
SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN NOTIFIKASI WHATSAPP

Lela Nurlaela¹⁾, Ria Gazali²⁾, Asep Awaludin³⁾

¹Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

^{2,3}Prodi Teknik Elektronika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: L.Nurlaela, lela@swadharma.ac.id, Jakarta, Indonesia

Abstract

Fires are often caused by human negligence in carrying out their activities at home, such as not knowing that a gas cylinder in their house is leaking. If left unchecked, it will result in a fire. A technology is needed that can assist in providing security for their residence in real time for 24 hours. LPG gas is flammable if it is ignited by a fire around it, so the storage area uses a tube that is not easily leaked. The Internet of Things is a physical device capable of exchanging information and connected to the system so that it provides great benefits. The formulation of the research problem is how to design a system to detect gas leaks, sparks, which can be informed via WhatsApp. The resulting tool uses an Arduino microcontroller, can monitor gas leaks, which can be informed via WhatsApp messages. After going through a series of trials this tool went well as expected.

Keywords: gas leaking detection, microcontroller, android, whatsapp messages

Abstrak

Kebakaran sering diakibatkan karena kelalaian manusia dalam melakukan aktivitasnya di rumah, seperti tidak mengetahui jika tabung gas di rumahnya sedang bocor, Jika dibiarkan akan berakibat yang dapat mengakibatkan kebakaran. Diperlukan sebuah teknologi yang dapat membantu dalam memberikan keamanan bagi tempat tinggalnya secara real time selama 24 jam. Gas LPG mudah terbakar jika terpicu oleh api yang berada di sekitarnya, maka tempat penyimpanannya menggunakan tabung yang tidak mudah bocor. *Internet of Things* berupa perangkat fisik yang mampu bertukar informasi dan terhubung ke dalam sistem sehingga memberikan kemanfaatan besar. Rumusan masalah penelitian ini bagaimana merancang sistem untuk mendeteksi kebocoran gas, percikan api, yang dapat diinformasikan melalui WhatsApp. Alat yang dihasilkan menggunakan mikrokontroler arduino, dapat memonitoring adanya kebocoran gas, yang dapat diinformasikan melalui pesan WhatsApp. Setelah melalui serangkaian uji coba alat ini berjalan dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan.

Kata Kunci: deteksi, kebocoran gas, android, mikrokontroler, pesan whatsapp

A. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi di Indonesia menjadi bagian tak terpisahkan dari kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri dan informasi. Kebutuhan hidup masyarakat selama ini bergantung pada alam, dengan makin berkurangnya ketersediaan sumber daya alam yaitu dari energi fosil, khususnya minyak bumi. Oleh karena itu penggunaannya harus dapat dikurangi yaitu dengan beralih dari keterbatasan sumber daya alam dari energi fosil ke sumber daya alam yang masih melimpah, contohnya energi gas alam

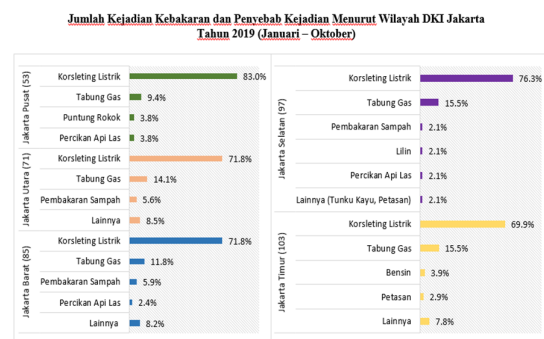
Tinggal di perkotaan tidak hanya rawan perampokan dan pencurian, tetapi juga rawan kebakaran terutama di daerah yang padat penduduk. Kebakaran sendiri sering diakibatkan karena kelalaian manusia dalam melakukan aktivitasnya di rumah seperti tidak mengetahui jika tabung gas di rumahnya sedang bocor (Saefullah et al., 2012). Jika dibiarkan bocor dan tidak ada alat pendeteksi kebocoran gas maka akan berakibat fatal jika gas tersebut sudah terkena hubungan pendek arus listrik yang dapat mengakibatkan kebakaran (Nurhuda et al., 2015). Maka dari itu diperlukan sebuah teknologi keamanan yang dapat membantu manusia dalam memberikan keamanan bagi tempat tinggalnya (Hidayat et al., 2017). Masalahnya kita membutuhkan keamanan yang real time untuk mengetahui keadaan rumah pada saat itu juga dan diawasi selama 24 jam. Sama seperti halnya kebakaran akibat kebocoran gas, kita membutuhkan sensor yg real time yang dapat memberitahu kita apakah gas di rumah bocor atau tidak, berapa persen kadar gas didalam rumah (Silalahi et al., 2022).

Gas LPG mempunyai kekurangan dalam penggunaannya, jika dibandingkan dengan minyak tanah adalah mudah terbakar jika terpicu oleh api yang berada di sekitarnya, sedangkan minyak tanah tidak mudah terpicu oleh api di sekitarnya. Tempat penyimpanan

gas LPG harus menggunakan tabung yang kuat dan tidak mudah bocor (Ikrom et al., 2016; Saefullah et al., 2012). Karena jika tabung penyimpanan gas bocor, pada saat akan digunakan akan mudah terbakar.

Gas LPG adalah gas minyak bumi yang dicairkan, komponennya didominasi propane dan butane (Widyanto & Erlansyah, 2014). Dampak buruk gas LPG terdapat pada mudahnya terjadi kebocoran bila saat pengemasan dan instalasi dilakukan dengan tidak teliti (Safari et al., 2016). Adanya kebakaran sering terdengar sebagai akibat dari tabung gas elpiji meledak, penyebab utama meledaknya tabung gas yaitu ada kebocoran pada selang, tabung atau pada *regulator*. Dalam menghindari adanya ledakan yang bisa menjadi penyebab kebakaran, maka perlu penanganan dini saat terjadi kebocoran gas. Penanganan dini tersebut pada penelitian ini dibuat program mendeteksi kebocoran gas LPG dengan memanfaatkan sensor gas mendeteksi adanya bau gas LPG maka sistem mengaktifkan *buzzer* sebagai simulasi penanganan dini (Saefullah et al., 2012; Safari et al., 2016).

Kebocoran tabung atau perangkat LPG sampai saat ini masih menjadi salah satu penyebab utama kebakaran. Sampai saat ini sudah terdapat banyak warga Indonesia yang telah menjadi korban dari ledakan LPG. Hal ini disebabkan karena beberapa hal, salah satu penyebabnya adalah kurangnya kesadaran akan antisipasi awal terhadap kebocoran gas LPG.



Gambar 1. Statistik jumlah kejadian kebakaran di wilayah DKI tahun 2019



Gambar 2. Statistik jumlah kejadian kebakaran di wilayah DKI tahun 2020

Menurut data diatas kebakaran di wilayah DKI Jakarta dikarenakan pada tabung gas di urutan kedua setelah korsleting listrik dan Jumlah kejadian kebakaran terbanyak ada di Jakarta Timur dengan jumlah 103 kejadian. Sedangkan di Kepulauan Seribu tercatat hanya 1 kejadian yang disebabkan oleh tabung gas. Sementara untuk di wilayah lain seperti Jakarta Selatan, Jakarta Barat, Jakarta Utara, dan Jakarta Pusat jumlah kebakaran masing – masing yaitu 97, 85, 71 dan 53 kejadian. Penyebab kebakaran yang terjadi di Jakarta umumnya disebabkan oleh korsleting listrik (74%) dan tabung gas (14%).

Internet of Things (IoT) merupakan kumpulan benda-benda (*things*), berupa perangkat fisik (*hardware/embedded* sistem) yang mampu bertukar informasi antar sumber informasi, operator layanan ataupun perangkat lainnya yang terhubung kedalam sistem sehingga dapat memberikan kemanfaatan yang lebih besar (Setiawan et al., 2018).

Mengacu pada penelitian sebelumnya yang membahas tentang pendeteksi kebocoran gas lpg menggunakan *mikrokontroler arduino* yang dapat memonitoring adanya kebocoran gas dimana penelitian tersebut menghasilkan sistem detektor gas (Muhtar et al., 2021; Widyanto & Erlansyah, 2014).

Mikrokontroler standar memiliki komponen-komponen diantaranya: cpu, rom, ram, i/o, komponen lainnya. Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input,

mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu computer pribadi dan komputer mainframe, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan inputan yang diterima dan program yang dikerjakan.

Wemos d1 mini adalah sebuah board mikrokontroler dengan tambahan fungsi untuk bisa dihubungkan ke jaringan Wifi. Wemos jenis ini merupakan versi paling rendah dimana versi tertinggi dari board *mikrokontroler* ini adalah Wemos D1 R2 (Setiawan et al., 2018). Akan tetapi wemos d1 mini ini sangat banyak peminatnya dikarenakan bentuknya yang sangat simpel, tipis dan praktis. Dengan bentuk sekecil itu dan sangat tipis, mempunyai memori 16 MB pada versi tertingginya yaitu Wemos D1 Mini Pro.

Kelebihan arduino dari platform *hardware* mikrokontroler lain adalah: ide arduino merupakan multi platform, ide arduino dibuat berdasarkan pada ide processing, pemrograman arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan port usb, *arduino* adalah *hardware* dan *software open source*, Biaya *hardware* cukup murah.

Whatsapp adalah sebuah aplikasi pesan instan dan lintas *plat form* untuk smarthphone, yang fungsinya hampir sama dengan SMS yang digunakan di ponsel lama (Hermawan et al., 2019). Tetapi, aplikasi Whatsapp ini tidak menggunakan pulsa untuk mengirimkan pesan, melainkan menggunakan data internet, sehingga relatif lebih hemat.

Sensor gas dan asap yang mudah terbakar ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara dan *output* pembacaannya sebagai voltase analog. Sensor tersebut dapat mengukur konsentrasi gas yang mudah terbakar 300 sampai 10.000 ppm. Sensor ini dapat beroperasi pada suhu dari -20 sampai 50 ° C dan Mengkonsumsi daya kurang dari 150 mA pada V.

B. METODE PENELITIAN

Data merupakan sumber atau bahan mentah yang sangat berharga bagi suatu proses yang menghasilkan informasi. Oleh karena itu, pengumpulan data perlu dilakukan secara cermat sehingga data – data yang diperoleh dapat bermanfaat dan berkualitas. Adapun metode pengumpulan data yang penulis gunakan adalah Observasi dan Studi Pustaka.

Observasi yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara langsung pada objek permasalahan yang diambil dengan cara mengadakan pengamatan langsung mengenai sistem kinerja gas LPG. Observasi dilakukan pada saat dilakukan pemasangan tabung gas yang dihubungkan melalui selang regulator pada kompor agar diperoleh gambaran yang jelas tentang objek dan permasalahan yang ada. Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui suatu pengamatan, dengan disertai pencatatan-pencatatan terhadap keadaan atau perilaku objek sasaran. Studi Pustaka yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari, membaca dan mengumpulkan dokumen-dokumen seperti buku, artikel dan literatur-literatur sebagai referensi, yang berhubungan dengan topik penelitian yang akan dilakukan.

Kebocoran tabung atau perangkat LPG sampai saat ini masih menjadi salah satu penyebab utama kebakaran. Gas LPG yang mengalami kebocoran memang tercium baunya sehingga kebocoran normal mudah dideteksi. Akan tetapi, bila gas yang bocor meresap kedalam saluran air, instalasi listrik,

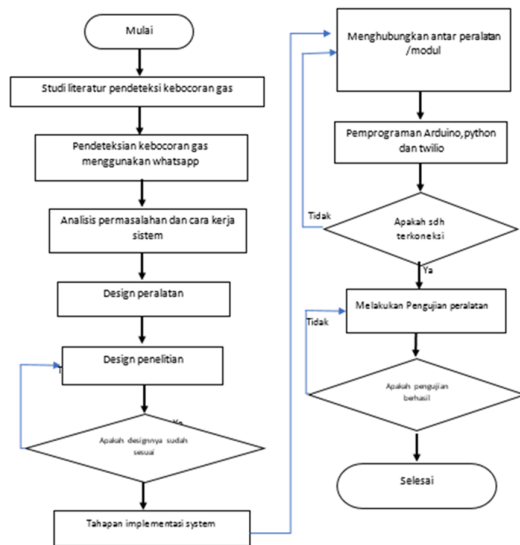
atau ke bawah karpet, maka akan sulit dideteksi oleh indera penciuman manusia. Selain itu AC dan pemanas ruangan juga dapat menutupi bau gas LPG. Gas LPG terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan LPG beresiko tinggi terhadap kebakaran. Dikarenakan sifatnya yang sensitif, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini. Sehingga diperlukan suatu sistem peringatan dini dalam menanggulangnya, dengan membuat suatu alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan mikrokontroler, yang dapat memonitoring adanya kebocoran gas yang dapat diamati secara langsung melalui smartphone android. Mikrokontroler yang digunakan berbasis ATMEGA328, sensor MQ-6 sebagai modul sensor khusus untuk gas LPG dan *modul wemos D1 mini arduino* sebagai media transfer data dari *mikrokontroler* ke *smartphone android* melalui jaringan *internet*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam tahapan ini akan dijelaskan tentang kebutuhan spesifikasi perangkat keras (*Hardware*), Perangkat lunak (*Software*), dan Bahasa pemrograman yang dipakai dalam penelitian ini. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk merancang sistem ini antara lain: Laptop, Wemos D1 Mini, BreadBoard, Sensor gas MQ-2, Sensor Api, LED, Kabel Jumper, Kabel USB, Buzzer, Smartphone. Sedangkan untuk spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk merancang sistem yaitu sistem operasi windows dan arduino IDE. Adapun Bahasa pemrograman yang digunakan dalam membangun sistem kendali lampu dan gerbang otomatis yaitu menggunakan Bahasa C# untuk membuat program pada microcontroller dan Bahasa python untuk mengaktifkan twilio.

Pada deskripsi sistem diawali dengan melakukan penentuan komponen yang akan digunakan membuat *prototype*, dan

melakukan pengujian. Berikut adalah diagram alur tahapan penelitian ini



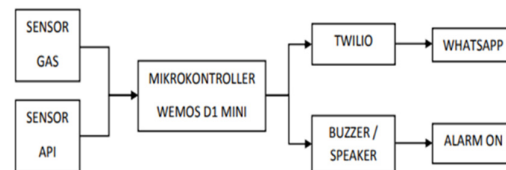
Gambar 3. Tahapan Penelitian

Sistem ini memiliki dua bagian, yaitu: perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem perangkat keras yang terdiri dari: NodeMCU ESP8266, sensor gas, Sensor Api, protoboard, kabel jumper dan LED. Sistem perangkat lunak yaitu menggunakan Arduino.IDE dengan bahasa pemrograman C#. dan pemrograman phyton.

Diagram Blok

Berdasarkan uraian tersebut, untuk membuat suatu alat pendeteksi kebocoran gas dengan menggunakan mikrokontroler yang dapat memonitoring adanya kebocoran gas yang dapat diamati secara langsung melalui smartphome android melalui pesan singkat yaitu aplikasi whatsapp. Mikrokontroler yang digunakan berbasis arduino uno, sensor MQ sebagai modul sensor khusus untuk gas LPG dan sensor api serta wemos D1 mini sebagai media transfer data dari mikrokontroler ke smartphome android melalui jaringan internet. Sistem ini dilengkapi dengan buzzer sebagai sirine dan informasi data analog yang nantinya akan tampil pada smartphome android.

Guna mempermudah dalam melakukan perancangan, pembahasan dan pembuatan serta dalam memahami deskripsi kerja pendeteksi gas LPG, maka dapat dilihat pada diagram blok rangkaian seperti gambar dibawah ini. Dengan perancangan perangkat ini, koneksi dari mikrokontroler ke whatsapp adalah dengan menggunakan Bahasa phyton sebagai *web hosting* dan *twilio* sebagai API



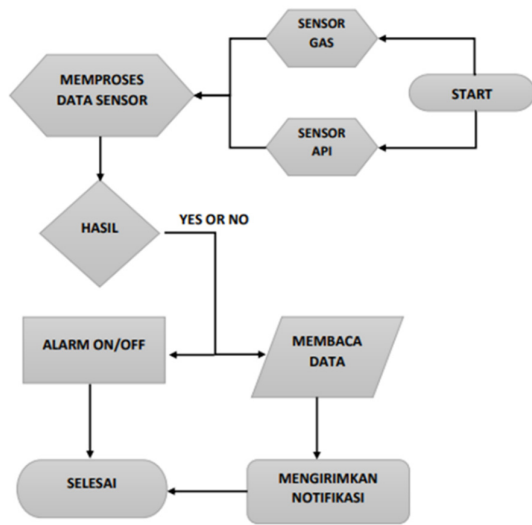
Gambar 4. Blok Diagram Rangkaian

Deskripsi kerja dari pendeteksi gas LPG dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sensor gas MQ melakukan pendeteksi gas LPG yang muncul dari kebocoran gas LPG dan sensor api atau sensor panas yang selanjutnya diproses oleh Wemos sebagai input dari sistem peringatan.
2. Wemos ESP8266 merupakan sistem kontrol utama yang memproses gas yang telah terdeteksi, output dari wemos ini berupa peringatan bunyi dari buzzer.
3. Wemos ESP8266 merupakan sistem kontrol utama yang memproses gas yang telah terdeteksi, selanjutnya wemos mengirim peringatan berupa notifikasi teks Whatsapp, dalam kondisi ini Wemos ESP8266 harus tersambung dengan internet melalui wireles atau wifi.

Flowchart Sistem Keseluruhan

Flowchart merupakan penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari Langkah – Langkah dan urutan prosedur dari suatu program seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Flowchart sistem keseluruhan

Bagian alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagian alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

Pembuatan Program

Dilakukan dengan menggunakan Wemos seperti pada gambar 6 dibawah ini, program yang digunakan adalah bahasa pemrograman Bahasa C++ yang tergolong dalam bahasa tingkat menengah. Bahasa tingkat menengah adalah bahasa pemrograman yang hampir menyerupai bahasa manusia sehingga peneliti tidak terlalu sulit untuk berkomunikasi dengan sistem ini dan membutuhkan kecermatan yang teliti bagi pemrogram karena perintahnya harus rinci.

```

1 #include <ESP8266WiFi.h>
2 #include <ESP8266HTTPClient.h>
3 #include <WiFi.h>
4 #include <SPI.h>
5
6 // Setup WiFi network
7 const char ssid = "RudiRita 9 Pro";
8 const char password = "11112233";
9
10 // Read sensor
11 const int sensorPin = A0; // pin A0 HQ2 terhubung ke pin anal
12 int buzzer = D5; // Buzzer terhubung dengan pin D5 wemos
13 int sensorThreshold = 400; // nilai ambang batas bawah ppm sensor
14
15 // Twilio Parameter
16 String account_sid = "AC68d88943f9643a2de0d6f6c450693";
17 String auth_token = "61244e2707890c2db177309f6e43f";
18 String from = "+628123209997";
19 String to = "+6287777421781";
  
```

Gambar 6. Program wemos untuk input

```

21 void setup() {
22   Serial.begin(115200);
23
24   WiFi.begin(ssid, password);
25
26   pinMode(sensorPin, INPUT);
27   pinMode(buzzer, OUTPUT);
28
29   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
30     delay(1000);
31     Serial.println("Connecting to WiFi..");
32   }
33   Serial.println("Connected to WiFi");
34 }
35
36 void loop() {
  
```

Gambar 7. Program wemos untuk proses

```

37   HTTPClient http;
38   http.begin("https://api.twilio.com/2010-04-01/Accounts/" + account_sid + "/Messages.json");
39   http.addHeader("Authorization", "Basic " + auth_token);
40   http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
41   http.POST("from=" + from + "&to=" + to);
42   int httpCode = http.GET();
43   Serial.println(httpCode);
44   if (httpCode > 0) { //Check for the returning code
45     String payload = http.getString();
46     Serial.println(httpCode);
47     Serial.println(payload);
48   } else {
49     Serial.println("Error on HTTP request");
50   }
51   http.end();
52 }
53
54 digitalWrite(buzzer, HIGH);
55 tone(buzzer, 1000, 200);
56 digitalWrite(buzzer, LOW);
57 tone(buzzer, 2000, 300);
  
```

Gambar 8. Baris Program Untuk Memunculkan Notifikasi

```

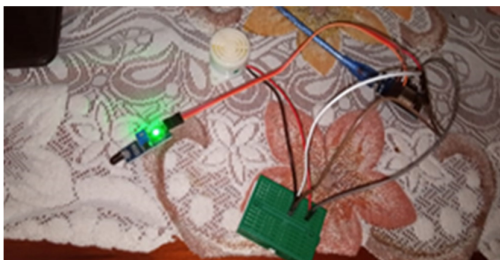
58   http.begin("https://api.twilio.com/2010-04-01/Accounts/" + account_sid + "/Messages.json");
59   http.addHeader("Authorization", "Basic " + auth_token);
60   http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
61   http.POST("from=" + from + "&to=" + to);
62   int httpCode = http.GET();
63   Serial.println(httpCode);
64   if (httpCode > 0) { //Check for the returning code
65     String payload = http.getString();
66     Serial.println(httpCode);
67     Serial.println(payload);
68   } else {
69     Serial.println("Error on HTTP request");
70   }
71   http.end();
72 }
73
74 digitalWrite(buzzer, HIGH);
75 tone(buzzer, 1000, 200);
76 digitalWrite(buzzer, LOW);
77 tone(buzzer, 2000, 300);
  
```

Gambar 9. Program wemos Output

Hasil Perancangan Perangkat

Perangkat keras ini terdiri dari beberapa komponen dalam pembuatan alat pendeteksi gas menunjukkan hasil prototype yang telah dibuat. Kendala yang terjadi pada pembuatan dan pengambilan sampel data membuat data yang dikeluarkan tidak stabil dan harus dilakukan pengecekan pada koneksi sambungan dan menguji secara berkala, berikut komponen beserta fungsi dari alat yang dibuat: Modul Arduino UNO pada Gambar 4.2 yang pada penelitian ini digunakan sebagai tempat memproses data yang terbaca oleh sensor dengan membaca kepekatan pada masing-masing sensor (A, B). Sensor MQ-2 sebagai sensor pendeteksi gas. Sensor api sebagai sensor pendeteksi percikan api. Panel yang digunakan adalah panel box yang berukuran panjang 20 cm dan lebar 10 cm.

Setelah dilakukan analisis dan perancangan otomatis, maka akan mendapatkan hasil yang nantinya akan digunakan untuk menguji kesesuaian yang diinginkan dengan sistem yang telah dirancang.



Gambar 10. Perancangan Alat



Gambar 11. Perancangan Dengan Box Panel

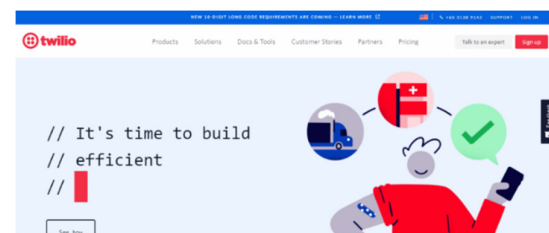
Pada gambar diatas ditunjukkan hasil tampilan dari perangkat yang telah dirakit dan disana terlihat ada dua sumber daya listrik yaitu yang utama dari sumber daya listrik rumah tangga 220 V.

Penggunaan Twilio

Beberapa langkah yang akan dilakukan untuk dapat mengaplikasikan Twilio API, antara lain: Registrasi di platform Twilio, Melakukan aktivasi di sandbox dan mendapatkan token, Melakukan testing, Mengintegrasikan Twilio API ke kode secara programmatically.

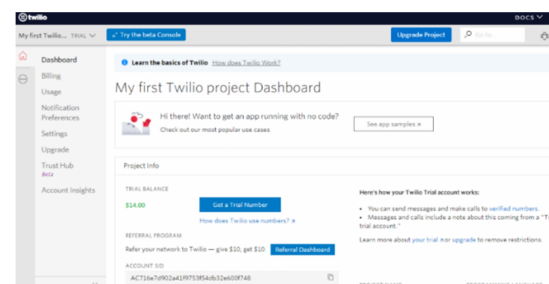
Langkah awal untuk mulai menggunakan layanan Twilio adalah dengan melakukan registrasi pada platform tersebut

Registrasi di Platform Twilio



Gambar 12. Platform twilio

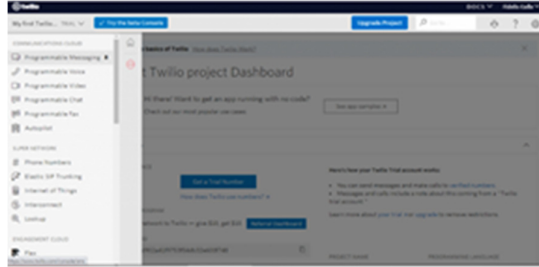
Setelah melakukan login dan registrasi, maka kita akan masuk pada console dashboard pada twilio. Di console dashboard ini juga, terdapat account sid dan auth token yang akan digunakan pada saat pembuatan program.



Gambar 13. Twilio Dashboard

Selanjutnya masuk ke dalam programmable messaging, dan kita akan mulai

memanfaatkan sandbox. Sandbox merupakan feature dimana kita melakukan beberapa langkah mulai dari verifikasi, mengirimkan pesan serta menerima pesan.



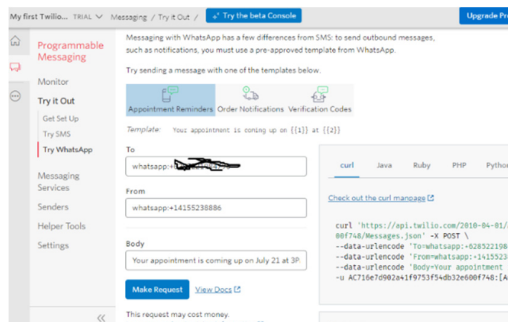
Gambar 14. Programmable Messaging

Dari bagian Programmable Messaging, masuk ke dalam bagian Try WhatsApp. Ikuti bagian tersebut dengan mengirimkan pesan yang dituliskan ke nomor yang dituliskan di petunjuk tersebut. Dalam hal ini, pesan yang saya akan kirimkan ke nomor +1 415 523 886 adalah join sister-possibly.

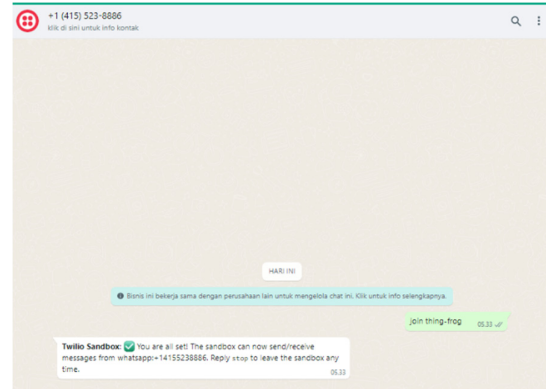


Gambar 15. Twilio Sandbox

Langkah berikutnya di Sandbox setelah melakukan verifikasi adalah dengan mencoba mengirimkan pesan satu arah dari platform Twilio ke nomor WhatsApp user seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 16. Pengiriman Pesan



Gambar 17. Hasil pengiriman di whatsapp

Mengintegrasikan Twilio API Secara Programmatically

Apabila tahapan-tahapan tersebut telah dilakukan, maka saatnya untuk melakukan aplikasi Twilio API Python secara programmatically. Pada kesempatan kali ini kita akan menggunakan aplikasi Pycharm.

Langkah pertama adalah melakukan instalasi Twilio API pada Python. Selanjutnya line code yang paling sederhana adalah sebagai berikut:

```
1 from twilio.rest import Client
2
3 msg = "Hello there"
4 client = Client("twilio_sid","twilio_auth")
5 client.messages.create(to="twilio to", from="twilio from", body=msg, media url=url.link)
```

Gambar 18. Line code

- Pada line 1, kita melakukan import library
- Pada line 3, kita menetapkan string "Hello" untuk variabel msg.
- Pada line 4, kita membuat variabel client dari class Client dengan dua buah argumen, yaitu SID Twilio dan Twilio Auth.
- Line 5 digunakan untuk melakukan konstruksi pesan yang akan dikirim. Method message.create akan menerima beberapa argumen, antara lain:
 - to = menyatakan nomor WhatsApp (dalam format string) yang akan dikirimkan pesan
 - from = menyatakan nomor WhatsApp (dalam format string) asal pesan, dimana

dalam hal ini adalah nomor WhatsApp Twilio

- msg = menyatakan pesan dalam format string yang akan dikirimkan
- media = menanyakan link media yang akan dikirimkan dimana media tersebut dapat berupa image atau sound

Hasil Pengujian Perangkat

Pada tahap ini perancangan sebuah alat untuk mendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor MQ-2 yang terhubung dengan sebuah mikrokontroler wemos D1 mini. Fungsi dari mikrokontroler disini adalah sebagai tempat untuk memproses data analog yang terbaca oleh sensor agar menjadi satuan ppm (Part Per Million) yang merupakan standar baku satuan untuk konsentrasi gas di udara. Proses konversi yang digunakan untuk mengkonversi output analog sensor gas agar dapat menjadi satuan ppm mengikuti persamaan konversi ADC (Analog Digital Converter) pada persamaan dibawah ini.

$$\text{Konversi ADC} = \frac{v_{in}}{v_{ref}} \cdot 1024 \dots\dots\dots (1)$$

ket : V_{in} adalah tegangan input
 V_{ref} adalah tegangan referensi

$$X = \frac{\text{Range}}{\text{Total bit}} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{.PPM} = X \cdot \text{Konversi ADC} \dots\dots\dots (3)$$

$$V_{in} = \frac{5V}{1023} \cdot \text{Output sensor} \dots\dots\dots (4)$$

Proses konversi yang digunakan untuk mengkonversi output analog sensor gas agar dapat menjadi satuan ppm mengikuti persamaan konversi ADC (Analog Digital Converter) pada persamaan 1.

$$X = \frac{(10.000 - 300)}{1024} = \frac{9700}{1024} = 9.47265625$$

Setelah nilai X didapatkan menggunakan persamaan 3.2 tahap selanjutnya adalah menghitung nilai PPM output dari sensor MQ-2 menggunakan persamaan 3. Tahap selanjutnya adalah menentukan tegangan

referensi dari sensor MQ-2. Berdasarkan datasheet, tegangan referensi yang digunakan untuk sensor MQ-2 adalah sebesar 5 volt (Ywalitasanti,2015).

Alat pendeteksi kebocoran gas LPG memiliki spesifikasi yang sederhana dan mudah di bawa. Pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai maksimum yang akan dicapai pada ruangan tertutup sehingga dapat diketahui berapa nilai rata-rata yg akan digunakan sebagai nilai tengah dari kadar LPG tersebut.

Hasil dari pengujian perangkat ini merupakan seluruh pengujian dari masing-masing komponen input output pada perangkat ini, seperti yang akan dijelaskan pada tabel dibawah ini. Pengujian source data pada tabel dibawah guna mengetahui bahwa program yang di compile berhasil atau error

Tabel 1 pengujian source data

Input	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil Uji
Source code	Tidak ada error dalam proses compiling program	Proses compile berhasil tanpa ada error	Diterima

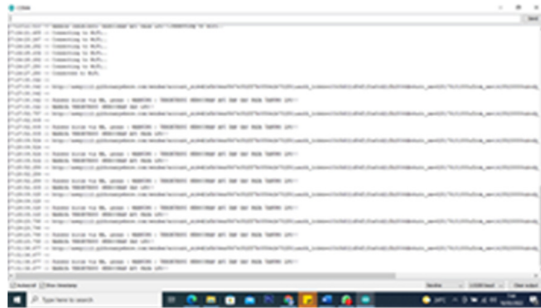


Gambar 19. Hasil compiling program

Pengujian sensor gas MQ pada tabel 2 guna mengetahui bahwa sensor berfungsi dengan baik atau tidak.

Tabel 2 pengujian sensor gas MQ

Input	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil Uji
Gas LPG	Ketika sensor gas mendeteksi kadar gas LPG maka lampu LED yang ada disensor gas akan menyala	LED pada sensor gas menyala disaat mendeteksi adanya kadar gas tetapi proses berjalan lambat	Diterima

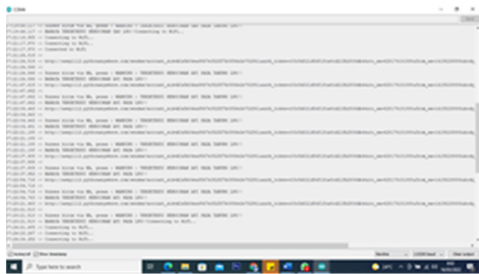


Gambar 20. Hasil Program Saat Terdeteksi Adanya Gas Dan Api

Pengujian buzzer pada tabel 3 guna mengetahui buzzer berfungsi dengan baik atau tidak.

Tabel 3. Pengujian Buzzer

Input	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil Uji
Respon dari sensor gas	Buzzer menyala Ketika sensor gas mendeteksi adanya gas LPG	Buzzer berbunyi Ketika sensor gas terdeteksi tinggi	Diterima

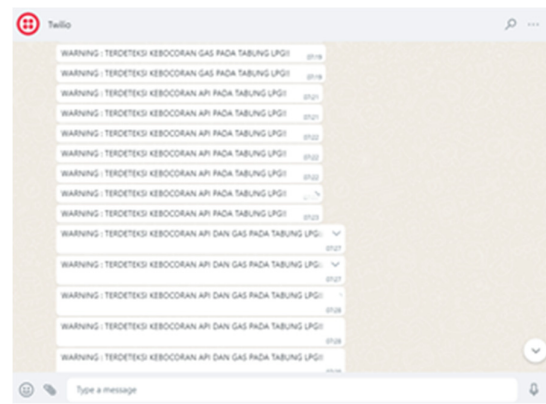


Gambar 21. Terdeteksi Adanya Api

Pengujian notifikasi dari whatsapp pada tabel 4 guna mengetahui bahwa aka nada notifikasi masuk melalui whatsapp atau tidak bila sistem berjalan.

Tabel 4 pengujian notifikasi whatsapp

Input	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil Uji
Respon dari sistem berjalan	User menerima notifikasi whatsapp Ketika sistem perangkat berjalan	User menerima notifikasi melalui whatsapp Ketika sistem berjalan tetapi lebih lambat	Diterima



Gambar 22. Bukti Pengiriman Whatsapp

Analisis kelayakan rancangan

Tidak semua kebutuhan yang didefinisikan pada tahap analisis kebutuhan kelayakan untuk dikembangkan pada perangkat ini. Teknologi dalam perancangan sistem ini menggunakan perangkat keras utama yaitu Arduino Uno wemos D1 mini, yang digunakan untuk memprogram perangkat yang terhubung ke Arduino diantaranya seperti Sensor MQ-2 dan Sensor Api. Sehingga dapat mengendalikan sistem deteksi kebocoran gas LPG sehingga memberi kenyamanan bagi pemilik rumah tersebut. Sumber daya manusia dari para pengguna alat ini, tentunya tidak asing lagi dengan telepon genggam yang hampir setiap orang mempunyainya. Software yang digunakan untuk pengembangan sistem ini

adalah python dan Arduino IDE v1.0.3 yang bersifat Open source.

D. PENUTUP

Perancangan prototype ini dibuat menggunakan mikrokontroler wemos D1 mini yang dihubungkan dengan sensor MQ-2 dan sensor api sebagai media input-nya. Sensor MQ-2 ini berfungsi mendeteksi gas LPG, LNG dan sejenisnya dan sensor api berfungsi untuk mendeteksi adanya percikan api. Sensor menyala, mikrokontroler menerima pesan dan mengirimkan pesan melalui aplikasi android yaitu whatsapp.

Prototype ini menggunakan modul wemos D1 mini yang berfungsi sebagai pengolah data dan menggunakan twilio untuk bisa mengirimkan pesan melalui whatsapp.

Dalam penggunaan alat ini disarankan menggunakan UPS, agar disaat listrik mati, sistem masih dapat bekerja dengan semestinya. Untuk pengembangan selanjutnya dapat dilengkapi CCTV sehingga dapat memonitor keadaan rumah dan ditambahkan database seperti adanya laporan saat sensor mendeteksi berapa besar tekanan gas bocor yang ada.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Hermawan, D., Hendrawan, A. H., & Ritzkal. (2019). Sistem Deteksi Kebocoran Gas Rumah Tangga dengan menggunakan Peringatan Whatsapp. *Jurnal Teknik UMJ*, 1–8.
- Hidayat, D., Walid, M., & Makruf, M. (2017). Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis SMS Gateway. *Sehati*, 3(1), 13–16.
- Ikrom, A., Mushlihudin, M., & Yudhana, A. (2016). Telemetry Sensor Gudang Gas LPG Berbasis ATmega 16. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika*, 2(1), 27. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v2i1.4076>
- Muhtar, M., Ariyanto, L., & Wibisono, A. (2021). Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg(Liquified Petroleum Gas) Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah Penelitian Teknologi Informasi & Komputer*, 2(1), 50–57.
- Nurhuda, A., Yulsilviana, E., & Suwandhita, A. T. (2015). *Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis Arduino Uno Dengan Sms (Short Message Service) Sebagai Notifikasi*. 25.
- Saefullah, A., Syahrial, H., & Santoso, A. (2012). Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Lpg Menggunakan Mikrokontroler At89S2051 Melalui Handphone Sebagai Media Informasi. *Semantik*, 2012(Semantik), 18–25.
- Safari, M. I., Ningsih, L. N., & Farid, M. H. (2016). Pendeteksi Kebocoran Tabung Lpg Melalui Sms Gateway Menggunakan Sensor Mq-6 Berbasis Arduino Pada Pt Bangun Inti Gemilang. *Journal CERITA*, 2(1), 70–80. <https://doi.org/10.33050/cerita.v2i1.545>
- Setiawan, D., Komputer, F. I., Pembangunan, U., & Veteran, N. (2018). *Peran Teknologi Informasi Serta Keamanan Siber Dalam menghadapi*.
- Silalahi, A., Hartama, D., Okta Kirana, I., Gunawan, I., & Kunci, K. (2022). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Pada Tabung Gas Menggunakan Arduino Berbasis SMS. *Krisnadana*, x(x).
- Widyanto, & Erlansyah, D. (2014). Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas. *Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Mikrokontroler, Vol 4, No(12)*, 1–7.