

# DETEKTOR LPG MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 BERBASIS MIKROKONTROLER ATMega 328

Tander Risard Lowongan<sup>1</sup>, Pratolo Rahardjo<sup>2</sup>, Yoga Divayana<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana

<sup>2,3</sup> Staff Pengajar Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana

E-mail: [thunder\\_ricard@yahoo.co.id](mailto:thunder_ricard@yahoo.co.id)<sup>1</sup>, [pratolo@unud.ac.id](mailto:pratolo@unud.ac.id)<sup>2</sup>, [yoga@unud.ac.id](mailto:yoga@unud.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstrak

Kebocoran LPG pada rumah tangga menjadi salah satu penyebab terjadinya kebakaran. Untuk menghindari kebakaran akibat kebocoran LPG maka kami merancang bangun perangkat detektor LPG yang dapat mengukur dan menampilkan kadar ppm (part per million) LPG di udara. Detektor LPG ini menggunakan sensor MQ-2 berbasis mikrokontroler ATMega 328. Perangkat detektor ini menghasilkan data berupa nilai ppm (part per million) yang ditampilkan oleh LCD. Detektor ini menggunakan mikrokontroler ATMega 328 sebagai unit pengolah data, sensor MQ-2, buzzer, kipas DC, dan LCD. Proses pengujian alat ini menggunakan tabung LPG, regulator, selang LPG dan box container berukuran 38 cm x 18 cm x 15 cm. Hasil dari perangkat detektor ini berupa tampilan status keadaan LPG, nilai PPM LPG, kipas yang berfungsi sebagai blower untuk mengurangi konsentrasi LPG, dan buzzer untuk memberi peringatan kepada pengguna. Perangkat detektor LPG ini diharapkan dapat menghindari kebakaran yang diakibatkan oleh bocornya LPG di masyarakat.

**Kata kunci:** Sensor MQ-2, Mikrokontroler ATMega 328, Arduino, LPG.

## 1. PENDAHULUAN

Dalam berbagai kasus kebakaran yang terjadi di masyarakat seringkali kebakaran tersebut diakibatkan oleh kebocoran LPG. Kurang waspadanya masyarakat terhadap kebocoran LPG dapat berakibat fatal. Bocornya LPG dapat terjadi karena tabung penyimpanan LPG mengalami kerusakan akibat kesalahan dalam pemakaian atau umur tabung yang menyebabkan penurunan kualitas penyimpanan LPG.

Detektor LPG dapat mengatasi kasus kebocoran LPG yang ada di masyarakat. Penggunaan detektor LPG akan mempermudah pengawasan terhadap kebocoran LPG, sehingga bahaya lain seperti kebakaran dapat dihindari.

Penelitian ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Okta, Ruli [1]. Detektor yang dibuat oleh Okta, Ruli menggunakan mikrokontroler ATMega 8535 dengan sensor TGS 2610 sedangkan dalam penelitian ini, mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ATMega 328 dengan sensor MQ-2. Dalam penelitian Okta, Ruli hasil dari detektor berupa buka

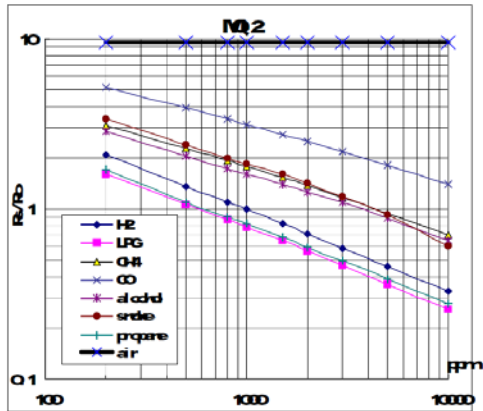
tutup katup menggunakan *push button* yang dihubungkan dengan *solenoid*, kipas, buzzer, dan tampilan pada LCD. Sedangkan pada penelitian ini hasil pembacaan sensor berupa nilai PPM dan status keadaan LPG yang ditampilkan pada LCD, kipas yang berfungsi sebagai *blower* untuk mengurangi konsentrasi LPG dan buzzer untuk memberi peringatan kepada pengguna.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Kajian pustaka adalah daftar-daftar referensi dari buku, artikel, *paper*, *thesis*, - dan karya ilmiah yang dikutip dan dipergunakan dalam pembuatan proposal ataupun skripsi.

### 2.1 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 merupakan sensor yang dapat mendeteksi beberapa jenis gas yang mudah terbakar seperti butana, metana, LPG, propana, alkohol, hidrogen dan dapat mendeteksi PPM asap karbon[2]. Karakteristik hambatan sensor MQ-2 terhadap perubahan berbagai kadar gas di udara dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Karakteristik MQ-2

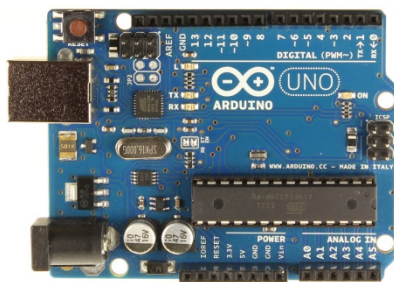
Berdasarkan karakteristik sensor MQ-2, kadar PPM LPG dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$PPM \text{ LPG} = 10^{2.77} (R_s/R_0)^{1.5}$$

Dimana  $R_s$  adalah resistansi sensor terhadap berbagai konsentrasi kandungan gas di udara dan  $R_0$  merupakan resistansi sensor yang bernilai 1000 ppm pada  $H_2$  di udara yang bersih[2].

### 2.2 Mikrokontroler Arduino Uno (ATMega 328)

Mikrokontroler Arduino merupakan sebuah sistem atau perangkat yang bersifat *open source*. Perangkat ini menggunakan bahasa C yang dipermudah dengan *libraries* yang ada pada Arduino. Arduino juga dapat mengetahui lingkungan sekitarnya dengan menggunakan sensor sensor yang dihubungkan pada *board* Arduino. Mikrokontroler Arduino (ATMega 328) dapat dilihat pada Gambar 2. [3]



Gambar 2 Arduino Uno

### 2.3 Buzzer

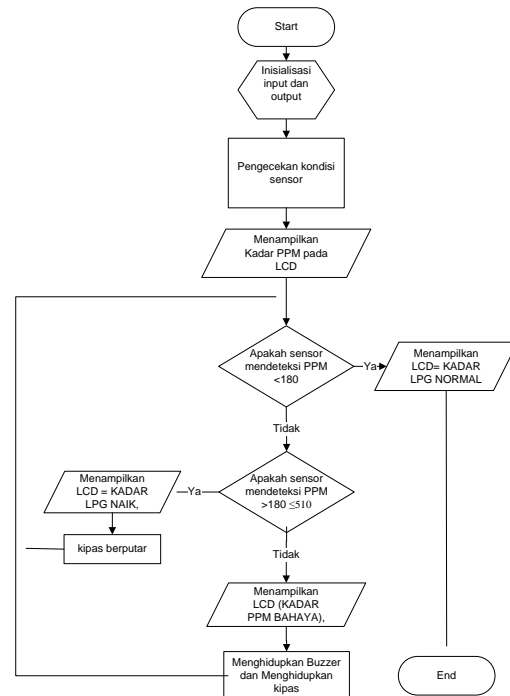
Buzzer merupakan suatu perangkat yang dapat mengeluarkan suara apabila adanya getaran listrik[4].

### 2.4 LCD

Liquid Crystal Display atau sering disebut sebagai LCD adalah suatu jenis media tampil, yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Pola LCD juga bisa bervariasi, dari pola yang membentuk display 7 Segmen (misalnya LCD pada jam tangan) sampai LCD yang bisa menampilkan karakter/teks dan LCD yang bisa menampilkan gambar[5].

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

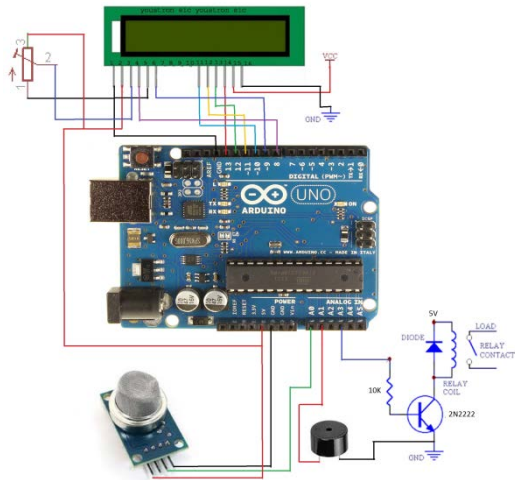
Gambaran umum dari detektor ini adalah sebagai berikut. Sensor MQ-2 yang berfungsi sebagai input mendeteksi kadar PPM LPG di sekitar sensor, kemudian data yang dideteksi oleh sensor ditampilkan pada LCD oleh mikrokontroler ATMega 328. Kadar PPM sekitar sensor akan terus dipantau oleh sensor, apabila ada kenaikan PPM, maka kipas akan berputar dan berusaha menghilangkan gas yang berada di sekitar, apabila kadar PPM sudah berada pada batas bahaya, maka *buzzer* akan berbunyi dan kipas akan terus berputar hingga kadar PPM berkurang. Diagram alur *hardware* detektor dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram alur hardware detektor

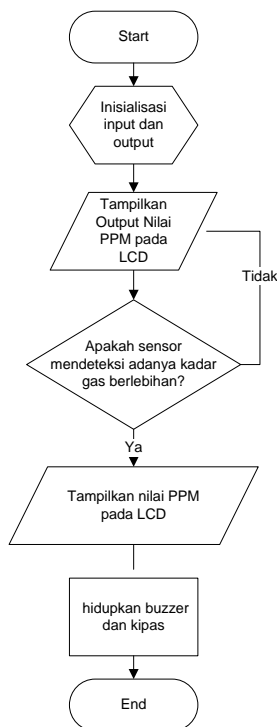
Rangkaian pemasangan keseluruhan perangkat seperti LCD, buzzer, kipas, dan sensor MQ-2 agar menjadi satu perangkat detektor LPG menggunakan sensor MQ-2

berbasis mikrokontroler ATmega 328 dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4** Rangkaian Detektor LPG Menggunakan Sensor MQ2 Berbasis Mikrokontroler ATmega 328

Agar detektor dapat bekerja dengan baik, maka detektor perlu diprogram terlebih dahulu. Gambar 5 merupakan diagram alur *software* detektor LPG.



**Gambar 5** Diagram alur *software* detektor LPG

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan penyajian dan pembahasan mengenai hasil realisasi detektor dan hasil pengujiannya.

#### 4.1 Realisasi Detektor LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Mikrokontroler ATmega 328.

Gambar 6 merupakan detektor LPG menggunakan sensor MQ-2 berbasis mikrokontroler ATmega 328 yang telah direalisasikan.



**Gambar 6** Detektor LPG menggunakan sensor MQ-2 berbasis mikrokontroler ATmega 328

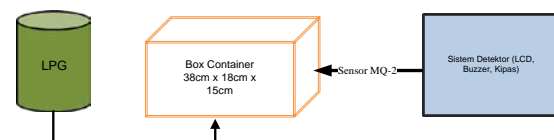
Perangkat detektor LPG memiliki spesifikasi yang sederhana dan mudah dibawa. Tabel spesifikasi dari perangkat detektor LPG dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1** spesifikasi detektor LPG

No	Item Spesifikasi	Perangkat Detektor
1	Tinggi	5 cm
2	Panjang	12 cm
3	Lebar	8 cm
4	Input Power	9 V <sub>DC</sub>
5	Mikrokontroler	ATmega328
6	Berat	250gr

#### 4.2 Pengujian dan Pembahasan Detektor LPG

Pengujian detektor LPG bertujuan untuk mengetahui nilai maksimum yang akan dicapai pada ruangan tertutup sehingga dapat diketahui berapa nilai rata-rata yang akan digunakan sebagai nilai tengah dari kadar LPG tersebut. skematik pengujian detektor LPG dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7** Skematik Pengujian detektor LPG

Prosedur pengujian detektor LPG adalah hidupkan perangkat detektor LPG, *box container* yang berdimensi 38 cm x 18 cm x 15 cm diberi sedikit lubang agar

selang gas dapat masuk kedalam *box container*, masukkan sensor MQ-2 kedalam *box container*, pasang *regulator* gas pada tabung LPG. Kemudian putar *head regulator* sebanyak 1/3, 2/3, dan 3/3 sambil memperhatikan waktu dengan menggunakan *stopwatch*.

Hasil dari pengujian detektor LPG berdasarkan waktu (detik) dan putaran *head regulator* sebanyak 1/3, 2/3 dan 3/3 dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

**Tabel 2** Putaran *head regulator* diputar sebesar 1/3

t (detik)	PPM
0	9
1	100
2	466
3	957

Berdasarkan hasil pengujian pada putaran 1/3 *head regulator* didapatkan hasil seperti pada Tabel 2, nilai ppm sebelum *head regulator* dibuka masih bernilai 9 dan setelah *head regulator* dibuka sebanyak 1/3 putaran, nilai ppm naik secara bertahap dan tidak terlalu cepat.

**Tabel 3** Putaran *head regulator* diputar sebesar 2/3

t (detik)	PPM
0	9
1	367
2	964
3	964

Berdasarkan hasil pengujian pada putaran 2/3 *head regulator* didapatkan hasil seperti pada Tabel 3, nilai ppm sebelum *head regulator* dibuka masih bernilai 9 dan setelah *head regulator* dibuka sebanyak 2/3 putaran, nilai ppm naik dengan cukup cepat hingga mencapai 964 ppm.

**Tabel 4** Putaran *head regulator* diputar sebesar 3/3

t (detik)	PPM
0	9
1	676
2	964
3	967

Berdasarkan hasil pengujian pada putaran 3/3 *head regulator* didapatkan hasil seperti pada Tabel 4, nilai ppm sebelum *head regulator* dibuka masih bernilai 9 dan setelah *head regulator* dibuka sebanyak 3/3 puta-

ran, nilai ppm naik dengan sangat cepat hingga mencapai 967 ppm.

Pada pengukuran yang telah dilakukan, nilai PPM yang diukur dapat berubah-ubah dengan waktu karena nilai PPM meningkat begitu cepat saat LPG dimasukkan kedalam *box container*. Nilai PPM mengalami saturasi pada level 950-970. Nilai PPM mengalami kenaikan yang lebih cepat untuk putaran *head regulator* yang lebih lebar.

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai intisari penelitian yang dapat diambil kesimpulannya dan juga membahas mengenai saran-saran yang dianjurkan untuk pengembangan lebih lanjut

### 5.1 Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari pembuatan Detektor LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Mikrokontroler AT-Mega328 adalah:

1. Detektor dapat mendeteksi keadaan kadar LPG hingga mencapai 967 skala.
2. Kebocoran LPG dapat diketahui melalui keluaran sensor MQ-2 berupa nilai PPM kadar LPG yang ditampilkan pada LCD, hidupnya *buzzer* serta kipas.
3. Detektor hanya bisa mendeteksi kadar PPM LPG <1000 PPM.

### 5.2 Saran

Beberapa saran guna pengembangan detektor kebocoran tabung LPG lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Alat detektor ini dapat dikembangkan dan dijadikan sebagai detektor dari metana, propana, alkohol, karbon, dan hidrogen sesuai dengan *data-sheet* sensor.
2. Alat detektor ini juga dapat dikembangkan dengan menggunakan *SMS Gateway* yang dapat memberi informasi atau status keadaan kadar PPM melalui SMS

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Okta, Ruli. 2011. "Alat Pendeteksi Gas LPG dengan Sensor TGS 2610 Berbasis Mikrokontroler ATmega8535" (*tugas akhir*). Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.

- 
- [2]. Datasheet Sensor MQ-2, Hanwei Electronics Co.,Ltd
  - [3]. Datasheet,ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P, Atmel Corporation 1600 Technology Drive, San Jose, CA 95110 USA.
  - [4]. Datasheet Buzzer, Murata Manufacturing Co., Ltd.
  - [5]. Usman. Teknik Antarmuka + Pemrograman Mikrokontroler AT89S52, Edisi I, Yogyakarta: Andi, 2008, 209.