

## RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KEBOCORAN GAS DAN KEBAKARAN BERBASIS IOT

Yusi Maulana Hutagalung<sup>1</sup>, Aldy Afrigii Fauzan<sup>2</sup>, Meidi Wani Lestari<sup>3</sup>

Teknik Elektronika<sup>1,2,3</sup>, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

yusimaulanahutagalung@students.polmed.ac.id<sup>1</sup>, aldyafriiifauzan@students.polmed.ac.id<sup>2</sup>,  
meidilestari@polmed.ac.id<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi adanya kebocoran gas dan kebakaran, dikarenakan kebakaran adalah timbulnya api yang tidak dikehendaki dan sangat sulit untuk dikendalikan, yang mengakibatkan kerugian berupa material maupun moril, yaitu harta benda, dan korban jiwa manusia. Dari beberapa kasus kejadian kebakaran rumah, kebakaran diakibatkan oleh kebocoran gas yang tidak disadari dan tidak segera ditangani, Maka dibutuhkan sistem yang dapat mendeteksi kebocoran gas sebelum terjadinya kebakaran. Sistem akan bekerja saat sensor mendeteksi adanya kebocoran gas dan kebakaran sehingga dapat memberikan informasi mengenai kondisi gas melalui aplikasi telegram. Sistem dibangun dengan menggunakan tipe arduino NodeMCU ESP32 sebagai pusat kendali, sensor MQ-2 sebagai pendeteksi gas dan sensor api sebagai pendeteksi kebakaran, aplikasi telegram sebagai pengirim pesan, Sistem ini dibangun dengan menghubungkan sensor api dan sensor MQ-2 dengan pin NodeMCU ESP32, *Output* dari sistem ini berupa pesan informasi saat terdeteksi gas dan api pada aplikasi telegram pemilik sistem. Pesan ini diterima saat terdeteksi adanya kebocoran gas dan kebakaran dengan bunyi *Buzzer* dan LED.

**Kata Kunci** : NodeMCU ESP32, Sensor *Flame*, Sensor MQ-2, LCD, *Buzzer*, LED

### PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat Indonesia akan energi menjadi bagian yang tak terpisahkan dari kebutuhan hidup sehari-hari. Kebutuhan hidup masyarakat selama ini bergantung pada alam, dengan makin berkurangnya ketersediaan sumber daya alam yaitu energi fosil, khususnya minyak bumi. Oleh karena itu penggunaannya harus dibatasi yaitu dengan beralih dari energi fosil ke sumber daya alam yang masih melimpah, contohnya energi gas alam. Semenjak adanya program konversi energi dari minyak bumi ke gas LPG ini memunculkan masalah maraknya terjadi peristiwa ledakan gas. Pada tahun 2018 di Kota Medan terjadi kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas yang mengakibatkan korban mengalami luka bakar akibat kebakaran yang terjadi. Meledaknya tabung gas ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya kebocoran pada selang, tabung atau pada regulatornya yang tidak terpasang dengan baik. Karena pada saat terjadi kebocoran akan tercium gas yang menyengat, gas inilah yang nantinya akan meledak apabila ada percikan api. Tabung gas yang meledak akibat kesalahan manusia maupun kesalahan dalam proses produksi tabung gas LPG (Liquefied Petroleum Gas) seharusnya mendapatkan penanganan segera agar tidak semakin banyak korban. (Redaktur & Reporter: Budi).

Berdasarkan permasalahan tersebut pentingnya alat ini dibuat agar memudahkan penulis untuk memonitor kebocoran gas dan kebakaran. Alat ini diberi judul “Monitoring Kebocoran Gas dan Kebakaran Berbasis IoT”. Alat ini dapat diakses melalui Smartphone oleh pengguna dengan desain yang sangat sederhana sehingga mempermudah pengguna dalam menggunakannya. Pada alat ini, kendali dipegang oleh Smartphone yang sudah terhubung ke sistem Arduino melalui sebuah modul WiFi NodeMCU ESP32. Pengguna dapat memantau keadaan gas dari jarak jauh menggunakan aplikasi Smartphone. Aplikasi dalam Smartphone ini juga dilengkapi oleh notifikasi yang berfungsi untuk memberi tahu pengguna jika terjadi indikasi kebocoran dan kebakaran.

### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka dapat ditentukan rumusan masalah yaitu:

- 1) Bagaimana merancang dan membuat sistem yang digunakan sebagai alat pendeteksi kebocoran gas dan pendeteksi api?
- 2) Bagaimana cara menghubungkan system dengan *Smartphone*?
- 3) Bagaimana cara menguji sistem bahwa alat berjalan dengan baik?

### **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Dapat merancang sebuah alat untuk mendeteksi kebocoran pada tabung gas dan kebakaran yang ada disekitar alat.
- 2) Dapat memberikan informasi adanya kebocoran pada tabung gas LPG dan adanya sumber api penyebab kebakaran secara otomatis.

### **TINJAUAN PUSTAKA**

1. Jurnal (Hidayat, Nurul dkk.2020) dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno” menggunakan sensor MQ2, MQ3, dan MQ5, sensor gas ketiga tersebut dijalankan oleh mikrokontroller ATmega328 dengan modul Arduino Uno. *Buzzer* digunakan sebagai pengirim sinyal audio dan LED sebagai dasar informasi terkait pengingat adanya kebocoran gas yang terdeteksi oleh MQ2, MQ3, dan MQ5 (Hidayat, Nurul, Dkk. 2020).
2. Jurnal Angga Aditya Prayugo dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Mikrokontroller” membahas tentang sistem kebocoran gas LPG menggunakan mikrokontroller Arduino r3 menggunakan sensor mq-6 sebagai pendeteksi gas bocor dan alarm sebagai media informasinya (Aditya Prayugo, 2018).
3. Jurnal Haryanto, Paryanta, Abraham Aji, Monika Sulistyani dengan judul “Sistem Monitoring Kebakaran Rumah Berbasis *Internet of Things*”, Alat pendeteksi kebakaran ini dikembangkan menggunakan Arduino nano, NodeMCU, Sensor gas MQ-5, Sensor *Flame*, *Buzzer*, kipas DC dan lampu LED. Alat ini mampu mendeteksi adanya kebocoran gas dengan jarak maksimal 20 cm.  
Agar perangkat NodeMCU dan aplikasi Blynk dapat digunakan keduanya harus terhubung dengan koneksi internet sehingga dapat melakukan *monitoring* secara *realtime* dimana saja. Dari perangkat tersebut pengguna dapat mencegah kebakaran yang terjadi akibat kebocoran gas (Haryanto, Prayanta, Aji, Sulistyani, 2019).
4. Jurnal Imroatun navi'a nurul ihsani, ramanda putra widyatara, Samuel beta kunjaro dengan judul” Pendeteksi Kebocoran Gas dan Kebakaran Terintegrasi Internet of Thing”. Sistem dibangun dengan menggunakan tipe Arduino NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali, Sensor MQ-2 sebagai pendeteksi gas dan Sensor *Flame* sebagai pendeksi kebakaran, aplikasi Telegram sebagai pengirim pesan ( Nurul Ihsani, Widyatara, Kunjaro 2020).
5. Jurnal Fisika UNAND 11 dengan judul” Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas LPG serta Penanggulangan Kebakaran Menggunakan Sensor MQ-2 dan Sensor Api berbasis *IoT*”. Pada pengoperasiannya akan dibantu oleh NodeMCU ESP8266 sebagai perangkat mikrokontroler untuk menjalankan perintah. Adaptor DC 12V sebagai penyedia sumber daya listrik untuk menghidupkan kipas dan pompa. Setiap komponen yang telah dirangkai dapat berjalan dengan baik melalui pemrograman yang telah dibuat dan sistem mengirim informasi ke aplikasi Blynk saat terjadi perubahan kondisi yang terdeteksi (UNAND 11, 2020).
6. Jurnal Muhammad Ardi Prasetyo, Nina Paramytha dengan judul” Pengembamgan System Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dengan Teknologi *IoT* dan Sensor MQ-5. Pengujian sistem menggunakan Sensor api, Sensor gas, *Buzzer*, Motor pump, Relay, NodeMCU, dan aplikasi Blynk (Prasetyo, Paramytha, 2020).

### **METODE PENELITIAN**

Dalam rancangan penelitian ini memiliki beberapa tahapan-tahapan yang perlu dilakukan, yakni sebagai berikut:

- 1) Menganalisa potensi bahaya yang akan terjadi pada saat melakukan Penelitian baik dari segi kelistrikan, keamanan, maupun segi Produksi.
- 2) Mempersiapkan peralatan kerja yang dibutuhkan pada saat melakukan penelitian.
- 3) Meminta izin penggunaan laboratorium Teknik elektronika Politeknik Negeri Medan.
- 4) Menganalisa cara kerja alat dan komponen lainnya yang digunakan pada penelitian ini.
- 5) Membersihkan dan merapikan area kerja(housekeeping) setelah selesai melakukan penelitian.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil percobaan yang didapat dari pengujian kebocoran gas dan kebakaran, saat jarak kebocoran gas dan kebakaran semakin jauh maka pendeteksian Sensor MQ-2 dan Sensor *Flame* akan

berkurang. Pada media informasi seperti alarm dan telegram, dimana pada alarm akan secara langsung menghasilkan bunyi peringatan jika sedang terjadi kebocoran gas dan kebakaran sedangkan pada telegram saat jaringan internet yang digunakan lancar (baik tidak ada gangguan) maka informasi yang akan disampaikan melalui telegram akan cepat tersampaikan atau sebaliknya. Sistem ini berhasil mendeteksi kebocoran gas dan kebakaran dengan jarak dan waktu yang beragam.

#### **Pembahasan Pengujian Kebocoran Gas Menggunakan Gas *Portable***

Hasil pengujian yang didapat apabila sistem diuji menggunakan fitur gas besar maka pendeteksian kebocoran gas akan semakin cepat memunculkan notifikasi pada LCD dan *Buzzer* akan memberikan informasi berupa suara selama gas masih dapat dideteksi serta LED akan ikut memberikan adanya peringatan berupa warna LED hijau dalam posisi kondisi aman berubah menjadi merah menandakan adanya kebocoran gas. Notifikasi pada telegram akan muncul sebagai peringatan adanya kebocoran gas dan diharapkan kepada pemilik atau *user* untuk langsung segera mencek kondisi gas agar tidak terjadinya kebakaran apabila ada pemicu berupa api disekitar gas tersebut.

#### **Pembahasan Pengujian Kebakaran Menggunakan Api Gas *Portable***

Berdasarkan Hasil pengujian yang dilakukan, semakin besar api yang dideteksi maka akan cepat memberikan informasi peringatan, dalam system ini pengujian dilakukan dalam kondisi api sedang pada gas portable, pengujian dilakukan mulai pada jarak terdekat 15 cm hingga tidak dapat terdeteksi pada jarak 140 cm sampai selanjutnya.

#### **SIMPULAN**

1. Alat monitoring kebocoran gas dan kebakaran berbasis IoT dirancang menggunakan komponen NodeMCU ESP32 sebagai pengontrol sistem, Sensor MQ-2 sebagai pendeteksi gas, sensor *flame* sebagai pendeteksi api, LCD sebagai penampil *warning* kebocoran gas dan kebakaran dan *buzzer* sebagai indikator *alarm*. IoT menggunakan telegram yang menerima notifikasi status “peringatan kebocoran gas segera cek sumber kebocoran gas”.
2. Informasi adanya kebocoran pada tabung gas dan adanya sumber api penyebab kebakaran secara otomatis terdeteksi. Hasil data pengujian kebocoran gas pada jarak 15 cm, didapatkan waktu notifikasi pada *Buzzer* dan LCD sebesar 0,13 detik dengan waktu masuknya notif pada telegram 2,47 detik dan tampilan pada telegram yaitu” Peringatan kebocoran gas, segera cek sumber kebocoran gas”. Kemudian pada jarak 120 cm *Buzzer* dan LCD sudah tidak dapat mendeteksi dan notifikasi pada telegram juga tidak ada. Hasil data pengujian kebakaran Pada jarak 15 cm, didapatkan rata-rata waktu notifikasi pada *Buzzer* dan LCD sebesar 0,10 detik dengan waktu masuknya notif pada telegram rata-rata 3,89 detik dan tampilan pada telegram yaitu” Peringatan kebakaran, segera cek sumber api”. Kemudian pada jarak 140 cm *Buzzer* dan LCD sudah tidak dapat mendeteksi dan notifikasi pada telegram juga tidak ada.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Politeknik Negeri Medan (Polmed) melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) atas dukungan pendanaan yang telah diberikan untuk penelitian ini. Selain itu, peneliti juga menghargai semua pihak yang telah berkontribusi dengan penuh semangat dan dedikasi, yang membuat penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Terimakasih atas segala bantuan dan inspirasi yang telah diberikan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Hidayat, Nurul dkk.2020 “*Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno*”. Rekayasa. Universitas Trunojoyo Madura. Retrieved from <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i2.6737>.

Angga Aditya Prayugo, 2023. “*Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG menggunakan Mikrokontroler*” Universitas Islam Riau. Retrived from <https://repository.uir.ac.id/8861/1/133510216>.

Haryanto, Paryanta, Abraham Aji, Monika sulistyani “*Sistem Monitoring Kebakaran Rumah Berbasis Internet of Things*”. Program Studi Informasi, Universitas Dharma AUB Surakarta, from

<https://www.jurnal.stmik-aub.ac.id/index.php/goinfotech/article/view/212/194>.

Imroatus Navi'a Nurul Ihsani, Ramanda Putra Widyatara, Samuel Beta Kunjaro” *Pendeteksi Kebocoran Gas dan Kebakaran Terintegrasi Internet Of Things*”. Politeknik Negeri Semarang.

Fisika UNAND 11”*Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas LPG serta Penanggulangan Kebakaran Menggunakan Sensor Mq-2 dan Sensor Api berbasis IoT*”. From <http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/jfu/article/viewFile/863/662>.

Muhammad Ardi Prasetyo, Nina Paramytha ” *Pengembangan System Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dengan Teknologi IoT dan sensor mq-5*. From DOI: <http://doi.org/10.31581/ampere> Universitas PGRI Palembang.