tegangan.
4. Sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi gas dalam ruangan.

Secara garis besar *microcontroller* yang digunakan pada pendeteksi gas ini adalah *board Arduino Uno R3* yang berfungsi untuk menerima data *inputan* dari sensor kemudian mengolah data tersebut dan memberikan *output* pada Exhaust fan dan buzzer. *Arduino Uno* digunakan sebagai pusat kontrol I/O, diantaranya *sensor*, rangkaian *exhaust fan*, *Alarm Buzzer* dan *relay*. *Arduino* ini mempunyai *control I/O*, pin-pin yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Pin A0 digunakan sebagai penerima data pada *sensor*
2. Pin 2 digunakan pada rangkaian relay
3. Pin 13 digunakan pada rangkaian buzzer
4. Pin GND digunakan untuk *Ground*

### 4. Pengujian

Pada pembuatan alat ini dilakukan pengujian dengan 4 kali percobaan untuk menguji keakuratan *sensor* dengan menggunakan alat pengukur keakuratan sensor yaitu *Sensor MQ-2*. Untuk menyalakan kipas dan alarm kita membutuhkan relay. Relay ini akan dikendalikan oleh *Arduino*. Saat sensor MQ-2 menyentuh nilai ambang, maka *Arduino* akan mengaktifkan relay untuk menghidupkan kipas dan alarm. Kipas dan alarm akan berhenti secara otomatis saat sensor mendeteksi gas dibawah 200 ppm.

Tabel 1 Tabel Pengujian

PERCOBAAN	JARAK GAS DARI SENSOR	WAKTU PADA SAAT GAS DIKELUARKAN	GAS TERUKUR
I	4 cm	0 – 10 detik	228 PPM
	4 cm	0 – 20 detik	237 PPM
	4 cm	0 – 30 detik	239 PPM
	4 cm	0 – 40 detik	253 PPM
	4 cm	0 – 50 detik	248 PPM
II	15 cm	0 – 10 detik	405 PPM
	15 cm	0 – 20 detik	316 PPM
	15 cm	0 – 30 detik	392 PPM
	15 cm	0 – 40 detik	385 PPM
	15 cm	0 – 50 detik	346 PPM
III	30 cm	0 – 10 detik	367 PPM
	30 cm	0 – 20 detik	233 PPM
	30 cm	0 – 30 detik	357 PPM
	30 cm	0 – 40 detik	225 PPM
	30 cm	0 – 50 detik	203 PPM
IV	50 cm	0 – 10 detik	357 PPM
	50 cm	0 – 20 detik	271 PPM
	50 cm	0 – 30 detik	288 PPM
	50 cm	0 – 40 detik	346 PPM
	50 cm	0 – 50 detik	283 PPM

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada perancangan yang telah dilakukan, maka dengan ini ditarik kesimpulan :

1. Alat pendeteksi kebocoran tabung Gas LPG pada ruangan tertutup berbasis mikrokontroler dapat berjalan dengan baik yaitu dapat mendeteksi gas LPG dan dapat mengaktifkan kipas (*exhaust fan*) dan alarm (*Buzzer*) secara otomatis dapat meminimalisir resiko kebakaran dalam ruangan.
2. Sumber daya alat ini melalui arus listrik pada jaringan PLN dengan perantara adaptor, jika terjadi pemadaman listrik maka alat juga akan padam.
3. Berdasarkan hasil pengujian alat pendeteksi kebocoran tabung gas LPG pada ruangan tertutup dengan melakukan 4 kali percobaan yaitu dengan jarak 4 cm - 50 cm, dan dengan waktu 0 – 50 detik menghasilkan gas yang terukur yaitu 203 PPM - 405 PPM.



---

## DAFTAR PUSTAKA

- AmericanGasAssociation*, Pengertian Gas Alam <https://www.pakarkimia.com/gas-alam/>. Diakses 25 November 2020
- Chamim,(2012), Pengertian Mikrokontroller <https://www.teknikelektro.com/2020/08/pengertian-mikrokontroller-menurut-para.html?m=1>.Diakses 25 November 2020
- D Sharon, dkk (1982). <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/teori-sensor-dankarakteristik-sensor-elektronika/>. Diakses 25 November 2020
- FeriDjuandi. (2011). Mikrokontroler Arduino. (<http://www.arduino.cc>). Diakses 12 November 2020
- <https://www.tempo.co/tag/gas-elpiji>. Diakses 25 November 2020.
- Joko Christian, Nurul Komar, (2016). Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, Buzzer, dan Arduino GSM Shield pada PT. Alfa Retailindo ( Carrefour Pasar Minggu) : Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur. Diunduh 26 November 2020
- Mifza Ferdian Putra1, Awang Harsa Kridalaksana, Zainal Arifin, (2017). Rancang Bnagun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dengan Sensor MQ-6 Berbasis Mokracontroller Melalui Smartphone Android Sebagai Media Informasi : Universitas Mulawarman. Diunduh 25 November 2020
- National Geographic*, Pengertian Gas Alam <https://www.pakarkimia.com/gas-alam/>. Diakses 26 Novemver 2020.
- Rimbawati, Heri Setiadi, Ridho Ananda, Muhammad Ardiansyah, (2019) Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran : Prodi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Diunduh 25 November 2020.
- Samsul Hidayat, Nugroho Adi Pramono, Ulfa Nadirah, (2020). Sistem Deteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno : Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang. Diunduh 26 November 2020
- Teknik Elektronika.(2015). Relay(online). (<https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>) Diakses 25November 2020.