

SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN SENSOR GAS MQ – 02

Muhtajuddin¹⁾, Aditya Eka Sukma²⁾

Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa
muhtajuddin.danny@pelitabangsa.ac.id

Disetujui, 28 Desember 2018

Abstraksi

Gas LPG merupakan salah satu program konversi pemerintah yang menjadi barang kebutuhan rumah tangga modern saat ini. Meskipun gas LPG lebih praktis penggunaannya daripada minyak tanah, tetapi masih memiliki kekurangan yaitu bahaya yang dapat ditimbulkan gas LPG jika terjadi kebocoran gas. Berdasarkan bahaya tersebut maka diperlukan suatu alat yang dapat mendeteksi kebocoran serta tanda peringatan adanya kebocoran. Untuk mendapatkan sistem yang dapat bekerja secara otomatis, maka diperlukan arduino-uno sebagai pengontrol alat tersebut dan menggunakan Sensor Gas MQ-2. Alat ini bekerja pada saat sensor MQ-2 mendeteksi gas LPG pada udara normal. Sistem ini dirancang dengan menggunakan sensor gas MQ-2 yang berfungsi mendeteksi kebocoran gas pada perlengkapan kompor gas dan Alat tersebut telah berhasil direalisasikan dan dapat membantu sebagai pendeteksi kebocoran terhadap tabung gas LPG pada ruang dapur. Proses pengujian sistem ini mendapatkan pemberitahuan bunyi serta LED (Light Emitting Diode) bahwa telah terjadi kebocoran tabung LPG.

Kata Kunci: ATmega328, Sensor gas MQ-2, Pendeteksi kebocoran, Gas LPG

Abstract

LPG gas conversion is one of the government programs which became the modern household items at this time. Although LPG stove is have advantage simple to use than petroleum stove, but still have disadvantage dangerous if there are gas leak. As theri danger, so need a detector gas leak warning signal if there are leak. To get system that can be automatic operation, so need Arduino-uno as controller and using MQ-2 gas sensor. This device works when the MQ-2 gas sensor detects LPG gas on the normal condition of the air. System will use LPG gas sensor that usable to detect gas leak on gas stove equipment and this device has been made successfully and able to help as leakage detector of the LPG gas tube on the kitchen. The process of testing this system gets a sound notification and LED (Light Emitting Diode) that there has been a leak of LPG cylinders.

Keywords : ATmega328, MQ-2 gas sensor., Leakage detector, LPG

1. Pendahuluan

Maraknya kebakaran dan kecelakaan yang disebabkan oleh bocor dan meledaknya tabung gas elpiji akhir-akhir ini, menjadi hal yang menakutkan bagi masyarakat pengguna gas tersebut. Maraknya kejadian tersebut tidak hanya menimbulkan kontroversi tapi juga kecaman dari berbagai kalangan terhadap pemerintah yang telah melakukan konversi gas. Bagi sebagian kalangan, pemerintah dianggap telah mengirimkan bom waktu bagi rakyatnya. Elpiji sudah tidak lagi menjadi barang mewah, dan telah menjelma menjadi barang kebutuhan rumah tangga modern. Meskipun demikian, kewaspadaan saat menggunakan elpiji tidak boleh dilupakan. Apalagi belakangan ini telah banyak beredar tabung gas palsu tanpa logo SNI (Standar Nasional Indonesia). Salah satu resiko penggunaan gas elpiji adalah terjadinya kebocoran padatabung atau instalasi gas tersebut.

Menurut Ito Sumardi (2010) menjelaskan selain faktor human error, ditemukan laporan kebocoran tabung gas yang disebabkan tabung sudah mengalami korosi. Penyebab lainnya adalah adanya upaya pengoplosan yang membuat rusaknya aksesoris seperti selang, valve, dan regulator pada tabung gas.

Pada awalnya, gas elpiji tidak berbau, tetapi bila demikian akan sulit dideteksi apabila terjadi kebocoran pada tabung gas. Menyadari hal tersebut, Pertamina menambahkan gas mercaptane, yang baunya khas dan menusuk hidung. Langkah itu sangat berguna untuk mendeteksi bila terjadi kebocoran tabung gas. Melalui gas mercaptane tersebut masyarakat sudah dapat menghindari ledakan gas LPG, yaitu dengan cara pendeteksian bau gas dengan indra pencium atau hidung. Namun karena keterbatasan dari indra pencium tersebut, bau gas yang tercium terkadang tidak dihiraukan dan tidak menjadikannya waspada. Hal ini mengakibatkan kecelakaan oleh kebocoran tabung gas pun tidak dapat dihindari. Dengan menambah tekanan atau menurunkan suhunya sehingga elpiji menjadi berbentuk cair. Gas elpiji terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan elpiji beresiko tinggi terhadap kebakaran. Dikarenakan

sifatnya yang sensitif, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini. Pada penelitian sebelumnya telah dibuat suatu alat yang dapat mendeteksi kebocoran gas elpiji.

2. Tinjauan Studi

2.1. Sistem

Pengertian sistem menurut (Romney dan Steinbart 2015, 3), Sistem adalah rangkaian dari dua atau lebih komponen-komponen yang saling berhubungan, yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Sebagian besar sistem terdiri dari subsistem yang lebih kecil yang mendukung sistem yang lebih besar.

Pengertian sistem menurut (Anastasia Diana & Lilis Setiawati 2011, 3), Sistem merupakan “serangkaian bagian yang saling tergantung dan bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu”.

2.2. Sistem Informasi

Menurut McLeod yang dikutip oleh (Yakub 2012, 3) tidak semua sistem memiliki kombinasi elemen - elemen yang sama, tetapi susunan dasarnya sama.

2.3. LPG (*Liquified Petroleum Gas*)

LPG (*Liquified Petroleum Gas*), harafiah: "gas minyak bumi yang dicairkan"). Dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, gas berubah menjadi cair. Komponennya didominasi propana (C₃H₈) dan butana (C₄H₁₀). Elpiji juga mengandung hidrokarbon ringan lain dalam jumlah kecil, misalnya etana (C₂H₆) dan pentana (C₅H₁₂).

Menurut spesifikasinya, elpiji dibagi menjadi tiga jenis yaitu elpiji campuran, elpiji propana dan elpiji butana. Spesifikasi masing-masing elpiji tercantum dalam keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi Nomor: 25K/36/DDJM/1990

2.4. *System Development Life Cycle*

System development life cycle (SDLC) adalah proses untuk memahami bagaimana sebuah sistem informasi dapat mendukung kebutuhan bisnis dengan merancang suatu sistem, membangun sistem tersebut dan menyampaikan kepada pengguna (Tegarden, Dennis, Wixon, 2013).

SDLC memiliki empat fase dasar yaitu planning, analysis, design dan implementation. Setiap fase itu sendiri terdiri dari serangkaian langkah yang menggunakan cara tertentu dalam menghasilkan goal yang dicapai. Pada poin berikut akan dijelaskan secara singkat dari keempat fase tersebut, ialah *Planning, Analysis, Design* dan *Implementation*.



(Sumber: Tegarden, Dennis, Wixon, 2013)

Gambar 1. *System Development Life Cycle*

2.5. *Bahasa Pemrograman C*

Bahasa C dikembangkan pada Lab Bell pada tahun 1978, oleh Dennis Ritchi dan Brian W. Kernighan. Pada tahun 1983 dibuat standar C yaitu standar ANSI (American National Standards Institute), yang digunakan sebagai referensi dari berbagai versi C yang beredar dewasa ini termasuk Turbo C.

Dalam beberapa literature, bahasa C digolongkan bahasa level menengah karena bahasa C mengkombinasikan elemen bahasa tinggi dan elemen bahasa rendah. Kemudahan dalam level rendah merupakan tujuan diwujudkan bahasa C. pada tahun 1985 lahirlah pengembangan ANSI C yang dikenal dengan C++ (diciptakan oleh Bjarne Stroustrup dari AT % TLab). Bahasa C++ adalah pengembangan dari bahasa C. bahasa C++ mendukung konsep pemrograman berorientasi objek dan pemrograman berbasis windows).

2.6. *Definisi Arduino*

Menurut (Sulaiman 2012, 1), *Arduino* merupakan platform yang terdiri dari *software* dan *hardware*. *Hardware Arduino* sama dengan *mikrocontroller* pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. *Software Arduino* merupakan *software open source* sehingga dapat di *download*

secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam *Arduino*. Pemrograman *Arduino* tidak sebanyak tahapan *mikrocontroller* konvensional karena *Arduino* sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar *mikrocontroller* dengan *Arduino*

2.7. Hardware Arduino

Menurut (Sulaiman 2012, 1) *Arduino* merupakan platform *open source* baik secara *hardware* dan *software*. *Arduino* terdiri dari *mikrocontroller* *megaAVR* seperti *ATmega8*, *ATmega168*, *ATmega328*, *ATmega1280*, dan *ATmega 2560* dengan menggunakan Kristal osilator 16 MHz, namun ada beberapa tipe *Arduino* yang menggunakan Kristal osilator 8 MHz. Catu daya yang dibutuhkan untuk mensupply minimum sistem *Arduino* cukup dengan tegangan 5 VDC. *Port Arduino Atmega series* terdiri dari 20 pin yang meliputi 14 pin I/O digital dengan 6 pin dapat berfungsi sebagai output PWM (*Pulse Width Modulation*) dan 6 pin I/O analog. Kelebihan *Arduino* adalah tidak membutuhkan *flash programmer external* karena di dalam *chip mikrocontroller Arduino* telah diisi dengan *bootloader* yang membuat proses upload menjadi lebih sederhana. Untuk koneksi terhadap komputer dapat menggunakan *RS232 to TTL Converter* atau menggunakan *Chip USB* ke *Serial converter* seperti *FTDI FT232*.



Gambar 2. Arduino Nano

2.8. Software Arduino

Menurut (Sulaiman 2012, 1) *Arduino* diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui *library*. *Arduino* menggunakan *Software Processing* yang digunakan untuk menulis program kedalam *Arduino*. *Processing* sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan *Java*. *Software Arduino* ini dapat di-install di berbagai *operating system (OS)* seperti: *LINUX*, *Mac OS*, *Windows*. Struktur perintah pada *Arduino* secara garis besar terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu *void setup* dan *void loop*. *Void setup* berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak *Arduino* dihidupkan sedangkan *void loop* berisi perintah yang akan dieksekusi berulang-ulang selama *Arduino* dinyalakan.



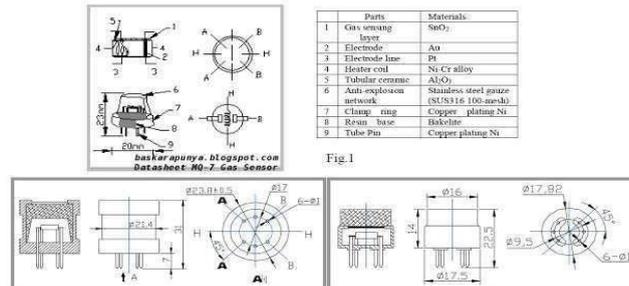
Gambar 3. Software Arduino

2.9. Spesifikasi Sensor MQ - 02

Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor yang sensitif terhadap asap rokok. Bahan utama sensor ini adalah SnO₂ dengan konduktifitas rendah pada udara bersih. Jika terdapat kebocoran gas konduktifitas sensor menjadi lebih tinggi. setiap kenaikan konsentrasi gas maka konduktifitas sensor juga naik. MQ-2 sensitif terhadap gas *LPG*, *Propana*, *Hidrogen*, *Karbon Monoksida*, *Metana* dan *Alkohol* serta gas mudah terbakar diudara lainnya.

Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas (Heater) internal dan Vc merupakan tegangan sumber. Catu daya yang dibutuhkan pada sensor MQ-2 adalah Vc < 4VDC dan VH = 5V ± 0.2V tegangan AC atau DC. Sensor gas dan asap ini mendeteksi

konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari 20 sampai 50 ° C dan mengkonsumsi kurang dari 150 mA pada 5V.



Gambar 4. Bentuk, Internal sensor MQ-2

3. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini secara sistematis dan sederhana dapat gambarkan seperti berikut ini:



Gambar 5. Kerangka Konsep

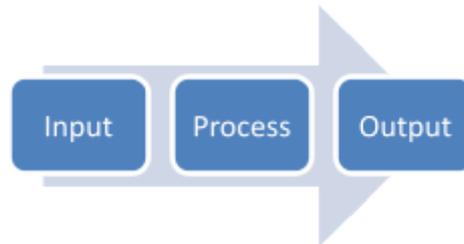
4. Desain Penelitian/Methodologi

Objek penelitian merupakan permasalahan yang diteliti. Dalam penulisan skripsi ini, penulis melakukan penelitian di oni toko, bertempat di Kp. Cijati Wareng Rt01/03 Ds. Sirnajati Kc. Cibusah Kab. Bekasi. Oni toko yang merupakan toko yang menjual beberapa kebutuhan pokok seperti oral care, body care, dan kebutuhan rumah tangga seperti gas, dan galon air mineral.

Dalam bab ini akan dibahas mengenai pembuatan rangkaian dan program. Seperti pengambilan data pada pengujian emisi gas buang dengan mengukur kadar karbon monoksida yang di deteksi oleh sensor MQ-2 kemudian arduino mengolah data. Perangkat keras yang digunakan terdiri dari sensor, Arduino Uno, Buzzer, dan LED. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah software arduino.

Sistem ini dibangun untuk mengukur emisi karbon monoksida pada kendaraan bermotor yang ada sehingga output nya menghasilkan nilai melalui sensor MQ-2, yang nilai tersebut akan diolah dalam Arduino. Parameter yang digunakan adalah kadar karbon monoksida hasil pendeteksian dari sensor yang telah diolah sebelumnya oleh arduino.

Kemudian hasil itu akan ditampilkan melalui Lampu. Adapun konsep dasar sistem adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Konsep Dasar Sistem

Penjelasannya sebagai berikut:

1. Input data berupa hasil pembacaan dari sensor MQ-2 dengan mendeteksi emisi karbon monoksida.
2. Proses pengolahan data karbon monoksida dari sensor diolah kedalam program pada arduino kemudian ditampilkan ke lampu ketika dalam kondisi karbon monoksida tertentu.
3. Output adalah hasil data yang sudah diolah mikrokontroler akan ditampilkan pada lampu.

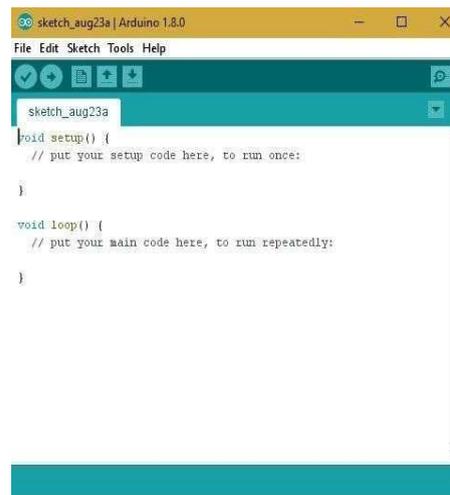
5. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

5.1. Hasil Penelitian

1. Perancangan Software

Program Arduino UNO Tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada bootloadder yang akan menangani upload program dari komputer. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, Sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial / RS323 bisa menggunakannya. Memiliki modul siap pakai (shield) yang bisa ditancapkan pada board arduino. Contohnya shield GPS, Ethernet.

2. Software Arduino UNO



Gambar 7. Tampilan Program Arduino

3. Membuat Coding Program Arduino



Gambar 8. Coding Program Arduino

4. Lalu upload program ke Hardware Arduino
5. Selesai upload, hardware dapat dijalankan

5.2. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi sistem dapat berfungsi dengan baik dimana sistem dapat menjalankan sesuai dengan proses perancangan yang sudah dibuat. Berikut ini adalah hasil perancangan sistem yang telah dilakukan.



Gambar 8. Coding Program Arduino

1. Uji Outlier Pengujian Deteksi Stimulus Pada Hasil Perancangan Sistem Pengujian deteksi stimulus pada sistem sensor dilakukan dengan cara menguji keseluruhan sistem sensor yang dirancang. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan rangsangan gas elpiji di dekat sensor. Hal ini dilakukan dalam suatu ruang tertutup. Melalui hasil penelitian yang diperoleh, bahwa sistem yang dibuat telah dapat mendeteksi gas elpiji dan mampu menampilkan konsentrasi gas yang terpantau melalui LCD disertai tanda peringatan berupa LED dan buzzer. Data hasil pengujian deteksi stimulus pada hasil perancangan sistem sensor diperlihatkan pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Pengujian Jarak Baca Flame Detector

NO	Jarak	Keterangan
1	5 Cm	Terbaca
2	20 Cm	Terbaca
3	25 Cm	Tidak Terbaca

Tabel 2. Pengujian Jarak Baca Flame Detector

NO	PPM Standar	PPM Uji Coba
1	350	355
2	350	356

3	350	360
---	-----	-----

Berdasarkan hasil pengujian jarak baca flame detector didapatkan hasil pada table diatas, bisa membaca sejauh maksimum 20 Cm. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat di ketahui sensor bekerja dengan baik. Pada tabel 4.2 dapat kita simpulkan bahwa nilai ppm sebelum gas LPG di hidupkan bernilai 9 dan setelah gas LPG dihidupkan maka nilai ppm naik secara bertahap dan tidak terlalu cepat.

Pada pengukuran yang telah dilakukan, nilai PPM yang diukur dapat berubah-ubah dengan waktu karena nilai PPM begitu sensor mq2 membaca gas LPG. Nilai PPM mengalami saturasi pada 950-970.

5.3. Hasil Pengujian

1. Uji Kebocoran menggunakan Korek Api
 Prosentase kesalahan pada pengukuran kebocoran gas menggunakan korek api dalam satuan PPM pada setiap pengujian yaitu.
 Prosentase error :
 - Uji % eror kebocoran gas yang pertama
% eror = 1,39 %
 - Uji % eror kebocoran gas yang kedua
% eror = 2,50 %
 - Uji % eror kebocoran gas yang ketiga
% eror = 3,06 %
2. Uji Kebocoran LPG
 Prosentase kesalahan pada pengukuran kebocoran gas LPG dalam satuan PPM di setiap pengujian.
 Prosentase error :
 - Uji % eror kebocoran gas yang pertama
% eror = 1,39 %
 - Uji % eror kebocoran gas yang kedua
% eror = 1,67 %
 - Uji % eror kebocoran gas yang ketiga
% eror = 2,78 %

6. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor MQ-2 berbasis Arduino UNO dan Buzzer: Kebocoran LPG dapat diketahui melalui keluaran sensor MQ-2 berupa nilai PPM, kadar LPG yang ditampilkan pada Sensor MQ-2 untuk mendeteksi gas bocor dan buzzer sebagai alat untuk menghasilkan bunyi bila terjadi kebocoran gas. Cara kerja alat pendeteksi kebocoran gas adalah akan terjadi kenaikan nilai PPM setelah sensor MQ-2 membaca gas LPG. Alat pendeteksi kebocoran gas dapat mendeteksi keadaan kadar LPG hingga mencapai 467 skala. Alat pendeteksi kebocoran gas hanya bisa mendeteksi kadar PPM LPG <1000 PPM.

Daftar Pustaka

- A, S (2012). ARDUINO: Mikrokontroler bagi pemula hingga mahir. Balai Pustaka.
- Anantasia Diana, L. S (2011). Sistem Informasi Akuntansi. Yogyakarta: Andi Offset.
- Mulyadi. (2016). Sistem Akuntansi. Jakarta: Salemba
- Romney, M, B. (2015) Accounting Information System. England: Pearson Educational Limited
- Widianto. (2014) Alat Pedeteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Mikrokontroler.
- Winanti, M. B(2014). Sistem Informasi Manajemen, Bandung. Yakub. (2012). Pengantar Sistem informasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yasin, V. (2012). Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek Pemodelan Arsitektur dan Perancangan (Modelling, Architecture and Design). Jakarta: Mitra Wacana Media.