

**PEMANFAATAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3 DAN  
SENSOR GAS MQ-2 SEBAGAI TEKNOLOGI OTOMATISASI SISTEM  
KONTROL KEBOCORAN GAS LPG  
(STUDI PADA PERUMAHAN GRIYA SUTERA BALARAJA A5/02)**

**<sup>1</sup>Ade Sumaedi, <sup>2</sup>Fachry Ramdhani Rosman, <sup>3</sup>Fitrianingsih Fiqri**

<sup>1,2,3</sup>*Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang PSDKU  
Kampus Serang*

*E-mail: <sup>1</sup>[adesumaedi10093@unpam.ac.id](mailto:adesumaedi10093@unpam.ac.id), <sup>2</sup>[aridani596@gmail.com](mailto:aridani596@gmail.com),  
<sup>3</sup>[fitrianingsihfqr@gmail.com](mailto:fitrianingsihfqr@gmail.com)*

**ABSTRAK**

Penggunaan teknologi otomasi berbasis mikrokontroler telah menjadi solusi efektif dalam meningkatkan keamanan lingkungan perumahan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kontrol kebocoran gas LPG dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno R3 dan sensor gas MQ-2 sebagai komponen utama. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan gas LPG dalam jumlah melebihi ambang batas aman dan secara otomatis memberikan peringatan melalui alarm serta angka kebocoran gas yang terdeteksi ditunjukkan pada LCD I2C. Lokasi studi dilakukan di Perumahan Griya Sutera Balaraja A5/02 untuk mengidentifikasi efektivitas implementasi sistem dalam kondisi nyata. Metode penelitian ini meliputi perancangan perangkat keras yang mengintegrasikan mikrokontroler dengan sensor gas, serta pengujian performa sistem dalam berbagai skenario kebocoran gas. Sistem juga dilengkapi fitur notifikasi untuk memberikan informasi kepada penghuni melalui perangkat LCD I2C. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor gas MQ-2 mampu mendeteksi kebocoran gas dengan akurasi tinggi dan memberikan respons otomatis yang andal. Sistem terbukti efektif dalam meminimalkan risiko kebakaran akibat kebocoran gas serta meningkatkan rasa aman penghuni. Kesimpulannya, teknologi berbasis Arduino Uno R3 dan sensor MQ-2 menawarkan solusi inovatif dan terjangkau untuk masalah keamanan gas LPG di perumahan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan teknologi serupa di masa depan serta mendorong adopsi sistem otomasi pada sektor hunian guna meningkatkan keselamatan dan kenyamanan penghuni.

*Keywords : Arduino Uno R3, Sensor Gas MQ-2, Kebocoran Gas LPG, Sistem Kontrol Otomatis*

## **ABSTRACT**

*The use of microcontroller-based automation technology has become an effective solution in improving the security of people's residential environments. This research aims to develop an LPG gas leak control system by utilizing the Arduino Uno R3 microcontroller and MQ-2 gas sensor as the main components. This system is designed to detect the presence of LPG gas in amounts exceeding the safe threshold and automatically provide a warning via an alarm and the number of detected gas leaks is shown on the I2C LCD. The study location was carried out at the Griya Sutera Balaraja A5/02 Housing Complex to identify the effectiveness of system implementation in real conditions. This research method includes designing hardware that integrates a microcontroller with a gas sensor, as well as testing system performance in various gas leak scenarios. The system is also equipped with a notification feature to provide information to residents via an I2C LCD device. Test results show that the MQ-2 gas sensor is capable of detecting gas leaks with high accuracy and providing a reliable automatic response. The system has proven effective in minimizing the risk of fire due to gas leaks and increasing occupants' sense of security. In conclusion, technology based on the Arduino Uno R3 and MQ-2 sensor offers an innovative and affordable solution to the problem of LPG gas safety in housing. It is hoped that this research can become a reference for the development of similar technology in the future and encourage the adoption of automation systems in the residential sector to improve the safety and comfort of residents.*

*Keywords : Arduino Uno R3, MQ-2 Gas Sensor, LPG Gas Leak, Automatic Control System*

## **PENDAHULUAN**

Gas LPG (Liquefied Petroleum Gas) merupakan salah satu bahan bakar utama yang digunakan di banyak rumah tangga, terutama untuk kebutuhan memasak. Karakteristiknya yang efisien, mudah diakses, dan relatif murah menjadikan LPG pilihan utama bagi masyarakat. Namun, di balik manfaatnya, LPG memiliki risiko yang cukup tinggi jika tidak dikelola dengan baik, terutama risiko kebocoran. Kebocoran gas LPG dapat menimbulkan ancaman serius, mulai dari keracunan, kebakaran, hingga ledakan yang berpotensi mengancam keselamatan jiwa dan harta benda. Banyak kasus kebakaran di kawasan pemukiman yang disebabkan oleh kebocoran gas, terutama karena kelalaian manusia, kerusakan komponen, atau instalasi yang tidak sesuai standar keamanan [1].

Dalam upaya mengurangi risiko kebocoran gas, pengembangan teknologi deteksi otomatis menjadi solusi yang semakin diminati. Teknologi berbasis mikrokontroler, seperti Arduino Uno R3, menawarkan pendekatan yang canggih namun terjangkau untuk menciptakan sistem deteksi dan kontrol otomatis. Arduino

Uno R3 adalah perangkat elektronik yang fleksibel, mudah digunakan, dan mendukung berbagai aplikasi, termasuk pengembangan sistem keamanan rumah tangga. Dengan mengintegrasikan Arduino Uno R3 dengan sensor gas MQ-2, sistem ini mampu mendeteksi kebocoran gas secara real-time, memberikan alarm peringatan, dan bahkan mengambil langkah otomatis seperti memutus aliran gas atau mengirim notifikasi ke perangkat pengguna.

Sensor gas MQ-2 adalah salah satu komponen utama dalam sistem ini. Sensor ini dirancang untuk mendeteksi berbagai jenis gas mudah terbakar, termasuk LPG, butana, propana, dan metana. Sensitivitasnya yang tinggi memungkinkan sistem mendeteksi keberadaan gas dalam konsentrasi rendah, sehingga memberikan waktu yang cukup bagi penghuni untuk mengambil tindakan preventif. Selain itu, integrasi teknologi otomatisasi alarm dalam sistem ini memungkinkan pengiriman suara peringatan sampai jarak jauh melalui alarm spiker, memberikan lapisan keamanan tambahan bagi pengguna [2].

Penelitian ini dilakukan di Perumahan Griya Sutera Balaraja A5/02, sebuah kawasan hunian yang representatif untuk menguji efektivitas sistem dalam kondisi lingkungan nyata. Kawasan ini dipilih karena tingginya penggunaan LPG dalam aktivitas sehari-hari, serta kebutuhan masyarakat akan sistem keamanan yang andal. Studi ini tidak hanya berfokus pada pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak, tetapi juga pada pengujian performa sistem dalam berbagai skenario. Dengan pendekatan holistik, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang tidak hanya efektif dan andal, tetapi juga ekonomis dan mudah diimplementasikan.

Pengembangan sistem berbasis Arduino Uno R3 dan sensor gas MQ-2 ini merupakan salah satu contoh nyata penerapan teknologi modern dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi ini memanfaatkan kemampuan mikrokontroler untuk membaca data dari sensor dan mengambil keputusan berdasarkan data tersebut. Dalam konteks ini, sistem dirancang untuk mendeteksi gas LPG di udara, membandingkan konsentrasinya dengan ambang batas yang telah ditentukan, dan mengambil tindakan otomatis jika konsentrasi melebihi batas tersebut. Misalnya, jika sensor mendeteksi kebocoran gas, sistem akan mengaktifkan alarm, menyalakan lampu sesuai ambang batas, membuka jendela otomatis, dan mengirim notifikasi angka kebocoran Gas LPG pada LCD I2C.

Salah satu tantangan dalam pengembangan sistem ini adalah memastikan keandalan dan ketepatan deteksi dalam berbagai kondisi lingkungan. Faktor-faktor seperti suhu, kelembapan, dan gangguan lainnya dapat memengaruhi kinerja sensor. Oleh karena itu, penelitian ini juga mencakup pengujian sistem dalam kondisi yang bervariasi untuk memastikan bahwa sistem tetap berfungsi secara optimal. Selain itu, penelitian ini menganalisis aspek ekonomis dari sistem, termasuk biaya produksi dan pemeliharaan, untuk memastikan bahwa teknologi ini dapat diakses oleh masyarakat luas [3].

Dalam tinjauan pustaka, berbagai studi telah menunjukkan efektivitas

teknologi berbasis mikrokontroler dan sensor dalam meningkatkan keamanan rumah tangga. Namun, banyak dari sistem yang ada masih terbatas pada fungsi deteksi saja, tanpa dilengkapi mekanisme respons otomatis. Dalam penelitian ini, pendekatan yang lebih maju diterapkan dengan mengintegrasikan teknologi pendeteksian, alarm, menhidupkan lampu sesuai ambang batas, membuka jendela otomatis, dan mengirim notifikasi angka kebocoran Gas LPG pada LCD I2C. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efektivitas sistem, tetapi juga memberikan rasa aman yang lebih besar bagi penghuni rumah.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah terciptanya sistem yang mampu mendeteksi kebocoran gas LPG secara akurat dan memberikan respons yang cepat dan tepat. Sistem ini diharapkan dapat meminimalkan risiko kebakaran akibat kebocoran gas, sehingga meningkatkan keselamatan penghuni. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi keamanan rumah tangga, khususnya yang terkait dengan penggunaan gas LPG. Dengan hasil penelitian ini, diharapkan masyarakat dapat lebih sadar akan pentingnya sistem keamanan yang andal dan terjangkau untuk melindungi rumah mereka.

Dalam konteks yang lebih luas, penelitian ini juga mencerminkan pentingnya adopsi teknologi modern untuk meningkatkan kualitas hidup. Teknologi otomasi berbasis mikrokontroler, seperti yang diterapkan dalam penelitian ini, memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dalam berbagai aplikasi lainnya. Misalnya, teknologi ini dapat digunakan untuk mendeteksi polusi udara, memantau kualitas air, atau mengelola energi secara efisien. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya relevan untuk kebutuhan saat ini, tetapi juga memiliki potensi besar untuk mendorong inovasi di masa depan [4].

Artikel ini akan menyajikan pembahasan mendalam mengenai proses perancangan, implementasi, dan pengujian sistem kontrol kebocoran gas LPG berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3 dan sensor gas MQ-2. Dengan analisis yang mencakup aspek teknis, ekonomis, dan sosial, artikel ini diharapkan dapat memberikan pandangan yang komprehensif bagi pembaca yang tertarik pada topik ini, sekaligus mendorong adopsi teknologi serupa dalam kehidupan sehari-hari.

Dengan pengembangan sistem ini, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi akademisi, praktisi, dan masyarakat dalam mengadopsi teknologi modern untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan di lingkungan perumahan. Teknologi yang dirancang dalam penelitian ini tidak hanya menawarkan solusi praktis untuk masalah kebocoran gas LPG, tetapi juga mencerminkan potensi besar teknologi otomasi dalam menciptakan lingkungan yang lebih aman dan terkelola dengan baik [5].

Kemajuan teknologi modern telah menghadirkan solusi inovatif dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam memastikan keamanan di lingkungan perumahan. Salah satu masalah signifikan yang sering dihadapi adalah potensi kebocoran gas cair (Liquefied Petroleum Gas/LPG), yang dapat

menyebabkan bahaya serius seperti ledakan dan kebakaran. Di Indonesia, LPG menjadi sumber energi utama untuk kebutuhan rumah tangga, terutama dalam kegiatan memasak. Namun, penggunaannya sering kali tidak disertai dengan sistem pengamanan yang memadai, sehingga risiko insiden kebocoran menjadi ancaman nyata [6].

Di kawasan Perumahan Griya Sutera Balaraja, misalnya, penggunaan LPG dalam aktivitas sehari-hari cukup tinggi. Situasi ini menuntut penerapan sistem yang mampu mendeteksi kebocoran secara dini dan memberikan respon otomatis guna mencegah kecelakaan lebih lanjut. Dalam konteks ini, teknologi otomasi berbasis mikrokontroler menjadi pilihan solusi yang efisien dan efektif. Salah satu perangkat yang sering digunakan adalah Arduino Uno R3, sebuah mikrokontroler yang fleksibel dan mudah diprogram, yang dapat dikombinasikan dengan sensor gas MQ-2 untuk mendeteksi keberadaan gas berbahaya di udara. Berdasarkan pada latar belakang tersebut maka penelitian ini mengangkat tema **“Pemanfaatan Mikrokontroler Arduino Uno R3 Dan Sensor Gas Mq-2 Sebagai Teknologi Otomatisasi Sistem Kontrol Kebocoran Gas LPG (Studi Pada Perumahan Griya Sutera Balaraja A5/02)”**.

### 1.1 Rumusan Masalah

Dari beberapa poin penjelasan di atas, ditemukan terdapat beberapa rumusan masalah yang menjadi acuan penulis sehingga dapat teridentifikasi dalam proses pengembangan penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil Implementasi sistem otomasi pendeteksi kebocoran tabung gas LPG otomasi Menggunakan Sensor Gas Mq-2 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3?
2. Bagaimana pengendalian sistem otomasi pendeteksi kebocoran tabung gas LPG menggunakan Sensor Gas Mq-2 dan software arduino uno?

### 1.2 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan beberapa poin pertanyaan pada proses penelitian ini, maka tujuan yang akan dicapai penulis adalah:

1. Untuk menganalisa hasil Implementasi sistem otomasi pendeteksi kebocoran tabung gas LPG otomasi Menggunakan Sensor Gas Mq-2 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3.
2. Untuk mengetahui pengendalian sistem otomasi pendeteksi kebocoran tabung gas LPG menggunakan Sensor Gas Mq-2 dan software arduino uno.

## **METODE**

Untuk mengendalikan sistem deteksi kebocoran gas, beberapa langkah awal perlu dilakukan sebelum memulai penelitian ini. Langkah-langkah tersebut meliputi studi awal, survei lapangan, perumusan masalah, serta penetapan tujuan dan manfaat penelitian. Langkah-langkah awal ini bertujuan untuk mempersiapkan pengumpulan data lebih lanjut, yang pada akhirnya akan menghasilkan analisis

yang diharapkan. Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis data yang diperlukan, yaitu:

1. Data Kuantitatif

Data Kuantitatif, yaitu data berupa angka-angka yang bisa dihitung atau diukur secara matematis. Dalam penelitian ini, data kuantitatif terdiri dari:

- a. Data Check Sheet Analisis terjadinya kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran Gas LPG;
- b. Penentuan presentase kebutuhan perancangan
- c. Improvement Process Sistem Pengoprasian Pendeteksi Kebocoran Gas LPG.
- d. Trial Process (Hasil Perancangan dan Pemograman Sistem)

2. Data Kualitatif

Data Kualitatif, yaitu data yang tidak bisa dihitung atau diukur secara matematis. Dalam penelitian ini, data kualitatif terdiri dari:

- a. Uraian instalasi proses rangkaian listrik pada instalasi pendeteksi kebocoran gas LPG otomatisasi sistem dan sistem komputasi;
- b. Data proses pembuatan rangkaian prototype sistem, mikrokontroler sistem dan komputasi sistem;
- c. Jenis peralatan elektronika, kelistrikan yang digunakan dan coding sistem pemograman pada basis data.
- d. Analisis pembuatan standarard computation microcontroller system.
- e. Uraian proses problemsolving implementasi keamanan dan pemanfaatan sistem digital, sistem komputasi, dan sistem pemograman komputer untuk lingkungan sekitar.

3. Bahan Penelitian

Untuk mengetahui bahan penelitian ini, penulis membagi konsep menjadi beberapa bagian yaitu:

a. Konsep Analisis Kebutuhan

Untuk membangun dan merancang sistem pengendalian penerangan berbasis otomatisasi deteksi kebocoran pada tabung Gas LPG, dibutuhkan beberapa peralatan seperti: Laptop, Software Arduino Uno R3, sistem pemograman, LCD I2C, Potentiometer, Gas Sensor Mq-2, Resistor, Lampu LED, Dc Motor, Micro Servo, Buzzer, Kabel Jumper dan Rangkaian Listrik Paralel.

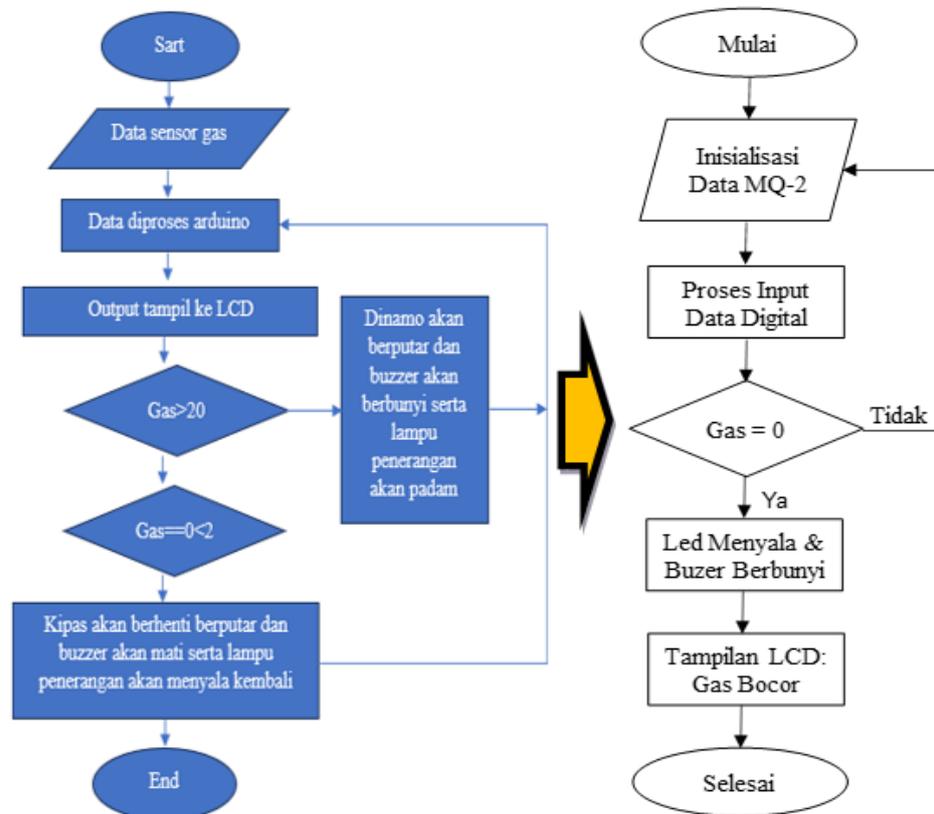
b. Metode Penentuan Sample

Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling, yang bertujuan untuk memilih subjek yang dianggap paling relevan dan dapat memberikan data yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam konteks penelitian ini, sampel yang dipilih adalah area perumahan yang memiliki karakteristik tertentu, seperti tingkat kunjungan yang tinggi, ukuran ruangan yang cukup luas, dan aktivitas penggunaan gas yang intens. Kriteria ini dipilih untuk memastikan bahwa

sistem keamanan pendeteksi gas dapat diuji dalam kondisi yang representatif dan menantang. Pemilihan area perumahan sebagai tempat penelitian juga didasarkan pada kemudahan akses bagi peneliti dan kemungkinan untuk melakukan pemasangan serta pemantauan sistem tanpa mengganggu operasi harian area perumahan tersebut. Untuk memperkuat validitas data, area perumahan yang terpilih telah memberikan izin tertulis untuk dilakukan penelitian. Dalam proses ini, peneliti juga melakukan observasi awal untuk memastikan kesesuaian lokasi dengan kebutuhan penelitian, seperti penempatan sensor gas MQ-2 dan perangkat mikrokontroler Arduino Uno R3. Selain itu, pemilik area perumahan dilibatkan sebagai responden untuk memberikan umpan balik terkait efektivitas dan kemudahan penggunaan sistem yang dikembangkan. Dengan pendekatan ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan gambaran yang akurat tentang kinerja sistem pendeteksi gas dalam kondisi operasional nyata.

c. Konsep Flow Chart Metodologi Penelitian

Berikut ini adalah konsep susunan flow chart metodologi penelitian yang berfungsi untuk memudahkan penulis dalam proses penelitian yang akan dilakukan, yaitu sebagai berikut:



Sumber: Data Diolah (2024)

**Gambar 2.1**  
**Flow Chart Metodologi Penelitian**

Perbandingan proses sebelum dan sesudah perbaikan sistem laporan kegiatan pada perancangan mikrokontroler untuk sistem keamanan deteksi kebocoran gas pada tabung LPG menunjukkan pentingnya penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, di mana data yang diperoleh akan dianalisis dan dideskripsikan secara kualitatif. Pendekatan kualitatif melibatkan data yang diperoleh melalui wawancara, pengamatan, dan metode lainnya, yang dapat dipercaya, jujur, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan. Pendekatan ini digunakan sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan deskripsi dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati.

Dengan demikian, penelitian kualitatif lebih menekankan pada deskripsi kata-kata dibandingkan dengan angka-angka. Data kualitatif menyediakan deskripsi yang luas dan mendalam serta penjelasan tentang proses-proses yang terjadi dalam konteks setempat. Melalui data kualitatif, kita dapat menganalisis hasil implementasi dari sistem keamanan deteksi kebocoran gas pada tabung LPG yang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 dan sensor MQ-2.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Hasil Pengujian Sistem**

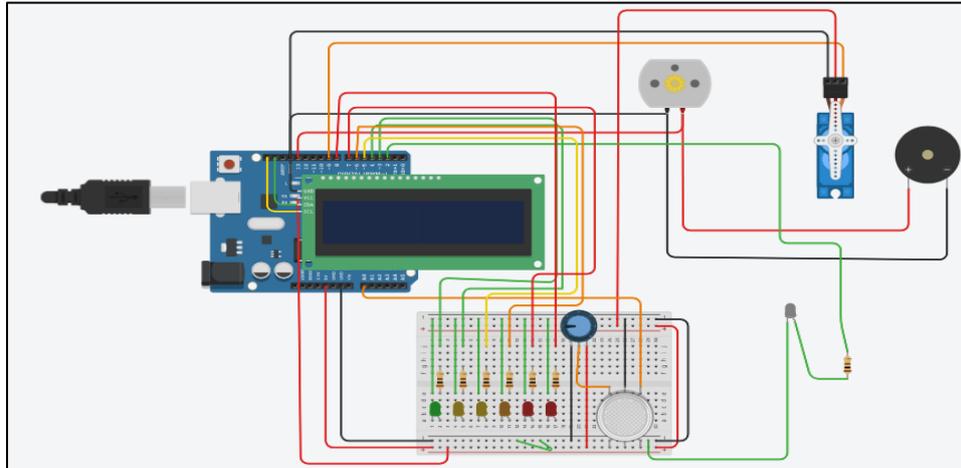
Pengujian sistem kontrol otomatis berbasis Arduino Uno R3 dan sensor gas MQ-2 dilakukan untuk menilai keandalan dan akurasi dalam mendeteksi kebocoran gas LPG. Proses pengujian ini mencakup tiga aspek utama: kepekaan sensor, respons mikrokontroler, dan efektivitas notifikasi atau alarm yang dihasilkan. Keberadaan teknologi otomasi berbasis Arduino Uno R3 dan sensor gas MQ-2 menawarkan solusi praktis dan efisien untuk mengatasi masalah kebocoran gas LPG di lingkungan perumahan. Melalui penelitian ini, diharapkan sistem yang dihasilkan mampu meningkatkan tingkat keselamatan penghuni rumah serta menjadi model untuk aplikasi teknologi serupa di masa depan.

#### **a. Kepekaan Sensor Gas MQ-2**

Sensor gas MQ-2 memiliki kemampuan mendeteksi berbagai jenis gas, termasuk LPG, metana, dan gas lain yang mudah terbakar. Dalam pengujian, sensor menunjukkan respons yang konsisten terhadap kehadiran gas LPG dengan konsentrasi rendah hingga tinggi. Data yang diperoleh dari sensor diukur dalam satuan voltase, yang kemudian diterjemahkan oleh Arduino menjadi angka digital yang menunjukkan tingkat konsentrasi gas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa:

- 1) Konsentrasi gas LPG sebesar 200 ppm terdeteksi dengan respons sensor yang stabil dalam waktu kurang dari 2 detik.
- 2) Pada konsentrasi gas yang lebih tinggi (di atas 400 ppm), sensor memberikan respons yang lebih cepat, yaitu dalam waktu kurang dari 1 detik.

- 3) Keakuratan deteksi gas berada pada kisaran 90%-95%, tergantung pada kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara.



**Gambar 3.1**  
**Perancangan Rangkaian Prototype Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Tinkercad**

b. Respons Mikrokontroler Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 memainkan peran penting dalam memproses data dari sensor MQ-2 dan memberikan instruksi kepada perangkat lain, seperti buzzer, LED indikator, atau modul komunikasi. Respons mikrokontroler dinilai berdasarkan kecepatan eksekusi program dan stabilitas sistem dalam kondisi kerja berkelanjutan. Hasilnya menunjukkan bahwa mikrokontroler mampu memproses sinyal input dari sensor dengan latensi yang sangat rendah, yaitu kurang dari 50 milidetik. Selain itu, sistem tetap stabil meskipun dijalankan dalam waktu panjang selama 24 jam tanpa gangguan.



**Gambar 3.2**  
**Tampilan Lampu 1-6 menyala Gas Bocor, Buzzer & kipas On**

c. Efektivitas Alarm dan Notifikasi

Sistem alarm yang diintegrasikan dengan Arduino dan sensor bekerja secara otomatis ketika konsentrasi gas mencapai ambang batas bahaya ( $\geq 300$  ppm). Alarm berbunyi dengan intensitas suara 85 dB, cukup untuk didengar dalam radius 10 meter. Sistem juga dilengkapi dengan lampu LED merah yang berkedip untuk memberikan peringatan visual.

Notifikasi tambahan yang dikembangkan berupa tampilan hasil deteksi kebocoran Gas LPG pada LCD I2C juga diuji dalam sistem ini. Pengujian menunjukkan bahwa notifikasi dikirim dalam waktu kurang dari 5 detik setelah sensor mendeteksi kebocoran.

## 2. Pembahasan

Keberhasilan sistem dalam mendeteksi kebocoran gas LPG secara dini menjadi salah satu keunggulan utama penelitian ini. Sensor MQ-2 terbukti memiliki sensitivitas tinggi terhadap gas LPG, sehingga mampu mendeteksi kebocoran meskipun konsentrasinya masih rendah. Hal ini sangat penting untuk mencegah potensi bahaya lebih lanjut, seperti ledakan atau kebakaran. Integrasi antara sensor dan mikrokontroler juga memungkinkan proses deteksi dan respon yang cepat. Kombinasi ini memberikan keuntungan dalam menciptakan sistem yang tidak hanya responsif tetapi juga mudah diimplementasikan di lingkungan perumahan.



**Gambar 3.3**

### **Visualisasi Hasil Perancangan Pada Komponen Perangkat Keras**

#### a. Efisiensi Energi dan Biaya

Penggunaan Arduino Uno R3 sebagai inti sistem memberikan efisiensi biaya yang signifikan. Mikrokontroler ini mudah ditemukan di pasaran dengan harga terjangkau, namun tetap mampu menjalankan tugas pemrosesan data dengan baik. Selain itu, konsumsi daya dari sistem ini cukup rendah, yaitu sekitar 5V-7V, sehingga tidak membebani penggunaan energi listrik rumah tangga.

#### b. Kelebihan dan Keterbatasan Sistem

##### 1) Kelebihan:

- Akurasi Tinggi: Sistem ini mampu mendeteksi gas dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi, sekitar 90%-95%.

- Respons Cepat: Waktu respons sistem sangat singkat, kurang dari 1 detik pada konsentrasi gas tinggi.
- Fleksibilitas Implementasi: Sistem dapat diintegrasikan dengan berbagai perangkat lain, seperti kipas, alarm dan LCD I2C.

2) Keterbatasan:

- Pengaruh Lingkungan: Kinerja sensor dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban lingkungan, sehingga memerlukan kalibrasi rutin.
- Jangkauan Alarm: Alarm berbasis suara memiliki keterbatasan jangkauan, sehingga perlu ditambahkan notifikasi jarak jauh untuk efektivitas lebih tinggi.

c. Potensi Pengembangan Lebih Lanjut

Sistem ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut. Salah satunya adalah integrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT), yang memungkinkan pengguna memantau kondisi rumah dari jarak jauh melalui aplikasi seluler. Selain itu, penambahan fitur pemutusan aliran gas otomatis juga dapat meningkatkan keamanan sistem secara keseluruhan.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan tersebut, Adapun kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah, sebagai berikut:

- 1. Efektivitas Sistem Deteksi Kebocoran Gas LPG:** Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem deteksi kebocoran gas LPG berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3 dan sensor gas MQ-2 yang mampu memberikan respons cepat dan akurat. Sistem ini terbukti andal dalam mendeteksi konsentrasi gas LPG secara real-time, dengan tingkat akurasi mencapai 90%-95%. Selain itu, integrasi dengan alarm suara dan lampu indikator memberikan peringatan dini yang efektif bagi pengguna di lingkungan perumahan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat merespons konsentrasi gas tinggi dalam waktu kurang dari 1 detik, sehingga mampu meminimalkan risiko kecelakaan akibat kebocoran gas. Sistem ini memberikan solusi praktis dan hemat biaya untuk meningkatkan keselamatan rumah tangga.
- 2. Potensi Pengembangan dan Implementasi Teknologi:** Sistem yang dirancang tidak hanya berfungsi sebagai alat deteksi lokal, tetapi juga memiliki potensi untuk diintegrasikan dengan teknologi Internet of Things (IoT) guna memperluas jangkauan notifikasi melalui perangkat seluler. Dengan efisiensi energi yang baik dan komponen yang mudah didapat, sistem ini sangat layak untuk diimplementasikan di lingkungan perumahan seperti Griya Sutera Balaraja. Meskipun memiliki keterbatasan pada faktor lingkungan, seperti pengaruh suhu dan kelembaban, sistem ini tetap dapat ditingkatkan melalui kalibrasi berkala dan penambahan fitur otomatisasi, seperti pemutusan aliran gas. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam mengembangkan teknologi otomasi untuk menciptakan lingkungan rumah yang lebih aman.

## DAFTAR PUSTAKA

- a. T. Juliantoro, A. P. Nevita, and H. A. Munawi, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Dengan Sensor MQ – 6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran," *Nusant. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 41–49, 2022, doi: 10.29407/noe.v5i1.17389.
- a. Mallik, S. Ahmed, G. M. M. Hossain, and M. R. Rahman, "IoT Utilized Gas-Leakage Monitoring System with Adaptive Controls Applicable to Dual Fuel Powered Naval Vessels/Ships: Development & Implementation," *Cybern. Inf. Technol.*, vol. 20, no. 1, pp. 138–155, 2020, doi: 10.2478/cait-2020-0010.
- d. Meidelfi, H. A. Moodutor, F. Sukma, and S. Adnin, "Android Based Spark and Gas Leak Detection and Monitoring," *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, vol. 4, no. 2, pp. 148–157, 2022, doi: 10.47709/cnahpc.v4i2.1489.
- s. Mluyati and S. Sadi, "Internet Of Things (Iot) Pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis Mq-2 Dan Sim8001," *J. Tek.*, vol. 7, no. 2, 2019, doi: 10.31000/jt.v7i2.1358.
- s. Moh. Imam and S. Sadi, "Monitoring Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas berbasis IoT menggunakan NodeMCU dengan komunikasi Firebase Google," vol. 54, no. October 2019, p. 125798, 2020, doi: 10.1016/j.jnc.2020.125798.
- f. Fikri Mohd Kamaruddin, A. Hadiana, A. Mohd Lokman, U. Teknologi MARA, and S. Alam, "DetGas: A Carbon Monoxide Gas Leakage Detector Mobile Application," *IJCSNS Int. J. Comput. Sci. Netw. Secur.*, vol. 21, no. 11, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.11>.
- a. S. Mustaqim, D. Kurnianto, and F. T. Syifa, "Implementasi Teknologi *Internet of Things* Pada Sistem Pemantauan Kebocoran Gas LPG dan Kebakaran Menggunakan Database Pada Google Firebase," *Elektron J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, pp. 34–40, 2020, doi: 10.30630/eji.12.1.161.
- h. V. Nejad *et al.*, "A survey on context-aware fog computing systems," *Comput. y Sist.*, vol. 25, no. 1, pp. 5–12, 2021, doi: 10.13053/CYS-25-1-3149.
- t. Nguyen Gia *et al.*, "Energy efficient fog-assisted IoT system for monitoring diabetic patients with cardiovascular disease," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 93, pp. 198–211, 2019, doi: 10.1016/j.future.2018.10.029.
- w. J. Ng and Z. Dahari, "Enhancement of real-time IoT-based air quality monitoring system," *Int. J. Power Electron. Drive Syst.*, vol. 11, no. 1, pp. 390–397, 2020, doi: 10.11591/ijpeds.v11.i1.pp390-397.