

## DETEKSI KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS INTERNET OF THINGS

### LPG GAS LEAK DETECTION BASED INTERNET OF THINGS

Moh. Rivai Al Rasyid<sup>1</sup>, Kharisma Bani Adam<sup>2</sup>, Mohamad Ramdhani<sup>3</sup>

Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>1</sup>[mohrivaialrasvid@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:mohrivaialrasvid@student.telkomuniversity.ac.id), <sup>2</sup>[kharismaadam@telkomuniversity.ac.id](mailto:kharismaadam@telkomuniversity.ac.id),

<sup>3</sup>[mohamadramdhani@telkomuniversity.ac.id](mailto:mohamadramdhani@telkomuniversity.ac.id)

---

#### Abstrak

Salah satu sifat gas LPG ialah mudah terbakar sehingga terjadinya ledakan atau kebakaran yang dipicu adanya kebocoran gas LPG yang timbul dari tabung gas atau kesalahan dalam pemasangan regulator dan selangnya serta ketidaktahuan pengguna ketika terjadi adanya kebocoran gas LPG. Tujuan dari tugas akhir ini adalah dapat *me-monitoring* kadar gas LPG melalui *smartphone* serta memberikan peringatan dini kepada pengguna ketika terdeteksi adanya kebocoran gas LPG.

Pada tugas akhir ini akan 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.

**Kata Kunci :** *Kebocoran gas, Sensor gas LPG, Internet Of Things*

---

#### Abstract

*One of the properties of LPG gas is that it is flammable so that an explosion or fire is triggered by a leak of LPG gas arising from the gas cylinder or an error in the installation of the regulator and the hose and user ignorance when there is a LPG gas leak. The purpose of this final project is to monitor LPG gas levels via a smartphone and provide early warning to users when an LPG gas leak is detected.*

*In this final project, an LPG gas leak detection system will be designed that can monitor and detect LPG gas leaks. LPG gas level data will be displayed on the Android Application and can delete stored data and there will be a notification when an LPG gas leak is detected.*

*Based on the tests that have been carried out in this final project, this LPG gas leak detection system shows that the average time the sensor detects LPG gas leaks at a distance of 20 cm and 30 cm from the source of the leak is 5 seconds and 5.31 seconds and the android application is running normally according to its function. . The total time required for sending data from Nodemcu to the Android application is 6.71 seconds.*

**Keywords:** *LPG gas, Gas level monitoring, Android application*

---

## 1. Pendahuluan

LPG merupakan barang yang sudah tidak asing lagi dikalangan masyarakat karena LPG sudah menjadi kebutuhan barang dalam rumah tangga di era ini. Karena sifatnya yang mudah terbakar itulah LPG dapat menimbulkan ledakan atau kebakaran yang disebabkan ketika adanya kebocoran pada LPG, baik dari tabung gas atau disebabkan kesalahan pengguna dalam pemasangan regulator dan selangnya.

Dalam mengatasi kebocoran gas terdapat cara untuk mengetahuinya yaitu, yang pertama dengan memastikan agar tidak terdapat kebocoran gas pada tabung serta kesalahan dalam pemasangan regulator ataupun selang. Kedua terdapat alat yang sudah beredar dipasaran, dimana alat tersebut hanya dapat mendeteksi kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor gas sebagai pendeteksinya serta terdapat alarm yang akan menyala ketika terdapat kebocoran gas di area tersebut.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan pembuatan alat pendeteksi kebocoran tabung gas LPG melalui *SMS Gateway* menggunakan sensor MQ-2 berbasis Arduino uno, dimana pada penelitian ini dibuat sebuah program dan menggunakan SIM 800L v.2 sebagai *SMS Gateway*. Jika sensor ini mendeteksi adanya kebocoran maka perangkat telepon yang sudah terhubung akan mendapatkan notifikasi melalui *SMS* [1]. Kekurangan pada sistem ini yaitu belum terdapat penanganan untuk *monitoring* untuk kadar gas LPG nya. Sehingga pada tugas akhir ini, penulis menggunakan media aplikasi android untuk memonitor kadar gas LPG nya dan apabila terdeteksi adanya kebocoran maka notifikasi akan dikirimkan ke *smartphone* pengguna melalui aplikasi tersebut.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Gas LPG

LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) adalah gas hidrokarbon yang dicairkan dengan tekanan untuk memudahkan penyimpanan, pengangkutan dan penanganannya yang pada dasarnya terdiri atas propana ( $C_3H_8$ ), butane ( $C_4H_{10}$ ) atau campuran keduanya [1]

Gas LPG memiliki sifat sebagai berikut[2] :

1. Cairan dan gasnya sangat mudah terbakar
2. Gas tidak beracun, tidak berwarna dan biasanya berbau menyengat
3. Cairan dapat menguap jika dilepas dan menyebar dengan cepat
4. Gas dikirimkan sebagai cairan yang bertekanan di dalam tangki atau silinder
5. Gas ini lebih berat dibanding udara sehingga akan banyak menempati tempat yang rendah

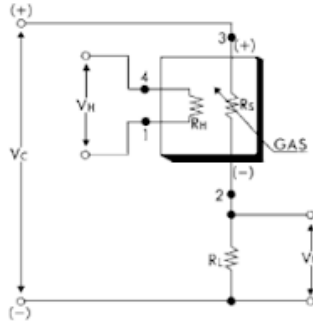


Gambar II-1. Segitiga Api

Dalam teori piramida api atau tetrahedron terdapat komponen yang keempat untuk berlangsungnya suatu pembakaran yaitu oksigen, panas, bahan bakar dan rantai reaksi kimia.

**2.2 Sensor Gas**

Sensor gas adalah suatu rangkaian elektronika yang sensitif terhadap senyawa kimia yang berada di udara seperti CO, NOx, NH3, CO2, alkohol, benzol, dll. Cara kerja dari sensor gas ini ialah dengan menerima perubahan nilai resistansi (analog) bila terkena gas.



Sensor membutuhkan dua input tegangan yaitu tegangan sirkuit ( $V_c$ ) dan tegangan pemanas ( $V_h$ ). Nilai dari resistor beban ( $R_L$ ) dipilih untuk mengoptimalkan batas nilai ambang dan menjaga disipasi daya ( $P_s$ ) dari semikonduktor dibawah batas 15 Mw[7].

Resistansi sensor ( $R_s$ ) dihitung dengan nilai keluaran sensor  $V_{out}$  ( $V_{RL}$ ) dengan menggunakan rumus (2.1)

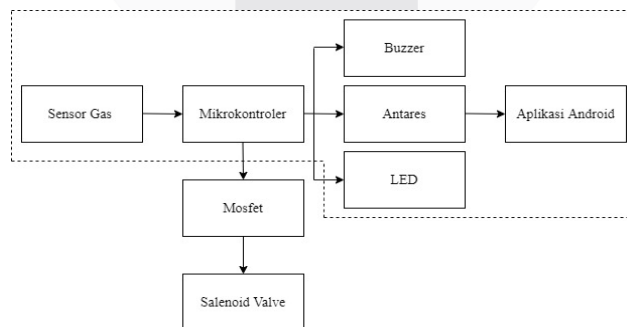
$$R_s = \frac{V_c - V_{RL}}{V_{RL}} \times R_L \dots\dots\dots (2.1)$$

**2.3 Internet Of Things**

*Internet Of Things (IoT)* merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus[9]. Suatu perangkat dapat dikatakan IoT apabila terhubung ke suatu jaringan *public* atau global melalui sensor yang telah aktif dan terpasang ke perangkat sehingga dapat dipantau dan dikontrol dimanapun. Dalam penggunaannya, dibutuhkan *platform* yang digunakan untuk mengunggah data dan menyimpannya dalam jaringan internet.

**3. Perancangan Sistem**

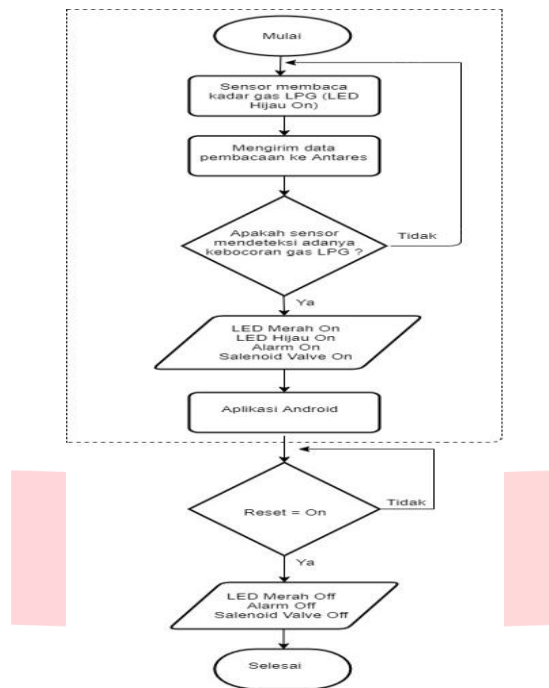
**3.1 Desain Sistem**



Gambar III-1. Diagram Blok Penulis

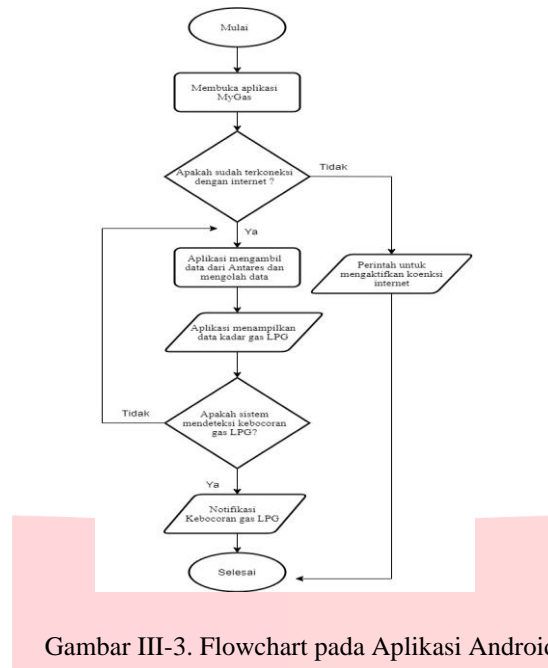
Gambar III-1 merupakan diagram blok keseluruhan pada tugas akhir ini dimana ketika sensor mendeteksi kadar gas LPG pada area tersebut maka data dari pembacaan sensor akan diolah dengan mikrokontroller dan dikirim menuju *platform Internet Of Things* Antares. Dengan menggunakan jaringan internet , pengguna dapat memantau kadar gas LPG yang didapat melalui Aplikasi Android. Kemudia untuk indikator adanya kebocoran gas LPG yaitu dari buzzer, LED dan notifikasi yang muncul dari Aplikasi Android.

### 3.2 Desain Perangkat Lunak



Gambar III-2. Flowchart pada Sistem

Pada Gambar III-2 Merupakan bagian flowchart penulis pada tugas akhir ini, terlihat urutan kerja pada sistem ini, ketika alat sudah dalam keadaan aktif maka LED hijau akan menyala sebagai indikator bahwa alat sudah dijalankan, kemudian sensor akan membaca kandungan kadar gas LPG yang berada pada area tersebut. Ketika sensor telah mendeteksi maka data nilai pembacaan dari sensor akan dikirimkan ke Platform Internet Of Things yaitu Antares , dalam mendeteksi adanya kebocoran gas LPG di sistem terdapat dua kondisi dimana jika tidak gas tidak melebihi batas normal maka sistem akan terus membaca kadar gas LPG hingga alat itu dimatikan. Gas LPG tersebut dikatakan terdapat kobocoran yaitu ketika nilai batas ambang kadar nya diantara nilai LEL dan UEL (1.8% - 9.5%), kemudian jika gas LPG melebihi batas normal atau dapat dikatakan dalam kebocoran gas maka indikator dalam sistem ini akan aktif seperti alarm, Led Merah serta notifikasi pada aplikasi android yang akan didapatkan oleh pengguna. Kemudian untuk alur kerja pada aplikasi android terdapat pada Gambar III-3.

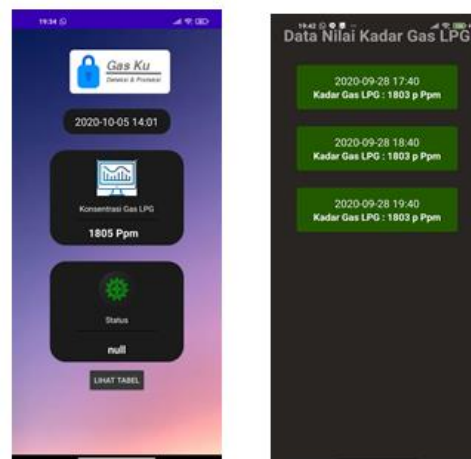


Berdasarkan Gambar III-3 maka akan dijelaskan cara kerja dari bagian monitoring aplikasi android :

1. Ketika sudah membuka aplikasi MyGas maka android akan memeriksa koneksi internet dahulu, jika sudah aktif maka aplikasi akan mengambil data yang terdapat pada platform antares kemudian akan diolah sehingga dapat ditampilkan pada aplikasi.
2. Aplikasi android akan menampilkan data pembacaan kadar gas LPG yang sudah diolah pada proses sebelumnya
3. Aplikasi android akan mengecek data yang sudah ditampilkan, jika terdeteksi bahwa terdapat kebocoran gas LPG maka android akan mengirimkan notifikasinya.

### 3.3 Tampilan Aplikasi Android

Berikut merupakan tampilan pada aplikasi My Gas :



Gambar III-4. Tampilan menu pada Aplikasi My Gas

## 4. Hasil Pengujian dan analisa

#### 4.1 Pengujian Sensitivitas Sensor terhadap Jarak

Pada pengujian ini akan dilakukan analisa terhadap sensitivitas pada sensor terhadap jarak kebocoran gas LPG. Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan perbandingan waktu dengan jarak kebocoran gas yang telah ditentukan.

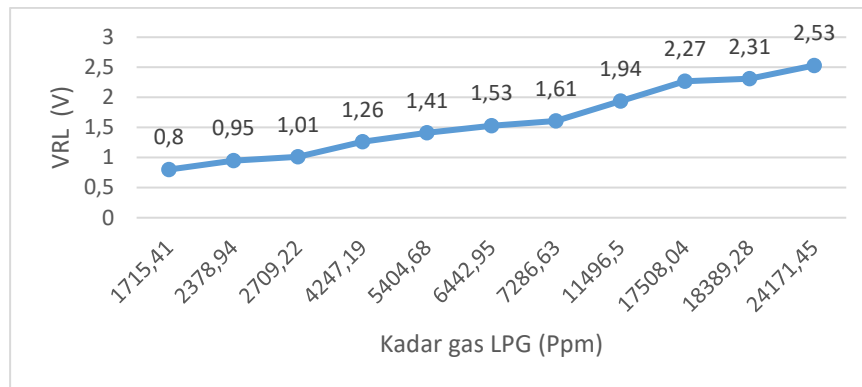
Gambar IV-1. Hasil Pengujian Pada jarak 20cm

Pengujian Ke -	Penyemprotan Gas	Waktu yang dibutuhkan hingga mencapai keadaan gas bocor (Detik)
1	Terus-menerus	3.10
2	Terus-menerus	4.66
3	Terus-menerus	4.31
4	Terus-menerus	4.53
5	Terus-menerus	4.50
6	Terus-menerus	2.75
7	Terus-menerus	2.55
8	Terus-menerus	2.37
9	Terus-menerus	3.01
10	Terus-menerus	3.50
11	Terus-menerus	5.76
12	Terus-menerus	6.69
13	Terus-menerus	7.83
14	Terus-menerus	7.12
15	Terus-menerus	12.37
<b>Rata-rata</b>		<b>5.00</b>

Gambar IV-2. Hasil Pengujian Pada jarak 30 cm

No	Penyemprotan Gas	Waktu yang dibutuhkan hingga mencapai keadaan gas bocor (Detik)
1	Terus-menerus	3.29
2	Terus-menerus	3.80
3	Terus-menerus	4.71
4	Terus-menerus	5.29
5	Terus-menerus	4.32
6	Terus-menerus	3.26
7	Terus-menerus	5.11
8	Terus-menerus	7.13
9	Terus-menerus	5.53
10	Terus-menerus	5.68
11	Terus-menerus	6.77
12	Terus-menerus	3.47
13	Terus-menerus	3.93
14	Terus-menerus	5.88
15	Terus-menerus	11.51
<b>Rata-rata</b>		<b>5.31</b>

Berdasarkan Gambar IV-1 dan Gambar IV-2 ,maka didapatkan rata-rata waktu untuk sensor dapat mendeteksi adanya kebocoran gas LPG pada jarak 20 cm dan jarak 30 cm ini yaitu 5 detik dan 5,31detik.



Gambar IV-1. Grafik Tegangan terhadap Kadar Gas LPG

Berdasarkan Gambar IV-4 dapat disimpulkan bahwa semakin banyak kadar gas LPG di area tersebut maka tegangan output sensor (VRL) akan semakin tinggi dan sebaliknya pada udara yang bersih dari kadar gas LPG maka tegangan output sensor (VRL) gas TGS 2610 semakin rendah.

#### 4.2 Pengujian Analisis Waktu Sistem

Tabel IV-3. Pengujian Pada jarak 30 cm

No	Data yang dikirim	Rata-rata waktu (Detik)
1.	NodeMcu ke Antares	6,47
2.	Antares ke Aplikasi android	0,24
<b>Total waktu</b>		<b>6,71</b>

Pada pengujian ini akan dilakukan, pengukuran dan analisa waktu tempuh yang dibutuhkan oleh alat deteksi kebocoran gas LPG. Pengujian kali ini dilakukan sebanyak 30kali. Nilai waktu yang akan di uji adalah waktu pengiriman dari NodeMcu ke database Antares serta waktu pengiriman Antares ke Aplikasi Android dan hasil total waktu yang dibutuhkan oleh sistem ini adalah 6,71 detik.

#### 4.3 Pengujian Fungsi Aplikasi Android

Tabel IV-4. Pengujian Fungsi Aplikasi Android

No.	Kasus Pengujian	Skenario Pengujian	Tujuan Pengujian	Hasil Pengujian
1.	Masuk ke menu utama	Membuka Aplikasi	Menampilkan hasil pembacaan kadar gas LPG	Berhasil
2.	Masuk ke Database	Membuka menu Lihat Tabel	Menampilkan data pada penyimpanan	Berhasil
3.	Menghapus Data	Mengetuk data yang berada pada database	Menghapus data yang ingin dihapus dari database	Berhasil
4.	Mematikan jaringan internet Handphone	Membuka aplikasi kemudian melakukan swipe layer ke atas	Terdapat pesan bahwa tidak terdapat koneksi internet	Berhasil
5.	Memberi notifikasi	Membuat alat mendeteksi adanya kebocoran gas LPG	Mengirim notifikasi kepada pengguna jika sistem membaca adanya kebocoran gas LPG	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi sudah berjalan dengan normal sesuai dengan fungsinya.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan hasil pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini, penulis mendapatkan kesimpulan dari Tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Sistem dapat mendeteksi kebocoran gas LPG, berdasarkan pengujian 15x pada jarak 20 cm dan 30 cm dengan didapatkan rata-rata waktu mendeteksi adanya kebocoran gas LPG yaitu 5 detik dan 5,31 detik.
2. Aplikasi android dapat menerima informasi data kadar gas LPG dari *platform* Antares dengan waktu tempuh selama 6,71 detik.

## Daftar Pustaka:

- [1] D. Nurnaningsih, "Pendeteksi Kebocoran Tabung LPG Melalui SMS Gateway Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno," *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 121–126, 2018.
- [2] M. H. Syukur, "Penggunaan Liquefied Petroleum Gases ( Lpg ): Upaya Mengurangi Kecelakaan Akibat LPG," *Forum Teknol.*, vol. 01, no. 2, pp. 1–14, 2011.
- [3] H. A. Luhur P, E. S. Hadi, and W. Amiruddin, "Jurnal teknik perkapalan," *Tek. Perkapalan*, vol. 5, no. 2, pp. 421–430, 2017.
- [4] "THE EFFECT OF VACUUM PRESSURE ON THE FLAMMABILITY LIMITS OF LIQUEFIED PETROLEUM GAS ( LPG ) NORAZMA BINTI MUKHTAR A thesis submitted in fulfillment of the requirements for the award of the degree of Bachelor of Chemical Engineering ( Gas Technology ) Facu," no. November, 2010.
- [5] "https://saberindo.co.id/2017/08/03/teori-segitiga-api/." [Online]. Available: <https://saberindo.co.id/2017/08/03/teori-segitiga-api/>. [Accessed: 01-Dec-2019].
- [6] R. Firdaus, M. A. Murti, I. Alinursafa, F. T. Elektro, and U. Telkom, "Sistem Monitoring Kualitas Udara Berbasis Internet of Things ( IoT ) Menggunakan LPWAN Lora Air Quality Monitoring System Based Internet Of Things ( Iot ) Using Lpwan Lora," pp. 2–9.
- [7] B. Information, "TECHNICAL INFORMATION FOR TGS2610 Technical Information for LP Gas Sensors," pp. 1–13.
- [8] S. Hidayatulloh, "Internet of Things Bandung Smart City," *J. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 164–175, 2016.
- [9] CERP-IOT, "Internet of Things Strategic Research Roadmap - European Commission," *Aerosp. Technol. Appl. Dual Use*, no. January, p. 9, 2008.
- [10] D. Adjie Setioko, "Perancangan Sistem Monitoring Jarak Jauh pada PLC Berbasis Internet of Things (IoT)," 2019.
- [11] "mengenal-format-json-59e8152dd0e51 @ www.codepolitan.com." .
- [12] P. Studi, M. Informatika, F. I. Terapan, U. Telkom, and A. Studio, "APLIKASI PENGELOLAAN KEUANGAN PRIBADI MENGGUNAKAN SQLITE BERBASIS ANDROID ANDROID BASED PERSONAL FINANCIAL MANAGEMENT," pp. 1–5.
- [13] Rizal, A. Muid, and I. Sanubary, "Perbandingan Kinerja Sensor TGS2610 , MQ2 , dan MQ6 pada Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Liquefied Petroleum Gas ( LPG ) Menggunakan ATmega2560," *Prism. Fis.*, vol. 7, no. 1, pp. 14–19, 2019.