



RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KEBOCORAN GAS LPG PADA RUMAH TANGGA BERBASIS IOT

Muhamad Efan¹, Kukuh Aris Santoso², Choirul Mufit³

Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 14350, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK <p>Semenjak dibuatnya peraturan oleh Presiden Susilo Bambang Yudhoyono semasa masih menjabat sebagai presiden, perihal tentang mengurangi subsidi BBM (Bahan Bakar Minyak) dengan beralih menggunakan gas LPG (<i>Liquefied Petroleum Gas</i>). Hingga sampai sekarang pun gas LPG masih jadi peranan yang sangat penting bagi masyarakat terutama pada kebutuhan rumah tangga. Banyaknya kelebihan dengan menggunakan gas LPG tentu saja tak sedikit pula kekurangan yang didapat. Dari sekian banyaknya faktor yang mengakibatkan kebakaran akibat gas LPG, tetapi kebocoran pada gas masih sering menjadi alasan utama terjadinya suatu kebakaran. Dari permasalahan itulah, dibutuhkannya alat yang bisa mendeteksi kebocoran pada gas LPG. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP 32 sebagai otak untuk mengoperasikan <i>input</i> dan <i>output</i> pada alat ini. Dibagian <i>input</i> terdapat sensor MQ-2 dan <i>output</i> terdapat <i>led</i>, <i>buzzer</i> dan <i>solenoid valve</i>. sensor pada alat penelitian ini akan mendeteksi ada atau tidaknya gas, mikrokontroler ESP 32 akan memberikan indikator <i>led</i>, <i>buzzer</i> dan <i>solenoid valve</i> akan menutup aliran gas pada selang lalu mengirim pesan kepada penggunaanya melalui <i>whatsapp</i>.</p> <p>Kata kunci – Deteksi Gas, Mikrokontroler ESP32, MQ-2, Whatsapp</p>
CORRESPONDENCE	
<p>E-mail: evanmuhamad690@gmail.com Phone: 085925362570</p>	ABSTRACT <p>Since President Susilo Bambang Yudhoyono made a regulation while still serving as president, regarding reducing fuel subsidies (fuel oil) by switching to using LPG gas (<i>Liquefied Petroleum Gas</i>). Even now, LPG gas still plays a very important role for the community, especially for household needs. The many advantages of using LPG gas, of course there are not a few disadvantages. Of the many factors that cause fires due to LPG gas, gas leaks are still often the main reason for a fire to occur. From that problem, we need a tool that can detect leaks in LPG gas. This study uses the ESP 32 microcontroller as the brain to operate the input and output of this tool. At the input there is the MQ-2 sensor and at the output there is a led, buzzer and solenoid valve. the sensor in this research tool will detect the presence or absence of gas, the ESP 32 microcontroller will provide an LED indicator, the buzzer and the solenoid valve will close the gas flow in the hose and then send messages to users via whatsapp.</p> <p>Keywords — Gas Detection, ESP32 Microcontroller, MQ-2, Whatsapp</p>

I. PENDAHULUAN

Semenjak diterbitkannya peraturan No. 104 Tahun 2007 oleh Presiden Susilo Bambang Yudhoyono perihal tentang beralihnya penggunaan minyak tanah ke gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*). Dengan bertujuan untuk mengurangi subsidi BBM (Bahan Bakar Minyak) oleh karena itulah diterbitkannya peraturan tersebut oleh Presiden. Hingga sampai saat ini Gas LPG sudah menjadi peranan yang sangat penting bagi kebutuhan masyarakat baik skala kecil seperti rumah tangga, di industri-industri, maupun di dunia medis sekalipun. [1], [2]

Banyaknya kelebihan yang didapat dengan memakai gas LPG, diantaranya meningkatnya efektivitas produksi panas yang bersih dan berkurangnya konsentrasi zat-zat kotor di udara. Tetapi disamping kelebihanannya ada juga kekurangan dari penggunaan gas LPG. Dengan sifatnya yang sangat mudah sekali terbakar, sehingga sudah tak sedikit kejadian terjadinya kebakaran yang diakibatkan oleh gas LPG. [3]

Beberapa faktor yang mengakibatkan gas LPG dapat menyebabkan kebakaran, misalnya seperti tabung gas itu sendiri, selang atau regulator yang sudah rusak atau tidak layak pakai, kelalaian penggunaanya pada saat memasak hingga lupa mematikan kompornya, terjadinya kebocoran gas yang tidak diketahui dan bagian dapur yang sangat

tertutup sampai tidak adanya sirkulasi udara yang keluar masuk membuat gas menjadi mengendap dan dapat terjadi ledakan hanya dengan percikan api. [4]

Berdasarkan data yang terdapat pada Badan Pusat Statistik (BPS) sebanyak 1.691 kebakaran yang sudah terjadi di Jakarta sepanjang tahun 2022. Terus meningkatnya angka kebakaran yang ada di Jakarta sepanjang 3 tahun terakhir, adapun jumlah kasus kebakaran di Jakarta pada 2022 menaik hingga 10,2% jika dibandingkan pada tahun sebelumnya yaitu sebanyak 1.535 kejadian. Kasus kebakaran di ibu kota paling banyak terjadi di Jakarta Selatan, yakni sebanyak 492 kejadian. Lalu di Jakarta Barat, yakni sebanyak 382 kejadian. Kemudian di Jakarta Timur sebanyak 349 kejadian. Dan diikuti Jakarta Utara dan Jakarta Pusat dengan kasus kebakaran masing-masing sebanyak 226 kejadian dan 222 kejadian. [5]

Menurut data yang terdapat pada Badan Pusat Statistik (BPS), gas menduduki peringkat ke 2 penyebab terjadinya kebakaran setelah listrik, yaitu sebanyak 180 kejadian. [6]

Karena kebakaran merupakan hal yang sangat fatal, menimbulkan korban jiwa dan sangat merugikan. Maka dari itu untuk mengantisipasi resiko terjadinya kebakaran karena gas LPG dibutuhkan suatu alat guna untuk mendeteksi adanya kebocoran gas. Dengan peringatan yang diberi pada deteksi gas untuk mengurangi resiko terjadinya kebakaran. [7]

II. STUDI LITERATUR

Penelitian yang dilakukan oleh Rimbawati, Heri Setiadi, Ridho Ananda dan Muhammad Ardiansyah (2019), tentang “Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran”. Dalam penelitian ini untuk *input* sensor yang digunakan yaitu MQ-6 kemudian dibagian *output* berupa *buzzer* dan *led*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan korek api gas. Dengan langkah pertama yang dilakukan menggeser tombol *OFF* menjadi *ON* kemudian menyalanya 3 *led* warna merah, putih dan biru secara bergantian selama 1 detik serta *buzzer* berbunyi “beep beep” maka tanda alat sudah aktif. Ketika mikrokontroler sudah bekerja dan sensor sudah aktif, serial monitor akan menampilkan tingkat sensitivitas gas pada *software* arduino IDE. Nilai sensitivitas yang diberikan yaitu lebih atau sama dengan 13 *mVolt*. Tabung gas normal apabila sensitivitas dibawah 13 *mVolt* lalu terjadi kebocoran kalau melebihi 13 *mVolt* dan akan memberi peringatan dengan adanya bunyi alarm pada *buzzer*. [1]

Penelitian yang dilakukan oleh Widyanto dan Deni Erlansyah (2022), tentang “Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Mikrokontroler”. Dalam penelitian ini menggunakan 1 buah *input* sensor, yaitu sensor MQ-2 dan dibagian *output* terdapat LCD dan *buzzer*. Dimana sensor LPG (sensor MQ-2) diberi nilai *output* kurang dari 75 dinyatakan tidak bocor, nilai *output* 100 dinyatakan bocor kecil, nilai *output* 300 dinyatakan bocor sedang dan nilai *output* 800 dinyatakan bocor besar. Bila tidak mendeteksi adanya kebocoran gas, nilai *output* sensor adalah sekitar 75, alat tidak akan terjadi tindakan dan LCD menampilkan aman. Lalu kebocoran gas diuji dengan menggunakan *butane fuel cartridge* (gas yang digunakan untuk kompor *portable*) apabila terjadi kebocoran gas maka nilai *output*

sensor akan meningkat. Pada penelitian ini keadaan gas meningkat dengan nilai *output* yang ditunjukkan sampai 808. karena tegangan keluaran dari sensor MQ-2 sudah melebihi nilai batas yang ditentukan maka kondisi ini akan memacu mikrokontroler Arduino untuk mengaktifkan peringatan bahaya pada tampilan LCD alat tersebut kemudian disertai dengan berbunyinya *buzzer*. [8]

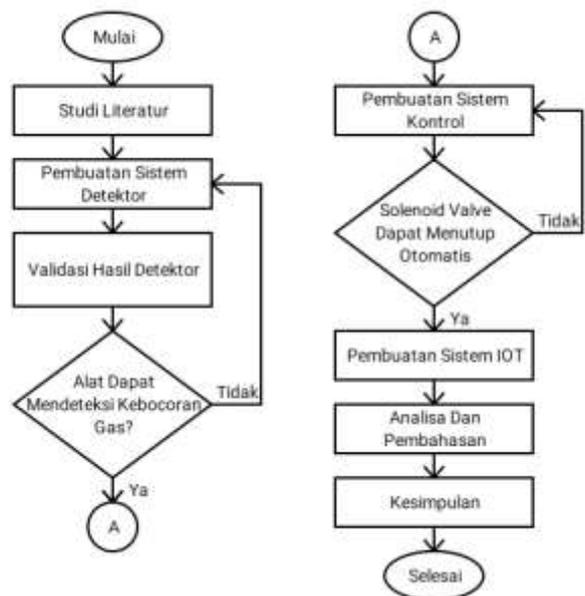
Penelitian yang dilakukan oleh Bambang Eko Soemarsono, Evi Listasri dan Gilang Candra Kusuma (2015), tentang “Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG”. Dalam penelitian ini menggunakan 1 buah *input* sensor, yaitu sensor HS 133 dan dibagian *output* terdapat LCD, *buzzer*, *exhaust* dan HP. Jika alat mendeteksi adanya gas maka program akan menyalakan *exhaust*, membunyikan *buzzer* dan mengirim data-data SMS melalui *serial interface* ke HP untuk dikirimkan ke HP pengguna. Apabila gas yang terukur kurang dari yang ditentukan maka akan mematikan *buzzer* dan *exhaust*. Hasil pengujian pada alat ini, konsentrasi gas terdeteksi 10 ppm lalu *buzzer* berbunyi dan *exhaust* akan menyala lalu gas akan tersedot keluar. Setelah gas terdeteksi 4 ppm, maka *buzzer* dan *exhaust* akan mati. [9]

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Adapun penelitian ini dilakukan pada laboratorium dengan memperkecil *scope* penelitian pada kompor *portable* dan gas kaleng. Perancangan dan pembuatan penelitian ini juga sudah dilaksanakan sejak awal semester ganjil 2022/2023 pada bulan September 2022 hingga selesai.

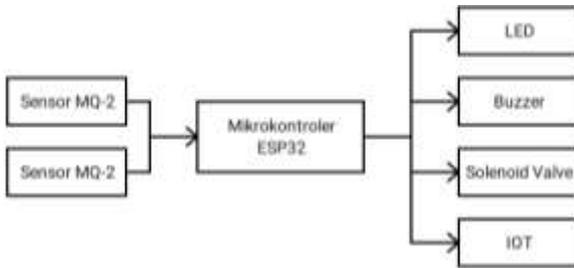
B. Flowchart Penelitian



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Penelitian ini yang dimulai dengan studi literatur, pembuatan sistem detektor, validasi hasil detektor, alat dapat mendeteksi kobocoran gas, pembuatan sistem kontrol, *solenoid valve* dapat menutup otomatis, pembuatan sistem IOT, analisa dan pembahasan, kesimpulan hingga sampai dinyatakan selesai.

C. Desain Penelitian

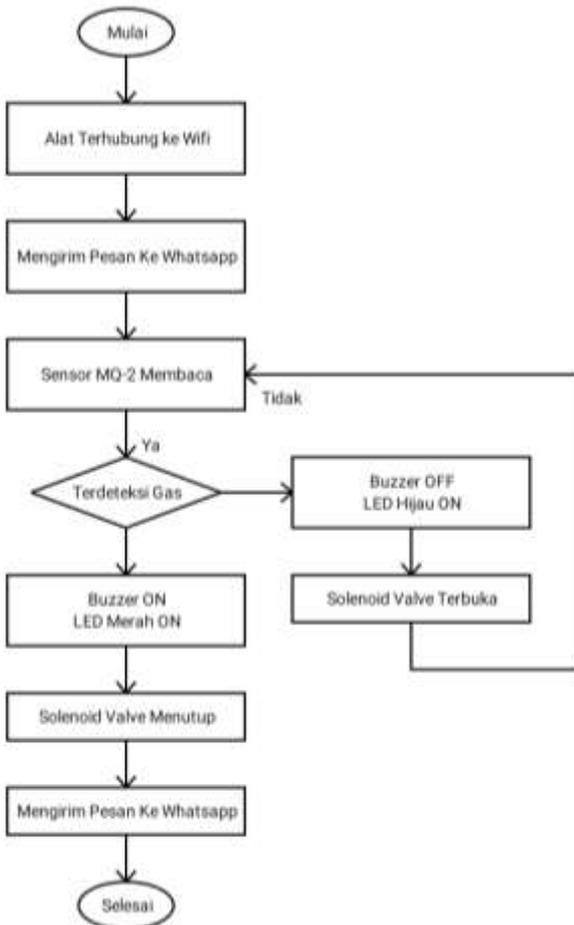


Gambar 2. Desain Penelitian

Desain penelitian ini terdiri dari beberapa komponen-komponen yang dibagi menjadi 3 bagian diantaranya yaitu *input*, *process* dan *output*. Dibagian *input* terdapat 2 sensor MQ-2. Kemudian dibagian *process* terdapat mikrokontroler ESP 32. Lalu dibagian selanjutnya ada *output*, yang mana terdapat *led*, *buzzer* dan *solenoid valve*.

D. Flowchart Program

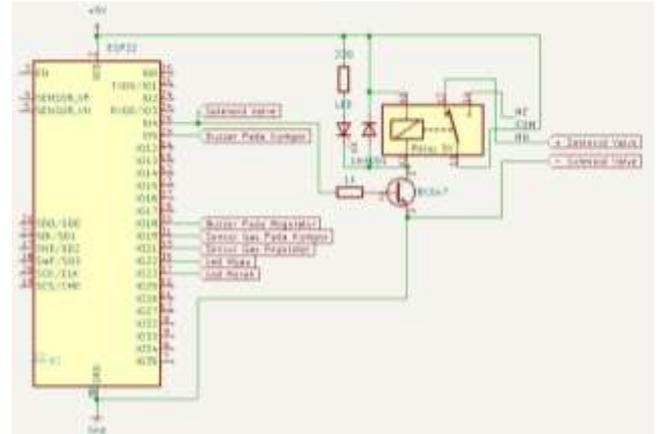
Flowchart program dibuat untuk menggambarkan secara rinci suatu proses kerja dari alat penelitian ini sehingga dapat mudah dimengerti dan dipahami oleh pembaca. *Flowchart* proses kerja alat penelitian ini dapat dilihat dan dijelaskan pada gambar berikut.



Gambar 3. Flowchart Program

Ketika mikrokontroler ESP32 sudah dalam keadaan *ON* dan sudah tersambung *Wifi* atau *Hotspot* HP, maka sensor pada MQ-2 sudah dapat mendeteksi ada atau tidaknya gas LPG. Jika sensor pada MQ-2 mendeteksi adanya kebocoran gas LPG maka akan mengirim data ke Mikrokontroler ESP 32, lalu akan membuat *buzzer* berbunyi, *led* merah menyala, *solenoid valve* menutup dan mengirim pesan ke nomor *whatsapp* penggunaanya. Kemudian jika sensor MQ-2 tidak mendeteksi adanya gas LPG maka akan membuat *buzzer* berhenti berbunyi, *led* hijau akan menyala dan *solenoid valve* akan terbuka.

E. Desain Wiring Penelitian



Gambar 4. Desain Wiring Penelitian



Gambar 5. Blok Diagram

Software yang digunakan pada *desain wiring* penelitian alat ini adalah Kicad, sedangkan pada blok diagramnya yakni *software Photoshop*. *Power supply* yang dibutuhkan pada alat ini yaitu sebesar 5 volt. Kemudian dari tegangan *input* 5 volt tersebut dihubungkan ke pin VIN pada mikrokontroler ESP 32 untuk menyalakannya. Lalu dari mikrokontroler ESP 32 disambungkan dengan dua buah *input* sensor MQ-2. Kemudian disambungkan juga dengan enam buah *output*, yaitu 2 *buzzer*, 2 *led* (hijau dan merah), *relay* 5 volt dan *solenoid valve*.

IV. HASIL DAN ANALISIS

A. Perancangan Software

Untuk perancangan *software* dari alat yang nantinya akan dibuat yaitu meliputi aktivasi layanan pesan *bot whatsapp* menggunakan *whatabot*, pembuatan programnya menggunakan *Arduino IDE* dan desain papan *PCB* untuk

mikrokontroler ESP 32 pada alat ini menggunakan *software Kicad*.

B. Perancangan Hardware

Setelah perancangan *software* selesai kemudian dilanjutkan dengan perancangan *hardware*. Perancangan dari alat ini meliputi komponen-komponen utamanya, yaitu seperti mikrokontroler ESP 32, sensor MQ-2, *buzzer*, *led*, *relay* dan *solenoid valve* yang nantinya semua komponen tersebut akan saling terhubung hingga dapat berfungsi dengan semestinya.

C. Pengujian Mikrokontroler ESP 32

Karena alat ini berbasis IOT maka dibutuhkan jaringan internet dengan menggunakan *WiFi/Hotspot* HP pada alat ini. Dapat terhubungnya alat ini pada *WiFi/Hotspot* dengan *SSID/username* dan *password* yang sudah ditentukan atau tidak, maka dari itu harus dilakukannya pengujian pada mikrokontroler ESP 32.

Apabila alat sudah dinyalakan tapi mikrokontroler ESP 32 masih belum terhubung dengan *WiFi* maka *led* indikator berwarna hijau pada sensor utama tidak menyala dan pada serial monitor menampilkan titik-titik yang muncul ke arah kanan secara terus menerus.

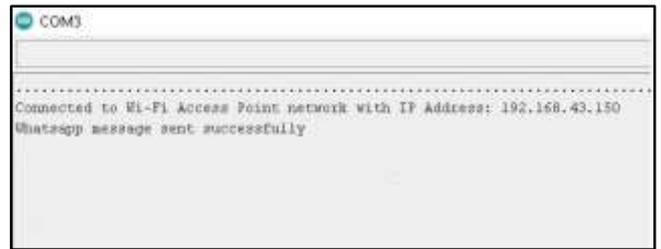


Gambar 6. Serial Monitor Belum Terhubung WiFi



Gambar 7. Sensor Utama Belum Terhubung WiFi

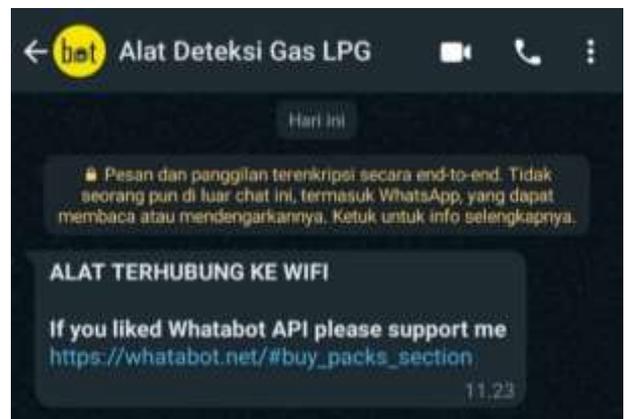
Lalu apabila alat sudah menyala dan sudah terhubung dengan *WiFi* maka *led* indikator berwarna hijau pada sensor utama menyala lalu serial monitor menampilkan “*Connected to Wi-Fi Access network with IP Address: 192.168. 43.150 Whatsapp message sent successfully*” dan *Whatabot* akan mengirim pesan *whatsapp* “ALAT TERHUBUNG KE WIFT” kepada penggunaanya.



Gambar 8. Serial Sudah Monitor Belum Terhubung WiFi



Gambar 9. Sensor Utama Sudah Terpasang WiFi



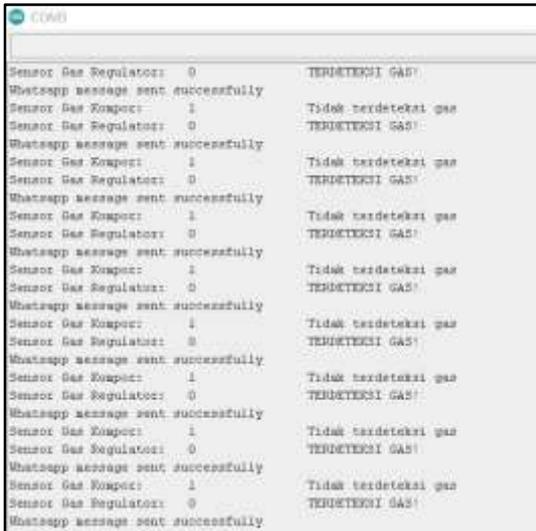
Gambar 10. Pesan Whatsapp Alat Deteksi Gas LPG/Whatabot

D. Pengujian Sensor MQ-2

Pengujian sensor MQ-2 dibutuhkan guna untuk mengetahui tingkat responsifitas sensor MQ-2 terhadap kebocoran gas. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kompor *portable* dan gas kaleng. Pengujian sensor MQ-2 pada sensor utama dilakukan dengan membocorkan gas kaleng kemudian langsung dihadapkan ke depan sensor MQ-2. Sedangkan pengujian MQ-2 pada sensor keduanya dilakukan dengan menaruhnya diatas tungku kompor *portable*. Untuk mengetahui tingkat responsifitasnya kedua sensor MQ-2 pada sensor utama dan sensor kedua tersebut diuji dengan jarak 3 cm, 6 cm, 9 cm dan 12 cm.



Gambar 11. Pengujian MQ-2 Pada Sensor Utama



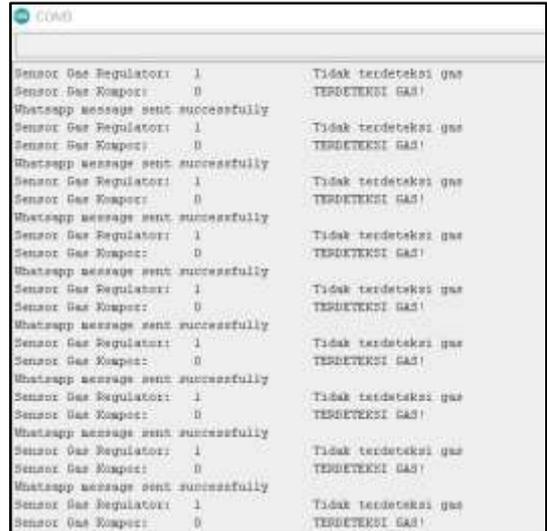
Gambar 12. Serial Monitor Sensor Utama Mendeteksi

TABEL I. PENGUJIAN MQ-2 SENSOR UTAMA

No.	Jarak Pengukuran	Kondisi Sensor	Waktu Terdeteksi	Mengirim Pesan Whatsapp
1.	3 cm	ON	4 Detik	Ya
2.	6 cm	ON	7 detik	Ya
3.	9 cm	ON	13 detik	Ya
4.	12 cm	OFF	-	Tidak



Gambar 13. Pengujian MQ-2 Pada Sensor Utama



Gambar 14. Serial Monitor Sensor Kedua Mendeteksi

TABEL II. PENGUJIAN MQ-2 SENSOR KEDUA

No.	Jarak Pengukuran	Kondisi Sensor	Waktu Terdeteksi	Mengirim Pesan Whatsapp
1.	3 cm	ON	5 Detik	Ya
2.	6 cm	ON	8 detik	Ya
3.	9 cm	ON	15 detik	Ya
4.	12 cm	OFF	-	Tidak

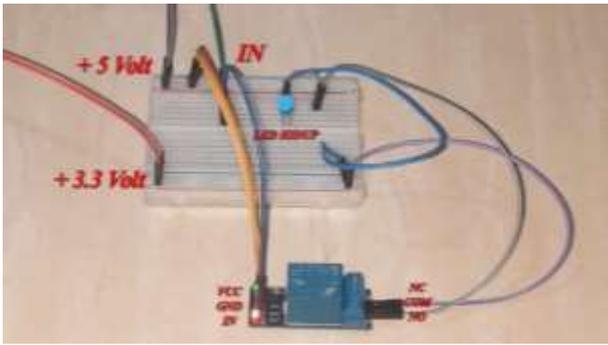
Dari pengujian sensor MQ-2 pada sensor utama dan sensor kedua yang sudah dilakukan di atas dapat menunjukkan bahwa tingkat responsifitas agar sensor MQ-2 mendeteksi adanya gas maksimal jaraknya yaitu adalah 9 cm dan membutuhkan waktu 13-15 detik untuk sensor MQ-2 dapat mendeteksinya. Selain jarak, cepatnya sensor MQ-2 dapat mendeteksi adanya gas juga bergantung pada kepekatan gas. Kalau sensor ditaruh pada jarak 9 cm, tapi kebocoran gas yg keluar sangat sedikit maka kecil kemungkinan untuk sensor MQ-2 dapat mendeteksinya karena gas tidak menjangkau sensor dan sensornya tidak dapat mendeteksinya.

E. Pengujian Relay

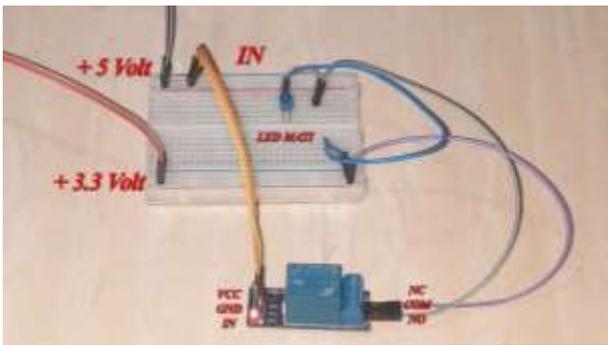
Dibutuhkannya *relay* pada alat ini dikarenakan *solenoid valve* tidak dapat aktif dengan diberi tegangan langsung pada pin mikrokontroler ESP 32. Untuk pengujian *relay* disini menggunakan modul *relay 5 volt* yang bertujuan untuk mengetahui berfungsi atau tidaknya *relay* untuk mengaktifkan dan mematikan *solenoid valve*. Memiliki 6 pin, diantaranya yaitu VCC, GND, IN, NO, NC dan COM. Untuk pin-pin pada *relay* yang terhubung dijelaskan pada tabel di bawah ini:

TABEL III. KONEKTIFITAS PIN RELAY PADA KOMPONEN

No.	Pin Relay	Nama Komponen
1.	VCC	Power Supply 5 volt
2.	GND	Ground
3.	IN1	GPIO4/D4
4.	COM	Power Supply 3 volt
5.	NO	(+) led
6.	NC	-



Gambar 15. Pengujian Relay Pin IN Dihubungkan



Gambar 16. Pengujian Relay Pin IN Tidak Dihubungkan

Dari pengujian *relay* pada gambar 15 yang sudah dilakukan diatas dapat dilihat kalau *relay* yang sudah diberi tegangan *power supply* sebesar 5 volt dan tegangan dari pin GPIO4/D4 pada mikrokontroler ESP 32 dapat menyalakan lampu *led* berwarna biru. Sedangkan pengujian *relay* pada gambar 16 apabila tegangan dari pin GPIO4/D4 dilepas dari pin IN maka lampu *led* berwarna biru akan mati. Sehingga dengan demikian dapat disimpulkan kalau *relay* sudah dapat dikatakan bekerja dengan baik.

F. Pengujian Solenoid Valve

Pengujian *solenoid valve* dilakukan dengan langsung menghubungkan kabel USB pada *port* USB yang tersedia pada sensor utamanya dan diselipkan lampu *led* berwarna biru sebagai indikator kalau *solenoid valve* sudah aktif atau tidak. Selain menggunakan lampu *led* ada cara lain untuk mengetahui *solenoid valve* sudah aktif atau tidak, yaitu dengan meniup pada selangnya. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berfungsi atau tidaknya *solenoid valve* yang nantinya untuk menutup aliran gas saat sensor MQ-2 mendeteksi adanya kebocoran gas.



Gambar 17. Pengujian Solenoid Valve Saat Terhubung Kabel

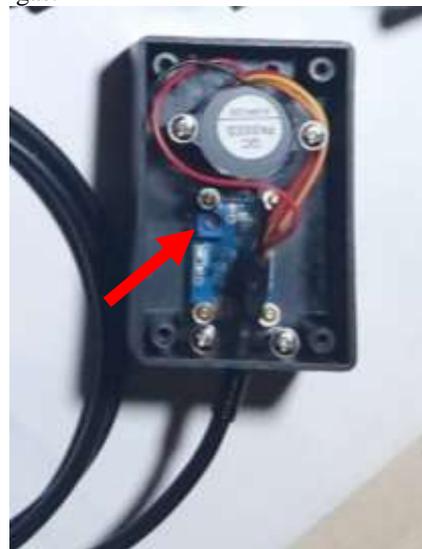


Gambar 18. Pengujian Solenoid Valve Tidak Terhubung Kabel

Dari pengujian yang ditunjukkan pada gambar 17 dapat diketahui kalau *solenoid valve* sudah dapat berfungsi/aktif saat dihubungkan pada sensor utama. Aktifnya *solenoid valve* pada pengujian ini ditunjukkan pada lampu *led* yang berwarna biru menyala dan apabila ditiup selangnya mengeluarkan angin pada keluaran selangnya. Sedangkan pengujian yang ditunjukkan pada gambar 18 saat *solenoid valve* tidak dihubungkan pada sensor utama maka *solenoid valve* akan tidak aktif. Tidak aktifnya *solenoid valve* dengan matinya lampu *led* berwarna biru dan apabila ditiup selangnya tidak akan mengeluarkan angin pada keluaran selangnya.

G. Pengujian Pesan Whatabot

Pengujian pesan *whatabot* bertujuan untuk mengetahui jumlah pesan yang dikirim melalui *whatsapp* oleh *whatabot* kepada penggunanya selama alat mendeteksi adanya kebocoran gas.



Gambar 19. Potensiometer MQ-2 Pada Sensor Kedua

Pengujian dilakukan dengan memutar potensiometer menggunakan obeng berlawanan arah jarum jam pada sensor MQ-2 hingga lampu *led* berwarna hijau menyala. Dengan menyalnya lampu *led* hijau menandakan MQ-2 aktif walau tanpa adanya gas yang terdeteksi. Lalu untuk menonaktifkannya kembali dengan memutar potensiometer searah jarum jam sampai lampu *led* berwarna hijau mati. Metode itu dilakukan agar tidak ada delay saat sensor aktif dan nonaktif sehingga sensor lebih akurat untuk mengaktifkan dan menonaktifkannya dengan waktu yang sudah ditentukan. Pengujian pesan *whatabot* dilakukan dengan jangka waktu 5 detik, 15 detik, 30 detik, 45 detik dan 60 detik. Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah:

TABEL IV. PENGUJIAN PESAN WHATABOT

No.	Waktu Pengukuran	Jumlah Pesan Whatsapp
1.	5 Detik	2 Pesan
2.	15 Detik	6 Pesan
3.	30 Detik	9 Pesan
4.	45 Detik	11 Pesan
5.	60 Detik	16 Pesan

H. Pengujian Keseluruhan Alat

Komprom-komprom pada skala rumah tangga biasanya menggunakan kompor gas bertekanan rendah maka dengan itu alat ini dapat diuji dengan menggunakan kompor *portable* dan gas kaleng karena jenisnya sama, yaitu kompor gas bertekanan rendah. Pengujian ini menggunakan kompor *portable* dan gas kaleng selain jenisnya sama dengan kompor-komprom yang digunakan pada rumah tangga, kompor ini juga jauh lebih praktis sehingga pengujian alat ini dapat dilakukan diberbagai tempat. Diujinya alat ini adalah proses yang sangat penting sekali karena dengan begitu maka perancangan alat ini bisa dikatakan bekerja atau tidaknya.



Gambar 20. Pengujian Keseluruhan Alat

Pada gambar 20 komponen-komponen yang diperlukan untuk pengujian yaitu sebagai berikut:

1. Kompor *portable*
2. Gas kaleng
3. Sensor utama
4. Sensor kedua
5. Solenoid valve
6. Powerbank

I. Percobaan Ke 1

Percobaan ke 1 diawali dengan menghubungkan komponen yang dibutuhkan seperti sensor utama, sensor kedua, *solenoid valve*, kompor *portable*, gas kaleng dan *powerbank*. Lalu menyalakan api pada kompor. Pastikan WiFi dan alat sensor sudah aktif, kalau lampu *led* warna hijau sudah menyala, *whatabot* akan mengirim pesan *whatsapp*, dengan begitu alat sudah siap digunakan.



Gambar 21. Percobaan Ke 1

TABEL V. PERCOBAAN KE 1 SENSOR UTAMA

No.	Keadaan Sensor Utama	Led		Buzzer	Solenoid Valve	Keadaan Api	Pesan Whatsapp
		Hijau	Merah				
1.	Tidak terdeteksi gas	ON	OFF	OFF	ON	Menyala	Tidak terkirim

TABEL VI. PERCOBAAN KE 1 SENSOR UTAMA

No.	Keadaan Sensor Kedua	Led		Buzzer	Solenoid Valve	Keadaan Api	Pesan Whatsapp
		Hijau	Merah				
1.	Tidak terdeteksi gas	ON	OFF	OFF	ON	Menyala	Tidak terkirim

J. Percobaan Ke 2

Setelah percobaan ke 1 selesai dilakukan maka langkah selanjutnya yaitu menguji sensor MQ-2 pada sensor utamanya. Pengujian sensor dilakukan dengan menggunakan korek gas, yang mana di dalamnya terdapat kadungan butana yang dapat terdeteksi oleh sensor MQ-2 pada sensor utamanya.



Gambar 22. Percobaan Ke 2



Gambar 23. Pesan Whatsapp Alat Deteksi Gas LPG/Whatabot



Gambar 25. Pesan Whatsapp Alat Deteksi Gas LPG/Whatabot

TABEL VII. PERCOBAAN KE 2 SENSOR UTAMA

No.	Keadaan Sensor Utama	Led		Buzzer	Solenoid Valve	Keadaan Api	Pesan Whatsapp
		Hijau	Merah				
1.	Terdeteksi gas	OFF	ON	ON	OFF	Mati	Terkirim

Dari percobaan ke 2 pada sensor utama dapat dilihat dari gambar dan tabel diatas kalau alat sudah berfungsi dengan baik. Dimana sensor MQ-2 saat diberi gas dapat mendeteksinya, menyalakan lampu *led* berwarna merah, menghidupkan buzzer, mematikan api pada kompor *portable* dan *whatabot* mengirim pesan *Whatsapp* pada penggunaanya, dengan delay 10 detik setelah mendeteksi gas.

K. Percobaan Ke 3

Kemudian setelah percobaan ke 2 selesai maka alat sensor dan kompornya dibuat seperti kondisi pada percobaan ke 1. Setelah itu menguji sensor MQ-2 pada sensor keduanya dengan metode yang sama yang dilakukan pada sebelumnya.



Gambar 24. Percobaan Ke 3

TABEL VIII. PERCOBAAN KE 2 SENSOR UTAMA

No.	Keadaan Sensor Kedua	Led		Buzzer	Solenoid Valve	Keadaan Api	Pesan Whatsapp
		Hijau	Merah				
1.	Terdeteksi gas	OFF	ON	ON	OFF	Mati	Terkirim

Dari percobaan ke 3 pada sensor utama dapat dilihat dari gambar dan tabel diatas kalau alat sudah berfungsi dengan baik seperti pada sensor utama sebelumnya. Dimana sensor MQ-2 saat diberi gas dapat mendeteksinya, menyalakan lampu *led* berwarna merah, menghidupkan buzzer, mematikan api pada kompor *portable* dan *whatabot* mengirim pesan *whatsapp* pada penggunaanya. Dengan delay pesan terikirim kepada penggunaanya sama seperti pada sensor utama, yaitu 10 detik.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah selesai dilakukannya 3 tahap pada alat ini, yaitu tahap perancangan, pembuatan dan pengujian, dengan itu maka sudah dapat dibuat kesimpulan pada alat ini diantaranya sebagai berikut:

1. Rancang bangun sistem deteksi kebocoran gas LPG pada rumah tangga berbasis IOT dengan 2 *input* sensor MQ-2, mikrokontroler ESP 32 sebagai prosesornya dan 3 buah *output*, yaitu *led*, *buzzer*, dan *solenoid valve* berhasil terealisasi menjadi sebuah alat yang dapat diaplikasikan.
2. Alat deteksi kebocoran gas LPG diuji dengan menggunakan kompor *portable*, gas kaleng dan korek gas. Jarak yang diuji pada alat sensor MQ-2 yaitu 3 cm, 6 cm, 9 cm dan 12 cm. Pengujian jarak dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jarak maksimal yang dapat dideteksi pada sensor MQ-2. Jarak sangat dapat mempengaruhi cepat atau lambatnya sensor mendeteksi adanya gas. Semakin dekat jarak sensor pada gas yang mengalami kebocoran maka akan semakin cepat sensor MQ-2 untuk mendeteksinya.
3. Cara kerja alat deteksi kebocoran gas LPG ini dimana saat sensor MQ-2 mendeteksi adanya gas maka akan memberikan peringatan berupa lampu *led* warna

merah menyala, suara pada *buzzer*, *solenoid valve* menutup dan mengirim pesan *whatsapp* "Terdeteksi Gas Pada Regulator/Kompor" kepada penggunanya.

B. Saran

Dari semua pembahasan yang telah dijelaskan diatas, alat ini masih dapat dikembangkan lagi. Adapun saran yang ditambahkan untuk pengembangan pada alat ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengaktifkan dan mematikan alatnya sebaiknya ditambahkan tombol saklar ON OFF pada alat ini, sehingga tidak perlu menghubungkan dan melepaskan kabel pada sumber tegangan untuk mengaktifkan/ mematakannya.
2. Potensiometer untuk mengatur sensitivitas pada sensor MQ-2 dibuat dibagian luar pada *box* alat sensornya seperti pada tombol saklar ON OFF. Sehingga tidak harus membongkar *box* alat sensornya untuk mengatur sensitivitasnya.
3. Untuk alat pada sensor utamanya masih terbilang cukup besar. Diharapkan kedepannya didesain agar alat lebih ringkas lagi supaya dapat ditaruh didekat regulator pada gas LPG.

REFERENSI

- [1] R. Rimbawati, H. Setiadi, R. Ananda, and M. Ardiansyah, "Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran," *JET (Journal Electr. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 53–58, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/1616>
- [2] R. Rimbawati, H. Setiadi, R. Ananda, and M. Ardiansyah, "Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran," *JET (Journal Electr. Technol.*, vol. 4, no. 2, 2019.
- [3] N. Hidayat, S. Hidayat, N. A. Pramono, and U. Nadirah, "Sistem Deteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno," *Rekayasa*, vol. 13, no. 2, 2020, doi: 10.21107/rekayasa.v13i2.6737.
- [4] L. I. Ramadhan, D. Syauqy, and B. H. Prasetio, "Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Metode Fuzzy yang Diimplementasikan dengan Real Time Operating System (RTOS)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 1, no. 11, 2017.
- [5] Monavia Ayu Rizaty, "Kasus Kebakaran di Jakarta Meningkatkan pada 2022," *DataIndonesia.id*, 2023. <https://dataindonesia.id/ragam/detail/kasus-kebakaran-di-jakarta-meningkat-pada-2022> (accessed Mar. 13, 2023).
- [6] "Jumlah Peristiwa Kebakaran Menurut Penyebabnya dan Kota Administrasi di Provinsi DKI Jakarta,2020," *Badan Pusat Statistik*, 2021. <https://jakarta.bps.go.id/statistictable/2021/09/10/289/jumlah-peristiwa-kebakaran-menurut-penyebabnya-dan-kota-administrasi-di-provinsi-dki-jakarta-2020.html> (accessed Mar. 13, 2023).
- [7] A. Rizky Abrar, H. Mariadi Kaharmen, and I. Nur Hakim, "Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things Dengan Aktifasi Flame Sensor Menggunakan Arduino," *J. Keselam. Transp. Jalan (Indonesian J. Road Safety)*, vol. 7, no. 2, 2020, doi: 10.46447/ktj.v7i2.156.
- [8] Widyanto and D. Erlansyah, "Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Mikrokontroler," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. Terap. 2014(Semantik 2014)*, vol. Vol 4, No, no. 12, 2014.
- [9] B. E. Soemarsono, E. Listiasri, and G. C. Kusuma, "Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG," *J. Tele*, vol. 13, no. 1, 2015.
- [10] Mufit C. Rancang Bangun Alat Bantu Tongkat Tunanetra Berbasis Esp32. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*. 2022 Dec 24;7(2):64-9.
- [11] Ridwan M, Santoso KA. Sistem Pengamanan Rumah Berbasis Sms Dan Kamera Vc0706 Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*. 2019 Aug 31;4(1):31-43.