



Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis *Internet of Things*

Jasmawati^{1*}, Wahyuddin², Andrian³

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

^{2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

*Email : jasmawatisuma@gmail.com

Abstract: The background of this research is the frequent occurrence of LPG gas leaks where when it occurs, no one is at home so that no one can close or disconnect the gas line. This can trigger a fire or the gas will run out wasted. Based on this background, the purpose of this research is to design a gas leak prevention system that can be connected to a smartphone. By using experimental research, namely system design and manufacturing of tools as research media, the authors created an internet-based LPG gas leak detection system of things. The data was obtained by means of library research, namely collecting references from various sources related to the research being carried out, and measuring the output on the device made of several components, namely MQ2 to detect gas ppm, load cell to read gas weight, buzzer to notify gas leaks, and servo motor to remove the gas regulator as well as the interconnection in the application (*regulator safety*). The parameters used for analysis are the ppm value for detecting gas leaks, the weight of gas cylinders, notifications and monitoring of gas leaks in applications. The results showed that from the data from the black box test results obtained which showed the performance of the tool was working properly, and on testing each component it also showed that it had worked according to its function, and testing on applications could bring up gas leak notifications as well as monitoring ppm and gas weight . Based on the overall system testing, it can be concluded that the tool made, namely the internet of things based LPG gas leak detection system, is running well.

Keywords: leak detection; sensors; iot

1. PENDAHULUAN

Disaat sekarang ini LPG sudah tidak menjadi barang mewah lagi bagi masyarakat bahkan sudah menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat dari kalangan manapun. LPG atau Liquefied Petroleum Gas ini merupakan gas bumi yang dicairkan dengan komponen utama propana atau butana. Tetapi karena sering terjadinya kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas, hal ini menjadi bencana yang sangat menakutkan bagi masyarakat. Pada awal peluncurannya, gas LPG tidak berbau dan sulit untuk membedakan apakah tabung gas tersebut mengalami kebocoran atau tidak. Menyadari bahaya tersebut Pertamina memiliki inisiatif untuk menambahkan gas *mercapane*, yang memiliki bau yang sangat khas. Itu adalah cara yang ampuh, untuk mengetahui apakah tabung gas tersebut mengalami kebocoran dengan hanya menggunakan indera penciuman kita sudah dapat mengetahui apakah tabung gas tersebut mengalami kebocoran atau tidak.

Cara penambahan gas *mercapane* tersebut memiliki kekurangan yaitu cara tersebut sangat berpengaruh dengan jarak penciuman, apabila antara jarak penciuman dengan tabung gas yang memiliki kebocoran itu cukup jauh maka indera penciuman tidak dapat mendeteksi bau tersebut dan tetap saja terjadi ledakan atau kebakaran. Belum lagi apabila disaat terjadi kebocoran tidak ada seorangpun yang berada dirumah tersebut sehingga tidak ada yang dapat menutup atau memutuskan saluran gas tersebut dan tetap saja akan terjadi ledakan dan kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas. Adapun beberapa penelitian yang menjadi referensi penulis yaitu "*Internet Of Things (IoT) Pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 dan SIM800Lile*". Penelitian ini menerapkan pada keamanan dalam mengantisipasi terjadinya kebakaran akibat kebocoran gas elpiji. Untuk memantau kebocoran gas serta pendeteksi dini akibat kebocoran gas dibuatlah prototipe pendeteksi kebocoran gas dengan menggunakan MQ-2 dan SIM800L. Alat pendeteksi gas ini menggunakan Arduino nano, Sensor gas (MQ-2), RFID, Lcd 16x2 dan i2c, Buzzer, dan modul SIM800L sebagai koneksi wireless menggunakan sms. Gas Bocor akan terdeteksi pada Kadar gas mulai 52%. Dan pada penelitian "*Deteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis Internet Of Things*". dirancang suatu sistem deteksi kebocoran gas LPG yang dapat memonitor dan mendeteksi kebocoran gas LPG. Data kadar gas LPG akan ditampilkan pada Aplikasi Android dan dapat menghapus data yang tersimpan serta terdapat notifikasi ketika terdeteksi adanya kebocoran gas LPG. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada Tugas Akhir ini, Sistem deteksi kebocoran gas LPG ini didapatkan rata-rata waktu sensor mendeteksi adanya kebocoran gas LPG pada jarak 20cm dan 30cm dari sumber kebocoran yaitu 5detik dan 5,31detik serta aplikasi android sudah berjalan dengan normal sesuai fungsinya. Waktu total pengiriman data yang dibutuhkan dari Nodemcu sampai ke aplikasi android adalah 6,71 detik.

Berdasarkan hal tersebut penulis akan membuat suatu alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan *LED* dan *Buzzer* sebagai peringatan dini agar apabila tidak ada orang yang berada didalam rumah tetap akan mendapat informasi kalau terjadi kebocoran gas didalam rumah yang ditinggalinya dan mengendalikan penanggulangan apabila terjadi kebocoran yaitu dengan menggunakan pengendali katup.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif berupa penelitian Eksperimen sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali.

2.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian

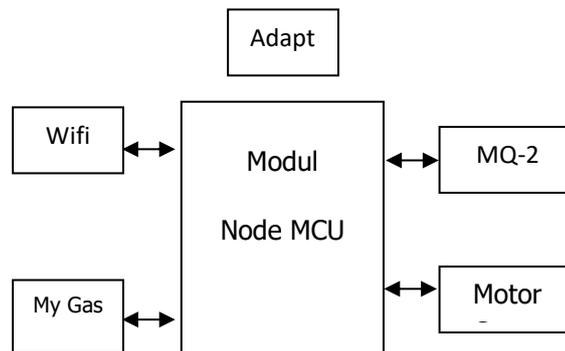
Penelitian ini dilakukan di Jl. Jendral Ahmad Yani KM 6, Lapadde, Parepare, Waktu yang akan digunakan untuk pelaksanaan penelitian yaitu \pm 2 (dua) bulan dimulai pada bulan 22 September – 21 November 2023

2.3 Alat Dan Bahan

Perangkat keras yang digunakan untuk membuat Pendeteksi kebocoran tabung Gas LPG berbasis *IoT* . Perangkat yang digunakan adalah Laptop merek *ACER dengan processor Intel® Celeron® Processor N3050 @ 1.60 GHz 160 GHz* dan RAM 2.00GB, Adapun mikrokonroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP866 dengan jenis sensor MQ-2, DAN dan adapun perangkat tambahan yang digunakan adalah LED, buzzer dan kabel.

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi system monitoring pendeteksi ebocoran tabung gas LPG berupa system operasi windows 10, teks editor Arduino IDE, dan Program Android *Website*.

2.4 Perancangan Sistem



Gambar 1. Blok Diagram

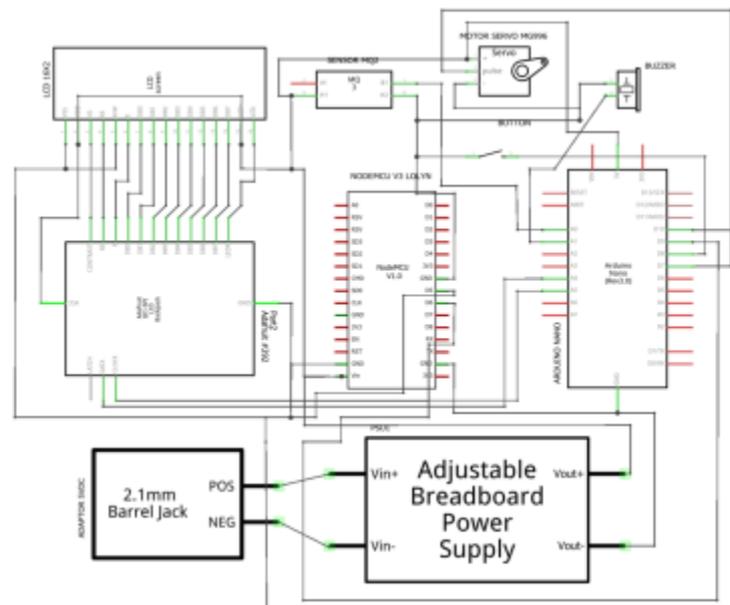
Keterangan Diagram Blok:

1. Adaptor adalah referensi ke sumber daya listrik. Perangkat elektronika mestinya dicatu oleh suplai arus searah direct current (DC) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik.
2. NodeMCU NodeMCU berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP, modul ini dilengkapi dengan berbagai komponen elektronik sehingga sangat efisien.
3. Sensor MQ-2 MQ-2 berfungsi sebagai sensor pendeteksi gas.
4. Wifi adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalui sebuah jaringan komputer.
5. My GAS merupakan aplikasi android yang berfungsi menampilkan informasi yang diterima oleh modul dan memberikan notifikasi jika terjadinya kebocoran gas atau terdeteksi adanya api.
6. Motor Servo Berfungsi sebagai pemutar regulator gas agar sambungan gas terputus sehingga tidak terjadi kebocoran gas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras merupakan langkah awal sebelum terbentuknya suatu sistem beserta rangkaian elektroniknya. Pada perancangan ini peneliti membuat skematik rangkaian menggunakan aplikasi fritzing yang akan menjelaskan koneksi antar pin komponen yang digunakan serta membuat rancangan jalur PCB yang nantinya akan menjadi pengontrol utama pada alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan sistem *Internet of Things*. Berikut ini adalah desain skematik pada keseluruhan rangkaian alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan sistem *Internet of Things*.



Gambar 2. Skematika Rangkaian

3.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Pada alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan sistem *IoT* ini akan dilakukan monitoring melalui aplikasi android. Aplikasi dibuat menggunakan MIT App Inventor dan diberi nama Aplikasi *Regulator Safety*. Aplikasi ini merupakan aplikasi android yang berfungsi menampilkan informasi yang diterima oleh modul dan memberikan notifikasi jika terjadinya kebocoran gas.



Gambar 3. Aplikasi *Regulator Safety*

Berikut ini adalah tampilan aplikasi *Regulator Safety* yang telah dibuat:



Gambar 4. *Interface Aplikasi Regulator Safety*

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui berfungsi tidaknya alat. Adapun prosedur pengujiannya adalah pengujian sensor MQ-2, pengujian motor servo, pengujian push button, pengujian buzzer, pengujian load cell, dan pengujian jarak dan waktu.

A. Pengujian Sensor MQ-2

Pada tahap ini, sensor gas MQ-2 diuji untuk mendeteksi keberadaan LPG di udara. Pengujian ini tidak bertujuan untuk melakukan kalibrasi terhadap hasil pengukuran MQ-2, tetapi untuk melihat kemampuannya memberi tanda bahwa telah terdeteksi konsentrasi LPG pada suatu tingkat yang secara signifikan berada jauh di atas keadaan normal. Udara atmosfer pada mengandung ~0 ppm propana dan butana, 2 senyawa hidrokarbon yang menyusun 97% gas LPG.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor MQ-2

Percobaan	Pembacaan Sensor Gas LPG (ppm)	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
1	216	✓	
2	187	✓	
3	50	✓	
4	17		✓
5	13		✓

Sesuai dengan hasil uji coba bahwa sensor gas MQ-2 dapat mendeteksi dengan baik mulai >50 ppm. Hasil uji coba tersebut sudah disesuaikan dengan pembacaan ppm gas sesuai dengan kebutuhan, yang berarti sensor berfungsi dengan baik.

B. Pengujian Motor Servo

Pengujian Motor Servo dimaksudkan untuk mengecek apakah setiap rangkaian berfungsi dengan baik dan dapat membuka regulator secara otomatis saat terdeteksi kebocoran gas. Hasil uji coba saat tidak terjadi kebocoran gas LPG, regulator gas atau motor servo berada pada posisi 0 derajat sampai pada 150 derajat. Kemudian pada saat terjadi kebocoran gas, motor servo berputar secara otomatis pada posisi 165 derajat ke atas sehingga membuka regulator gas. Hasil uji coba tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan, yang berarti motor servo berfungsi dengan baik.

Tabel 2. Hasil Pengujian Motor Servo

Percobaan	Pembacaan Sensor Gas LPG (ppm)	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Tidak Bocor	0 derajat		✓
Tidak Bocor	15 derajat		✓
Tidak Bocor	30 derajat		✓
Tidak Bocor	45 derajat		✓
Tidak Bocor	60 derajat		✓
Tidak Bocor	75 derajat		✓
Tidak Bocor	90 derajat		✓
Tidak Bocor	105 derajat		✓
Tidak Bocor	120 derajat		✓
Tidak Bocor	135 derajat		✓
Tidak Bocor	150 derajat		✓
Bocor	165 derajat	✓	
Bocor	180 derajat	✓	

C. Pengujian Push Button

Pengujian push button dimaksudkan untuk melihat keberfungsian pada rangkaian yaitu untuk membuka regulator gas secara manual.

Tabel 3. Hasil Pengujian Push Button

Kondisi Push Button	Kondisi Regulator
Tidak Ditekan	Tidak Terbuka
Ditekan	Terbuka Secara Otomatis

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, pada saat push button ditekan maka akan membuka regulator gas. Hasil uji coba tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan, yang berarti push button berfungsi dengan baik.

D. Pengujian Buzzer

Pengujian *Buzzer* bertujuan untuk mengecek apakah setiap terjadi kebocoran gas LPG sesuai dengan kadar gas yang bocor, alarm dapat berfungsi dengan baik semestinya.

Tabel 4. Hasil Pengujian Motor Servo

Kondisi Gas LPG	ON	OFF
Bocor	✓	
Tidak Bocor		✓

Sesuai dengan hasil uji coba buzzer pada saat terjadi kebocoran gas LPG buzzer dalam keadaan ON atau alarm berbunyi dan pada saat tidak terjadi kebocoran gas buzzer dalam keadaan OFF atau alarm mati. Hasil uji coba tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan, yang berarti buzzer berfungsi dengan baik.

E. Pengujian Load Cell

Pengujian load cell bertujuan untuk mengecek apakah timbangan dapat berfungsi dengan baik dan bernilai akurat. Sehingga dapat membaca sisa gas LPG yang terisi.

Tabel 5. Hasil Pengujian Load Cell

Kondisi	Timbangan Biasa	Load Cell	Selisih	Nilai Error
Penuh	3 kg	3,9 kg	0,9 kg	0,3 %
Hampir Habis	1 kg	1,4 kg	0,4 kg	0,4 %
Habis	0,1 kg	0,4 kg	0,3 kg	3 %
Nilai Rata-Rata				1,2 %

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, perbandingan pembacaan sensor load cell dengan timbangan biasa memiliki rata-rata *error* 1,2%. Besar *error* tidak terlalu besar sehingga alat masih dapat bekerja dengan baik. Adanya selisih antara sensor load cell dan timbangan biasanya disebabkan penempatan atau posisi tabung gas yang kurang pas pada alat.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis maka dapat di tarik kesimpulan penelitian ini menghasilkan produk berupa alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan sistem *Internet of Things*. Alat ini akan mendeteksi adanya kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor MQ-2 yang dapat dimonitoring dari jarak jauh melalui aplikasi

android (*Regulator Safety*). Jika terdeteksi kebocoran gas LPG maka motor servo akan aktif dan membuka regulator gas secara otomatis. Terdapat pula *push button* pada alat dan tombol pada aplikasi untuk membuka regulator gas secara manual. Berat gas juga dapat dimonitoring melalui aplikasi dan notifikasi peringatan gas bocor atau isi gas yang habis akan terkirim ke aplikasi. Pengujian tiap komponen juga dilakukan dan menunjukkan hasil pengujian sudah sesuai dengan kebutuhan atau komponen berkerja sesuai dengan fungsinya. Adapun pengujian jarak dan waktu munculnya notifikasi peringatan pada aplikasi memiliki delay hingga 30 detik yang biasa disebabkan oleh faktor jaringan.

REFERENSI

- Hidayat, R., & Herdiana, Y. (2020). Perancangan Model Simulasi Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Dan Kebakaran Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM)*, 5(2), 79-86.
- Irgian, M. I. P., & Rozi, F. (2022). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Telegram Bot. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 7(2), 615-621.
- Mulyati, S., & Sadi, S. (2019). Internet of Things (IoT) pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 dan SIM800L. *Jurnal Teknik*, 7(2).
- MUNANDAR, A. (2020). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Pada Ruangan Menggunakan Sensor MQ-6 Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1(1).
- Noviandra, M. E., & Karim, S. (2022). Sistem Deteksi Kebocoran Gas Lpg Menggunakan Wemos D1 R1 dengan Sensor MQ-2. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 16(2), 190-199.
- Panjaitan, D. M., Naibaho, V. F., & Amelia, A. (2021). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Mq-2 Berbasis NodeMCU ESP8266. *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP)*, 2(1), 113-121.
- Priyambodo, S., & Sinaga, J. A. (2019). Purwapupa Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis IOT (Internet of Things) dengan Indikator Monitor Jarak Jauh Berbasis Platform NodeMCU. *Simposium Nasional RAPI XVI III*, 3, 356-363
- Rodliyah, S. (2021). Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis IoT. *Exact Papers in Compilation (EPiC)*, 3(4), 433-438.
- Syahri, A., & Ulansari, R. (2022). Prototype Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Dan Api Dengan Menggunakan Sensor MQ2 Dan Sensor Api Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(1), 47-54.