

ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS OTOMATIS BERBASIS IoT

Ananda Zaky Caesario; Aris Budiman
Teknik Elektro, Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

LPG atau bahasa lainnya *Liquefied Petroleum Gas* adalah salah satu gas yang sering terjadi kebocoran. Kebocoran yang terjadi sering sekali tidak disadari dan sangat berbahaya ketika penanganannya tidak cepat. Penelitian ini digunakan untuk merancang sistem keamanan untuk mendeteksi kebocoran gas LPG berbasis Iot (*Internet of Things*). Dalam penggunaannya nanti ada sensor MQ2 yang akan mendeteksi ketika ada kebocoran gas yang terjadi yang dipasang didekat pipa atau regulator gas LPG 3Kg, lalu mengirimkan sinyal ke monitor yang sudah tersambung dengan WiFi WEMOS ESP8266. Ketika kadar gas di atas ambang minimal maka terdeteksi oleh sensor MQ2 dan dikirim sinyal ke web based dashboard akan terjadi langkah keamanan berikutnya yaitu regulator akan membuka otomatis dari gas LPG 3Kg. Penelitian menunjukkan hasil dengan membuat batas minimal LPG pada kondisi aman <700 PPM (*Parts Per Million*) dan kondisi bahaya >700 PPM menghasilkan alat pendeteksi kebocoran gas otomatis berbasis IoT bekerja dengan baik dengan keberhasilan 100% mengacu pada pengujian yang sudah dilakukan.

Kata Kunci: pendeteksi kebocoran gas LPG, sensor MQ2, WEMOS D1 MINI, katup regulator otomatis, SIM800L

Abstract

LPG or other languages Liquefied Petroleum Gas is one of the gases that often leaks. Leaks that occur are often not realised and are very dangerous when the handling is not fast. This research is used to design a security system to detect Iot (Internet of Things) based LPJ gas leaks. In its use, there will be an MQ2 sensor that will detect when a gas leak occurs which is installed near the LPG gas pipe or regulator, then sends a signal to a monitor that is connected to WiFi WEMOS ESP8266. When the gas level is above the minimum threshold, it is detected by the MQ2 sensor and a signal is sent to the web base dashboard, the next security step will occur, namely the regulator will open automatically from LPG gas. The research shows the results by making a minimum limit of LPG in safe conditions <700 PPM and hazardous conditions >700 PPM results in an IoT-based automatic gas leak detection device working well with 100% success referring to the tests that have been carried out.

Keywords: *gas leak detector, MQ2 sensor, WEMOS D1 MINI, automatic regulator valve, SIM800L*

1. PENDAHULUAN

Terdapat peningkatan yang signifikan dalam jumlah kebakaran di kota – kota besar , terlebih di area rumah tangga dan tempat makan, disebabkan oleh kurangnya pengawasan terhadap penggunaan gas sehari – hari. Lebih lagi, kebocoran gas seringkali tidak disadari oleh pemilik rumah dan dapat mengakibatkan kebakaran. Gas yang digunakan di rumah tangga dan rumah makan jika mengalami kebocoran akan mengeluarkan bau yang sangat menyengat yang dikenal sebagai gas *mercaptane*. Meskipun bau gas ini sangat menusuk hidung, banyak orang yang masih mengabaikannya, sehingga

kebakaran terjadi akibat kebocoran gas. Berdasarkan latar belakang tersebut, muncul gagasan untuk mengembangkan alat pendeteksi kebocoran gas secara dini dengan tambahan pemantauan melalui laptop yang akan menerima sinyal langsung dari sensor MQ untuk mendeteksi gas yang berada dalam jangkauan sensor tersebut. Selain itu, langkah keamanan tambahan dilakukan dengan memasang pembuka regulator otomatis ketika sensor MQ mendeteksi adanya kebocoran gas.

Seperti yang pernah diungkapkan oleh para peneliti sebelumnya, meningkatnya jumlah kebakaran karena kecelakaan seperti kebocoran dengan ledakan gas LPG 3Kg telah menjadi kekhawatiran yang meresahkan untuk pengguna gas LPG 3Kg di Indonesia. Gas LPG 3Kg saat ini seperti kebutuhan pokok rumah tangga modern. Namun, perhatian saat menggunakan LPG tidak boleh dianggap mudah. LPG dikenal dengan sifat mudah terbakar, sehingga kebocoran peralatan LPG memiliki resiko tinggi terhadap kebakaran(Eko Soemarsono et al., 2015).

LPG adalah jenis gas yang berbentuk cair karena ditekan dan didinginkan, dan dalam masyarakat memiliki peranan penting saat ini, terlebih dalam menggantikan penggunaan minyak tanah yang semakin jarang. Konsumsi LPG di Indonesia telah mengalami peningkatan yang signifikan. Pada tahun 2007, konsumsi LPG mencapai sekitar satu juta metrik ton per tahun, dan hampir mencapai 7 juta metrik ton pada tahun 2016. Angka tersebut terus meningkat sebesar 700 persen selama sembilan tahun (Fatkiyah et al., 2019).

Keamanan dapur juga menjadi hal yang sangat penting bagi rumah tangga mengingat dapur adalah tempat di mana terjadi kegiatan memasak dan ada potensi terjadinya kebocoran gas LPG. Masyarakat sering kali khawatir tentang potensi kebakaran di dapur. Jika terjadi kebakaran, orang – orang cenderung lebih fokus pada menyelamatkan diri dan barang berharga daripada menghentikan sumber bahaya yang dapat memperbesar api. Hal ini sangat disayangkan karena dapat meningkatkan ukuran dan dampak kebakaran jika tidak ditangani dengan cepat (Arif, 2019).

Dalam era globalisasi saat ini, penggunaan bahan bakar gas semakin luas, baik di sektor industri, rumah tangga, maupun transportasi. Di Indonesia sendiri, masyarakat telah beralih dari penggunaan minyak tanah ke bahan bakar gas, terutama LPG. Penggunaan gas LPG telah umum di semua lapisan masyarakat, terutama dalam kegiatan memasak di rumah tangga. Alasan – alasan yang mendasari peralihan ini antara lain kelangkaan minyak tanah, efisiensi penggunaan gas LPG yang lebih tinggi daripada minyak tanah, dan kemudahan penggunaannya (Wiyono et al., 2017).

2. METODE

Banyaknya kebakaran yang terjadi di kota – kota besar saat ini terutama di area rumah tangga dan tempat makan karena kurangnya pengawasan terhadap gas yang digunakan sehari hari. Terlebih jika

terjadi kebocoran gas yang sering tidak disadari oleh pemilik rumah yang bisa saja mengakibatkan kebakaran yang sudah sering terjadi. Gas yang digunakan dalam rumah tangga ataupun tempat makan jika mengalami kebocoran akan terhirup bau yang sangat menyengat yang biasa disebut gas mercaptane. Bau gas ini sangat menusuk hidung tetapi masih saja banyak orang yang tidak menghiraukan bau ini sehingga terjadinya kebakaran karena kebocoran gas (Valencia et al., 2022).

Berdasarkan latar belakang di atas, muncul pemikiran untuk mencoba membuat alat pendeteksi kebocoran gas sejak dini dengan tambahan monitoring melalui handphone yang langsung dikirim sinyal oleh sensor MQ2 untuk mendeteksi gas yang berada dalam jangkauan sensor tersebut. Serta menambahkan satu proteksi lagi dengan memasang penutup katup gas otomatis ketika sensor MQ sudah mendeteksi adanya gas yang bocor. Menggunakan motor servo TD8120MG, dengan torsi hingga 20 Kg atau N/m

2.1. Konsep Dasar Alat

Untuk konsep dasar dari alat pendeteksi kebocoran gas LPG ditunjukkan pada gambar di bawah. Digunakan metode dalam alat ini yaitu mengidentifikasi kebocoran gas yang terjadi di area LPG lalu langsung mengirimkan informasi jika keadaan gas LPG mengalami kebocoran. Alat ini juga dilengkapi dengan pembuka regulator otomatis ketika sensor sudah memberikan informasi jika terjadinya kebocoran gas.



Gambar 1. Konsep Dasar Alat

Perancangan Sistem

Dari gambar di atas berikut penjelasan satu – satu konsep dasar alat yang ada :

1. Sensor Gas MQ-2

Digunakan sebagai alat mendeteksi keadaan gas keluar dari LPG.

2. ESP8266

Digunakan untuk memproses masukan dan keluaran pada perangkat elektronik.

3. Motor Servo

Berfungsi sebagai penggerak pada regulator jika sudah terdeteksi pada sensor MQ-2 ada kebocoran gas LPG.

4. Power Supply

Berfungsi sebagai sumber daya untuk alat Pendeteksi Pendeteksi Kebocoran Gas Otomatis Berbasis IoT.

5. Web Base Dashboard

Berfungsi memberikan informasi sekilas mengenai kadar gas yang berada disekitar sensor MQ-2.

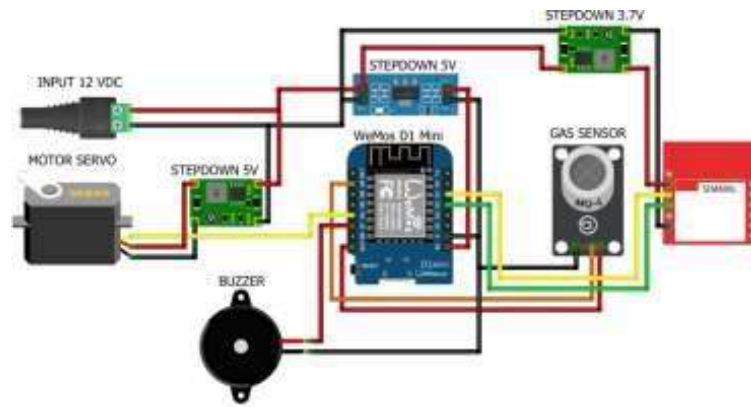
6. SIM800L

Berfungsi untuk memberikan notifikasi kepada user dengan mengirimkan SMS ke handphone dengan jenis module GSM/GPRS.

2.2. Cara Kerja Alat

Cara kerja untuk alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis IoT ini adalah sebagai berikut :

1. Pada posisi ON, akan diawali dengan lampu parameter led berwarna merah menyala yang menandakan sensor sudah berfungsi secara baik.
2. Selanjutnya melakukan pengaturan WiFi untuk tersambung ke Hp/Laptop untuk melakukan monitoring dari alat ini, sehingga jika ada kebocoran langsung terkirim sinyal/ pemberitahuan ke user.
3. Ketika terjadi kebocoran gas sudah terjadi makan lampu indikator led berwarna hijau menyala yang terdapat pada sensor dan langsung mengirimkan pemberitahuan ke user melalui SMS dan secara otomatis Web Based Dashboard akan merekam semua kejadian kebocoran gas beserta PPM gas yang dikeluarkan.
4. Setelah itu, bersamaan membuka regulator dari gas LPG karena sensor sudah memberikan tanda kebocoran.
5. Terakhir memberikan notifikasi berupa SMS kepada user dengan menggunakan SIM800L module GSM.
6. Sensor MQ-2 terus menerus mendeteksi konsentrasi gas LPG selama alat dinyalakan. Ada 2 kondisi ketika alat dinyalakan, seperti ditunjukkan pada tabel 1 dan 2.



Gambar 2. Wiring Diagram

- Kondisi Aman

Tabel 1. Indikator pada kondisi aman

Indikator	Keadaan
LED	ON
Buzzer	OFF
Regulator	Tertutup

- Kondisi Bahaya

Tabel 2. Indikator pada kondisi bahaya

Indikator	Keadaan
LED	ON
Buzzer	ON
Regulator	Terbuka
SMS	Terkirim

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Realisasi Alat

a. Rangkaian Alat



Gambar 3. Rangkaian dalam *box*



Gambar 4. Regulator Gas LPG



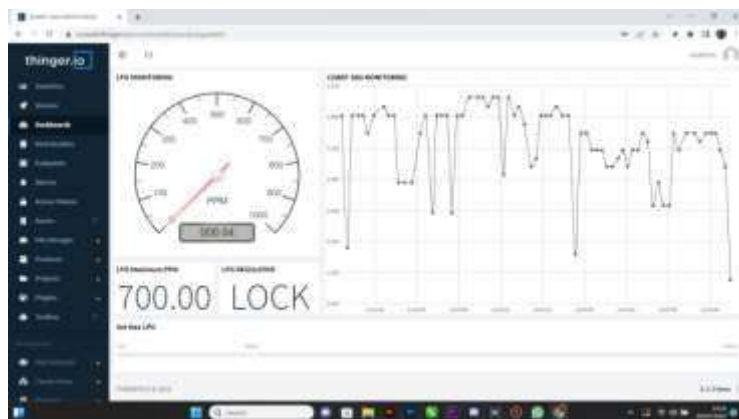
Gambar 5. Power Supply

Komponen yang digunakan dalam membuat alat ini dapat terlihat pada gambar di atas. Untuk beberapa komponen kecil yang dapat dijadikan satu agar terlihat rapih dengan dimasukan kedalam box putih kecil. Beberapa komponen yang ada dalam box putih ada SIM800L, ESP8266, stepdown 5V dan 3.7 V, buzzer, dan gas sensor. Terdapat regulator dengan penambahan motor servo 20kg yang akan disambungkan dengan kabel menuju sambungan yang sudah disediakan di box putih untuk membuka posisi gas jika terdapat kebocoran, bersamaan dengan power supply yang disambungkan dengan box putih agar mendapatkan arus listrik.

3.2. Hasil Pengujian

3.2.1. Pengujian Sensor MQ-2

Pengujian sensor bertujuan untuk mengetahui apakah sensor berfungsi secara normal atau tidak dengan memberikan gas sekaligus memonitoring pada Web Based Dashboard yang secara *real time* memberikan informasi mengenai kadar gas yang terdeteksi oleh sensor MQ-2 terkhusus mendeteksi kebocoran Gas LPG 3Kg.



Gambar 6. Monitoring Web Based Dashboard

Date	GAS SENSOR	MAX LPG	REGULATOR
7/19/2023, 2:33:10 PM	772.612060546875	710	OPEN
7/19/2023, 2:32:10 PM	0.05245964974164963	698	LOCK
7/19/2023, 2:31:10 PM	0.46423086524009705	200	LOCK
7/19/2023, 2:30:09 PM	0.08264642208814621	200	LOCK
7/19/2023, 2:27:52 PM	0.09234756976366043	200	LOCK
7/19/2023, 2:26:52 PM	0.06483941525220871	200	LOCK
7/19/2023, 2:25:47 PM	0.057078126817941666	700	LOCK
7/19/2023, 2:24:48 PM	0.06107955053448677	700	LOCK

Gambar 7. Hasil Pengujian Sensor MQ-2

Gambar 6 dan gambar 7 di atas merupakan hasil pengujian sensor MQ-2 sekaligus monitoring Web Based Dashboard. Pada gambar 6 terlihat secara langsung pergerakan kurva gas yang dideteksi oleh sensor dengan LPG minimal digunakan 700 PPM. Ketika masih dibawah 700 PPM maka regulator masih akan tetap mengunci seperti awal. Sedangkan pada gambar 7 dapat dilihat sensor mendeteksi gas LPG yang bocor dengan minimal melebihi 700 PPM yang sudah di *setting* pada awal dalam gambar 6. Jika kadar gas LPG melebihi 700 PPM maka regulator akan terbuka, sebaliknya jika kurang dari 700 PPM regulator akan tetap terkunci atau *lock*.

Tabel 3. Batas nilai sistem

Batas Minimal LPG	Kondisi
< 700	AMAN/LOCK
> 700	BAHAYA/OPEN

3.2.2. Pengaplikasian Alat pada Gas LPG

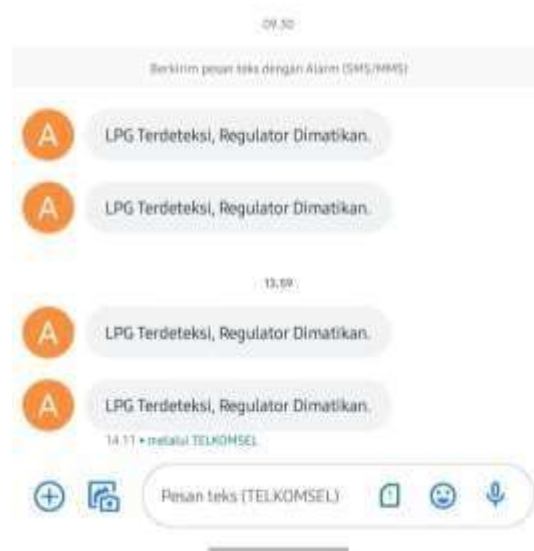


Gambar 8. Pemasangan Alat pada Gas LPG

Gambar 8 tampilan dari alat yang dipasang pada gas LPG dengan regulator otomatis. Pengujian dilakukan dengan pengambilan sejumlah data dengan menguji regulator apakah berfungsi dengan baik jika terjadi kebocoran gas yang sudah di deteksi oleh sensor dan melebihi maksimal PPM yang sudah ditentukan dalam Web Base Dashboard dalam memonitoring kebocoran gas secara *real time*.

Tabel 4. Data pengujian beberapa kondisi

No	Kadar Gas (PPM)	Buzzer	SMS	Regualtor	Respon
1	200	OFF	Tidak Terkirim	LOCK	Berfungsi
2	390	OFF	Tidak Terkirim	LOCK	Berfungsi
3	698	OFF	Tidak Terkirim	LOCK	Berfungsi
4	720	ON	Terkirim	OPEN	Berfungsi
5	500	OFF	Tidak Terkirim	LOCK	Berfungsi
6	931	ON	Terkirim	OPEN	Berfungsi
7	>1000	ON	Terkirim	OPEN	Berfungsi



Gambar 9. Notifikasi SMS terdapat kebocoran gas

Proses pengujian menghasilkan jika sensor sudah mendeteksi gas maka otomatis buzzer dan regulator akan bereaksi dengan buzzer bunyi, regulator membuka kondisi dari terkunci, dan yang terakhir *user* mendapatkan notifikasi melalui SIM800L dengan SMS ke handphone yang sudah dimasukan nomer pemilik rumah atau *user*. Pengujian menggunakan minimal PPM 700, kebocoran gas yang di deteksi melebihi 700 ppm maka sensor mengirim data ke web based dashboard dan mengubah posisi regulator dari *lock* menjadi *open*. Buzzer membunyikan alarm dan regulator membuka secara otomatis sekaligus dengan notifikasi SMS kepada *user* sesuai dengan gambar 9. Pada pengujian yang sudah dilakukan terdapat 7 percobaan seperti pada tabel 4, memperlihatkan alat berfungsi normal dengan 100% keberhasilan.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

1. Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Otomatis Berbasis IoT berhasil dibuat dan diimplementasikan pada gas LPG 3 Kg.
2. Pada saat pengujian rata – rata kebocoran gas LPG terdapat di 700 – 1500 PPM yang terekam dalam web base dashboard.
3. Regulator berhasil membuka secara otomatis ketika terjadi kebocoran gas diatas batas aman yang sudah ditentukan 700 PPM.
4. Notifikasi melalui modul SIM800L berfungsi dengan baik dan mengirimkan SMS sesuai dengan waktu kejadian.

PERSANTUNAN

Puja dan puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat sampai saat ini dan kelancaran dalam membuat penelitian ini. Tidak lupa Shalawat serta salam yang selalu tercurahkan kepada nabi Muhammad SAW dan semoga kita mendapatkan syafa'atnya nanti di hari kiamat. Saya mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah mendukung saya dalam mengerjakan tugas akhir ini :

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan saya agar dilancarkan dalam berbagai macam kesulitan yang dialami.
3. Bapak Aris Budiman, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan membantu dalam pembuatan tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Universitas Muhammadiyah Surakarta yang sudah memberikan ilmu dari semester 1 hingga akhir semester ini sehingga saya dapat mengerjakan tugas akhir ini.
5. Teman – teman seperjuangan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta yang sudah membantu dan memberikan semangat kepada saya disaat sudah hampir menyerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A. K. Z. . (2019). Rancang Bangun Sistem Keamanan Dapur Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Menggunakan Flame Sensor, MQ2 dan MQ6.
- Eko Soemarsono, B., Listiasri, E., & Candra Kusuma, G. (2015). Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG. *Jurnal Tele*, 13(1), 1–6. <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/tele/article/view/150>
- Fatkiyah, E., Persada, D., & Andayati, D. (2019). Early Detection of Leaks on Gas Cylinders Using Arduino Based MQ-6 Sensors. *Journal of Physics: Conference Series*, 1413(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1413/1/012030>
- Valencia, V., Purnama, L. P., Tjong, C., Liman, J., Kristen, U., & Wacana, K. (2022). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis Internet of Things Dengan Katup Regulator Otomatis. 225–242.

Wiyono, A., Sudrajat, A., Rahmah, F., & Darusalam, U. (2017). Rancang Bangun Sistem Deteksi Dan Pengaman Kebocoran Gas Berbasis Algoritma Bahasa C Dengan Menggunakan Sensor Mq-6. *Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer*, 1(1), 78–85.