

Sistem Pendeteksi Kebocoran *Liquified Petroleum Gas* (LPG) Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Mikrokontroler

Melki Garonga^{1,*}, Aryo Michael², Marni Dudung³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kristen Indoensia Toraja, Jalan Nusantara No. 12 Makale, Tana Toraja, Indonesia

^{1*}dpmelki04@gmail.com; ²aryomichael@ukitoraja.ac.id; ³Marnidudung4@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Kata Kunci:

Mikrokontroler
Arduino
Buzzer
Sensor MQ-2
SIM800L

ABSTRAK

Liquified Petroleum Gas (LPG) merupakan kebutuhan rumah tangga yang pada saat ini yang paling banyak digunakan oleh masyarakat sebagai bahan bakar selain minyak bumi. Penggunaan Tabung LPG yang mengalami peningkatan setiap tahunnya, berbanding lurus dengan peningkatan resiko terjadinya kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas. Tabung LPG yang beredar di masyarakat sekarang banyak yang tidak menggunakan keamanan yang baik. Oleh karena itu, dibutuhkan alat untuk mendeteksi kebocoran LPG agar masyarakat lebih cepat mengetahui ketika adanya kebocoran gas. Sistem ini dirancang dengan menggunakan sensor MQ-2 berbasis mikrokontroler. Sensor MQ-2 berfungsi sebagai pendeteksi kebocoran gas, *buzzer* berfungsi sebagai peringatan apabila terjadi kebocoran gas dan SIM800L akan mengirimkan SMS melalui *smartphone* pengguna.

Sensor MQ-2 dapat mendeteksi kebocoran gas pada jarak 2 meter dalam ruangan tertutup tanpa ventilasi. Sensor gas MQ-2 mendeteksi kebocoran gas menggunakan jarak dapat dipengaruhi oleh suhu dapat ruangan dan sensitivitas dari sensor MQ-2, sehingga sensor MQ-2 menghasilkan waktu yang tidak menetap walaupun berada pada jarak yang sama. *Buzzer* berbunyi apabila sensor MQ-2 mendeteksi kebocoran gas. SIM800L dapat mengirimkan notifikasi SMS ke *smartphone* pemilik tabung LPG saat sensor MQ-2 mendeteksi kebocoran gas, namun waktu yang dibutuhkan untuk mengirim SMS tidak menetap karena dipengaruhi oleh bagus tidaknya jaringan yang digunakan oleh *simcard* pada *smartphone* maupun *simcard* pada SIM800L.

Keywords:

Microcontroller
Arduino
buzzer
MQ-2 . Sensors
SIM800L

ABSTRACT

Liquified Petroleum Gas (LPG) is a household need which is currently the most widely used by the community as a fuel other than petroleum. The use of LPG cylinders, which increases every year, is directly proportional to the increased risk of fire caused by gas leaks. Many LPG cylinders circulating in the community today do not use good safety. Therefore, a tool is needed to detect LPG leaks so that people can find out more quickly when there is a gas leak. This system is designed using a microcontroller-based MQ-2 sensor. The MQ-2 sensor functions as a gas leak detector, the buzzer serves as a warning in the event of a gas leak and the SIM800L will send an SMS via the user's smartphone.

The MQ-2 sensor can detect gas leaks at a distance of 2 meters in a closed room without ventilation. The MQ-2 gas sensor detects gas leaks using a distance that can be influenced by room temperature and the sensitivity of the MQ-2 sensor, so that the MQ-2 sensor produces a non-permanent time even though it is at the same distance. The buzzer sounds when the MQ-2 sensor detects a gas leak. SIM800L can send SMS notifications to smartphones of LPG cylinder owners when the MQ-2 sensor detects a gas leak, but the time it takes to send an SMS is not fixed because it is influenced by whether the network used by the simcard on the smartphone or the simcard on the SIM800L is good or not.

This is an open access article under the CC-BY-SA license.



I. Pendahuluan

Salah satu kebijakan pemerintah yang terdapat dalam Keputusan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral No: 1971/26/MEM/2007 tanggal 22 Mei 2007, bahwasanya pemerintah mencanangkan konversi dari minyak bumi (minyak tanah) menjadi gas alam (LPG). Beralihnya minyak tanah ke LPG (*Liquified Petroleum Gas*) karena LPG lebih mudah didapatkan dan harga lebih murah dan cara penggunaan lebih praktis daripada penggunaan minyak tanah.

Penggunaan gas LPG merupakan salah satu faktor terjadinya kebakaran apabila tidak digunakan dengan berhati-hati, terutama saat pemasangan tabung LPG dan beredarnya tabung gas yang palsu namun menggunakan logo SNI (*Standar Nasional Indonesia*). Ada kasus kebakaran yang terjadi karena kebocoran LPG, yaitu kebakaran yang terjadi di rumah warga tepatnya di Lembang Buntu Tabang, Kecamatan Gandang Batu Sillanan, Tana Toraja pada tahun 2019 lalu. Kejadian terjadi karena pemasangan tabung LPG yang tidak benar sehingga setelah pemasangan tabung LPG tersebut meledak sehingga membakar bagian dapur dan menyebar ke bagian rumah yang lainnya. Hal ini terjadi karena adanya kebocoran gas pada tabung LPG sehingga saat ada percikan api maka membuat gas yang menguap terbakar dan membuat tabung LPG tersebut terbakar[1].

Penelitian yang dilakukan oleh Deanna Durbin tahun 2018 merancang alat berbasis Arduino QTMega328 dimana alat yang dibuat dapat mendeteksi adanya kebocoran gas dan api menggunakan sensor MQ-2 dan *Flame Detector*. Alat yang dibuat akan menampilkan ke layar LCD, *buzzer* dan kipas secara otomatis akan hidup ketika mendeteksi adanya kebocoran gas dan apabila ada percikan api dari kebocoran gas maka *flame detector* akan mendeteksi api yang timbul lalu *water pump* akan menyemburkan air sehingga api tidak akan merambat ke tempat lain [2]. Pembaruan pada penelitian ini yaitu sistem pendeteksi kebocoran LPG dengan menggunakan peringatan menggunakan notifikasi SMS melalui *smartphone* menggunakan mikrokontroler arduino nano dan modul SIM800L v2.

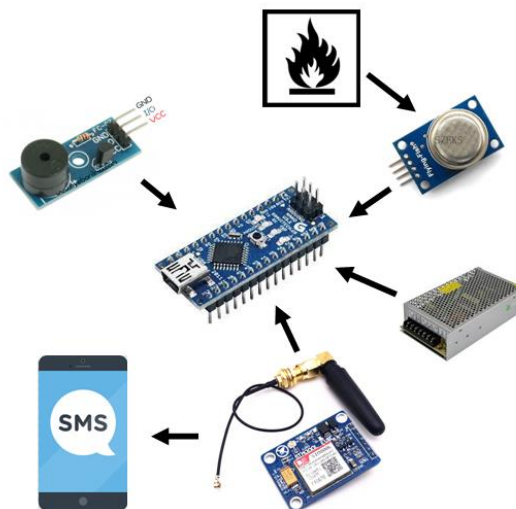
Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang dan mengaplikasikan alat untuk mendeteksi kebocoran LPG menggunakan sensor MQ-2, *buzzer*, Arduino nano dan SIM800L v2 untuk mengirimkan notifikasi SMS ke *smartphone*. Mengetahui fungsi dan karakteristik dari sensor MQ-2 berdasarkan pengujian.

II. Metode

Metode yang digunakan dalam penulisan penelitian ini yaitu :

A. Perancangan Perangkat Keras

Dalam desain perangkat keras, akan dilakukan perancangan perangkat keras yang dibutuhkan untuk membangun sistem pendeteksi kebocoran gas LPG. Gambar 1. merupakan rancangan system pendeteksi gas LPG



Gambar 1. Rancangan Perangkat Keras

1) Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah sebuah sensor gas dan asap yang mendeteksi keberadaan asap dan gas yang mudah terbakar pada konsentrasi antara 200 ppm – 10.000 ppm seperti, Alkohol, H₂ (*hydrogen*), LPG, CH₄ (*Methane*), CO (*Carbon Monoxide*), asap (*Smoke*) dan *Propane*. Sensor ini menggunakan sebuah alat pemanas kecil dan sensor elektro kimiawi yang dapat bereaksi dengan beberapa jenis gas, yang akan mengeluarkan *output* berupa

tingkat densitas gas yang dideteksi[3]. Sensor ini hanya berfungsi secara maksimal apabila berada di dalam ruangan tertutup.

2) Arduino Nano

Arduino nano merupakan salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan pada *breadboard*. Arduino nano memiliki 2 versi yaitu Arduino Nano versi 3.x yang berbasis mikrokontroler ATmega328 dan Arduino nano versi 2.x berbasis ATmega168. Fungsi arduino nano kurang lebih sama dengan Arduino Duemilanove, namun dalam paket yang berbeda. Arduino Nano dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B yang dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech[4].

3) Modul SIM800L V2

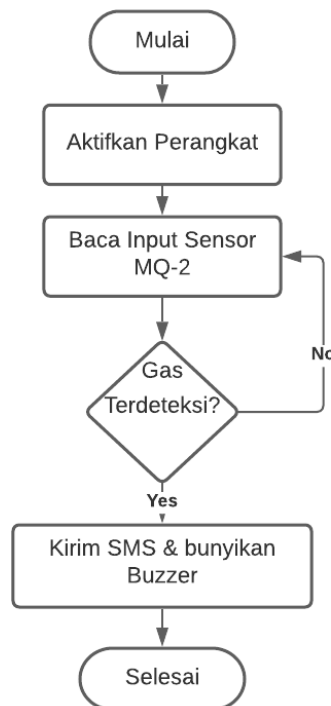
SIM800L v2 adalah suatu modul GSM yang digunakan untuk mengirimkan pesan, membuat panggilan dan untuk transfer data melalui GPRS. Modul SIM800L v2 ini memiliki VCC dan TTL level serialnya sudah menggunakan tegangan 5V sehingga dapat langsung terhubung ke arduino tanpa harus menggunakan penambahan regulator 5V seperti versi sebelumnya[4].

4) Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi sebagai pengubah getaran listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* ini biasa digunakan pada sistem alarm dan sebagai indikasi suara [2],[5]. Kegunaan *buzzer* adalah untuk memberikan sinyal dan peringatan disaat tertentu. *Buzzer* akan digunakan untuk memberikan peringatan apabila ada kebocoran gas yang terjadi.

B. Perancangan Perangkat Lunak

Pada Gambar 2. merupakan rancangan sistem kerja pendeteksi kebocoran gas. Setelah semua perangkat keras sudah terhubung, kemudian melakukan perancangan perangkat lunak dengan menggunakan *software* Arduino IDE untuk mengkoneksikan semua perangkat keras yang telah dirancang. Namun apabila terjadi kesalahan maka akan kembali ke proses menghubungkan perangkat keras dan diteliti dengan baik dimana masih ada kesalahan dan langsung diperbaiki. Setelah perangkat keras dan perangkat lunak sudah terkoneksi dengan baik, maka akan dilanjutkan ke tahapan selanjutnya yaitu tahapan pengujian.



Gambar 2. Rancangan Perangkat Keras

Sistem akan mengaktifkan perangkat alat sensor MQ-2 dan *Buzzer*, kemudian sensor akan membaca gas yang ada di dalam ruangan. Apabila ada gas yang terdeteksi maka mikrokontroler akan mengirimkan peringatan kepada pengguna melalui notifikasi SMS dan bunyi *buzzer*. Namun jika tidak ada gas yang terdeteksi maka mikrokontroler tidak akan mengirimkan notifikasi SMS maupun membunyikan *buzzer*.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Implementasi Perangkat Keras

Proses ini dilakukan dengan menghubungkan setiap perangkat keras sesuai rancangan desain dengan menggunakan kabel *jumper* dan menyesuaikan dengan nomor pin yang ada pada setiap perangkat.



Gambar 3. Implementasi Perangkat Keras

Pada Gambar 3 adalah rangkaian sensor gas MQ-2 yang dihubungkan dengan arduino nano. dengan menghubungkan Pin VCC pada sensor MQ-2 yang berfungsi sebagai masukan tegangan pada sensor MQ-2 dan akan dihubungkan dengan pin VIN pada arduino nano yang berfungsi sebagai tegangan *output* pada arduino nano. Pin GND pada sensor MQ-2 akan dihubungkan dengan pin GND pada arduino nano. Pin D0 pada sensor MQ-2 akan dihubungkan dengan pin A0 pada arduino nano yang berfungsi untuk membaca sinyal analog dari sensor dan akan menjadi sinyal digital. Pin 5VIN dan GND pada SIM800L dihubungkan dengan *powersupply* eksternal yang berfungsi untuk memberikan tegangan 5 volt pada SIM800L. Pin D2 dan pin D3 pada SIM800L akan dihubungkan dengan pin TX0 dan RX0 pada arduino nano yang berfungsi sebagai pengirim dan penerima data. Selanjutnya pada *buzzer*, pin (+) akan dihubungkan dengan pin 3V3 yang berfungsi sebagai keluaran untuk memberikan tegangan 3,3 volt untuk *buzzer*. Pin (–) pada *buzzer* dihubungkan dengan pin A1 pada arduino nano yang berfungsi untuk mendapatkan sinyal digital yang berasal dari arduino nano sehingga *buzzer* dapat berbunyi.

B. Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat keras yang telah dirangkai akan dihubungkan menggunakan perangkat lunak “*arduino IDE*” dengan cara memasukkan *source code* pada arduino nano agar dapat saling terhubung dengan perangkat sensor MQ-2, *buzzer* dan SIM800L. Gambar 4. Potongan kode merupakan berfungsi untuk menguji komunikasi serial antara arduino dengan GSM *shield*.

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("GSM Shield testing.");
  if (gsm.begin(2400)) {
    Serial.println("\nstatus=READY");
    started=true;
    pinMode(Sensor,INPUT);
    pinMode(Buzzer,OUTPUT);
  }
  else Serial.println("\nstatus=IDLE");
}
```

Gambar 4. Potongan Kode Testing Komunikasi Sensor MQ-2, buzzer dan SIM800L dengan Arduino

Ketika sensor MQ-2 mendeteksi adanya kebocoran gas, maka SIM800L akan mengirimkan SMS notifikasi ke pengguna dan *buzzer* akan berbunyi secara berulang. Gambar 5. merupakan potongan kode untuk mengirimkan SMS dan membunyikan *buzzer*. Gambar 6. merupakan pesan notifikasi yang dikirimkan ke pengguna.

```
void SMS() { if (started) {
  if (sms.SendSMS("085255758792",
    "Ada kebocoran gas LPG \n\nSILAHKAN DIPERIKSA"))
    Serial.println("ada kebocoran gas \nSMS sent OK");
  }}
void bunyibuzzer() {
  int i=1;
  while ( i<=10); {
    digitalWrite(Buzzer,LOW);
    delay(300);
    digitalWrite(Buzzer, HIGH);
    delay(100);
  }
  i++;
}

void loop() {
  if (digitalRead(Sensor) == LOW) {
    bunyibuzzer();
    SMS();
  }
  else
    digitalWrite(Buzzer, HIGH);
    Serial.println("\n\nKOSONG");
    delay(2000);
}
```

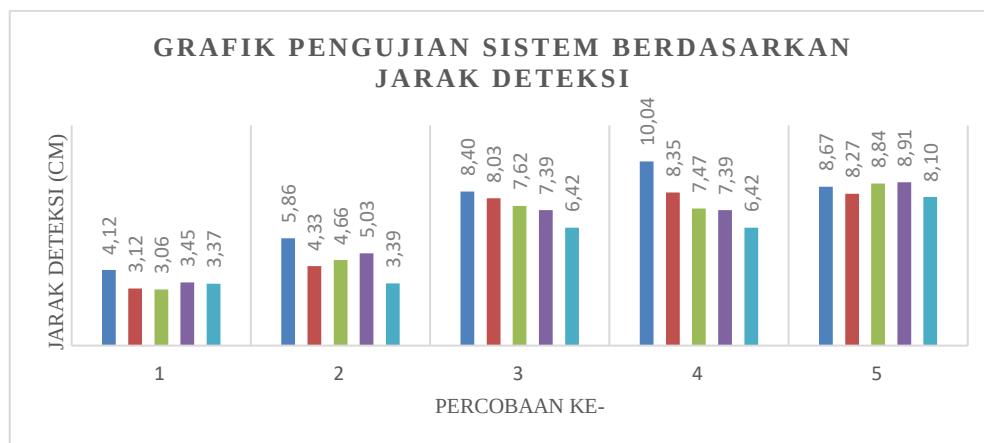
Gambar 5. Potongan kode untuk mengirimkan SMS dan membunyikan *buzzer*

C. Pengujian Sistem

Setelah perangkat lunak selesai dibuat, kemudian dilakukan pengujian terhadap sistem pendeteksi gas. Tujuan dari pengujian ini adalah mengetahui bahwa sistem yang telah dibangun dapat berfungsi sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

1) Pengujian Jarak Deteksi Sensor MQ-2

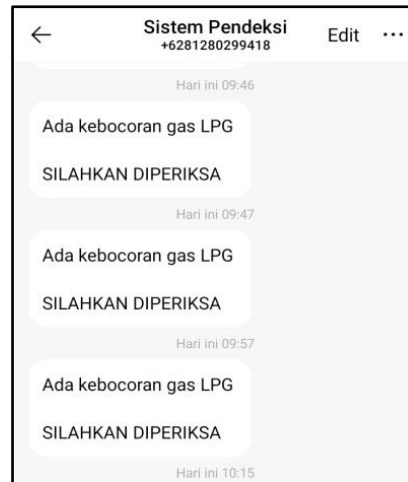
Gambar 6. Merupakan grafik pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem berdasarkan jarak deteksi sensor MQ-2 dari pusat kebocoran gas. Dari hasil pengujian didapatkan yaitu jarak sensor MQ-2 dengan sumber kebocoran gas menghasilkan waktu yang berbeda walaupun pada jarak yang sama dan jauh dekatnya jarak sensor MQ-2 dengan sumber kebocoran gas dipengaruhi oleh jarak semakin dekat sumber gas dengan sensor akan lebih cepat mendeteksi kebocoran gas. Ada faktor lain yang mempengaruhi sensor MQ-2 yaitu sensor MQ-2 memiliki sensitivitas yang dapat disesuaikan dengan potensiometer. Pada saat pengujian sensor MQ-2 semakin lama digunakan sensitivitas sensor semakin berkurang sehingga potensiometer pada sensor dinaikkan. Sehingga pada saat potensiometer sudah berada pada nilai maksimal maka sensor sudah tidak bisa mendeteksi kebocoran gas. Sensor MQ-2 dapat berfungsi secara maksimal pada suhu -20° sampai 50° Celsius. Pada saat pengujian suhu dalam ruangan tidak menetap sehingga hasil dari pengujian sensor MQ-2 menggunakan jarak tidak menentukan cepat lambatnya sensor MQ-2 mendeteksi kebocoran gas.



Gambar 6. Pengujian Sistem Berdasarkan Jarak Deteksi

2) Pengujian SIM800L

Pengujian ini dilakukan untuk menguji berapa lama notifikasi SMS akan masuk ke *smartphone* apabila sensor MQ-2 mendeteksi adanya kebocoran gas. Hasil rata-rata waktu yang dibutuhkan oleh SIM800L untuk mengirimkan notifikasi SMS dalam 5 kali percobaan adalah 5.64 detik. Hasil dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa SIM800L dapat mengirimkan notifikasi SMS ke *smartphone* yang digunakan oleh pemilik tabung LPG. Waktu yang dibutuhkan dalam pengiriman notifikasi bergantung dengan bagus tidaknya jaringan yang digunakan oleh SIM800L dan jaringan dari *smartphone* yang digunakan oleh pemilik tabung LPG. Pada Gambar 7 adalah hasil notifikasi SMS yang terkirim.



Gambar 7. Hasil SMS Notifikasi terkirim

IV. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan diantaranya : Sistem pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor MQ-2 dapat mendeteksi kebocoran gas LPG, *buzzer* berbunyi ketika sensor mendeteksi gas, dan SIM800L dapat mengirimkan notifikasi SMS ke *smartphone* pengguna. Sensor MQ-2 dapat mendeteksi kebocoran LPG berdasarkan jarak antara sensor gas dengan sumber kebocoran LPG, namun dapat juga dipengaruhi oleh suhu dalam ruangan dan sensitivitas dari sensor MQ-2.

Daftar Pustaka

- [1] "Tabung Gas Meledak di Rumah Warga Buntu Tabang, Gandasil – Kareba Toraja." <https://www.karebatoraja.com/tabung-gas-meledak-di-rumah-warga-buntu-tabang-gandasil/> (accessed May 23, 2020).
- [2] Deanna Durbin Hutagalung, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api Dengan Menggunakan Sensor MQ-2 dan Flame Detector," vol. 7, no. 2, p. 11, 2018.
- [3] M. Firmansyah, "Rancang Bangun Pendeteksi Dan Penanggulangan Kebocoran Gas LPG Berbasis Mikrokontroler," p. 4.
- [4] Sri Mulyati and Sumardi, "Internet of Things (IoT) pada prototipe pendeteksi kebocoran gas berbasis MQ-2 dan SIM800L," vol. 7, no. 2, p. 65, 2018.
- [5] Rimbawati, Heri Setiadi, Ridho Ananda, and Muhammad Ardiansyah, "Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran," vol. 4, no. 2, p. 6, 2019.