



### PEMANFAATAN TELEGRAM UNTUK PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS NODEMCU

Tri Sulistyorini<sup>a</sup>, Nelly Sofi<sup>b</sup>, Erma Sova<sup>c\*</sup>

<sup>a</sup>Fakultas Teknologi Industri, [tri\\_s@staff.gunadarma.ac.id](mailto:tri_s@staff.gunadarma.ac.id), Universitas Gunadarma

<sup>b</sup>Fakultas Teknologi Industri, [nelly\\_sofi@staff.gunadarma.ac.id](mailto:nelly_sofi@staff.gunadarma.ac.id), Universitas Gunadarma

<sup>c</sup>Fakultas Ilmu Komputer, [erma\\_sova@staff.gunadarma.ac.id](mailto:erma_sova@staff.gunadarma.ac.id), Universitas Gunadarma

#### ABSTRACT

A significant increase in consumption of natural resources in the household sector is the use of LPG (Liquefied Petroleum Gas) gas, this can increase the risk of fire due to leaks from gas cylinders. These gas leaks are often unknown to users because not all LPG cylinder manufacturers provide a security system for the LPG cylinders they sell, so not all homes have gas leak sensors on LPG cylinders, therefore a tool is needed to detect LPG gas leaks. In view of these problems, in this research a device was created that can detect gas in a room with an MQ-2 sensor and apply a notification system using Telegram as an SMS notification sender and a buzzer as an alarm. The design of this detection tool as a whole is controlled by the NodeMCU ESP8226. During system testing, when a gas leak is detected at a distance of 1cm – 100cm with the MQ-2 sensor, the system will provide a notification via Telegram and activate the alarm (the buzzer will beep). The process of sending this message takes around 4-6 seconds. The tool was also tested on two different cellphones and obtained the expected results and good performance.

**Keywords:** Buzzer, LPG, MQ-2, Nodemcu, Detector, Telegram

#### ABSTRAK

Peningkatan konsumsi sumber daya alam yang signifikan pada sektor rumah tangga adalah penggunaan gas LPG (Liquefied Petroleum Gas), hal ini dapat meningkatkan risiko kebakaran akibat kebocoran dari tabung gas tersebut. Kebocoran gas ini sering kali tidak diketahui oleh penggunanya karena tidak semua produsen tabung LPG memberikan sistem keamanan pada tabung LPG yang dijual, sehingga tidak semua rumah memiliki sensor kebocoran gas pada tabung LPG, oleh karenanya dibutuhkan alat untuk mendeteksi kebocoran gas LPG. Dilihat dari permasalahan tersebut, pada penelitian ini dibuatlah sebuah alat yang dapat mendeteksi gas dalam sebuah ruangan dengan sensor MQ-2 dan mengaplikasikan sistem notifikasi menggunakan Telegram sebagai pengirim notifikasi SMS dan buzzer sebagai alarm. Perancangan alat pendeteksi ini secara keseluruhan komponennya dikontrol oleh NodeMCU ESP8226. Saat uji coba sistem, ketika terdeteksi kebocoran gas dengan jarak 1cm – 100cm dengan sensor MQ-2, maka sistem akan memberikan notifikasi melalui Telegram dan mengaktifkan alarm (buzzer akan berbunyi beep). Proses pengiriman pesan ini membutuhkan waktu sekitar 4-6 detik. Alat juga diujicobakan pada dua handphone yang berbeda dan mendapatkan hasil seperti yang diharapkan serta performa yang baik.

**Kata Kunci:** Buzzer, LPG, MQ-2, Nodemcu, Pendeteksi, Telegram

#### 1. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi maka semua yang ada disekitar lingkungan menjadi lebih mudah, karena ada teknologi yang mendukung. Permasalahan yang sering muncul apabila di lingkungan sekitar tidak didampingi dengan teknologi, seperti penipuan, kemalingan, kebakaran, banjir dan masih banyak kejadian yang dapat merugikan manusia, akan tetapi dengan adanya teknologi kejadian tersebut dapat diminimalisasi atau dapat dicegah [1]. Salah satu dari teknologi yang dimaksud adalah alat pendeteksi gas, dimana alat ini dapat mendeteksi gas yang ada di dalam ruangan, terutama gas yang pada umumnya digunakan di rumah berupa tabung gas LPG (Liquefied Petroleum Gas), gas portable [2]. Tidak semua rumah yang menggunakan gas LPG memiliki alat pendeteksi gas untuk mendeteksi kebocoran gas, sehingga

---

menyulitkan jika tidak ada tanda-tanda kebocoran gas, bagi yang sedang berada di dalam rumah tidak menyadari adanya kebocoran gas apalagi yang sedang tidak di dalam rumah atau ruangan [3]. Oleh karena itu dibutuhkan alat berupa sensor pendeteksi gas, yang mampu mendeteksi keberadaan gas dalam ruangan[4].

Alat pendeteksi gas dimana manusia dapat berinteraksi dengan mesin atau benda melalui media internet (IoT) atau sebaliknya, seperti robot yang dapat dikontrol dengan handphone melalui sinyal Wi-fi, atau jika ada orang asing masuk ke dalam rumah sensor akan berbunyi, dan sebagainya [5]. IoT merupakan infrastruktur dengan jaringan global yang dapat menghubungkan dengan alat-alat dengan virtual eksploitasi data capture dengan kemampuan komunikasi. Jaringan yang sudah ada dan internet beserta pengembangan jaringannya merupakan infrastruktur dari IoT ini. Semua dapat mengidentifikasi obyek, sensor serta kemampuan koneksi sebagai dasar untuk pengembangan pelayanan dan aplikasi independen yang ko-operatif [6]. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pendeteksi gas agar masyarakat lebih mudah mengetahui ada tidaknya gas di dalam ruangan agar kebakaran tidak merugikan banyak orang.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

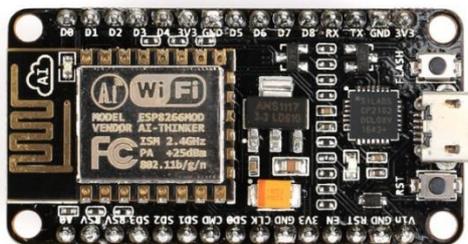
### 2.1. Gas Butana

Banyak produk rumah tangga yang mengandung butana, seperti pemantik rokok, gas portable ataupun gas LPG. Butana tergolong kedalam senyawa organik C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>. Senyawa ini adalah alkana dengan 4 atom karbon yang berwujud gas pada suhu ruangan. Hal ini dapat mengarah pada dua isomer struktural butana atau isobutana yang biasa disebut dengan metilpropana. Namun berdasarkan IUPAC butana hanya mengarah pada isomer n-butana (isomer dengan struktur tidak bercabang.[7].

### 2.2. NodeMCU ESP8266

ESP8266 merupakan perangkat elektronik yang dapat menggunakan mikrokontroler dan antarmuka jaringan, juga memiliki banyak pin I/O, dapat dikembangkan untuk mengontrol atau memantau aplikasi IoT. NodeMCU mirip dengan pengontrol Arduino ESP8266. Pemrograman board ini memerlukan banyak teknik manual dan penambahan USB ke mode serial, yang sulit dan memerlukan keterampilan pemrograman [12]. Namun, NodeMCU menyertakan multi-kontroler ESP8266 onboard yang memungkinkan akses jaringan dan komunikasi USB on-chip [13]. Hal ini menyederhanakan aplikasi karena hanya memerlukan kabel data USB. Berikut ini spesifikasi NodeMCU yang diperlukan:

1. 10 port pin GPIO
2. Fungsionalitas PWM
3. Interface I2C dan SPI
4. INTERFACE 1 wire
5. AdC



Gambar 1. Papan NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 berbeda dari semua board sebelumnya karena NodeMCU ESP8266 menggunakan driver chip FTDI USB-to-serial [15]. Sebaliknya, ia menggunakan fungsionalitas CHIP WIFI yang dirancang sebagai adaptor USB ke server. Papan NodeMCU ESP8266 memiliki fitur baru berikut :

1. Pinout
2. Pemulihan sirkuit
3. AT Mega16U2 menggantikan 8U yang digunakan sebagai konverter USB ke server

Tegangan operasi ESP8266 menggunakan catu daya JEDEC (tegangan 3.3V). Berbeda dengan mikrokontroler AVR dan papan Arduino yang memiliki tegangan TTL 5 volt. Namun, NodeMCU hanya dapat dihubungkan ke 5V melalui port USB atau pin Vin yang disediakan oleh board. Namun, karena tidak semua pin pada ESP8266 mentolerir input 5V [16].

### 2.3. *Sensor MQ-2*

Sensor gas yang sangat sensitif untuk mendeteksi LPG seperti sensor MQ-2 yang nilai resistansi RS-nya berubah ketika ada LPG, dengan pemanas yang dapat membersihkan ruangan sensor yang kotor dari udara luar [17]. Input dari sensor ini berupa tegangan DC sebesar 5 volt, dan outputnya berupa tegangan analog yang dihasilkan oleh sensor tersebut kemudian dikonversikan dengan ADC menjadi nilai digital melalui mikrokontroler. Gambar 2 adalah penampakan dari sensor MQ-2 [18].

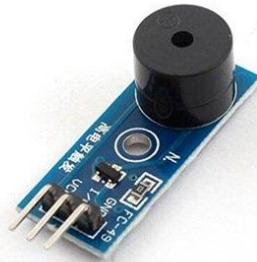
Sensitivitas sensor MQ-2 dapat diatur dengan mengatur trimpot pada bagian belakang sensor. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi gas-gas di rumah dan tempat usaha dengan sensor MQ-2, seperti butana, alkohol, H<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub> dan asap.



Gambar 2. Sensor MQ-2

### 2.4. *Buzzer*

Merupakan perangkat elektronika yang dapat menghasilkan suara dalam format audio. Buzzer banyak digunakan karena konsumsi dayanya yang rendah. Buzzer ini dapat mengubah energi listrik menjadi suara [19], bentuknya lebih kecil dari jenis speaker.



Gambar 3. Buzzer

Prinsip kerja dari buzzer sangatlah sederhana, yaitu ketika buzzer menerima energi listrik maka akan terjadi pergerakan pada mesin yang berada di dalam buzzer tersebut dan akibatnya akan terjadi perubahan energi listrik dengan energi suara yang dapat didengar oleh manusia. Pada umumnya buzzer yang beredar di pasaran merupakan buzzer piezoelektrik yang dapat beroperasi antara 3 volt hingga 12 volt DC. [20].

### 2.5. *Telegram*

Telegram adalah layanan pesan instan berbasis cloud yang gratis dan nirlaba. Telegram ini dapat digunakan oleh pengguna dengan sistem operasi berbeda seperti iOS, Windows Phone, Android, Ubuntu Touch, macOS, Linux, Windows. Aplikasi ini dapat mengirim pesan teks, audio, stiker, foto, dokumen dan berkas lainnya [21].

### 2.6. *Fitur Aplikasi Telegram*

#### a. **Secret Chat**

Fitur ini untuk memberikan privasi berkomunikasi antar pengguna, dengan memanfaatkan teknologi client-to-client dengan MTproto sebagai protokol keamanannya, sehingga tidak menyimpan di server cloud telegram, berbeda dengan chat biasa telegram yang menyimpan semuanya di cloud.

#### b. **Grup Telegram**

Pada grup telegram ini dapat menampung sampai dengan 200 ribu anggota, sangat berbeda dengan grup whatsapp yang maksimal dapat menampung 256 anggota. Oleh karena banyaknya daya tampung anggota

pada grup telegram dapat memudahkan penggunaanya dalam mengelola komunitas/grup tersebut ataupun bisnis yang dikelola.

**c. Channel Telegram**

Pada September 2015 fitur ini telah diluncurkan untuk embangun sebuah komunitas tanpa batas untuk jumlah anggotanya. Memiliki fungsi yang mirip seperti grup akan tetapi hanya pembuat channel yang dapat mengirimkan pesan. Pada perkembangannya sangat cocok digunakan dalam membagikan informasi satu arah dalam bentuk tulisan, foto, dokumen, videoe atau berkas lainnya.

**d. BOT Telegram**

Telegram telah memunculkan platform untuk pada para pengembang pihak ketiga dalam membuat akun BOT, akun ini merupakan akun telegram ayng dapat dijalankan pada sebuah program, seperti pengguna mengirimkan pesan ke BOT menggunakan perintah yang dapat dimengerti oleh BOT, sehingga dapat langsung dijawab pesan tersebut.

Pengembangan BOT telgeram ini sangat beragam, seperti game, download file, translate sampai dengan pembayaran yang dapat didukung oleh beberapa provider tertentu contoh : Stipe, Ravepay, Yandex.Money, Paymentwall, Apple Pay dan lainnya [22].

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

Metode yang digunakan untuk pendeteksian kebocoran gas dengan memanfaatkan telegram memiliki langkah-langkah penelitian sebagai berikut:

**3.1 Tahap Perencanaan**

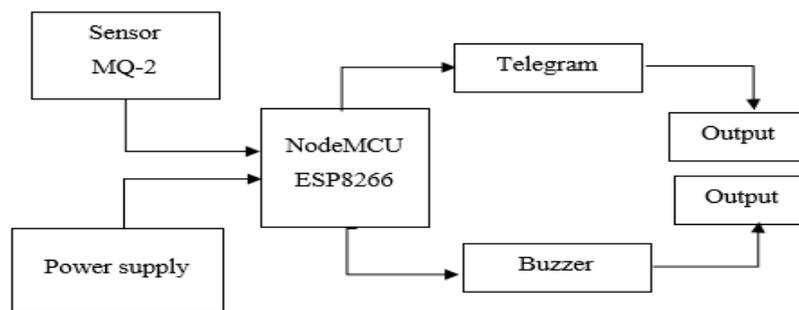
Pada tahap ini menentukan topik pencarian dan pengumpulan data. Kegiatan dimulai dengan memilih modul dan NodeMCU ESP8266 yang dapat membantu perancangan aplikasi dan materi pendukung lainnya.

**3.2 Tahap Analisis**

Pada tahap ini melakukan identifikasi berupa kelebihan dan kekurangan sistem, kebutuhan apa saja yang dibutuhkan, baik itu perangkat keras ataupun perangkat lunak

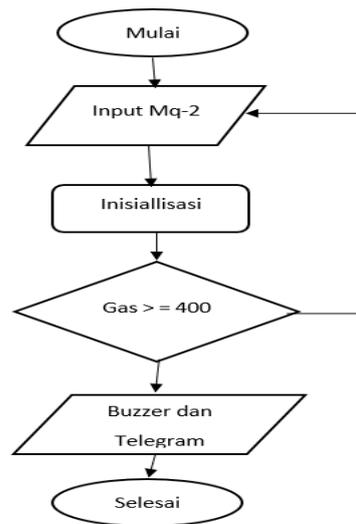
**3.3 Perancangan**

Selanjutnya pada tahap ini merencanakan tampilan dan alur dari program yang akan dibuat dalam sistem. Perancangan ini dimulai dari Pengumpulan data, Diagram blok, *Flowchart*, Perancangan Rangkaian Telegram, Perancangan Rangkaian MQ-2, Perancangan Buzzer, Perancangan MQ-2 dengan Telegram, Perancangan MQ-2 dengan Buzzer, dan Perancangan Rangkaian Keseluruhan,



Gambar 4. Diagram blok

Proses pengaktifan rangkain-rangkaian pendeteksi gas LPG ini diperlukan sebuah program yang di tanamkan kedalam IC *NodeMCU* ESP8266 [23]. Dalam hal ini menggunakan bahasa C dan menggunakan Arduino IDE sebagai editor teks

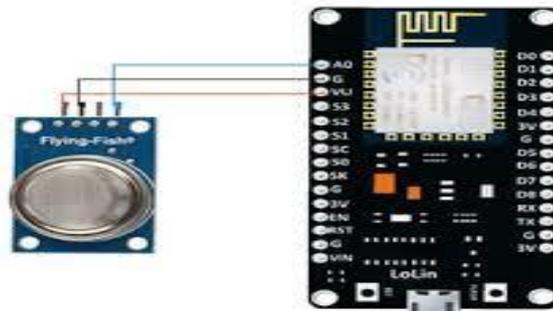


Gambar 5 Flowchart Alat Pendeteksi Kebocoran Gas

Berikut ini penjelasan proses dari rangkaian:

1. Menerima *input* berupa gas yang diterima oleh sensor gas.
2. Mengecek adanya gas, jika sensor mendeteksi adanya gas maka buzzer akan berbunyi dan Telegram akan mengirimkan pesan singkat ke *handphone*.
3. Apabila sensor tidak terdeteksi gas, maka akan kembali ke kondisi awal.

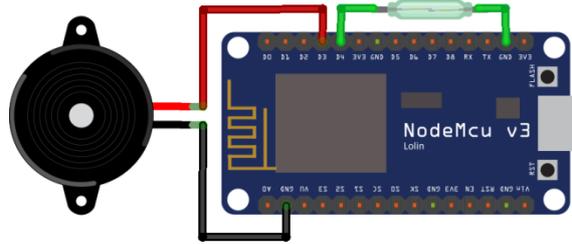
*Input* untuk rangkaian pendeteksi gas LPG berupa gas yang memenuhi ruangan, gas tersebut kemudian diterima oleh sensor gas dengan logika awal 0 pada saat sensor gas mendeteksi gas maka sensor gas mendapatkan logika 1[24].



Gambar 6 perancangan Sensor MQ-2

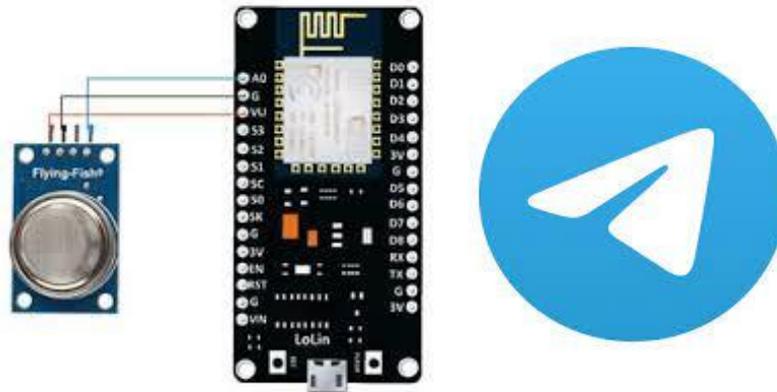
NodeMCU ESP8366 akan memproses perubahan logika pada sensor gas yang kemudian akan mengirimkan data tersebut melalui *port* D3 yang nanti akan berfungsi untuk mehidupkan buzzer dan Telegram yang akan memberikan peringatan. Untuk *Wiring*, *port* VCC pada sensor MQ-2 akan disambungkan ke *port* VIN yang berada pada NodeMCU, *port* GND pada sensor MQ-2 akan disambungkan ke *port* G yang berada pada NodeMCU, dan pada sensor MQ-2 disambungkan ke *port* analog D8 pada NodeMCU ESP8266 [25].

*Output* luar jaringan pada Alat pendeteksi gas ini adalah dengan memakai *Buzzer Active*. Buzzer ini akan mengeluarkan *output* dengan bunyi yang bisa diatur dalam *texteditor* pada Arduino IDE. Logika awal pada Buzzer *LOW* yang berarti Buzzer tidak berbunyi, dan *HIGH* yang berarti Buzzer berbunyi.



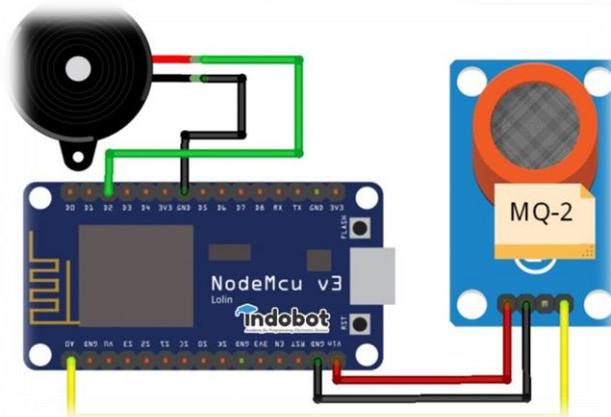
Gambar 7 perancangan Buzzer

Setelah semua rangkaian dari kedua modul menyala dengan indikator lampu LED disetiap modulnya, proses berikutnya adalah memasang rangkaian kedua modul menjadi satu.



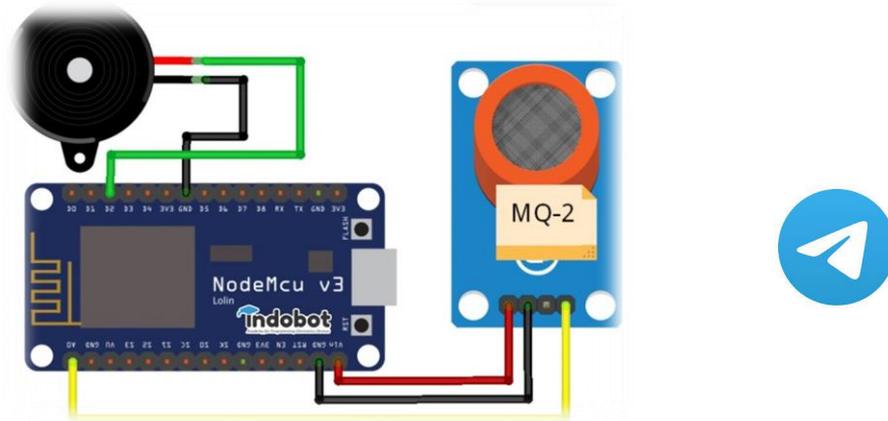
Gambar 8 Perancangan Telegram dengan Sensor MQ-2

Setelah menguji rangkaian Sensor MQ-2 dengan Telegram dan berjalan dengan lancar, proses berikutnya adalah merangkai Sensor MQ-2 dengan Buzzer. Rangkaian sensor MQ-2 ini memiliki tujuan untuk memeriksa buzzer berfungsi dengan baik dengan mengeluarkan bunyi sebagai indikatornya.



Gambar 9 Perancangan MQ-2 dengan Buzzer

Rangkaian modul ini berfungsi dimana jika ada gas berbahaya yang terdeteksi oleh Sensor MQ-2 melebihi kadar standar, Buzzer tersebut akan mengeluarkan suara *Beep* sampai gas tersebut hilang atau tidak terdeteksi oleh Sensor MQ-2. Tahap selanjutnya adalah memasang semua komponen-komponen modul ke NodeMCU dengan *Wiring* (pengkabelan) yang sedikit berbeda dengan sebelumnya. Pada *Wiring* sebelumnya, port 5V pada *Arduino Board* yang dibutuhkan untuk menyambungkan modul-modul agar menyala masih tersedia karena NodeMCU hanya mempunyai 2 port 5V saja. Sedangkan pada rangkaian keseluruhan ini membutuhkan 3 port 5V. Untuk kasus seperti ini, biasanya menggunakan alat yang bernama *Bread Board* (Papan proyek). Berikut adalah *Wiring* pada Rangkaian Keseluruhan.



Gambar 10 Perancangan Keseluruhan

Rangkaian ini bertujuan dimana jika ada gas berbahaya yang terdeteksi oleh Sensor MQ-2 melebihi kadar standar, buzzer akan berbunyi untuk memberitahu orang yang ada dalam ruangan dan seiring berjalannya buzzer berbunyi, telegram juga akan mengirimkan pesan singkat yang sudah diprogram pada Arduino IDE melalui *Handphone* kepada pemiliki rumah.

### 3.4 Implementasi

Pada bagian ini dilakukan pembuatan mikrokontroler dari *Flowchart*, Pemrograman Telegram, Pemrograman MQ-2, Pemrograman Buzzer, Pemrograman Telegram dengan Sensor MQ-2, Pemrograman Sensor MQ-2 dengan Buzzer dan Pemrograman Keseluruhan. Semua modul telah dicoba dan berjalan dengan lancar tanpa adanya *error* ataupun modul tidak berfungsi dengan baik. Setelah itu, sambungkan semua modul ke Arduino Board dengan pin dan pemrograman yang sedikit berbeda dengan yang sebelumnya telah dibuat. Pada NodeMCU port VIN hanya ada 2 port, sedangkan semua modul membutuhkan masing-masing 1 aliran positif (+) atau port VCC. Masalah tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan Bread Board.

**Tabel 1. Program dan Penjelasan Keseluruhan**

Kode Program	Keterangan
<pre>#include &lt;CTBot.h&gt; #include &lt;MQ2.h&gt;</pre>	<p>Header dan penginisialisasian library yang terdapat pada arduino IDE</p>
<pre>CTBot myBot; String ssid = "HgemilangS"; String pass = "kostigadua"; Stringtoken= "6439298716:AAF_Dz9KtdDlvfK6AYNDLX- QUhU1Qd3knVo"; const int id = 5932194965 ; int buzzer = D2; // Pemilihan Pin dan pendeklarasian variabel int smokeA0 = A0; int sensorThres = 400; int LPG, Co, Smoke;</pre>	<p>Pendeklarasian variabel dan pin yang terdapat pada ketiga modul yaitu Telegram, Buzzer dan Sensor MQ-2</p>
<pre>void setup() {   Serial.begin(115200);   Serial.println("Starting TelegramBot...");   myBot.wifiConnect(ssid, pass);   myBot.setTelegramToken(token);   if (myBot.testConnection()) {     Serial.println("Koneksi Bagus");   } else {     Serial.println("Koneksi Jelek");   }   pinMode(buzzer, OUTPUT);   pinMode(smokeA0, INPUT);   myBot.sendMessage(id, "Bot started up", ""); }</pre>	<p>Inisialisasi Telegram, Buzzer dan Sensor MQ-2 apakah siap untuk menjalankan perintah. Dan untuk mencetak string yang di program</p>
<pre>void loop() { //Perulangan Program   int analogSensor = analogRead(smokeA0);   Serial.print("Output MQ-2: ");   Serial.println(analogSensor);   if (analogSensor &gt; sensorThres)   {     digitalWrite(buzzer, LOW);     delay(1000);     myBot.sendMessage(id, "ADA GAS BOCOR, COBA DI CEK !!!");     Serial.println("ADA GAS BOCOR, COBA DI CEK !!!");   } else {     digitalWrite(buzzer, HIGH);     delay(1000);   }   delay(1000); }</pre>	<p>Pendeklarasian logika untuk Buzzer berbunyi dan Telegram mingirim pesan singkat melalui Handphone kepada pengguna jika kadar gas melebihi indikator yang telah diberikan</p> <p>Pendeklarasian pengiriman pesan singkat dari NodeMCU . Lalu dikirimkan ke telegram pada handphone pengguna</p>

### 3.5 Uji Coba

Tahapan yang terakhir yaitu uji coba alat. Tahapan ini bertujuan apakah alat yang dibuat berjalan dengan baik sesuai keinginan atau tidak. Setelah di uji coba, alat akan di data dengan manual yang tertera pada serial port Arduino IDE . Pada *serial monitor* terdapat banyak data terdeteksinya gas-gas yang telah diindikasikan pada program. Bisa dilihat pada gambar berikut tertera gas LPG, Gas portable, CO (Carbon Monoxide), dan *SMOKE*.

**Tabel 2. Kadar Gas belum Melebihi Indikator**

Gas Portable
353
360
365
389

Data diatas adalah data dimana kondisi awal dari Alat pendeteksi kebocoran gas yang belum menerima gas yang melebihi indikator. Dimana akan terdeteksi bila gas melebihi >400 ppm dengan jarak 1cm – 100cm. Jika kadar gas melebihi 400ppm maka data pada serial monitor akan naik drastic.

**Tabel 3. Kadar Gas Telah Melebihi Indikator**

Gas Portable
425
500

Buzzer akan berbunyi panjang sampai Gas tersebut tak terdeteksi lagi dan telegram otomatis mengirimkan pesan singkat kepada pengguna dengan tulisan pesan yang sudah di program pada Arduino IDE. Setelah pengamatan data, proses yang terakhir dilakukan adalah uji coba terhadap pengguna lain. Proses ini sangat penting karena bisa saja Alat yang dibuat hanya bisa berfungsi kepada perangkat sendiri.

**Tabel 4. Percobaan Pada Handphone**

Jenis Handphone	Jenis Aplikasi	Output
Samsung	Telegram	
Iphone	Telegram	

Setelah perangkat yang dicoba berhasil terkirim. Maka alat pendeteksi kebocoran gas ini terbukti dapat berfungsi di semua *Handphone*.

**4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada hasil analisa dan tabel pengujian dapat disimpulkan bahwa alat pendeteksi gas ini bekerja dengan baik dan langsung memberikan informasi singkat dan tepat ketika gas keluar dari ruangan. Pengguna merasa bahwa alat ini layak digunakan sebagaimana mestinya. Alat Pendeteksi kebocoran gas ini sangat membantu pengguna dalam mendeteksi terjadinya kebocoran gas sehingga pengguna dapat lebih berhati-hati serta dapat menghindari kebakaran akibat kebocoran gas.

Alat pendeteksi kebocoran gas dapat dikembangkan dengan beberapa mikrokontroler lainnya. Alat ini juga akan dikembangkan dengan tambahan sensor api dan juga dapat mengirim pesan dengan Whatsapp dan SMS jika tidak ada koneksi internet.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] H. H. Yan and Y. Rahayu, "Design and Development of Gas Leakage Monitoring System using Arduino and ZigBee."
- [2] H. Singh Bedi, K. Raju, V. Sriram, H. Khoisnam, K. Jahnavi, and N. Sai, "Design and implementation of IoT Based Smart Parking System using NodeMCU ESP8266," 2022.
- [3] H. Pratama and I. Prastyaningrum, "Effectiveness of the use of Integrated Project Based Learning model, Telegram messenger, and plagiarism checker on learning outcomes," in Journal of Physics: Conference Series, Institute of Physics Publishing, Mar. 2019. doi: 10.1088/1742-6596/1171/1/012033.
- [4] A. Manhas, N. Chambyal, M. Raina, Dr. S. Dutta, and Er. P. Singh, "LPG Gas Leakage Detection Using IOT," Int J Sci Res Sci Technol, pp. 520–526, Aug. 2021, doi: 10.32628/cseit2174121.
- [5] S. S. Binti Sarnin et al., "Liquefied petroleum gas monitoring and leakage detection system using nodemcu ESP8266 and wi-fi technology," Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, vol. 17, no. 1, pp. 166–174, 2019, doi: 10.11591/ijeecs.v17.i1.pp166-174.

- [6] R. Parlita and A. Pratama, "The Online Test application uses Telegram Bots Version 1.0," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Jul. 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1569/2/022042.
- [7] Y. S. Parihar, "Internet of Things and Nodemcu A review of use of Nodemcu ESP8266 in IoT products," *JETIR*, 2019. [Online]. Available: [www.jetir.org](http://www.jetir.org)
- [8] M. Syahputra Novelan, "Monitoring System for Temperature and Humidity Measurement with DHT11 Sensor Using NodeMCU," 2020. [Online]. Available: [www.ijisrt.com](http://www.ijisrt.com)123
- [9] O. Kashid, A. Sanap, and N. Dutte, "Arduino based Gas Leakage Detection for Living Security," *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2020, [Online]. Available: [www.irjet.net](http://www.irjet.net)
- [10] H. H. Yan and Y. Rahayu, "Design and Development of Gas Leakage Monitoring System using Arduino and ZigBee."
- [11] N. K. Jumaa, Y. M. Abdulkhaleq, M. A. Nadhim, and T. A. Abbas, "IoT Based Gas Leakage Detection and Alarming System using Blynk platforms," *Iraqi Journal for Electrical and Electronic Engineering*, vol. 18, no. 1, pp. 64–70, Jun. 2022, doi: 10.37917/ijeee.18.1.8.
- [12] A. Aziz and A. Zahra, "International Journal of INTELLIGENT SYSTEMS AND APPLICATIONS IN ENGINEERING Prototype Design of Landfill Gas Pipe Leak Monitoring System Based on Microcontroller Node MCU ESP8266 with the Internet of Things Method." [Online]. Available: [www.ijisae.org](http://www.ijisae.org)
- [13] B. Farhan Alshammari and M. Tajammal Chughtai, "IoT Gas Leakage Detector and Warning Generator," 2020. [Online]. Available: [www.etasr.com](http://www.etasr.com)
- [14] L. Dewi and Y. Somantri, "Wireless Sensor Network on LPG Gas Leak Detection and Automatic Gas Regulator System Using Arduino," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Institute of Physics Publishing, Jul. 2018. doi: 10.1088/1757-899X/384/1/012064.
- [15] SCAD Institute of Technology and Institute of Electrical and Electronics Engineers, *Proceedings of the 3rd International Conference on IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud (ISMAC 2019)*: 12-14 December, 2019.
- [16] M. B. Chaniago and A. Junaidi, "Student presence using RFID and telegram messenger application: A study in SMK unggulan terpadu pgii bandung, indonesia," *International Journal of Higher Education*, vol. 8, no. 3, pp. 94–102, 2019, doi: 10.5430/ijhe.v8n3p94.
- [17] R. Tamrakar and N. Wani, "Design and Development of CHATBOT: A Review."
- [18] T. Sulistyorini, E. Sova, N. Sofie, and R. I. Napitupulu, "PENERAPAN HYPERPARAMETER CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DALAM MEMBANGUN MODEL SEGMENTASI GAMBAR MENGGUNAKAN ARSITEKTUR U-NET DENGAN TENSORFLOW," *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, vol. 28, no. 2, pp. 112–121, 2023, doi: 10.35760/ik.2023.v28i2.6959.
- [19] D. Zimmerle, T. Vaughn, C. Bell, K. Bennett, P. Deshmukh, and E. Thoma, "Detection Limits of Optical Gas Imaging for Natural Gas Leak Detection in Realistic Controlled Conditions," *Environ Sci Technol*, vol. 54, no. 18, pp. 11506–11514, Sep. 2020, doi: 10.1021/acs.est.0c01285.
- [20] H. Ouldzira, A. Mouhsen, H. Lagraini, M. Chhiba, A. Tabyaoui, and S. Amrane, "Remote monitoring of an object using a wireless sensor network based on NODEMCU ESP8266," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 16, no. 3, pp. 1154–1162, 2019, doi: 10.11591/ijeecs.v16.i3.pp1154-1162.
- [21] I. M. Tsidylo, "Designing a chatbot for learning a subject in a Telegram messenger," 2020.
- [22] S. Wahyuni, "STUDENTS' PERSPECTIVES ON USING TELEGRAM MESSENGER AS A LEARNING MEDIA," 2018.
- [23] T. Sutikno, H. S. Purnama, A. Pamungkas, A. Fadlil, I. M. Alsofyani, and M. H. Jopri, "Internet of things-based photovoltaics parameter monitoring system using NodeMCU ESP8266," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 11, no. 6, pp. 5578–5587, Dec. 2021, doi: 10.11591/ijece.v11i6.pp5578-5587.
- [24] M. A. M. Al Momani, "The effectiveness of social media application 'telegram messenger' in improving students' reading skills: A case study of efl learners at ajloun university college/jordan," *Journal of Language Teaching and Research*, vol. 11, no. 3, pp. 373–378, 2020, doi: 10.17507/jltr.1103.05.
- [25] A. A. Rosli, M. Faiz, and L. Abdullah, "Automated Smoke and Gas Leakage Detector with IoT Monitoring System in Rural Area," *Evolution in Electrical and Electronic Engineering*, vol. 3, no. 1, pp. 18–028, 2022, doi: 10.30880/eeee.2022.03.01.003.
-