JURNAL TELISKA **P-ISSN: 2085-0786**
Volume 19 No II Juli 2026 Page 10-18 **E-ISSN: 2654-2765**

PENGEMBANGAN PROTOTIPE SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS DENGAN MEKANISME MONITORING DAN PERINGATAN DINI ADAPTIF SECARA *REAL-TIME*

M. Pasha Hadi Pratama[1], Mudhiah Fadhilah Rahmah[2], Naurah Zalfa Aqiila[3], Muhammad Dzaki Fauzan[4], Ratna Atika[5]
Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Sriwijaya[1-5]
mrahmah0605@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) sebagai bahan bakar rumah tangga semakin meningkat karena praktis dan efisien. Namun, penggunaan LPG juga memiliki risiko kebocoran gas yang dapat menyebabkan kebakaran maupun ledakan apabila tidak terdeteksi secara dini. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun prototype sistem pendeteksi kebocoran gas berbasis Arduino Uno menggunakan sensor MQ-2 pada miniatur dapur. Metode yang digunakan adalah rancang bangun (prototype) yang meliputi perancangan perangkat keras, pemrograman sistem, dan pengujian alat. Prototype dirancang dalam bentuk miniatur ruangan berukuran 40 cm × 35 cm x 27 cm yang dilengkapi sensor MQ-2, LCD 16×2, LED, buzzer, motor servo, dan kipas DC. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor MQ-2 mampu mendeteksi kebocoran gas dengan baik berdasarkan perubahan nilai pembacaan sensor. Pada nilai 0–99 sistem berada pada kondisi aman sehingga LED hijau menyala dan seluruh aktuator tidak aktif. Sementara itu, pada nilai 100–400 sistem mendeteksi adanya kebocoran gas dan secara otomatis mengaktifkan LED merah, buzzer, kipas DC, serta motor servo untuk membuka ventilasi ruangan. LCD juga berhasil menampilkan informasi kondisi sistem secara real-time. Berdasarkan hasil pengujian, prototype yang dirancang mampu mendeteksi kebocoran gas dan memberikan respons otomatis sebagai upaya mitigasi awal untuk meningkatkan keamanan lingkungan rumah tangga.

Kata Kunci: *Kebocoran Gas LPG, Sensor MQ-2, Arduino Uno, Sistem Pendeteksi Gas, Keselamatan Rumah Tangga.*

ABSTRACT

The use of Liquefied Petroleum Gas (LPG) as a household fuel continues to increase due to its practicality and efficiency. However, the use of LPG also poses a risk of gas leakage, which may lead to fires or explosions if not detected at an early stage. This study aims to design and develop a gas leakage detection system prototype based on Arduino Uno using an MQ-2 sensor in a miniature kitchen environment. The research employed a prototype development method, including hardware design, system programming, and device testing. The prototype was designed as a miniature room measuring 40 cm × 35 cm × 27 cm and equipped with an MQ-2 sensor, a 16×2 LCD, LEDs, a buzzer, servo motors, and a DC fan. The test results showed that the MQ-2 sensor was capable of detecting gas leakage effectively based on changes in sensor readings. At sensor values of 0–99, the system remained in a safe condition, indicated by the green LED being active while all actuators remained inactive. Meanwhile, at sensor values of 100–400, the system detected gas leakage and automatically activated the red LED, buzzer, DC fan, and servo motors to open the room ventilation. The LCD also successfully displayed real-time system status information. Based on the testing results, the developed prototype was able to detect gas leakage and provide automatic responses as an initial mitigation effort to improve household safety.

Keywords: *LPG Gas Leakage, MQ-2 Sensor, Arduino Uno, Gas Detection System, Household Safety*

1. PENDAHULUAN

Penggunaan LPG (Liquefied Petroleum Gas) sebagai sumber energi rumah tangga semakin meningkat karena sifatnya yang praktis dan efisien dalam menunjang aktivitas sehari-hari, khususnya untuk memasak. Namun, di balik kemudahan tersebut, terdapat risiko yang cukup besar seperti kebocoran gas yang dapat menyebabkan kebakaran maupun ledakan. Kebocoran gas sering kali tidak terdeteksi secara cepat karena keterbatasan indera penciuman manusia dan kurangnya kewaspadaan pengguna [1]. Urgensi dari permasalahan ini dibuktikan oleh data statistik nasional periode 2018 hingga 2022 yang mencatat terjadinya 859 kasus kebakaran akibat kebocoran gas LPG dari total 3.208 insiden kebakaran rumah tangga di Indonesia [2].

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor MQ-2 yang terintegrasi dengan mikrokontroler. Penelitian

DOI : 10.36257/teliska.v19i2.11996

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

menunjukkan bahwa sistem berbasis Arduino mampu mendeteksi kebocoran gas dan memberikan peringatan melalui buzzer serta notifikasi SMS [1]. Selain itu, penelitian menyatakan bahwa sensor MQ-2 memiliki sensitivitas tinggi dalam mendeteksi berbagai jenis gas seperti LPG, karbon monoksida, dan asap [3]. Penelitian lain juga membuktikan bahwa sistem pendeteksi gas berbasis Arduino mampu bekerja dengan baik, meskipun dipengaruhi oleh jarak dan konsentrasi gas [4].

Meskipun berbagai penelitian tersebut telah berhasil mengembangkan sistem pendeteksi kebocoran gas, sebagian besar sistem yang ada saat ini masih memiliki keterbatasan (*research gap*). Kesenjangan tersebut terletak pada sifat sistem yang masih pasif, di mana output yang dihasilkan hanya terbatas pada pemberian peringatan dini (*early warning*) seperti bunyi alarm atau pengiriman notifikasi, tanpa disertai tindakan penanganan fisik secara otomatis di lokasi kejadian [4]. Hal ini menyebabkan risiko bahaya ledakan dan akumulasi gas tetap tinggi apabila pengguna sedang tidak berada di tempat atau terlambat mengambil tindakan penanganan manual.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini mengusulkan sistem mitigasi aktif dan *monitoring real-time* berbasis Arduino Uno dan sensor MQ-2. Berbeda dengan sistem pasif terdahulu, kebaruan alat ini terletak pada tindakan penanganan fisik otomatis saat gas melewati ambang batas keamanan. Selain mengaktifkan *buzzer*, LED, dan menampilkan status pada LCD, mikrokontroler secara simultan menyalakan kipas DC untuk menguras uap bau gas, serta menggerakkan beberapa motor servo untuk membuka jalur ventilasi darurat meliputi pintu otomatis, jendela kanan-kiri, dan penutup cerobong pembuangan. Integrasi fungsi ini secara efektif mempercepat pembuangan gas berbahaya di dalam ruangan guna meminimalkan risiko kebakaran dan ledakan secara instan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *prototype* sistem pendeteksi kebocoran gas berbasis mikrokontroler Arduino Uno dengan memanfaatkan sensor MQ-2. Sistem ini dilengkapi dengan *buzzer*, LED, dan LCD sebagai media peringatan dini, serta aktuator penanganan otomatis berupa motor servo dan kipas DC. Melalui implementasi sistem mitigasi aktif ini, diharapkan tingkat keamanan lingkungan domestik dapat meningkat secara signifikan dan risiko fatalitas akibat keterlambatan penanganan kebocoran gas LPG dapat diminimalisir.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pendeteksi kebocoran gas LPG sangat penting untuk meningkatkan keamanan rumah tangga karena dapat mencegah risiko kebakaran dan ledakan. Sistem ini bekerja dengan mendeteksi keberadaan gas di udara dan memberikan peringatan secara otomatis. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sensor gas dan mikrokontroler mampu meningkatkan efektivitas deteksi kebocoran gas secara dini [1]. Sistem serupa juga terbukti meningkatkan keamanan dengan respon otomatis [5]. Selain itu, penerapan teknologi ini mampu meminimalkan risiko kecelakaan akibat kebocoran gas [6].

Sensor MQ-2 merupakan komponen utama yang digunakan untuk mendeteksi gas seperti LPG dan asap berdasarkan perubahan resistansi. Sensor ini menghasilkan sinyal analog yang kemudian diproses oleh mikrokontroler untuk menentukan konsentrasi gas [3]. Sistem berbasis sensor MQ-2 juga terbukti memiliki sensitivitas yang baik dalam mendeteksi gas berbahaya [7]. Arduino Uno digunakan sebagai pengendali utama karena mudah diprogram dan fleksibel dalam integrasi sistem [8]. Selain itu, Arduino Uno R3 memiliki fitur input-output yang mendukung berbagai komponen elektronika [10]. Penggunaan Arduino juga terbukti efektif dalam sistem pendeteksi gas [4],[9].

Integrasi sensor, mikrokontroler, dan aktuator memungkinkan sistem bekerja secara otomatis dalam memberikan peringatan dan tindakan pencegahan. Sistem dapat mengaktifkan alarm maupun perangkat lain untuk mengurangi risiko kebocoran gas [10]. Prinsip kerja gabungan komponen tersebut diterapkan sepenuhnya dalam perancangan alat pada penelitian ini.

DOI : 10.36257/teliska.v19i2.11996

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

$$V_{out} = ADC \times \frac{V_{Ref}}{Nilai\ Resolusi\ ADC} \quad (1)$$

Keterangan:

- V_{out} : Tegangan keluaran sensor yang terbaca oleh pin analog Arduino (Volt).
- ADC = Nilai digital hasil pembacaan sensor MQ-2 (rentang nilai 0–1023).
- V_{Ref}= Tegangan referensi input pada mikrokontroler Arduino Uno (5 Volt).
- $Nilai\ Resolusi\ ADC$ = Nilai resolusi maksimum dari ADC 10-bit yang dimiliki oleh Arduino Uno ($2^{10} - 1$) yaitu 1023.

Rumus ini digunakan untuk mengubah nilai pembacaan sensor MQ-2 menjadi tegangan yang dibaca oleh Arduino Uno. Nilai tegangan akan berubah sesuai dengan kadar gas yang terdeteksi di sekitar sensor.

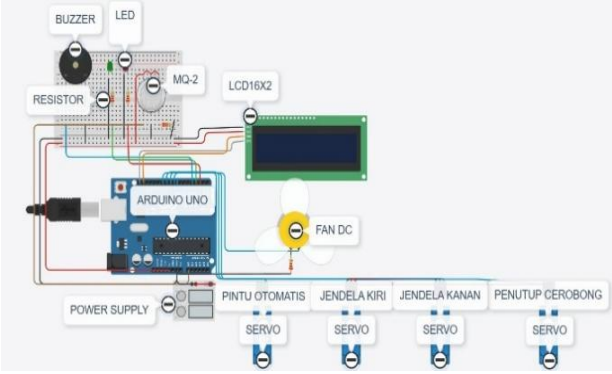
3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode rancang bangun (prototype) untuk merancang dan membuat sistem pendeteksi kebocoran gas berbasis Arduino Uno pada miniatur dapur. Sistem dirancang dengan menggunakan sensor MQ-2 sebagai pendeteksi kadar gas di udara dan Arduino Uno sebagai pusat pengolah data utama. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan beberapa komponen output seperti buzzer, LED, LCD 16x2, motor servo, dan kipas DC yang berfungsi sebagai media peringatan dan tindakan otomatis saat terjadi kebocoran gas.

Proses penelitian dimulai dari tahap identifikasi masalah, perancangan hardware dan software, perakitan rangkaian, pembuatan program, hingga pengujian sistem. Pengujian dilakukan dengan memberikan paparan gas pada sensor MQ-2 untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mendeteksi kebocoran gas serta respon yang dihasilkan oleh setiap komponen output. Tahapan penelitian meliputi studi literatur, perancangan miniatur dan rangkaian sistem, perakitan alat, pembuatan program menggunakan Arduino IDE, serta pengujian sistem.

Pengujian dilakukan dengan memberikan paparan gas LPG pada sensor MQ-2 untuk mengetahui respon sensor dan kinerja sistem secara otomatis. Parameter yang diamati meliputi pembacaan sensor, waktu respon sistem, bunyi buzzer, tampilan LCD, nyala LED, serta pergerakan servo dan Fan saat mendeteksi kebocoran gas.

3.1 Desain Wiring dan 3D



Gambar 1. Desain Wiring

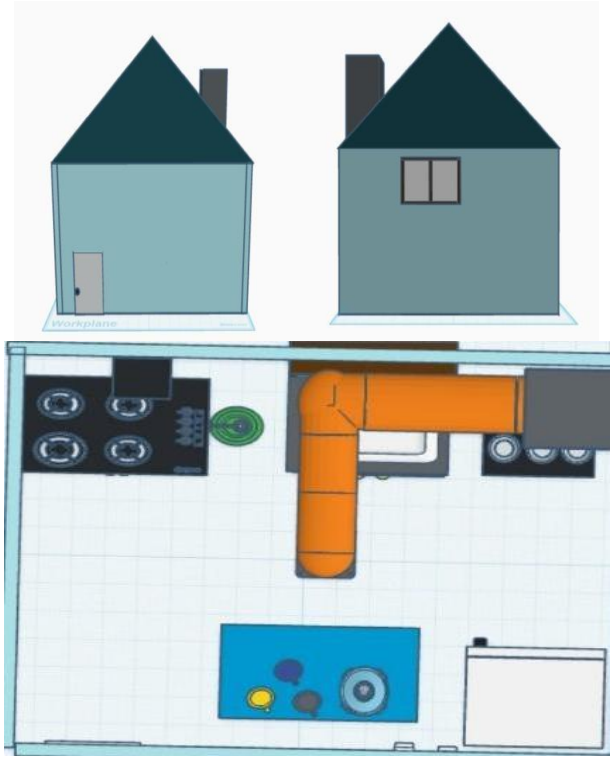
Gambar 1 menunjukkan bahwa desain wiring pada penelitian ini. Sistem dibuat dengan menggunakan sensor MQ-2 untuk mendeteksi adanya gas di udara. Data hasil pembacaan sensor kemudian diproses oleh Arduino Uno untuk mengendalikan beberapa komponen output seperti buzzer, LED, kipas DC, LCD 16x2, dan beberapa motor servo secara otomatis.

Selanjutnya, Pengujian akan dilakukan dengan memberikan paparan gas pada sensor MQ-2 untuk melihat respon sistem yang telah dirancang. Ketika kadar gas melebihi batas yang ditentukan, buzzer dan LED akan aktif sebagai tanda peringatan, kemudian kipas DC menyala untuk membantu sirkulasi udara. Motor servo pada sistem juga bekerja untuk membuka pintu otomatis, jendela kiri, jendela kanan, serta penutup cerobong sebagai langkah penanganan kebocoran gas. Selain itu, kondisi sistem ditampilkan pada LCD 16x2 sehingga dapat dipantau secara langsung.

Metode ini digunakan untuk mengetahui kinerja sistem dalam mendeteksi kebocoran gas dan memberikan respon otomatis guna meningkatkan keamanan lingkungan.

DOI : 10.36257/teliska.v19i2.11996

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

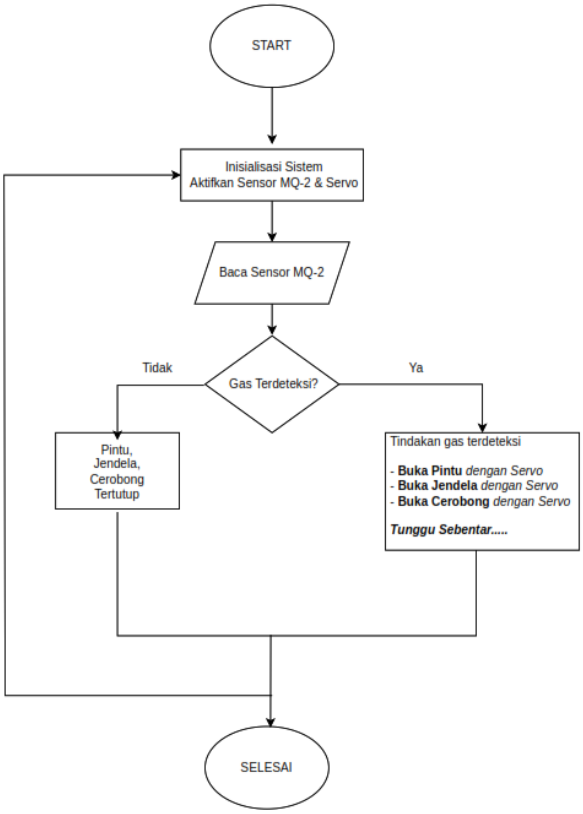


Gambar 1. 3 Tampak Depan, Belakang, Atas

Gambar 2. Desain fisik prototipe mencakup visualisasi eksterior dan interior yang dirancang secara fungsional. Pada aspek eksterior, tampak depan sistem hanya memiliki satu pintu akses utama pada sisi kiri, sedangkan tampak belakang dilengkapi dengan jendela minimalis serta sebuah cerobong pembuangan udara vertikal.

Pada aspek interior (tampak atas), tata letak ruang dioptimalkan untuk mensimulasikan area dapur yang memuat kompor, wastafel, meja persiapan, dan meja makan. Fitur utama pada prototipe ini berfokus pada sistem sirkulasi udara yang diimplementasikan melalui jalur pipa instalasi (*ducting*). Jalur tersebut mengintegrasikan area memasak langsung dengan cerobong luar guna menjamin pembuangan akumulasi asap atau kebocoran gas secara efisien dari dalam ruangan.

3.2 Flowchart dan Diagram Blok



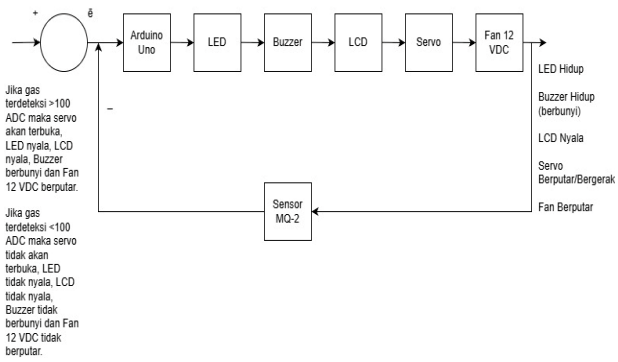
Gambar 2. Flowchart Sistem

Gambar 3. Alur kerja perangkat lunak pada sistem ini berbasis pada percabangan kondisi pembacaan sensor secara *real-time*. Tahap awal dimulai dengan Inisialisasi Sistem untuk mengaktifkan Sensor MQ-2 dan Motor Servo, dilanjutkan dengan proses input data melalui Baca Sensor MQ-2.

Jika kondisi Gas Terdeteksi? bernilai Tidak, sistem memerintahkan aktuator untuk menjaga kondisi *fisik* ruangan tetap aman, yaitu Pintu, Jendela, dan Cerobong Tertutup, kemudian program melakukan *looping* kembali ke tahap inisialisasi/pembacaan.

Sebaliknya, jika kondisi bernilai Ya, siitem mengeksekusi Tindakan gas terdeteksi berupa instruksi mekanis otomatis: Buka Pintu, Buka Jendela, dan Buka Cerobong dengan Servo. Setelah jeda waktu pembersihan udara (*delay*), seluruh rangkaian instruksi selesai dan program dapat diulang kembali.

DOI : 10.36257/teliska.v19i2.11996



Gambar 3. Diagram Blok

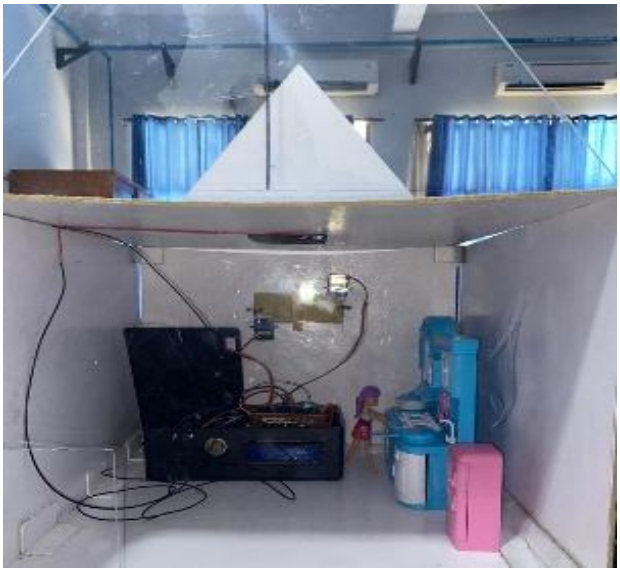
Gambar 4. Diagram blok pada sistem ini menunjukkan alur kerja alat pendeteksi kebocoran gas berbasis Arduino Uno. Sensor MQ-2 berfungsi sebagai input utama untuk mendeteksi adanya kadar gas di udara. Data yang dibaca sensor kemudian dikirim ke Arduino Uno R3 sebagai pusat pengolah sistem. Setelah data diproses, Arduino akan mengontrol beberapa komponen output seperti LED, buzzer, LCD, servo, dan Fan 12 VDC.

Ketika sensor mendeteksi kadar gas melebihi batas yang telah ditentukan, sistem akan mengaktifkan LED dan buzzer sebagai peringatan, LCD menampilkan informasi adanya kebocoran gas, servo bergerak membuka ventilasi, serta Fan menyala untuk membantu mengurangi konsentrasi gas di dalam ruangan. Namun, jika kadar gas masih dalam kondisi aman, seluruh output tetap tidak aktif dan sistem terus melakukan pemantauan secara otomatis.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Alat

Gambar 5 menunjukkan hasil keseluruhan perancangan alat sistem pendeteksi kebocoran gas. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, seperti sensor gas, mikrokontroler, serta perangkat peringatan dini. Prototipe alat dirancang dalam bentuk miniatur ruangan dengan ukuran 40 cm x 35 cm x 27 cm yang merepresentasikan kondisi ruangan sebenarnya.



Gambar 4. Prototype Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas

Alat ini dirancang mampu mendeteksi adanya kebocoran gas secara real-time dan memberikan respons berupa alarm (buzzer) sebagai upaya pencegahan terhadap potensi bahaya yang lebih besar. Tata letak komponen disusun secara terintegrasi untuk mendukung proses pemantauan yang efektif dan berkelanjutan.

4.2 Pengujian Arduino Uno

Tabel 1 berikut menunjukkan hasil pengujian alat berbasis Arduino Uno dalam merespon berbagai kondisi ruangan:

DOI : 10.36257/teliska.v19i2.11996

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

Tabel 1. Pengujian Arduino Uno

No	Kondisi Ruangan (Input Sensor)	Proses oleh Arduino Uno	Respon Alat yang dihasilkan (Output)	Status
1.	Kondisi Aman (Tidak Ada GAS)	Membaca nilai sensor di bawah batas aman, lalu menahan posisi aktuator pada mode Standby.	LCD: Menampilkan "KONDISI AMAN SEMUA SITEM OFF" • LED: Hijau NYALA, Merah MATI • Buzzer & Kipas: MATI • Pintu & Jendela: Tertutup Rapat	Sesuai
2.	Kondisi Bahaya (Ada Kebocoran Gas)	Mendeteksi nilai gas di atas batas aman, lalu mengirim sinyal perintah ke semua alat mitigasi.	LCD: Menampilkan "GAS TERDETEKSI SEMUA SISTEM ON" • LED: Merah NYALA, Hijau MATI • Buzzer: Berbunyi Nyaring • Kipas : Berputar (ON)• Pintu & Jendela: Terbuka Otomatis	Sesuai
3.	Kondisi Pemulihan (Gas Mulai Menghilang)	Menjalankan logika hitung mundur (delay) selama 5 detik untuk memastikan ruangan benar-benar aman.	LCD: Menampilkan "MENUNGGU GAS SAMPAI HILANG" • LED: Merah, Hijau • Buzzer & Kipas: Tetap NYALA• Pintu & Jendela:	Sesuai

Berdasarkan data pada Tabel 1, mikrokontroler Arduino Uno terbukti mampu menjalankan logika program sesuai dengan skenario mitigasi yang dirancang. Ketika nilai pembacaan sensor melewati batas aman, perintah digital langsung dikirimkan ke seluruh komponen output. Sinkronisasi ini membuat lampu LED merah, buzzer, kipas, dan motor servo aktif secara bersamaan, sehingga proses penanganan awal seperti membuka ventilasi dan menyedot gas dapat berjalan tanpa adanya penundaan waktu yang berarti.

4.3 Pengujian Sensor MQ-2

Pengujian sensor gas MQ-2 dilakukan dengan memberikan paparan gas korek api pada berbagai jarak untuk menguji sensitivitas dan akurasinya dalam mendeteksi perubahan kadar gas. Pengujian ini bertujuan memastikan sensor mampu membedakan tiga kondisi utama (aman, bahaya, dan pemulihan) serta mengirimkan datanya dengan baik ke Arduino Uno. Hasil pengujian tersebut dirangkum dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Pengujian Sensor MQ-2

No	Jarak korek Gas ke Sensor (cm)	Nilai ADC / PPM yang Terbaca	Kondisi Sistem Indikator	Respon Aktuator (Output)	Ket
1.	5 cm	0-25	Gas Tidak Terdeteksi	Buzzer, Kipas Mati Servo Mati	Tidak Responsif
2.	4 cm	26-50	Gas Tidak Terdeteksi	Buzzer, Kipas Mati Servo Mati	Tidak Responsif
3.	3,5 cm	51-75	Gas Tidak Terdeteksi	Buzzer, Kipas Mati Servo Mati	Tidak Responsif
4.	3 cm	76-99	Gas Tidak Terdeteksi	Buzzer, Kipas Mati Servo Mati	Tidak Responsif
5.	2,5 cm	100-120	Gas Terdeteksi	Buzzer, Kipas Menyala Servo Membuka	Responsif
6.	1 cm	121-400	Gas Terdeteksi	Buzzer, Kipas Menyala Servo Membuka	Responsif

Hasil pengujian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jarak antara sumber gas dengan alat sangat memengaruhi sensitivitas sensor MQ-2. Pada jarak yang cukup jauh (3 hingga 5 cm), konsentrasi gas LPG cenderung menyebar ke udara bebas sebelum mencapai sensor, sehingga nilai ADC yang terbaca masih di bawah ambang batas aman. Sebaliknya, saat jarak diperdekat menjadi kurang dari 2,5 cm, akumulasi partikel gas menjadi lebih pekat sehingga memicu penurunan resistansi internal sensor dan mengaktifkan sistem tanggap darurat secara responsif.

DOI : 10.36257/teliska.v19i2.11996

4.4 Pengujian LCD

Pengujian LCD dilakukan untuk memastikan keakuratan tampilan karakter dan kondisi *backlight* pada setiap status sistem. Hasil pengujian dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 3. Pengujian LCD

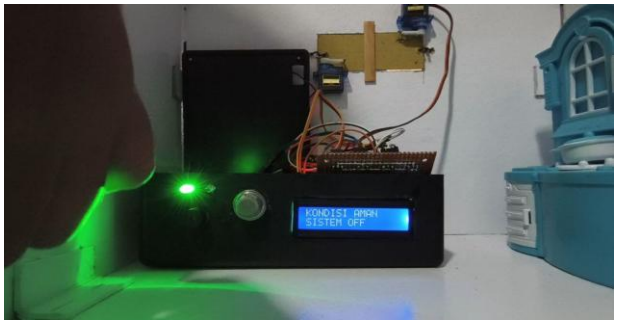
No	Kondisi Sistem	Input atau Konsentrasi Gas	Tampilan Karakter pada LCD (Baris 1 & .Baris 2)	Kondisi Backlight LCD	Status
1.	Kondisi Aman (Tidak Terdeteksi Gas)	Normal (Di bawah ambang batas/ tidak ada gas)	Baris 1: KONDISI AMAN Baris 2: SISTEM OFF	Menyala (ON)	Sesuai
2.	Kondisi Bahaya (Gas Terdeteksi)	Tinggi (Paparan gas korek api melampaui batas)	Baris 1: GAS TERDETEKSI Baris 2: SISTEM ON	Menyala (ON)	Sesuai
3.	Kondisi Pemulihan (Gas Menghilang)	Menurun (Gas mulai menjauh atau berkurang)	Baris 1: MENUNGGU GAS Baris 2: SAMPAI MENGHILANG	Menyala (ON)	Sesuai

Tampilan pada layar LCD yang tercantum dalam Tabel 3 menjelaskan bahwa penyampaian informasi visual kepada pengguna telah sinkron dengan kondisi asli di dalam ruangan. Pembaruan teks pada baris pertama dan kedua LCD terjadi secara otomatis dan cepat mengikuti perubahan data yang diterima oleh mikrokontroler. Melalui integrasi ini, pengguna dapat langsung memantau status keamanan sistem secara real-time bersamaan dengan aktifnya indikator suara dan aktuator mekanis lainnya.

Berikut adalah dokumentasi visual dari masing-masing kondisi pengujian tersebut:

A. Pengujian Sistem pada Kondisi Siaga (Standby)

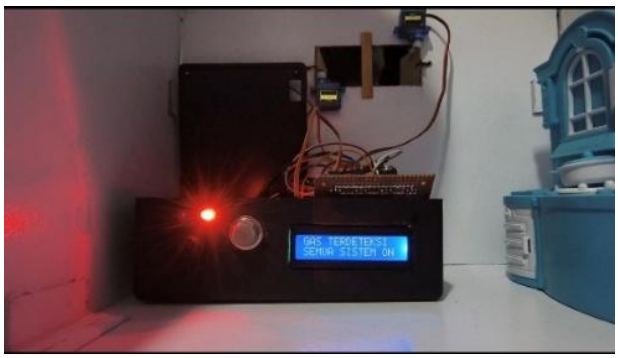
Gambar 6 adalah dokumentasi visual sistem saat ruangan dalam kondisi normal tanpa adanya indikasi kebocoran gas:



Gambar 6. Kondisi Alat saat Ruangan Aman (Standby)

Pada saat berada dalam kondisi normal atau aman (konsentrasi gas berada di bawah ambang batas deteksi), komponen Liquid Crystal Display (LCD) menunjukkan karakter teks "KONDISI AMAN, SISTEM OFF". Indikator visual berupa lampu LED memancarkan cahaya berwarna hijau yang menandakan bahwa status lingkungan stabil. Pada kondisi ini, seluruh aktuator mitigasi berada pada mode siaga (standby) dan motor servo akan menutup kembali ventilasi mekanis guna mengoptimalkan efisiensi konsumsi daya sistem.

B. Pengujian Sistem pada Kondisi Darurat (Gas Terdeteksi)



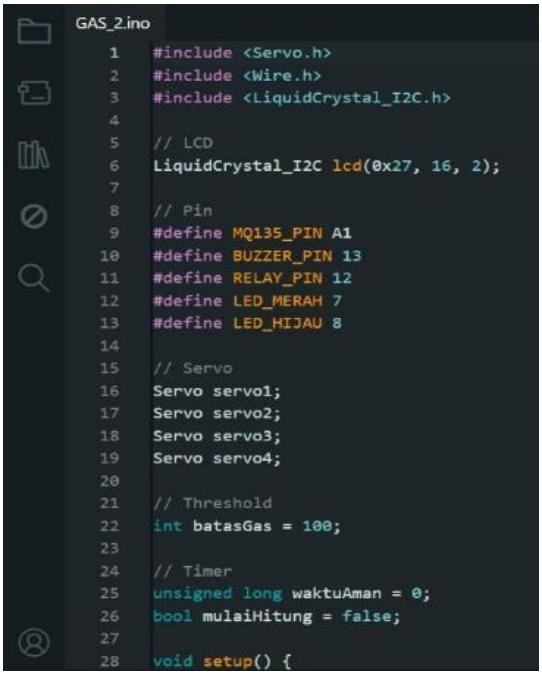
Gambar 7. Respons Perangkat saat Gas Terdeteksi

Ketika sensor MQ-2 mendeteksi adanya gas berbahaya, mikrokontroler secara otomatis mengaktifkan seluruh mode mitigasi secara simultan. Indikator visual berupa LED merah akan menyala, buzzer aktif mengeluarkan sinyal peringatan suara, dan layar LCD menampilkan pesan "GAS TERDETEKSI, SEMUA SISTEM ON". Bersamaan dengan itu, mikrokontroler mengirimkan sinyal kendali menuju motor servo untuk membuka ventilasi secara otomatis,

DOI : 10.36257/teliska.v19i2.11996

yang bergerak secara simultan dengan pengaktifan kipas DC melalui modul relay untuk membuang akumulasi uap gas keluar ruangan. Dari hasil pengujian keseluruhan, prototype ini terbukti memiliki akurasi dan respons yang cepat dalam mendeteksi serta memitigasi kebocoran gas.

Serial Monitor	Kondisi sensor MQ-2	Servo	LED (on)	Buzzer	Fan
0-25	Aman	Off	Hijau	Off	Off
25-50	Aman	Off	Hijau	Off	Off
51-75	Aman	Off	Hijau	Off	Off
76- 99	Aman	Off	Hijau	Off	Off
100-120	Bahaya	On	Merah	On	On
121-400	Bahaya	On	Merah	On	On



Gambar 8. Program Arduino IDE Pada Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas

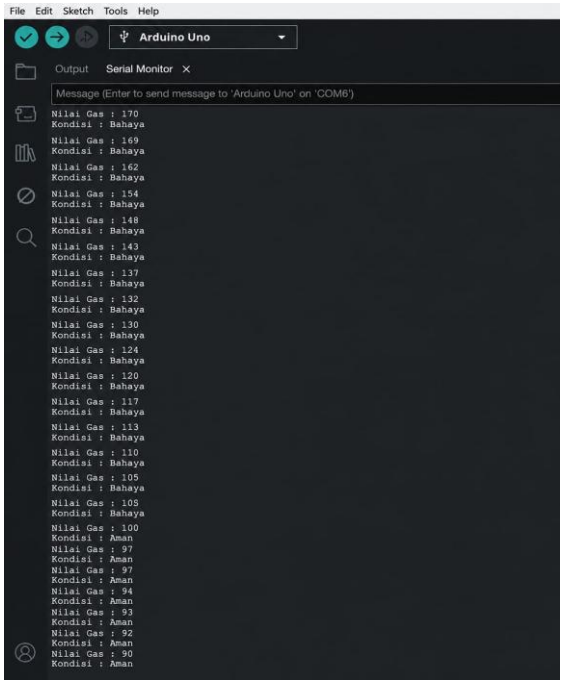
Secara singkat, program tersebut merupakan coding utama Arduino Uno yang mengatur kerja sistem pendeteksi kebocoran gas. Program ini menginisialisasi library, mengatur pin sensor MQ-2, buzzer, LED, dan servo, serta menentukan batas kadar gas. Ketika gas terdeteksi melebihi batas, sistem akan otomatis memberikan peringatan dan menggerakkan servo untuk membuka ventilasi.

4.5 Hasil Pengujian Sistem

Tabel 4. Hasil Pengujian Serial Monitor

Tabel 4 merepresentasikan konsistensi antara pembacaan data digital pada Serial Monitor dengan respons fisik seluruh komponen aktuator. Keselarasan data ini membuktikan bahwa batas threshold yang ditanamkan pada program Arduino IDE dapat dieksekusi secara akurat oleh sistem tanpa adanya kegagalan pembacaan (error). Melalui sinkronisasi data tersebut, seluruh parameter output dapat bekerja secara konstan dan adaptif dalam menjaga stabilitas kondisi ruangan secara otomatis.

Untuk mendukung Tabel 4, dilakukan pengambilan data melalui Serial Monitor Arduino IDE yang menampilkan pembacaan sensor MQ-2 secara real-time beserta kondisi sistem.



Gambar 9. Hasil Pembacaan Sensor pada Serial Monitor

DOI : 10.36257/teliska.v19i2.11996

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada Serial Monitor, sensor MQ-2 mampu mendeteksi perubahan kadar gas dengan baik. Saat nilai berada di bawah ambang batas, sistem berada pada kondisi aman. Sebaliknya, ketika nilai melebihi batas, sistem secara otomatis mengaktifkan buzzer, LED merah, fan, dan servo sebagai respon terhadap kebocoran gas.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, sistem pendeteksi kebocoran gas berbasis Arduino Uno dan sensor MQ-2 dapat berfungsi dengan baik dalam mendeteksi keberadaan gas LPG pada miniatur dapur. Sensor MQ-2 mampu membaca perubahan konsentrasi gas di udara sehingga sistem dapat mengidentifikasi kondisi kebocoran secara cepat. Ketika kebocoran terdeteksi, Arduino Uno secara otomatis mengaktifkan buzzer sebagai alarm peringatan, LED merah sebagai indikator visual, menampilkan informasi pada LCD, serta menggerakkan motor servo dan mengaktifkan fan DC untuk membantu membuka ventilasi dan mempercepat sirkulasi udara. Respons otomatis tersebut berperan sebagai langkah awal dalam mengurangi konsentrasi gas di dalam ruangan sehingga dapat meminimalkan risiko terjadinya kebakaran maupun ledakan akibat kebocoran gas LPG. Secara keseluruhan, sistem yang dirancang telah memenuhi tujuan penelitian sebagai prototipe pendeteksi kebocoran gas yang efektif dan mampu meningkatkan aspek keamanan. Meskipun demikian, sistem ini masih memiliki peluang untuk dikembangkan lebih lanjut, seperti dengan meningkatkan akurasi sensor, menambahkan fitur notifikasi berbasis Internet of Things (IoT), serta mengintegrasikan sumber daya cadangan agar sistem tetap dapat beroperasi secara optimal pada berbagai kondisi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Inggi and J. Pangala, “Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino,” vol. 6, no. 1, pp. 12–22, 2021.

[2] A. Imelda, M. A. Yahya, J. T. Elektro, and P. N. Sriwijaya, “Sistem Keamanan Kebocoran Gas Berbasis Internet of Things dengan Fitur Pemadaman Kompor Otomatis,” vol. 18, no. Iii, pp. 24–31, 2025.

[3] T. Suryana, “Implementasi Modul Sensor MQ2 Untuk Mendeteksi Adanya Polutan Gas di Udara Abstrak,” 2021.

[4] L. S. Edi Susanto, “Protitype Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis Arduino Edi Susanto Lilik Sulistyo,” vol. 02, no. 01, pp. 35–45, 2022.

[5] S. Paembonan, R. Suppa, H. Abduh, and K. Palopo, “JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan),” vol. 13, no. 1, 2025.

[6] M. P. Maulana *et al.*, “Kebocoran Gas LPG Untuk Peningkatan Keamanan Rumah Tangga Berbasis ESP32,” vol. 12, no. 3, 2024.

[7] I. M. R, “Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Rumah Tangga Menggunakan MQ-2 Sensor dan Mikrokontroler,” vol. 6, no. 2, pp. 58–64, 2021.

[8] Prasatya, “Apa Itu Arduino? Komponen, Kelebihan, dan Aplikasinya,” codepolitan.com. Accessed: Apr. 06, 2026. [Online]. Available: https://www.codepolitan.com/blog/apait u-arduino-komponen-kelebihan-dan-aplikasinya/

[9] M. Sensor, M.-B. Mikrokontroler, A. Uno, R. Studi, K. Di, and R. Makan, “Infotech: journal of technology information,” vol. 10, no. 2, pp. 199–208, 2024.

[10] D. A. N. Dht and U. Pemantauan, “Pengembangan Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis IoT : Integrasi Sensor MQ-02,” vol. 13, no. 1, 2025.

DOI : 10.36257/teliska.v19i2.11996