

## Desain Alat Monitoring Kapasitas Tabung Gas LPG 3 Kilogram Menggunakan *Load Cell* Dilengkapi Dengan Deteksi Kebocoran Gas Berbasis *Internet of Things*

Achmad Rudiansyah<sup>1</sup>, Mardiono<sup>2</sup>, Reza Diharja<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, Universitas Jayabaya  
29rudiansyah@gmail.com<sup>1</sup>, mardionostmt@gmail.com<sup>2</sup>, reza.diharja@jayabaya.ac.id<sup>2</sup>

### Abstrak

Penggunaan gas LPG sebagai sumber energi sudah menjadi kebutuhan pokok pada masyarakat contohnya yaitu digunakan untuk memasak. Maraknya oknum yang tidak bertanggung jawab mengoplos isi dari tabung gas LPG, membuat konsumen merasa dirugikan karena isi dari tabung gas LPG tidak sesuai dengan spesifikasinya. Konsumen pengguna gas LPG terkadang juga lupa untuk mengecek level gas yang tersedia sehingga yang terjadi adalah kehabisan gas saat sedang digunakan. Begitu juga jika pada sistem kompor gas terdapat kebocoran dan konsumen yang menggunakan tidak sadar, maka kadar gas yang bocor dapat menyebabkan ledakan dan kebakaran. Karena berbagai masalah ini diperlukan sistem peringatan yang dapat memberikan informasi yang sedang terjadi serta mengatasi masalah yang terjadi di dalam rumah. Informasi tersebut juga harus bisa di akses dimana pun dengan memanfaatkan Internet of Things. Alat yang dibuat akan memanfaatkan konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Perangkat yang digunakan adalah mikrokontroler Wemos yang terhubung dengan internet sebagai pengolah data dan pengirim data ke database. Sensor load cell untuk mendeteksi level gas dalam tabung LPG, Sensor gas MQ6 untuk mendeteksi kadar gas pada udara, servo digunakan untuk pengendali knob regulator dan buzzer digunakan untuk memberi peringatan. Selanjutnya smartphone android yang sudah terinstal aplikasi digunakan untuk memonitoring secara realtime. Dengan menggunakan teknologi internet of things, kita dapat memantau level pada tabung gas dan kebocoran. Hasil dari pembuatan alat ini adalah memiliki nilai error 0,5% pada pembacaan berat tabung gas LPG 3 Kg. Alat ini telah diuji dan dapat memberikan peringatan kepada konsumen terkait level gas pada tabung LPG, kebocoran gas yang sedang terjadi dan juga memberika respon langsung apabila terjadi kebocoran.

**Kata Kunci :** Gas LPG, *Internet of Things*, *Load cell*, MQ-6, Servo, Wemos D1

### Abstract

*The use of LPG gas as an energy source has become a basic need for the community, for example, it is used for cooking. The rise of irresponsible people mixing the contents of LPG gas cylinders makes consumers feel disadvantaged because the contents of LPG gas cylinders do not match their specifications. Consumers who use LPG gas sometimes forget to check the level of gas available so that what happens is that they run out of gas when it is being used. Likewise, if there is a leak in the gas stove system and consumers who use it are not aware, then the leaking gas level can cause an explosion and fire. Due to these various problems, a warning system is needed that can provide information that is happening and can solve problems that occur in the house. This information must also be accessible anywhere by utilizing the Internet of Things. The tool that is made will take advantage of the internet connectivity that is connected continuously. The device used is a Wemos microcontroller which is connected to the internet as a data processor and sends data to the database. Load cell sensor to detect gas levels in LPG cylinders, MQ6 gas sensors to detect gas levels in the air, servo is used to control the regulator knob and buzzer is used to provide warnings. Furthermore, the android smartphone that has the application installed is used for realtime monitoring. By using internet of things technology, we can monitor the levels of gas cylinders and leaks. The result of the manufacture of this tool is to have an error value of 0.5% on the reading of the weight of a 3 Kg LPG gas cylinder. This tool has been tested and can provide warnings to consumers regarding the gas level in the LPG cylinder, the gas leak that is happening and also provides an immediate response in the event of a leak.*

**Keywords :** LPG Gas, *Internet of Things*, *Load cell*, MQ-6, Servo, Wemos D1

### I. PENDAHULUAN

Dikutip dari REPUBLIKA.CO.ID, BALI, Direktur Yayasan Lembaga Perlindungan Konsumen (YLPK) Bali, I Putu Armaya SH mengatakan telah menerima banyak keluhan warga masyarakat terkait tabung elpiji tiga kilogram (kg) yang diduga tidak

sesuai isi beratnya. Berat tabung gas LPG 3Kg saat kosong adalah 5Kg dan berat total dengan isinya adalah 8Kg. Selain itu Konsumen terkadang lupa saat sedang memasak tiba-tiba gas LPG habis ditambah lagi terjadi pada larut malam dan toko sudah tutup.

Semenjak pemerintah mencanangkan konversi minyak tanah ke gas LPG, banyak terjadi kasus meledaknya tabung gas yang diakibatkan kebocoran dari tabung gas yang rusak. Di lapangan pun banyak ditemui tabung gas yang sudah berkarat serta tidak layak pakai dan masih diperjual belikan. Hal tersebut tentunya berisiko menyebabkan kebocoran gas yang akan mengakibatkan ledakan yang dapat membahayakan nyawa manusia. Kecelakaan akibat tabung gas meledak dari 6 mei 2016 hingga 8 agustus 2017 terjadi 20 kasus lebih dikutip dari Tempo.co.id. Kecelakaan akibat tabung gas meledak hingga 11 september 2018 terjadi 40 kasus lebih dikutip dari Sindonews, 2018. Kecelakaan tersebut rata-rata disebabkan karena pemasangan regulator dan selang yang tidak sesuai standar serta tabung gas yang sudah berkarat.

Di era digital banyak hal yang kita jumpai berbasis *internet of things (IoT)* yang memungkinkan kita melakukan monitoring dan atau kontrol sesuatu dari jarak jauh[1]–[3]. Dimana hal ini dapat meningkatkan efisiensi waktu, tenaga dan memberikan rasa aman dan nyaman kepada kita. Berdasarkan permasalahan tersebut diatas menjadi titik tolak pemikiran untuk membuat suatu rancangan alat monitoring level gas tabung LPG dan kendali jarak jauh kebocoran gas LPG menggunakan sistem aplikasi android dengan *smartphone* sebagai pemantauan, peringatan, dan memberikan aksi pemutusan regulator dengan tabung gas LPG.

## II. METODOLOGI

Penelitian ini bertujuan untuk pembuatan alat monitoring kapasitas isi tabung gas LPG 3kg menggunakan *load cell* dilengkapi dengan deteksi kebocoran gas yang terintegrasi dengan jaringan internet, dibagi dua tahapan yaitu pembuatan alat dan pembuatan program. Pembuatan alat merupakan suatu kegiatan mekanis yaitu merancang alat, menginstalasi dan lain-lain yang bersifat realisasi. Sedangkan pembuatan program merupakan perancangan *software* yang terkait dengan alur proses yang akan dikerjakan oleh kontroller. Peranan program sangat menentukan dalam kinerja performa dari sebuah sistem yang dikendalikan oleh kontroller. Sebelum masuk ke perancangan sistem, maka akan dijelaskan terlebih dahulu tentang sensor sensor dan mikrokontroler yang digunakan.

### 2.1 Wemos D1 Mini

Mikrokontroler ini berbasis ESP8266 yaitu sebuah modul mikrokontroler nirkabel (Wifi) 802.11 yang kompatibel dengan Arduino IDE. Tata letak mikrokontroler ini didasarkan pada desain *hardware*

Arduino standar dengan proporsi yang sama dengan Arduino Uno dan Leonardo. Mikrokontroler ini juga sudah termasuk satu set *header* Arduino standar yang artinya kompatibel dengan beragam Arduino shield. Mikrokontroler ini juga mencakup sebuah CH340 USB to serial interface seperti kabel USB micro yang umum digunakan.

### 2.2 Load Cell

*Load cell* adalah *transducer* pasif yang mengubah suatu pergeseran mekanis menjadi perubahan tahanan. *Load cell* logam dibuat dari kawat tahanan berdiameter kecil atau lembaran-lembaran kawat tipis yang di-etsa. Tahanan dari *foil* kawat atau logam ini berubah terhadap panjang jika bahan pada *gauge* disatukan mengalami tarikan atau tekanan. Perubahan tahanan ini sebanding dengan regangan yang diberikan dan diukur dengan sebuah jembatan *wheat-stone* yang dipakai secara khusus. Selama proses penimbangan akan mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada *load cell* yang mengakibatkan gaya secara elastis. Gaya yang ditimbulkan oleh regangan ini dikonversikan kedalam sinyal elektrik oleh *strain gauge* (pengukur regangan) yang terpasang pada *load cell*. Sensitivitas sebuah *strain gauge* dijelaskan dengan suatu karakteristik yang disebut *gauge factor*, yang didefinisikan sebagai perubahan satuan tahanan dibagi perubahan satuan panjang. Sebuah sensor *load cell* tersusun dari beberapa konduktor, *strain gauge*, dan jembatan *wheatstone*[4].

### 2.3 HX711

HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroler melalui TTL232. Struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan *reliable*, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat. Terdapat dua channel pada HX711 yang memberikan gain atau nilai penguatan yang berbeda. *Channel A* yaitu pin A- dan pin A+, *gain*nya 64-128. Sedangkan *channel B*, yaitu B- dan B+, *gain*nya 32. Prinsip kerja dari modul HX711 ini yaitu sebagai penguat tegangan pada *load cell* pada saat *load cell* bekerja. HX711 presisi 24-bit analog to digital converter (ADC)[5].

### 2.4 Sensor MQ-6

Sensor MQ 6 adalah sensor gas yang cocok untuk mendeteksi gas LPG (Liquefied Petroleum Gas), dapat mendeteksi gas LPG dan termasuk gas yang

terdiri dari dalam gas LPG yaitu gas propana dan butana[6]. Sensor ini dapat mendeteksi gas pada konsentrasi di udara antara 200 sampai 10000 ppm. *Part per milion* (disingkat ppm) adalah rasio dari satu gas ke yang lain. Sebagai contoh, 1000 ppm dari CO berarti bahwa jika anda bisa menghitung satu juta molekul gas, 1000 dari karbon monoksida dan 999000 adalah beberapa molekul gas lainnya. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat. Output sensor adalah resistansi analog[7]. Sirkuit dari sensor ini sangat sederhana, yang diperlukan sensor ini adalah memberi tegangan dengan 5 V, menambahkan resistansi beban, dan menghubungkan output ke ADC.

## 2.5 Motor Servo

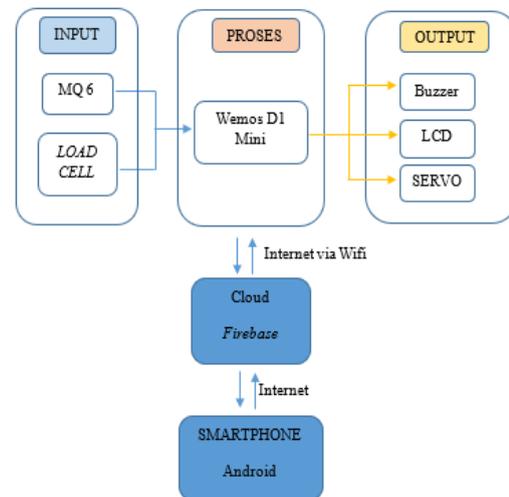
Motor servo terdiri dari sebuah motor Dc, serangkaian gear dan potensiometer dan rangkaian kontrol, potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor stepper. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinyu. Sistem pengkabelan motor servo terdiri dari 3 bagian, yaitu Vcc, Gnd, dan kontrol *Pulse Width Modulation* (PWM). Penggunaan PWM pada motor servo berbeda dengan penggunaan PWM pada motor DC. Pada motor servo, pemberian nilai PWM akan membuat motor servo bergerak pada posisi tertentu lalu berhenti (kontrol posisi)[8].

## 2.6 Buzzer

Buzzer adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Buzzer terdiri dari alat penggetar yang berupa lempengan yang tipis dan lempengan logam tebal[9]. Bila kedua lempengan diberi tegangan maka electron dan proton akan mengalir dari lempengan satu ke lempengan lain. Kejadian ini dapat menunjukkan bahwa gaya mekanik dan dimensi dapat digantikan oleh muatan listrik. Bila buzzer mendapatkan tegangan maka lempengan 1 dan 2 bermuatan listrik. Dengan adanya muatan listrik maka terdapat beda potensial di kedua lempengan, beda potensial akan menyebabkan lempengan 1 bergerak saling bersentuhan dengan lempengan 2. Diantara lempengan 1 dan 2 terdapat rongga udara, sehingga pabila terjadi proses getaran di rongga udara maka buzzer akan menghasilkan bunyi dengan frekuensi tinggi[10].

## 2.7 Blok Digram Sistem

Rekayasa sistem untuk merealisasikan alat dibuat dengan blok diagram sebagai *guide line*, langkah-langkah dilaksanakan sesuai dengan alur.



Gambar 1 Blok Diagram Sistem

### 2.7.1. Cara Kerja Sistem

Alat ini dibuat dengan fungsi mengetahui level gas pada tabung gas LPG dan mencegah kebakaran akibat kebocoran gas LPG. Cara kerja alat ini adalah pertama –tama memprogram mikrokontroler wemos agar dapat terhubung dengan koneksi internet/ wifi yang tersedia, apabila wifi tidak ditemukan maka LCD akan menampilkan *Not Connected* dan apabila ditemukan, maka LCD akan menampilkan *connected*. Wemos diprogram untuk dapat mengolah data yang diterima oleh sensor selanjutnya dapat mengambil tindakan sesuai dengan kebutuhan. Tabung gas LPG yang diletakkan diatas sensor *load cell* akan terdeteksi besaran fisisnya, data tersebut dikirimkan ke mikrokontroler wemos untuk diolah selanjutnya ditampilkan pada LCD dan dikirim ke clouds server *Firebase*. Terdapat 2 push button, yang pertama digunakan untuk memasang atau memutar katup kearah close pada regulator gas dan satunya lagi digunakan untuk melepas atau memutar katup kearah open pada regulator gas. Ketika Sensor MQ 6 akan mendeteksi adanya konsentrasi gas berbahaya yang mengandung propane (C3H8) dan butane (C4H10), maka sensor gas MQ 6 akan mengirimkan data ke mikrokontroler Wemos untuk diberikan respon, berupa alarm yang akan berbunyi dan motor servo akan melepaskan regulator dari tabung LPG, dengan cara memutar katup pada regulator LPG.

Mikrokontroler Wemos akan mengirimkan informasi data analog ke *clouds server Firebase* melalui jaringan internet yang terhubung melalui wifi. Data berupa informasi berat dari tabung gas

LPG dan kandungan gas yang akan diperbarui setiap 5 detik sekali. Android akan di instalkan sebuah aplikasi yang sudah di program. Aplikasi tersebut dirancang menggunakan *software* appinventor. Sehingga dapat digunakan untuk menarik data yang terdapat pada *clouds server Firebase* dan menampilkannya pada layar *smartphone*.

## 2.8 Perancangan Alat

### 2.8.1 Perancangan Hardware

Dalam pembuatan rancangan mekanik pada sistem ini menggunakan aplikasi *Corel Draw*. Perancangan mekanik ini meliputi komponen pendukung seperti dudukan untuk mekanik regulator LPG dan dudukan untuk sensor *load cell*.



Gambar 2 Realisasi Alat

#### a) Regulator Gas Otomatis

Regulator gas otomatis merupakan regulator gas yang telah dimodifikasi dengan ditambahkan motor servo sehingga buka dan tutupnya katup pada regulator dapat dilakukan dengan otomatis.



Gambar 3 Realisasi regulator GAS otomatis

#### b) Timbangan Tabung GAS

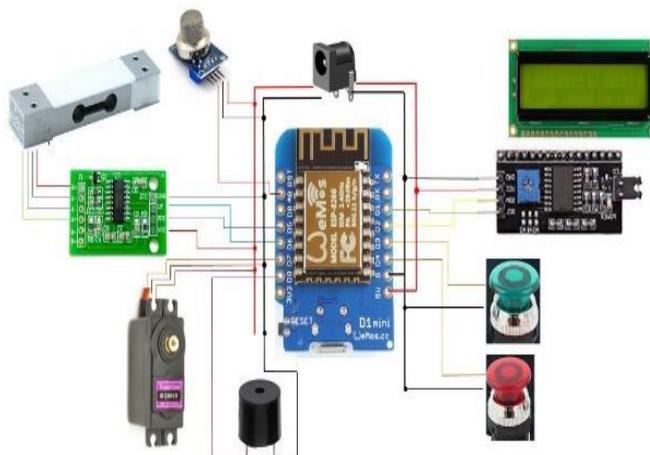
Pada penelitian ini sistem dilengkapi dengan pengukuran isi tabung gas. Hal ini bertujuan agar pengguna dapat memonitoring isi tabung gas secara langsung melalui LCD dan *smartphone android*. Terdiri dari sensor *loadcell* dan HX711.



Gambar 4 Realisasi Timbangan

#### c) Elektronik

Dalam pembuatan elektronik dengan cara merangkai seluruh komponen sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Pembuatan ini mencakup penempatan – penempatan sensor sesuai dengan fungsinya.

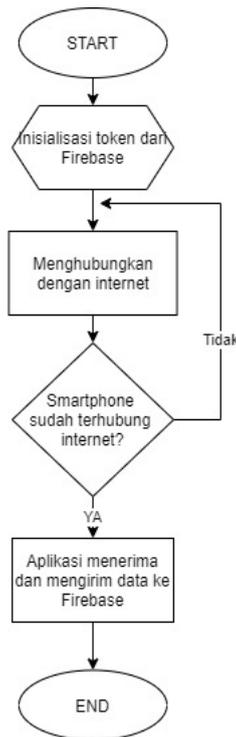


Gambar 5 Skema Rangkaian

### 2.8.2 Perancangan Software

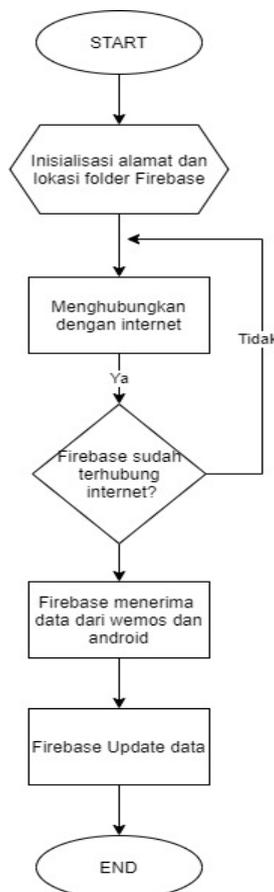
Sitem monitoring ini bertujuan untuk membantu pemantauan isi tabung gas dan paling utamanya yaitu mencegah terjadinya kebakaran akibat kebocoran gas yang biasanya dilakukan secara manual dengan melihat langsung atau mencium aroma gas di dekatnya. Pada sistem ini akan dilakukan monitoring berbasis IoT menggunakan perangkat *smartphone*. Berikut adalah *Flowchart* sistem yang digambarkan dalam tiga diagram alir.

a) Aplikasi app Inventor



Gambar 6 Flowchart Program Inventor

b) Firebase



Gambar 7 Flowchart Program Firebase

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menjawab rumusah masalah pada penelitian kali ini, beberapa skema pengujian dilakukan. Pengujian meliputi perubahan sudut dan respon servo serta buzzer terhadap data sensor, pembacaan sensor *Load cell*, pembacaan sensor MQ6, dan komunikasi antara sistem, cloud, dan aplikasi android.

3.1 Pengujian Perubahan Sudut Servo

Pengujian error motor servo ini dilakukan dengan cara memberikan perintah pada mikrokontroler untuk memutar servo 0°-180° setiap 10° dengan jeda waktu 5 detik. Pada saat jeda waktu tersebut dilakukan pengukuran dengan busur derajat pada perubahan sudut servo dari sudut awal ke sudut saat pengukuran yang sebelumnya telah ditandai sebuah garis lurus pada saat servo menunjukkan 0°.

Table 1 Hasil Pengujian Servo

Pengaturan sudut	Sudut terukur	Error
10	10	0
20	20	0
30	30	0
40	40	0
50	50	0
60	60	0
70	70	0
80	80	0
90	90	0
100	100	0
110	110	0
120	120	0
130	130	0
140	140	0
150	150	0
160	160	0
170	170	0
180	180	0
Rata - rata Error		0

3.2 Pengujian sensor berat *load cell*

Pada pengujian sensor berat *load cell* dilakukan dengan mencoba memberikan objek pada atas sensor *load sensor* dan membaca data pada *serial monitor* pada arduino IDE. Data pembandingan yang digunakan adalah timbangan digital dengan pengambilan data objek yang berbeda-beda. Untuk hasil pengujian sensor berat *load cell* dapat dilihat pada Tabel 2 Tabel pengujian sensor berat *load cell*.

Table 2 Hasil Pengujian Sensor berat load cell

No	Hasil Pengukuran (Kg)		Error (%)
	Timbangan Digital	Sensor <i>Load cell</i>	
1	1	0,99	1
2	1	0,99	1
3	2,5	2,51	0,4
4	2,5	2,48	0,8
5	5	5	0
6	5	5	0
7	7,5	7,55	0,6
8	7,5	7,46	0,5
9	10	9,98	0,2
10	10	9,97	0,3
Rata rata error			0,5

Berdasarkan hasil rata-rata *error* yang didapat, diketahui bahwa *error* dari *load cell* yaitu 0,5%. Hasil tersebut diperoleh dengan rata – rata perhitungan persentase dari perbandingan *loadcell* dengan timbangan digital.

### 3.3 Pengujian Sensor Gas MQ6

Data dari sensor MQ6 diproses oleh mikrokontroller melalui pin Analog Digital Converter. Pada pengujian sensor gas MQ6 dilakukan dengan cara membocorkan sejumlah gas ke dalam box dan output data ADC yang kemudian diukur menggunakan port ADC Wemos. Data ADC yang diperoleh dari pengukuran sensor dikonversi ke PPM.

Untuk ADC pada wemos yaitu  $2^{10}=1024$  Bit

Sensor MQ6 mempunyai range deteksi antara 200 – 10000 PPM

$$\text{Range} = 10000 - 200 = 9800$$

$$\text{Dimana } X = \text{Range} / \text{Total Bit}$$

$$X = 9800 / 1024$$

$$X = 9.5703125$$

$$\text{Dimana konversi ADC} = (V_{in} / V_{ref}) * 1024$$

$$\text{PPM} = 200 + (X * \text{Konversi ADC})$$

Selanjutnya hasil perhitungan dimasukkan kedalam pemrograman.

Table 3 Hasil Pengujian Sensor MQ-6

No	Waktu(s)	Posisi A (PPM)	Posisi B (PPM)	Posisi C (PPM)
1	0	380	391	381
2	1	429	400	395
3	2	458	525	421
4	3	554	582	478
5	4	582	592	525
6	5	590	621	592
7	6	630	668	621
8	7	640	755	717
9	8	676	793	783
10	9	730	812	837

Berdasarkan hasil pengujian maka dapat diambil kesimpulan bahwa sensor gas mendeteksi bukan hanya berdasarkan jarak gas yang terdeteksi, melainkan bergantung dari tingkat kadar gas tersebut. Semakin kuat kadar gas maka semakin cepat gas terdeteksi. Selain itu sensor gas akan mendeteksi dari kebocoran gas LPG, jika jarak yang digunakan dekat maka bau gas akan terus terdeteksi oleh sensor. Berdasarkan hasil pengujian, posisi A memiliki respon yang lebih cepat karena penempatannya itu berada tepat diatas regulator gas.

### 3.4 Pengujian Sistem Otomasi Kebocoran Gas LPG

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan pada algoritma yang telah dirancang dan mengetahui respon dari sistem tersebut. Pengujian ini dilakukan dengan menyemprotkan gas LPG ke sensor MQ 6 lalu melihat respon pada masing-masing komponen seperti buzzer dan servo yang terpasang pada regulator. Pada pengujian ini diberikan dua kondisi yaitu kondisi ketika kadar gas kurang dari 4700 ppm, dan kondisi ketika kadar gas lebih dari 4700 ppm.

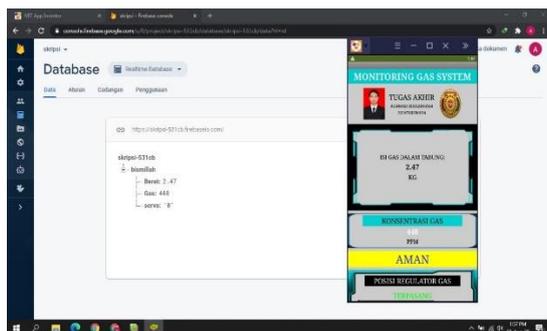
Table 4 Hasil pengujian sistem otomasi kebocoran gas LPG

Kadar Gas LPG (PPM)	Buzzer	Servo	Kondisi Regulator
391	OFF	0°	Tertutup
1200	OFF	0°	Tertutup
2500	OFF	0°	Tertutup
4400	OFF	0°	Tertutup
4800	ON	180°	Terbuka
5600	ON	180°	Terbuka
10000	ON	180°	Terbuka

regulator terpasang atau tidak melalui smartphone android. Data tersebut adalah sesuai dengan pembacaan sensor yang telah terpasang pada sistem dan kemudian dapat dipantau melalui sebuah aplikasi. Apabila terjadi kebocoran gas pada area regulator maka akan membunyikan tanda bahaya berupa alarm. Kebocoran gas terdeteksi bukan hanya berdasarkan jarak gas yang terdeteksi, melainkan bergantung dari tingkat kadar gas tersebut. Semakin kuat dan banyak kadar gas maka semakin cepat gas terdeteksi. Selain itu sensor gas akan mendeteksi dari kebocoran gas LPG, jika jarak yang digunakan dekat maka bau gas akan terus terdeteksi oleh sensor

### 3.5 Pengujian Komunikasi Antara Wemos, Firebase, dan Aplikasi Smartphone

Integrasi antara Wemos, *cloud Firebase* dan aplikasi pada *smartphone* dapat dilakukan secara realtime. Gambar 8 menunjukkan bahwa setiap ada perubahan data pada cloud yang di *update* oleh wemos maka tampilan pada aplikasi *smartphone* akan ikut berubah.



Gambar 8 Kesesuaian data *Firestore* dan aplikasi android

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian pada desain alat monitoring kapasitas tabung gas LPG 3kg menggunakan *load cell* dilengkapi dengan deteksi kebocoran gas berbasis wemos dan android yang telah dilakukan oleh penulis pada proyek tugas akhir, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat mengendalikan regulator LPG apabila terjadi kebocoran gas pada regulator tabung gas LPG dengan cara melepas katup regulator pada tabung gas LPG. Berdasarkan uji coba, sistem penimbang memiliki error sebesar 0,5%. Ini dikarenakan struktur mekanik yang kurang stabil dan rigid. Penyempurnaan untuk mencapai *error* 0% salah satunya adalah dengan cara meningkatkan kestabilan struktur mekanik alat. Mikrokontroler dapat mengunggah data ke *database* melalui jaringan internet dengan *wifi*. Data yang diunggah berupa data konsentrasi gas, data berat dari isi tabung gas dan bisa mengetahui apakah katup

## REFERENSI

- [1] A. Shukla, S. Chaturvedi, and Y. Simmhan, "A Review on Internet of Things, Internet of Everything and Internet of Nano Things," *Int. J. Comput. Appl.* (0975 8887), vol. 113, no. 1, pp. 1–7, 2017
- [2] S. Madakam, R. Ramaswamy, and S. Tripathi, "Internet of Things (IoT): A Literature Review," *J. Comput. Commun.*, vol. 03, no. 05, pp. 164–173, 2015
- [3] J. Budiarto and S. Hadi, "Sistem Kendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol MQTT," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2020
- [4] M. Afdali, M. Daud, and R. Putri, "Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 5, no. 1, p. 106, 2018
- [5] D. N. Bagenda, "Timbangan menggunakan Strain Gauge Rangkaian Full Bridge dengan IC HX711," *Komput. Bisnis- Lpkia*, vol. 11, no. 1, pp. 1–7, 2018, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/326669241\\_Timbangan\\_menggunakan\\_Strain\\_Gauge\\_Rangkaian\\_Full\\_Bridge\\_dengan\\_IC\\_HX711%0D](https://www.researchgate.net/publication/326669241_Timbangan_menggunakan_Strain_Gauge_Rangkaian_Full_Bridge_dengan_IC_HX711%0D).
- [6] A. Andriana, Z. Zulkarnain, and S. B. Herpuji, "Monitoring dan Kendali Jarak Jauh Kebocoran Gas LPG Berbasis Android," *J. Tiarsie*, vol. 15, no. 2, pp. 1–5, 2018
- [7] S. Hadi and A. Adil, "Rancang Bangun Pendeteksi Gas Berbasis Sensor MQ-2," *Semin. Nas. Sist. Inf. dan Tek. Inform. (SENSITIF 2019)*, pp. 327–334, 2020.
- [8] N. Puspawardhana, F. Suhartati, and T. Nurwati, "Pengaturan Posisi Motor Servo

- Pada Miniatur Rotary Parking,” *Jur. Tek. Elektro Fak. Tek. Univ. Brawijaya*, pp. 1–8, 2014.
- [9] M. Kali, J. Tarigan, and A. Louk, “Sistem Alarm Kebakaran Menggunakan Sensor Infra Red dan Sensor Suhu Berbasis Arduino Uno,” *J. Fis.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–31, 2016.
- [10] H. Saitou, “United States Patent Alarm Buzzer Device,” no. 19, 1989.