

SISTEM DETEKSI DAN *MONITORING KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS IoT*

Siti Nursinta¹⁾, Fahmi A Ilhami²⁾, dan Iva Noviyanti³⁾

^{1, 2, 3)}Teknik Informatika, Universitas Nusa Putra
Sukabumi

e-mail: siti.nursinta_ti20@nusaputra.ac.id¹⁾, fahmi.adrial_ti22@nusaputra.ac.id²⁾,
iva.noviyanti_ti20@nusaputra.ac.id³⁾

* Korespondensi: e-mail: siti.nursinta_ti20@nusaputra.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan gas LPG saat ini telah menjadi kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya untuk kebutuhan memasak. Kebakaran dapat disebabkan oleh berbagai hal, salah satunya adalah kebocoran tabung gas LPG. Kelalaian pemasangan dan lambatnya penanganan ketika terjadi kebocoran tabung gas LPG pun dapat menjadi pemicu terjadinya kebakaran. Seringnya terjadi kebakaran dirumah-rumah maupun tempat industri yang menggunakan gas LPG tidak jarang menimbulkan kerugian yang sangat besar, baik kerugian materi maupun korban jiwa. Oleh karena itu, dibuatlah sebuah alat untuk memudahkan mendeteksi kebocoran tabung gas LPG dan mempercepat penanganan ketika terjadi kebocoran tabung gas LPG yang dapat diketahui menggunakan aplikasi telegram. Cara kerja alat pendeteksi ini yaitu dengan menggunakan sensor mq6 untuk mendeteksi gas LPG. Sensor yang di tangkap tersebut akan memberikan peringatan ke telegram dan disimpan di website Thingspeak sehingga dapat di monitoring. Dengan adanya sistem peringatan tersebut, diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mencegah terjadinya kebocoran gas. Hasil akhir dari alat ini sudah mencapai harapan peneliti karena alat dapat mendeteksi dini gas lpg serta dapat memberi notifikasi melalui Telegram dengan baik.

Kata Kunci: deteksi gas lpg, sistem peringatan, sensor mq6, nodeMCU, IoT.

ABSTRACT

The use of LPG gas has now become a necessity in everyday life, especially for cooking needs. Fires can be caused by various things, one of which is a leak of LPG gas cylinders. Negligence in installation and slow handling when there is a leak of LPG gas cylinders can also trigger a fire. The frequent occurrence of fires in homes and industrial areas that use LPG gas often results in enormous losses, both material losses and fatalities. Therefore, a tool was created to make it easier to detect LPG gas cylinder leaks and speed up handling when an LPG gas cylinder leak occurs which can be identified using the telegram application. The way this detector works is by using the mq6 sensor to detect LPG gas. The captured sensor will give a warning to Telegram and be stored in Thingspeak website so that it can be monitored. With this warning system, it is hoped that it can help the community in preventing gas leaks. The final result of this tool has reached the expectations of the researchers because the tool can detect lpg gas early and can provide notifications via Telegram properly.

Keywords: lpg gas detection, warning system, mq6 sensor, nodeMCU, IoT.

I. PENDAHULUAN

Himbauan pemerintah untuk tidak lagi menggunakan minyak bumi atau minyak tanah dan pemerintah merekomendasikan menggunakan gas alam atau LPG di dalam penggunaan sehari-hari. Program peralihan dari minyak tanah menjadi gas alam (LPG) bermaksud untuk meringankan kebutuhan sehari-hari dalam melakukan proses masak. Pemerintah Republik Indonesia menggulirkan program konversi Minyak Tanah ke LPG (*Liquified Petroleum Gas*) sejak tahun 2007. Program ini bertujuan untuk menekan subsidi BBM terutama Minyak Tanah, tercatat penghematan yang dibukukan Pertamina



mencapai Rp. 197 Triliun Rupiah.

Liquefied Petroleum Gas (LPG) atau elpiji menurut Pertamina adalah gas hasil produksi dari kilang minyak dan kilang gas yang komponen utamanya adalah gas propana dan butana lebih kurang 99 % dan selebihnya adalah gas pentana yang dicairkan. Perbandingan komposisi, propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}) adalah 30:70. Gas LPG ini termasuk dalam kategori *flammable gas* atau gas yang mudah terbakar. Sebagian besar dari penggunaannya adalah dari kalangan rumah tangga yang jumlahnya semakin meningkat.

Permasalahan baru pun muncul, yaitu kasus kebakaran atau ledakan yang diduga disebabkan karena LPG tercatat sejak tahun 2008 hingga 2010 telah terjadi 189 kasus ledakan gas dengan rincian tahun 2008 terjadi 61 kasus, tahun 2009 terjadi 50 kasus dan tahun 2010 terjadi 79 kasus. Kecelakaan akibat kebocoran gas LPG biasanya disebabkan karena tidak adanya pemberitahuan terjadinya kebocoran gas LPG. Tidak hanya pemasangan yang salah atau terdapatnya *human error*, material yang terdapat pada tabung gas LPG juga harus diperhatikan contohnya seperti, rubber seal rusak dapat mengakibatkan kebocoran gas.

Berdasarkan latar belakang, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan menjadi (i) Bagaimana cara merancang sistem deteksi dan *monitoring* kebocoran gas lpg berbasis *IoT*? (ii) Bagaimana cara kerja sistem pendeteksi dan *monitoring* kebocoran gas lpg berbasis *IoT*? (iii) Bagaimana mengetahui proses pengiriman data kebocoran gas ke telegram dan *website Thingspeak*?. Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah (i) Merancang dan menerapkan sistem deteksi dan *monitoring* kebocoran gas lpg berbasis *IoT*, (ii) Memahami cara kerja sistem pendeteksi dan *monitoring* kebocoran gas lpg berbasis *IoT*, (iii) Mengetahui proses pengiriman dan penyimpanan data kebocoran gas ke telegram dan *website Thingspeak*.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini yaitu suatu tahapan alur penelitian di dalam menyusun suatu gagasan yang terarah dan terkait dengan tujuan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

A. Pengumpulan Data

Dalam memperoleh pengumpulan data ini dibutuhkan penelitian, ada beberapa metode yang dilakukan oleh peneliti yaitu:

1) Observasi

Melakukan observasi langsung ke permasalahan penelitian yang diamati serta kondisi di RM Bambu Kuring.

2) Wawancara

Dalam tahap ini dilakukan pengajuan pertanyaan kepada pegawai Staff Restoran di RM Bambu Kuring.

3) Studi Literatur

Melakukan dengan cara mencari, mengumpulkan data dan sumber informasi dari bahan buku dan jurnal.

B. Analisis

Pada tahap awal ini dilakukan analisis kebutuhan-kebutuhan yang digunakan untuk merancang dan menerapkan sistem deteksi dan *monitoring* kebocoran gas lpg berbasis *IoT*. Analisis permasalahan merupakan suatu cara yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Masalah utama yang sering terjadi dalam kebocoran gas ialah terjadinya pada pemasangan regulator tabung gas yang belum benar. Ada dua tahap analisis yaitu:

1) Analisa Sistem Berjalan

Mengetahui bagaimana sistem yang digunakan pada RM Bambu Kuring sebagai bahan pertimbangan dan penyelesaian masalah.

2) Analisa Kebutuhan Sistem

Di tahap ini dijelaskan apa saja yang dibutuhkan dalam mengembangkan perangkat keras maupun lunak.



C. Desain Sistem

Dalam Pembuatan alat ini ada beberapa tahap *desain* yang di lakukan, tahap-tahapnya antara lain:

1) Perancangan Perangkat Keras

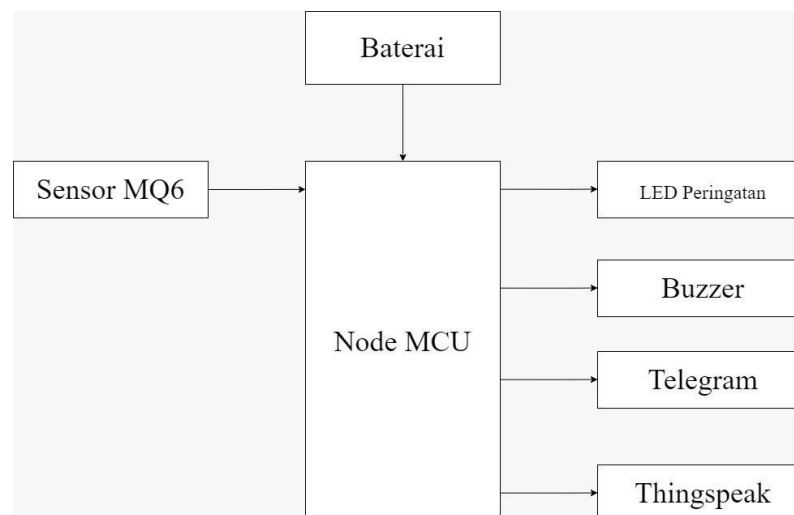
Sistem yang dirancang memiliki spesifikasi seperti ditunjukan pada Tabel 1. Perangkat yang digunakan terdiri dari sensor, mikrokontroler, indikator, *power supply*, dan antarmuka aplikasi.

Tabel 2.1 Spesifikasi

Perangkat	Spesifikasi
<i>Power Supply</i>	DC 9V
Sensor	MQ-6
NodeMCU	V3
LED	Merah, Hijau 5mm
<i>Buzzer</i>	<i>Active Piezo Intermitten</i> 3V-24V
Aplikasi	<i>Thingspeak</i> , Telegram

a. Diagram Blok

Diagram blok merupakan pernyataan hubungan yang berurutan dari suatu atau lebih komponen yang memiliki kesatuan kerja sendiri, dan setiap blok komponen mempengaruhi komponen lainnya. Untuk setiap blok dihubungkan dengan suatu garis yang menunjukkan arah kerja dari setiap blok yang bersangkutan.



Gambar 2.1 Diagram Blok

1. NodeMCU

NodeMCU berfungsi sama seperti Arduino, walaupun dengan IC, GPIO, dan Bahasa program yang digunakan berbeda tetapi tujuannya sama yaitu untuk mengontrol suatu sistem, dan kelebihanannya dibandingkan arduino yaitu telah *include* dengan *module* wifi yang tertanam pada sistemnya.

2. Sensor MQ-6

Sensor ini merupakan sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan gas LPG melalui kandungan gas propana dan butana didalam gas LPG tersebut. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap gas LPG, iso-butana, propana, dan LNG liquefied natural gas

dengan rentang yang lebar, namun memiliki sensitivitas yang kecil terhadap alkohol, asap makanan, dan asap rokok. Selain itu sensor MQ-6 memiliki respon yang cepat, stabil digunakan dalam waktu yang lama, dan dapat digunakan dalam rangkaian yang sederhana. Saat ini Sensor MQ-6 banyak digunakan baik sebagai detector kebocoran gas LPG yang digunakan di rumah-rumah, maupun detektor kebocoran gas-gas yang peka terhadap api dalam bidang industri.

3. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, *Buzzer* yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, Alarm pada Jam Tangan, Bel Rumah, peringatan mundur pada Truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya. Jenis *Buzzer* yang sering ditemukan dan digunakan adalah *Buzzer* yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan *Buzzer* Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya. *Buzzer* yang termasuk dalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan *Beeper*.

4. LED

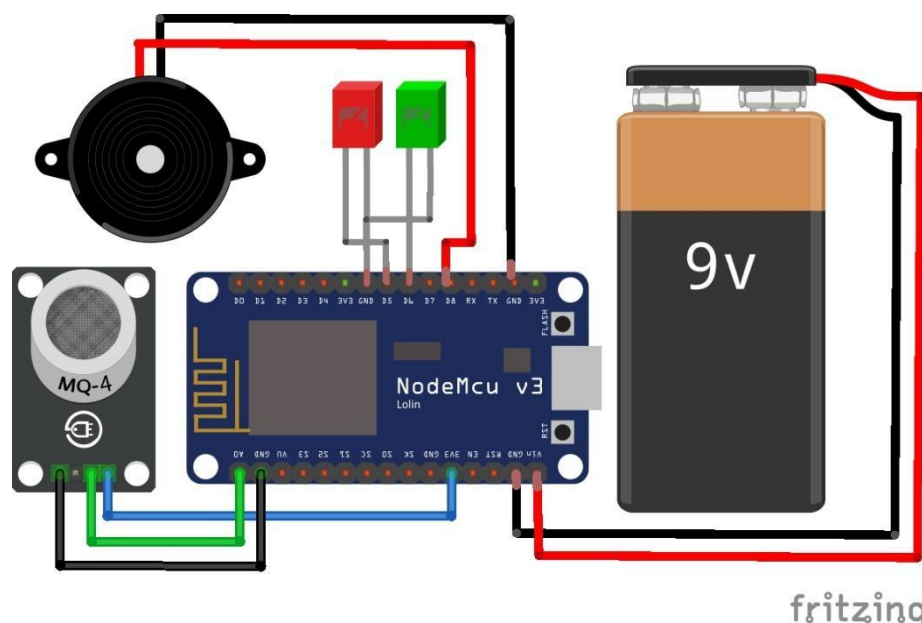
Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada *Remote Control* TV ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya.

5. Telegram Bot

Telegram merupakan aplikasi sosial media yang mempunyai banyak fitur modern dan berbeda dari aplikasi *chatting* atau sosial media lain. Bot sendiri merupakan sebuah robot yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman khusus untuk memberikan perintah-perintah tertentu. Kemudian membuat bot secara otomatis melakukan berbagai perintah untuk memenuhi permintaan yang dibuat oleh pemiliknya.

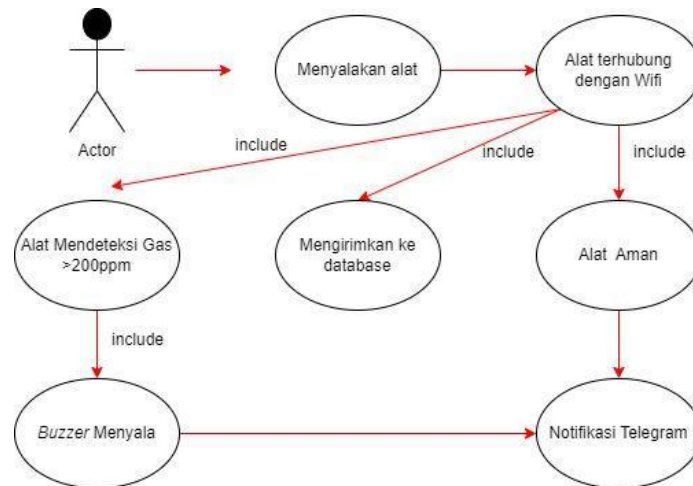
6. Thingspeak

Thingspeak merupakan *platform Internet of Things* dibagian *cloud* dimana kita dapat mengirim atau menerima suatu data dengan protokol komunikasi HTTP dan juga dapat menampilkan nilai data melalui *dashboard* gratis yang diberikan.



Gambar 2.2 Rangkaian Perangkat Keras

2) Perancangan Perangkat Lunak
a. Use Case Diagram



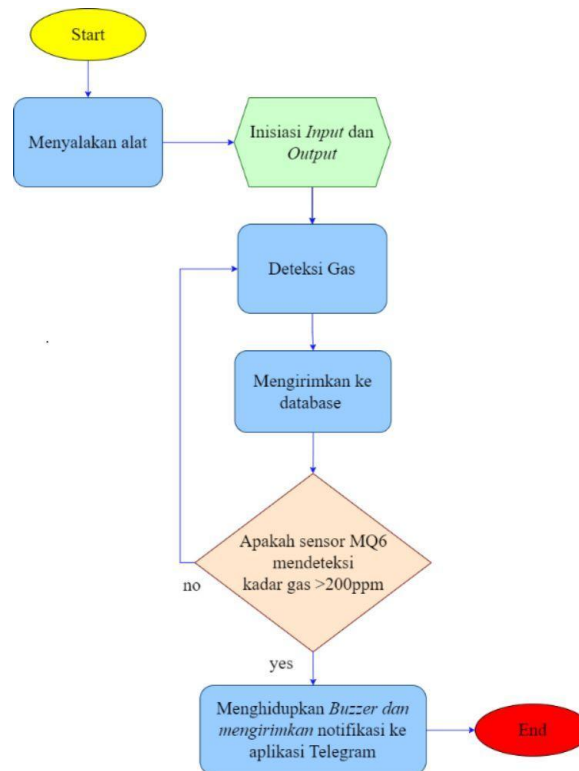
Gambar 2.3 Use Case Diagram

Berdasarkan Gambar 3 maka dapat dideskripsikan maksud dari kegunaan gambar tersebut seperti tabel berikut:

Tabel 2.2 Deskripsi Use Case Diagram

<i>Use Case Name</i>	:	Notifikasi ke telegram
<i>User</i>	:	Pengguna
<i>Pre-Condition</i>	:	Alat harus terhubung ke wifi
<i>Post Condition</i>	:	Jika terhubung wifi maka alat aka <i>standby</i>
<i>Fault Condition</i>	:	Jika alat tidak terhubung wifi maka alat tidak akan berjalan
<i>Main Scenarios</i>	<i>Serial No.</i>	<i>Step</i>
Pengguna	1	Pengguna menyalakan alt
	2	Pengecekan apakah alat terubung ke wifi
	3	Alat dalam keadaan <i>standby</i>
<i>Extention</i>	2a	Alat tidak terhubung ke wifi
	3a	Alat mengirim data ke database <i>Thingspeak</i>
	3b	Jika alat mendeteksi gas, maka akan mengirim notifikasi ke Telegram

3) Flowchart

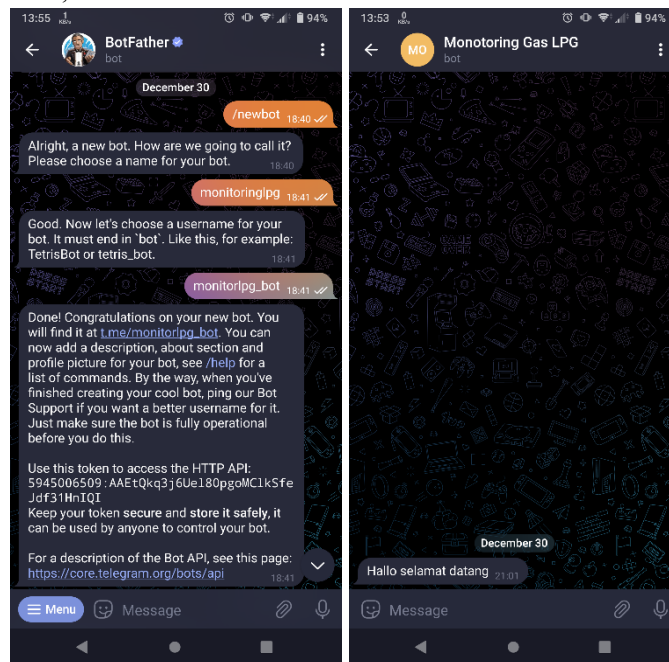


Gambar 2.4 Flowchart

Pertama pengguna menyalakan alat, lalu alat akan menginisialisai *input* dan *output* jika berhasil sensor mq-6 akan mendeteksi gas lpg lalu mengirimkan data ke *database Thingspeak*. Jika kadar gas melebihi 200ppm alat akan menghidupkan buzzer, menyalakan led dan mengirimkan peringatan ke telegram.

4) Telegram Bot

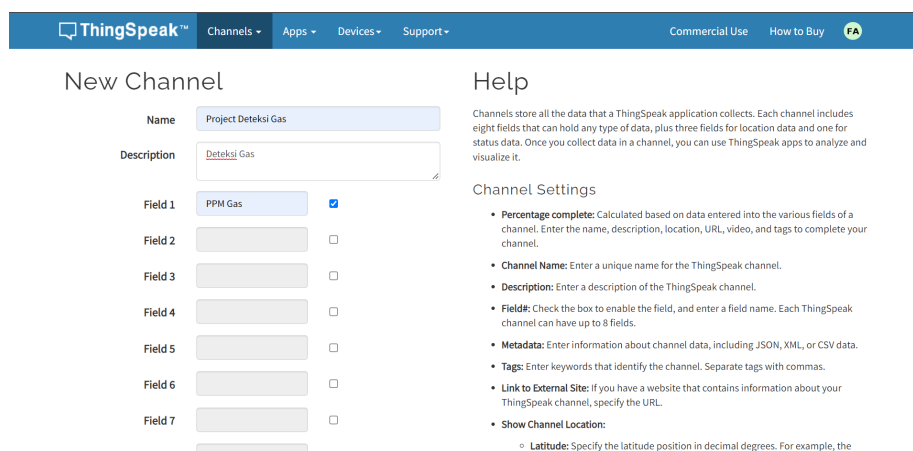
Pembuatan telegram bot dilakukan dengan menggunakan BotFather.



Gambar 2.5 Telegram Bot

5) *Thingspeak*

Pembuatan *channel* baru di *website Thingspeak* dengan nama *Project Deteksi Gas*, yang akan menampilkan data PPM Gas yang dikirim dari alat.

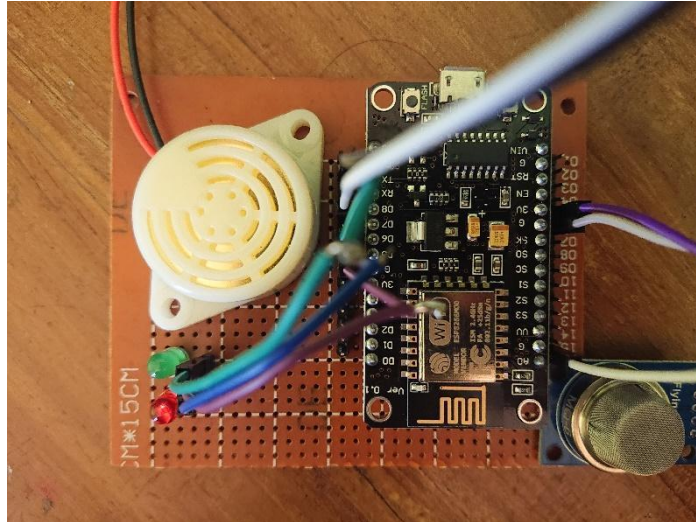


Gambar 2.6 Website Thingspeak

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem deteksi dan *monitoring* kebocoran gas lpg. Pembuatan alat sesuai dengan desain skematik rangkaian yang telah dibuat sebelumnya. Keseluruhan alat dapat dilihat pada Gambar 3.1.

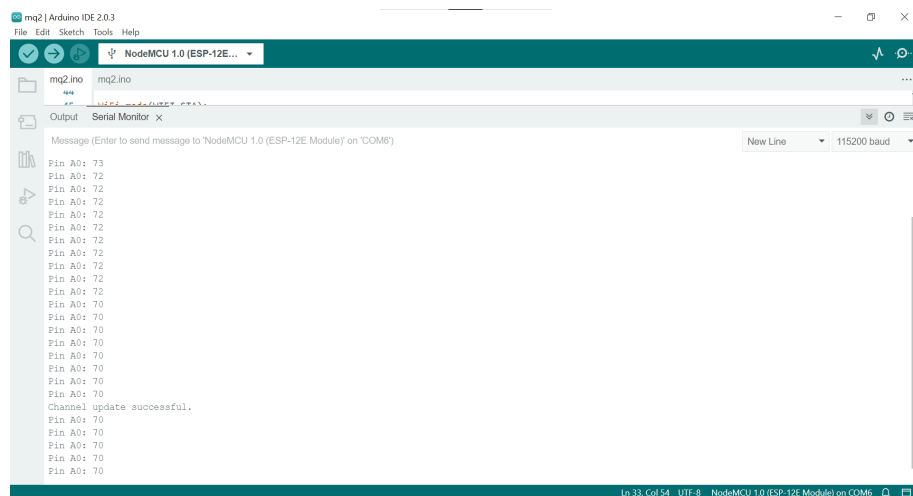


Gambar 3.1 Prototipe Alat

B. Pengujian

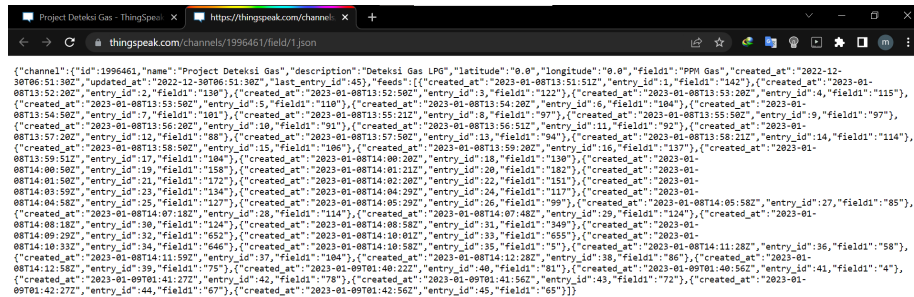
Pada tahap ini dilakukan pengujian keseluruhan sistem, yaitu pembacaan sensor mq-6, pengiriman data ke *website Thingspeak*, sistem peringatan telegram dan buzzer lalu led peringatan. Koneksi ke server melalui jaringan nirkabel dengan menggunakan akses point “TS” mode security WPA2 dengan password “12340987”, dan dalam pengujian koneksi ini berhasil terhubung.

Sensor mq-6 dapat membaca atau mendeteksi gas lpg dengan baik dengan kadar ppm gas ditampilkan di serial monitor selama dua detik sekali.

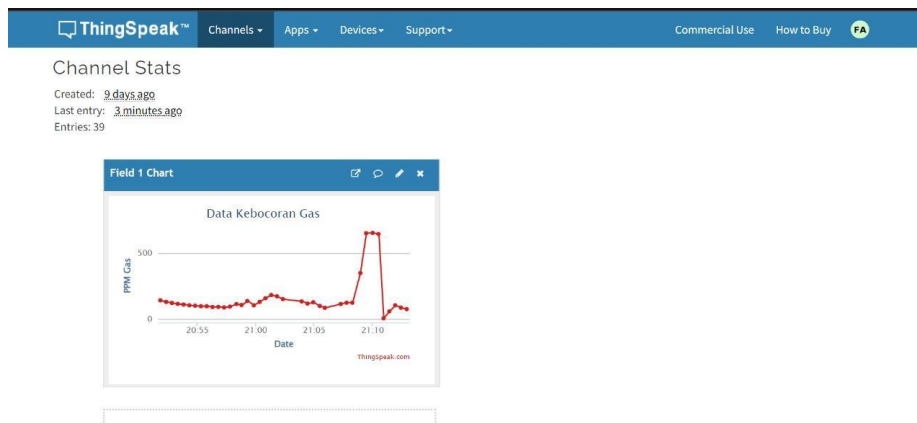


Gambar 3.2 Pembacaan Sensor MQ-6

NodeMCU mengirimkan data yang dibaca oleh sensor ke *website Thingspeak*. Data akan dikirim selama sepuluh detik sekali. Berikut ini data yang terkirim ke *website Thingspeak* dapat dilihat pada Gambar 3.3.

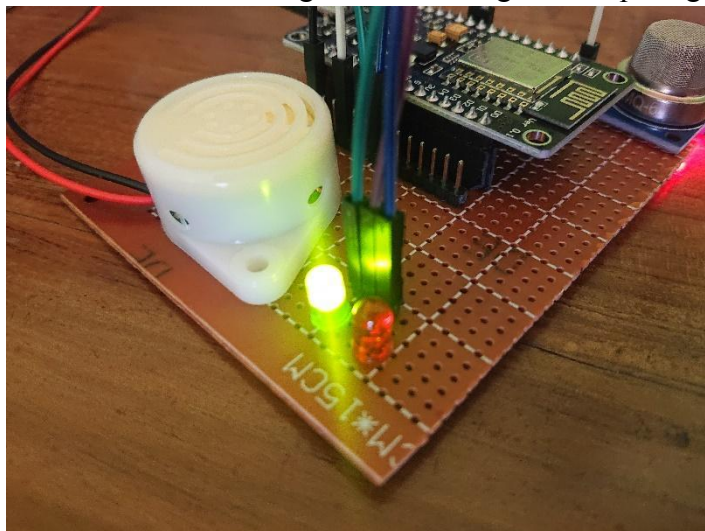


Gambar 3.3 Data JSON Gas

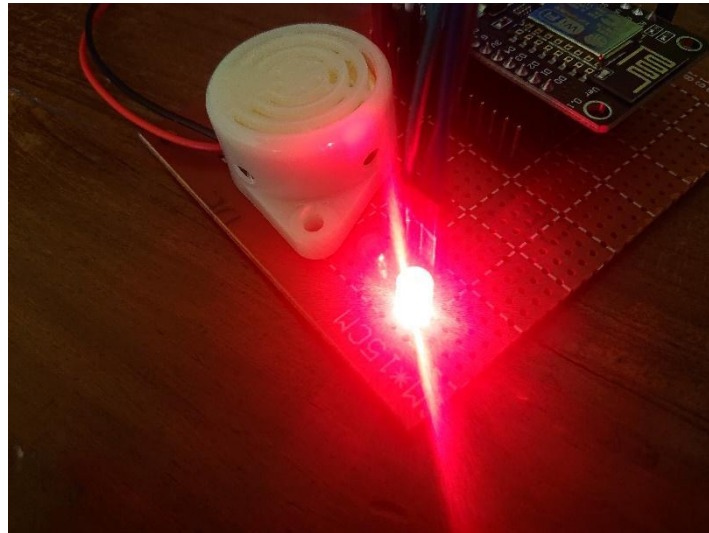


Gambar 3.4 Grafik Monitoring

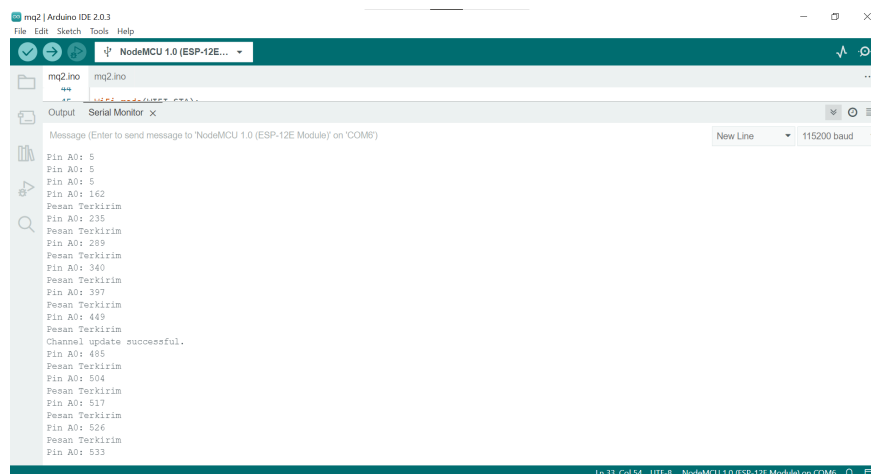
Selanjutnya pengujian buzzer, led, dan pengiriman peringatan ke telegram. Led hijau akan menyala jika kadar gas < 200ppm, sedangkan jika gas > 200ppm led hijau akan mati lalu led merah akan menyala dan buzzer akan berbunyi selama 2 detik sekali sekaligus sistem mengirimkan peringatan ke telegram.



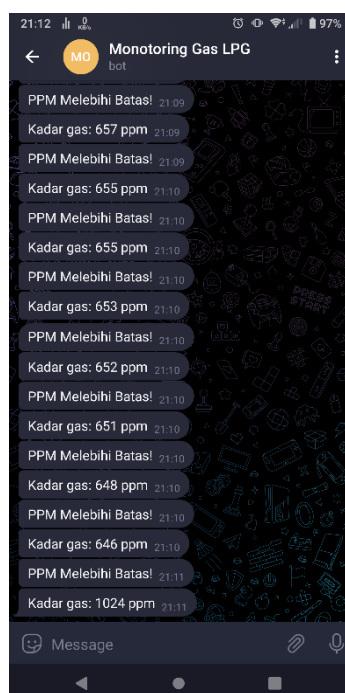
Gambar 3.5 Pengujian Led Hijau



Gambar 3.6 Pengujian Led Merah



Gambar 3.7 Status Pengiriman Peringatan



Gambar 3.8 Pesan Peringatan Telegram

Berikut adalah hasil pengujian sistem secara keseluruhan, dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil Keseluruhan Sistem

No	Kadas Gas (ppm)	LED	Buzzer	Peringatan Telegram
1	75	Hijau	Tidak	Tidak
2	65	Hijau	Tidak	Tidak
3	79	Hijau	Tidak	Tidak
4	116	Hijau	Tidak	Tidak
5	102	Hijau	Tidak	Tidak
6	90	Hijau	Tidak	Tidak
7	449	Merah	Menyala	Ya
8	542	Merah	Menyala	Ya
9	545	Merah	Menyala	Ya
10	560	Merah	Menyala	Ya
11	63	Hijau	Tidak	Tidak
12	72	Hijau	Tidak	Tidak
13	65	Hijau	Tidak	Tidak
14	61	Hijau	Tidak	Tidak
15	58	Hijau	Tidak	Tidak

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil dari penelitian ini, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut (i) Telah dilakukan pembuatan rancangan fisik Sistem Deteksi Kebocoran dan *Monitoring* Kebocoran Gas LPG Berbasis IoT menggunakan mikrokontroler NodeMCU v3 Lolin dengan sensor gas MQ-6 dan dapat memberikan notifikasi bunyi, lampu LED warna merah hidup dan mengirim pesan peringatan ke Telegram. Hasil pengujian setelah alat terhubung ke wifi, dalam waktu 2 detik sensor langsung membaca kadar gas lpg dan setiap 10 detik data dikirimkan ke web. Hasil pengujian sistem peringatan buzzer menyala dan pengiriman pesan ke Telegram dengan rata-rata kurang lebih 1 detik. (ii) Memperoleh hasil pada pengujian Sistem Deteksi Kebocoran dan *Monitoring* Kebocoran Gas LPG Berbasis IoT yang telah dirancang bekerja dengan sangat baik.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lowongan, T. R., Rahardjo, P., & Divayana, Y. (2015). Detektor LPG menggunakan sensor MQ-2 berbasis mikrokontroler ATmega 328. *Jurnal Spektrum*, 2(4), 53-57.
- [2] Hermawan, D., Hendrawan, A. H., & Ritzkal, R. (2019). Sistem Deteksi Kebocoran Gas Rumah Tangga dengan menggunakan Peringatan Whatsapp. *Prosiding Semnastek*.
- [3] Istiyanto, I., Solehudin, R., Nofarenzi, Y., & Setiyorini, T. (2022). Alat Pendeteksi Dini Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor MQ2 Dan Sensor Api Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU. *Jurnal Infortech*, 4(1), 1-8.
- [4] Rifa'i, A. F. (2016). Sistem pendeteksi dan monitoring kebocoran gas (liquefied petroleum gas) berbasis Internet of Things. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 1(1), 5-13.
- [5] Mulyati, S., & Sadi, S. (2019). Internet Of Things (IoT) Pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 Dan SIM800L. *Jurnal Teknik*, 7(2).