



*MONITORING TEKANAN DAN KONTROL KEBOCORAN GAS  
LPG BERBASIS INTERNET OF THINGS*

Hasbullah<sup>1</sup>, Vivi Vonny<sup>2</sup>, Eko Sulisty<sup>3</sup>, Aan Febriansyah<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>*Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*  
[hasbul0803@gmail.com](mailto:hasbul0803@gmail.com).

*ABSTRAK*

Peringatan dini kebocoran gas LPG secara langsung saat ini belum maksimal. Sehingga dapat menyebabkan kebakaran saat terjadi kebocoran gas dan pengguna tidak bisa memonitoring tekanan gas dari jarak jauh. Maka diperlukan peralatan kontrol yang bisa mendeteksi kebocoran gas dan tekanan gas yang dapat dimonitoring secara langsung melalui *smartphone*. Tujuan pembuatan kontrol ini untuk melepaskan regulator dari tabung gas secara otomatis jika terjadi kebocoran gas LPG dan pengguna dapat memonitoring tekanan gas LPG secara langsung melalui *smartphone*. Pembuatan kontrol kebocoran gas menggunakan sensor gas dan sensor tekanan yang diletakkan didekat regulator, level bahaya ditentukan menggunakan metode logika *fuzzy* dan ditampilkan pada *smartphone* menggunakan aplikasi Blynk. Dari hasil pengujian akurasi sensor gas menggunakan korek api gas yang disemprotkan dengan akurasi 0,46% dan sensor mampu membaca kebocoran gas dengan jarak maksimal 16 cm dari titik kebocoran. Untuk hasil pengujian tekanan gas menggunakan sensor tekanan gas menggunakan tabung gas yang berbeda dengan akurasi 0,19%. Dari hasil pengujian logika *fuzzy* dengan menerapkan logika *fuzzy* Mamdani yang terbagi menjadi 3 fungsi keanggotaan yaitu fungsi keanggotaan AMAN, WASPADA dan BAHAYA. Didapatkan perbandingan nilai simulasi Matlab dan pemrograman Arduino rata-rata error 0,17% saat perubahan nilai kebocoran gas dan 0,18 saat perubahan nilai tekanan.

**Kata Kunci:** Kebocoran, *Monitoring*, LPG, IOT, Logika *Fuzzy*

*ABSTRACT*

*Early warning of LPG gas leaks is currently not maximized. So that it can cause a fire when a gas leak occurs and the user cannot monitor it remotely. So we need control equipment that can detect gas leaks and gas pressure that can be monitored directly via a smartphone. The purpose of making this control is to release the regulator from the gas cylinder automatically in the event of an LPG gas leak and the user can monitor the LPG gas pressure directly via a smartphone. Making gas leak control using gas sensors and pressure sensors placed near the regulator, the hazard level is determined using the fuzzy logic method and displayed on the smartphone using the Blynk application. The results of the gas sensor accuracy test using a gas lighter with an accuracy of 0.46% and the sensor is able to read gas leaks with a maximum distance of 16 cm from the leak point. Gas*

pressure testing uses a gas pressure sensor using different gas cylinders with an accuracy of 0.19%. From the test results by applying Mamdani fuzzy logic into 3 membership functions, namely the membership functions AMAN, WASPADA and DANGER.

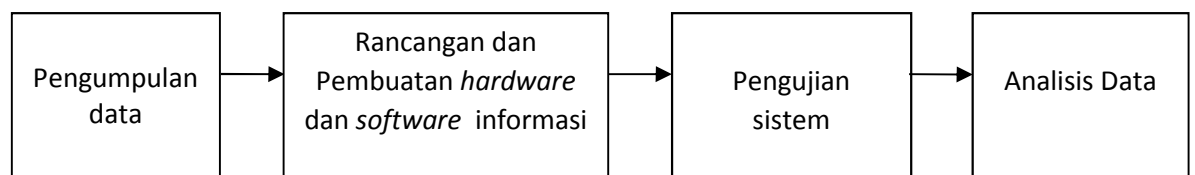
**Keywords:** Leakage, Monitoring, LPG, IOT, Fuzzy logic

## 1. PENDAHULUAN

Peranan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) pada saat ini sangatlah penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri. Namun, gas LPG dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia bahkan menimbulkan kerugian yang cukup besar apabila tidak digunakan dengan hati-hati, terutama bila tidak diketahui telah terjadi kebocoran dari tabung atau tempat penyimpanan gas LPG tersebut. Kebocoran tabung atau perangkat LPG sampai saat ini masih menjadi salah satu penyebab utama kebakaran (Putra, et al., 2017). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang berjudul “Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas LPG dengan Sensor MQ-6 berbasis Mikrokontroler melalui *Smartphone* Android sebagai Media Informasi” yang dilakukan oleh Mifza Ferdian Putra, Awang harsa Kridalaksana dan Zainal Arifin dan penelitian yang berjudul “Implementasi Teknologi *Internet of Things* pada Sistem Pemantauan Kebocoran Gas LPG dan Kebakaran menggunakan Database pada *Google Firebase*” yang dilakukan oleh Abi Sabila Mustaqim, Danny Kurnianto dan Fikra Titan Syifa. Kekurangan dari penelitian sebelumnya adalah informasi yang diterima oleh pengguna adalah nilai pengukuran dari pembacaan sensor dan saat kebocoran alat hanya memberi informasi ke pengguna bahwa telah terjadi kebocoran sehingga saat ini peringatan dini kebocoran dan monitoring gas LPG secara langsung saat ini belum maksimal yang dapat menyebabkan kebakaran saat terjadi kebocoran gas dan pengguna tidak bisa memonitoring tekanan gas secara langsung dari jarak jauh. Maka diperlukan peralatan kontrol yang bisa mendeteksi kebocoran gas dan dapat melepaskan regulator dari tabung gas secara otomatis dan tekanan gas dapat dimonitoring berupa level indikator bahaya secara langsung melalui *smartphone*.

## 2. METODE

Adapun alur dalam penelitian sistem Monitoring Tekanan dan Kontrol Kebocoran Gas LPG berbasis IoT dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Mengacu pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas LPG dengan sensor MQ-6 Berbasis Mikrokontroler Melalui *Smartphone* Android sebagai Media Informasi” yang dilakukan oleh Mifza Ferdian Putra, Awang Harsa Kridalaksana dan Zainal Arifin tahun 2017 juga membahas tentang pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan mikrokontroler

Arduino dan *smartphone* sebagai media informasi, dimana penelitian tersebut bertujuan untuk menghasilkan sebuah rancang bangun alat pendeteksi kebocoran tabung gas LPG dengan menggunakan sensor MQ-6 sebagai sensor gas, dan ethernet shield sebagai modul pada mikrokontroler arduino uno untuk menghubungkan arduino dengan jaringan internet (Putra, et al., 2017).

Untuk itu, pada proyek ini akan ditambahkan kontrol pada regulator dan tekanan gas yang dapat dipantau pada *smartphone*. Monitoring pada *smartphone* ditampilkan berupa data level indikator berdasarkan kadar gas dan tekanan gas dengan menggunakan metode logika fuzzy sebagai metode penentuan level bahaya kebocoran gas sehingga pengguna dapat memonitor secara langsung pada *smartphone*. Sedangkan regulator pada tabung gas LPG dapat dikontrol, saat terjadi kebocoran gas maka regulator akan melepas secara otomatis.

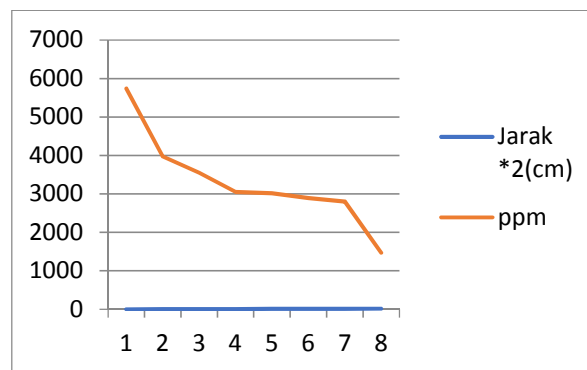
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian ini dilakukan untuk mengetahui akurasi dari pembacaan sensor saat terjadi kebocoran gas dan menentukan kondisi level bahaya dengan menggunakan logika fuzzy.

#### 3.1 Hasil Pengujian Sensor Gas MQ-6

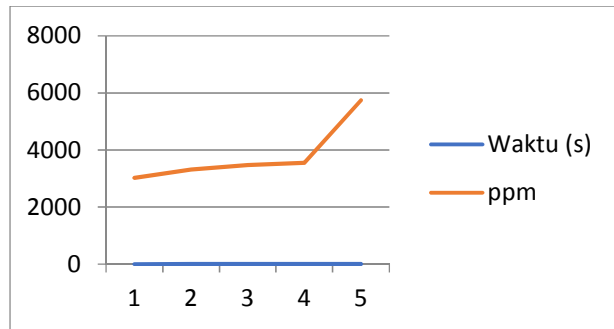
Hasil pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kepekaan dari pembacaan sensor gas MQ-6 saat terjadi kebocoran berdasarkan jarak dan waktu.

Dari hasil pengujian jarak maksimal pembacaan sensor gas MQ-6 yaitu sejauh 16 cm dibuktikan dengan nilai pengukuran 1472 ppm dimana nilai tersebut adalah nilai pembacaan sensor ketika tidak mendeteksi gas. Sehingga dapat diketahui bahwa semakin jauh titik kebocoran gas maka semakin kecil nilai dari pembacaan sensor gas MQ-6 dibuktikan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Nilai Ppm Terhadap Jarak Titik Kebocoran

Dari hasil pengujian bahwa semakin lama waktu kebocoran gas maka semakin tinggi nilai ppm. Pada jarak 2 cm nilai pengukuran ketika gas ditekan selama 1 detik yaitu 3023 ppm dan nilai saat gas ditekan selama 5 detik yaitu 5741 ppm dibuktikan pada gambar 3 (Ilahi, et al., 2017).



Gambar 3. Grafik Pengujian Ppm Terhadap Waktu Kebocoran

### 3.2. Hasil pengujian Sensor Tekanan

Pengujian sensor tekanan dilakukan dengan membandingkan nilai dari datasheet dan pembacaan sensor.

Tabel 1. Pengujian Sensor Tekanan Sensor Tekanan

No	Adc	Tekanan (P)	Kalibrasi ADC		Error (%)
			V-Out ADC (Volt)	V-Out Multimeter(Volt)	
			Vin = 4,69 V		
1	247	2,12	1,13	1,13	0
2	111	0,09	0,50	0,49	2,04
3	462	5,25	2,11	2,10	0,48
4	446	5,02	2,04	2,04	0
<b>Rata-rata</b>					<b>0,63</b>

Tabel 2. Perbandingan Data Sensor Tekanan

No	Datasheet		Perhitungan		Error (%)
	Tegangan (V)	Tekanan (Bar)	Tegangan (V)	Tekanan (Bar)	
1	0,5	0	0,5	0	0
2	1	1,5	1	1,49	0,66
3	1,5	3	1,5	2,99	0,33
4	2	4,5	2	4,49	0,22
5	2,5	6	2,5	5,99	0,16
6	3	7,5	3	7,49	0,13
7	3,5	9	3,5	8,99	0,11
8	4	10,5	4	10,49	0,09
9	4,5	12	4,5	11,99	0,08
<b>Rata-rata</b>					<b>0,19</b>

Dari pengujian tersebut didapatkan rata-rata persentase error 0,19% sehingga pembacaan sensor tekanan sesuai dengan datasheet sensor. Pengujian sensor tekanan juga menggunakan 4 sampel tabung gas. Dari hasil pengujian sensor tekanan yang dibandingkan dengan pengukuran multimeter didapatkan bahwa sensor tekanan dapat membaca tekanan dengan rata-rata persentase error 0,63%. Pengujian sensor tekanan juga dilakukan dengan meletakkan sensor berdasarkan panjang selang. Dari data pengujian sensor tekanan bahwa sensor tidak bisa membaca keluaran gas dari regulator yang kecil.

### 3.3 Hasil Pengujian Logika Fuzzy

Pengujian logika fuzzy dilakukan dengan membandingkan nilai fuzzy dari simulasi matlab dan pembacaan sensor berdasarkan *library* pemrograman Arduino IDE. Ada 2 *input* yang digunakan pada sistem ini, *input* pertama adalah kadar kebocoran gas LPG. Kadar kebocoran gas LPG digunakan dalam satuan *part per milion* (ppm) dan dibagi menjadi 3 fungsi keanggotaan yaitu kecil, sedang dan besar. Pembagian fungsi keanggotaan berdasarkan dari datasheet sensor gas MQ-6. Kebocoran gas dapat dikategorikan kecil jika bernilai 1400 ppm – 5000 ppm. Kebocoran gas “sedang” saat bernilai 2000 ppm – 8000 ppm. Kebocoran gas dikatakan tinggi jika bernilai 7000 ppm – 10000 ppm.

*Input* FLC yang kedua adalah tekanan dari isi tabung gas. *Input* tekanan dibagi menjadi 3 fungsi keanggotaan yaitu sedikit, setengah dan penuh. Isi tabung gas di kategorikan sedikit jika tekanannya < 3 bar. Isi tabung gas dikategorikan setengah jika tekanannya 2 bar – 6 bar. Isi tabung gas di kategorikan penuh jika tekanannya > 5 bar.

*Output* pada sistem ini adalah kondisi keadaan di tempat yang terbagi menjadi 3 yaitu aman, waspada, bahaya. Nilai kondisi direpresentasikan dengan angka 0-100. Kondisi dikatakan aman jika mempunyai nilai <40. Kondisi dikategorikan waspada jika mempunyai rentang nilai 30 – 80. Kondisi dikategorikan bahaya jika mempunyai nilai >70.

Terdapat 2 *input* dan masing-masing *input* memiliki 3 fungsi keanggotaan. Setiap fungsi keanggotaan pada setiap *input* dipasangkan dengan fungsi keanggotaan pada *input* lainnya sehingga keseluruhan kemungkinan yang akan di dapatkan adalah sebanyak 9 aturan *fuzzy*.

Tabel 3. Aturan Logika Fuzzy

Aturan	Kebocoran Gas	Tekanan	Kondisi
Rule 1	kecil	sedikit	Aman
Rule 2	kecil	setengah	Aman
Rule 3	kecil	penuh	Aman
Rule 4	sedang	sedikit	Waspada
Rule 5	sedang	setengah	Waspada
Rule 6	sedang	penuh	Waspada
Rule 7	besar	sedikit	Waspada
Rule 8	besar	setengah	Bahaya
Rule 9	besar	penuh	Bahaya

Pengujian sistem kerja FLC dilakukan dengan cara melakukan perubahan nilai *input* dengan kondisi 1 *input* tetap dan 1 *input* lainnya berubah. Pengujian pertama dilakukan dengan melakukan perubahan nilai kebocoran gas LPG dengan nilai tekanan tetap. Pengujian juga dilakukan dengan membandingkan hasil menggunakan simulasi Matlab dengan pemrograman arduino untuk memastikan pemrograman logika *fuzzy* proyek akhir ini layak digunakan atau tidak. Didapatkan rata-rata persentase error 0,72% dengan error terbesar yaitu 1,7% . Dan dari tabel

3.5 didapatkan rata-rata persentase error 0,18% dengan error terbesar yaitu 0,3% sehingga pemrograman yang digunakan pada Arduino IDE sesuai dengan datasheet simulasi Matlab (Nasution, 2012) (Dwisaputra, et al., 2019).

### 3.4 Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah proyek akhir yang berjudul Monitoring Tekanan dan Kontrol Kebocoran Gas LPG berbasis IoT bisa digunakan langsung pada tabung gas atau tidak dan apakah tekanan dan kebocoran gas LPG bisa terbaca oleh sensor atau tidak. Pengujian ini juga bertujuan untuk menciptakan suatu alat yang dapat mengantisipasi terjadinya kebakaran akibat kebocoran gas LPG. Syarat terjadinya ledakan adalah konsentrasi gas LPG sebesar 1,8% hingga 10% di udara dan jika dibawah 1,8% maka tidak dapat terbakar/meledak. Jumlah 1,8% dan 10% setara dengan 18000 PPM dan 100000 PPM. Sehingga alat ini diatur bahwa batas aman kadar kadar gas karena kurang dari 1,8%.



Gambar 3.7 Pemasangan Alat pada Tabung Gas

Pada gambar 3.7 merupakan gambar pemasangan alat pada tabung gas LPG 3KG. Dengan menyambungkan kabel power ke sumber listrik 220VAC kemudian menekan saklar ON/OFF dan push button berwarna biru untuk mengunci regulator gas. Ketika pengguna ingin melihat data tekanan saja maka bisa langsung melihat pada LCD yang ada. Jika ingin melihat nilai tekanan dan kebocoran pada gas LPG pengguna dapat membuka smartphone dan mengklik notifikasi “Gas Detector Ready” atau membuka aplikasi Blynk pada *smartphone*, lalu tampilan monitoring akan menampilkan nilai tekanan, dan level bahaya pada aplikasi Blynk. Berikut adalah tampilan aplikasi Blynk saat alat terpasang pada tabung gas LPG (Yudhanto & Azis, 2019) (Priatno, 2020).

## 4. KESIMPULAN

Setelah melakukan tahanan perancangan dan pembuatan sistem kontrol dan monitoring yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian, maka berdasarkan hasil data diperoleh melalui pengujian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengujian untuk sensor Gas MQ-6 dilakukan dengan menguji sensor berdasarkan letak kebocoran gas dengan menggunakan korek gas. Dari data hasil pengujian sensor gas MQ-6 bahwa sensor mampu membaca kebocoran gas dengan jarak maksimal 16 cm dari titik kebocoran.
2. Pengujian aplikasi monitoring menggunakan *software* Blynk. Dari hasil pengujian aplikasi monitoring didapat bahwa aplikasi dapat menampilkan data nilai tekanan, nilai fuzzy, grafik tekanan dan notifikasi jika terjadi kondisi dalam keadaan bahaya dengan jarak jauh berbasis internet.

3. Buka dan tutup regulator menggunakan tombol Push Button dapat dilakukan, regulator akan membuka secara otomatis jika kondisi dalam keadaan bahaya dan buzzer akan berbunyi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Dwisaputra, I., Rolastin, B., I. & Sateria, A., 2019. Pengambilan Keputusan Kualitas Air Pada Tambak Udang Menggunakan Fuzzy Logic Control. *Gema Teknologi*, 20(3), Pp. 85-90.
- Nasution, H., 2012. Implementasi Logika Fuzzy Pada Sistem Kecerdasan Buatan. *ELKHA*, 4(2).
- Priatno, G. A. B., 2020. *Rancang Bangun Aplikasi Mobile Untuk Sistem Keamanan Pada Ban Mobil Berbasis Android*, Jakarta: Jurusan Tik Politeknik Negeri Jakarta.
- Putra, M. F., Kridalaksana, A. H. & Arifin, Z., 2017. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Dengan Sensor Mq-6 Berbasis Mikrokontroler Melalui Smartphone Android Sebagai Media Informasi. *Informatika Mulawarman*, 12(1).
- S. Et Al., 2017. Sistem Proteksi Dini Kebocoran Gas LPG (Liquefied Petroleum Gas) Berbasis Mikrokontroller Atmega 16. *Semiar Nasional Dan Expo Teknik Elektro*, Pp. 143-150.
- Yudhanto, Y. & Azis, A., 2019. *Pengantar Teknologi Internet Of Things (Iot)*. Surakarta, Jawa Tengah: Penerbit Dan Percetakan UNS (UNS Press).