

**PERANCANGAN PENDETEKSI KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN ESP32
DENGAN SENSOR DHT22 DAN MQ-6 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**

Wildan Dwi Jatmiko

Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknik & Informatika

Universitas Islam Balitar

Alamat e-mail : Wildandj2003@gmail.com

ABSTRACT

This research presents a design for an internet of a Things (IoT) based gas leak monitoring and warning system in an MSME kitchen. This research aims to create a gas leak monitoring and warning system design that can automatically monitor and provide real-time notifications via smartphone equipped with DHT22 and MQ-6 sensors. This research uses a research and development (R&D) design. This research uses a prototype design using an ESP32 microcontroller an MQ-6 sensor to detect gas levels, and a DHT22 sensors to monitor temperature and humidity. Functional testing results showed that the MQ-6 and DHT22 sensors functioned effectively and accurately. The system automatically sets safe, alert, and dangerous statuses, accompanied by a local buzzer alarm response and notification messages sent via telegram bot when gas concentrations exceed threshold. The system also implements firebase database management to sensor readings in a structured manner, providing a user-friendly history log. The study concluded that the design of an IoT based gas leak detection automation system for the kitchen of the berkah jamur plosorejo kademangan blitar MSME was deemed feasible. The user test results obtained a cumulative percentage of 80%, and experts obtained a percentage of 75% indicating an adequate level of feasibility.

Keywords: Monitoring, Gas Leak, MQ-6,DHT22 sensor, IoT

ABSTRAK

Penelitian ini merancang sistem monitoring dan peringatan kebocoran gas berbasis Internet of Things (IoT) pada dapur UMKM untuk meningkatkan aspek keselamatan operasional. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 yang diintegrasikan dengan sensor MQ-6 untuk mendeteksi kadar gas LPG dan sensor DHT22 untuk memantau suhu serta kelembaban ruangan. Metode penelitian yang digunakan adalah Research & Development (R&D). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor MQ-6 dan DHT22 berfungsi dengan baik dan akurat. Sistem secara otomatis menetapkan status aman, waspada, hingga bahaya disertai respons alarm buzzer lokal dan pengiriman notifikasi real-time via Telegram Bot saat konsentrasi gas melampaui ambang batas. Selain itu, sistem mengimplementasikan manajemen database Firebase untuk menyimpan riwayat pembacaan sensor sebagai fitur log sejarah. Hasil uji pengguna menunjukkan tingkat kelayakan kumulatif sebesar 80%,

sementara dari penilaian ahli diperoleh persentase sebesar 75%, yang mengindikasikan bahwa perancangan sistem ini layak diimplementasikan.

Kata Kunci: Monitoring, Kebocoran Gas, Sensor MQ-6, Sensor DHT22, IoT

A. Pendahuluan

Di era modern, teknologi *Internet of Things* (IoT) telah mengalami perkembangan pesat dan diaplikasikan secara luas dalam berbagai sektor, termasuk otomasi sistem keamanan domestik dan industri. Salah satu tantangan krusial dalam operasional usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang menggunakan sumber energi berbasis gas LPG adalah risiko kebocoran gas. Kebocoran gas LPG yang tidak terdeteksi secara dini berpotensi mengakibatkan ledakan, kebakaran, serta membahayakan nyawa pekerja dan kerugian materiil. Kondisi ini menuntut adanya sistem keamanan yang lebih proaktif dan mampu meminimalisir ketergantungan pada pengawasan manual yang rentan terhadap *human error*.

Penelitian ini dilakukan di dapur Berkah Jamur Plosorejo yang aktivitas produksinya melibatkan penggunaan gas LPG secara intensif. Berdasarkan pengamatan di lapangan, sistem pengamanan yang diterapkan saat ini masih bersifat konvensional, sehingga

respons terhadap potensi kebocoran cenderung lambat. Kesenjangan ini selaras dengan literatur terdahulu, di mana Jordan dkk. (2025) dan H. Purwanto dkk. (2024) menyoroti bahwa sistem deteksi gas konvensional seringkali memiliki keterbatasan dalam integrasi sensor lingkungan yang komprehensif atau kurangnya fitur pemantauan berbasis IoT yang memadai.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan sistem monitoring dan peringatan dini berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32. Sistem ini mengintegrasikan sensor MQ-6 untuk deteksi konsentrasi gas LPG serta sensor DHT22 untuk memantau kondisi lingkungan berupa suhu dan kelembapan. Keunggulan utama dari rancangan ini terletak pada sistem otomatisasi deteksi yang didukung oleh manajemen *database* Firebase. Fitur ini memungkinkan penyimpanan *log* sejarah yang krusial untuk analisis pola kenaikan kadar gas secara terstruktur, serta

memberikan notifikasi *real-time* kepada pemilik melalui *smartphone*.

Fokus utama dari penelitian ini adalah merancang dan membangun prototipe alat deteksi kebocoran gas yang layak operasional, serta menguji efektivitas sistem dalam memberikan notifikasi dan menyimpan data sensor secara akurat. Dengan mengimplementasikan teknologi ini, diharapkan dapat dihasilkan solusi *smart safety* berbiaya rendah yang mudah diadaptasi oleh pelaku UMKM. Manfaat jangka panjang dari penelitian ini adalah peningkatan standar keselamatan operasional di lingkungan kerja yang padat aktivitas, sehingga mampu memberikan rasa aman yang lebih baik bagi pemilik usaha maupun pekerja.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research & Development (R&D) untuk merancang dan mengembangkan sistem monitoring kebocoran gas LPG berbasis IoT yang terintegrasi. Metode R&D dipilih karena fokus utamanya adalah menciptakan produk yang aplikatif, yaitu prototipe sistem deteksi gas, serta melakukan pengujian fungsionalitas dan kelayakan produk

dalam konteks nyata di lingkungan UMKM Berkah Jamur Plosorejo.

Tahapan penelitian dimulai dengan identifikasi masalah, di mana survei dan observasi mendalam dilakukan di dapur Berkah Jamur untuk memetakan risiko kebocoran gas. Selanjutnya, dilakukan desain sistem yang mencakup perancangan diagram blok arsitektur perangkat keras, pemilihan sensor (MQ-6 dan DHT22), serta penentuan logika alur program (flowchart) untuk deteksi kondisi aman, waspada, dan bahaya.

Tahap perakitan dan pemrograman melibatkan integrasi mikrokontroler ESP32 dengan sensor MQ-6 untuk deteksi gas dan DHT22 untuk pemantauan suhu/kelembapan, serta konfigurasi buzzer dan Telegram Bot sebagai output peringatan. Bahasa pemrograman C++ melalui Arduino IDE digunakan dalam proses ini. Terakhir, dilakukan pengujian sistem yang terdiri dari tiga aspek: uji fungsionalitas komponen untuk memastikan akurasi pembacaan, uji kinerja prototipe dalam skenario kebocoran gas nyata, serta uji kelayakan oleh ahli dan pengguna (UMKM) untuk menilai efektivitas serta kemudahan operasional sistem

dalam menunjang standar keamanan di dapur.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Sistem deteksi kebocoran gas berbasis IoT yang dirancang telah melalui serangkaian pengujian fungsionalitas dan kinerja. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, integrasi mikrokontroler ESP32 dengan sensor MQ-6 dan DHT22 terbukti dapat berjalan dengan stabil dalam memantau kondisi di dapur UMKM Berkah Jamur Plosorejo.

Hasil Pengujian Sensor

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan akurasi pembacaan kadar gas LPG, suhu, dan kelembapan ruangan. Sistem ini dirancang untuk membaca kondisi aman hingga kondisi bahaya yang memicu respons *buzzer* serta notifikasi *Telegram Bot*. Ringkasan pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1 Ringkasan Hasil Pengujian Sensor MQ-6 dan DHT22

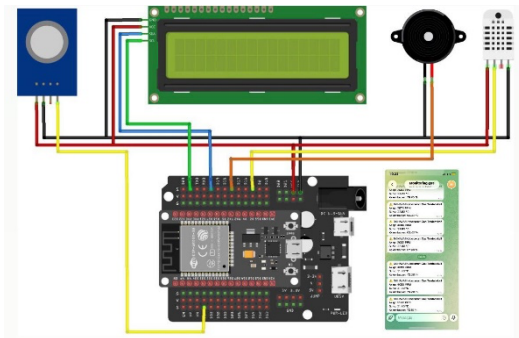
Kondisi	Gas	Suhu	Status Notifikasi
Aman	<180	25-30	Tidak ada
Bahaya	<480	>35	Telegram Bot

Pembahasan

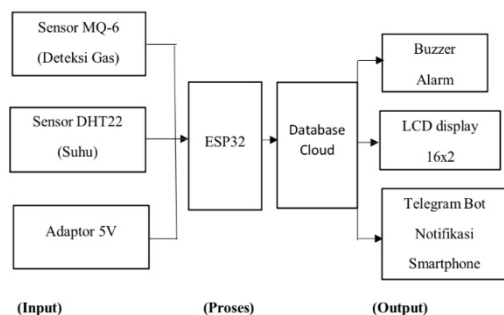
Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1, sensor MQ-6 bekerja secara optimal dalam mendeteksi konsentrasi gas LPG di udara. Sesuai dengan prinsip kerja sensor gas semikonduktor, perubahan kadar gas dikonversi menjadi sinyal listrik yang kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP32.

Selain itu, fitur manajemen *database* Firebase yang diterapkan berhasil menyimpan data riwayat pembacaan sensor (*log* sejarah), sehingga pola kenaikan gas dapat dianalisis secara terstruktur. Hal ini menjadi keunggulan tersendiri dibanding penelitian sebelumnya oleh H. Purwanto dkk. (2024) yang hanya memberikan peringatan lokal tanpa pemantauan jarak jauh. Dengan adanya fitur *Telegram Bot*, pemilik usaha dapat langsung menerima notifikasi *real-time* di *smartphone* ketika terjadi potensi bahaya, sehingga aspek keselamatan operasional di dapur UMKM dapat terjaga dengan lebih baik.

Gambar 1 Skematik alat



Gambar 2 Alur Diagram Blok



E. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang prototipe sistem deteksi kebocoran gas berbasis IoT yang terbukti layak dan efektif dalam meningkatkan keselamatan operasional di dapur UMKM Berkah Jamur Plosorejo. Sistem yang mengintegrasikan mikrokontroler ESP32 dengan sensor MQ-6 dan DHT22 ini mampu memberikan peringatan dini secara *real-time* melalui *buzzer* dan Telegram Bot, serta menyimpan riwayat data secara terstruktur melalui Firebase. Untuk pengembangan selanjutnya,

disarankan agar sistem dilengkapi dengan aktuator solenoid valve untuk penutupan gas otomatis, penambahan modul koneksi cadangan untuk mengantisipasi gangguan jaringan, serta optimasi algoritma deteksi guna meminimalkan risiko alarm palsu.

DAFTAR PUSTAKA

- Bairagi, P. P., dkk. (2024). SmartGuard: Intelligent LPG Leak Detection & Control System. *Journal of IoT Security and Applications*, 12(3), 112-125.
- Baiti, A. A., dkk. (2024). Sistem Deteksi Kebocoran LPG terintegrasi IoT menggunakan flame sensor, MQ-6 & LM35. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 8(2), 145-152.
- Eviolina, P. V., dkk. (2025). Deteksi gas bocor menggunakan platform arduino di Universitas Dr. Soetomo Surabaya. *Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, 9(1), 33-40.
- H. Purwanto, dkk. (2024). Perangkat pendeteksi kebocoran gas MQ-2 yang didasarkan pada mikrokontroler arduino uno. *Jurnal Ilmiah Teknologi Kendali*, 6(2), 89-95.
- Hamdalah, M. (2024). Analisis performa sensor gas MQ-series pada sistem pemantauan lingkungan berbasis IoT. *Jurnal Teknik Elektro*, 12(1), 45-52.

- Jordan, A. T., dkk. (2025). IoT Deteksi Kebocoran Gas & Peringatan Dini Rumah Tangga. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, 13(1), 50-58.
- Padlin, E., dkk. (2025). Pengembangan alat deteksi gas bocor berbasis ESP8266 dengan fitur telegram. *Jurnal Mikrokontroler dan Jaringan*, 7(2), 110-118.
- Putri, J. W. D., dkk. (2025). Sistem monitoring lingkungan gas berbasis IoT pada ruang laboratorium komputer. *Jurnal Jaringan dan Sistem Komputer Indonesia*, 10(1), 22-30.
- Tambunan, R. S. (2024). Implementasi protokol MQTT pada sistem deteksi dini kebocoran gas di lingkungan industri. *Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, 9(2), 88-96.
- Susanto, Y. A., dkk. (2025). Prototype kebocoran LPG dengan ESP8266 dan API Telegram dengan metode fuzzy. *Jurnal Sistem Cerdas*, 8(1), 77-85.
- Wicaksana, A. (2025). Pengembangan antarmuka pengguna berbasis mobile untuk monitoring sensor berbasis ESP32. *Jurnal Informatika dan Komputer*, 11(3), 201-210.
- Yulistia, M., & Wandira, A. (2025). Sistem deteksi kebocoran LPG kombinasi sensor MQ-2 & MQ-6 dengan metode logika fuzzy. *Jurnal EECCIS (Electrics, Electronics, Communications, Controls, Informatics, Systems)*, 19(1), 12-19.
- Jurnal :**
- Bairagi, P. P., dkk. (2024). SmartGuard: Intelligent LPG Leak Detection & Control System. *Journal of IoT Security and Applications*, 12(3), 112-125.
- Baiti, A. A., dkk. (2024). Sistem Deteksi Kebocoran LPG terintegrasi IoT menggunakan flame sensor, MQ-6 & LM35. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 8(2), 145-152.
- Eviolina, P. V., dkk. (2025). Deteksi gas bocor menggunakan platform arduino di Universitas Dr. Soetomo Surabaya. *Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, 9(1), 33-40.
- H. Purwanto, dkk. (2024). Perangkat pendeteksi kebocoran gas MQ-2 yang didasarkan pada mikrokontroler arduino uno. *Jurnal Ilmiah Teknologi Kendali*, 6(2), 89-95.
- Hamdalah, M. (2024). Analisis performa sensor gas MQ-series pada sistem pemantauan lingkungan berbasis IoT. *Jurnal Teknik Elektro*, 12(1), 45-52.
- Jordan, A. T., dkk. (2025). IoT Deteksi Kebocoran Gas & Peringatan Dini Rumah Tangga. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, 13(1), 50-58.
- Padlin, E., dkk. (2025). Pengembangan alat deteksi gas bocor berbasis ESP8266 dengan fitur telegram. *Jurnal Mikrokontroler dan Jaringan*, 7(2), 110-118.
- Putri, J. W. D., dkk. (2025). Sistem monitoring lingkungan gas berbasis IoT pada ruang

- laboratorium komputer. Jurnal Jaringan dan Sistem Komputer Indonesia, 10(1), 22-30.
- Tambunan, R. S. (2024). Implementasi protokol MQTT pada sistem deteksi dini kebocoran gas di lingkungan industri. Jurnal Jaringan Telekomunikasi, 9(2), 88-96.
- Susanto, Y. A., dkk. (2025). Prototype kebocoran LPG dengan ESP8266 dan API Telegram dengan metode fuzzy. Jurnal Sistem Cerdas, 8(1), 77-85.
- Wicaksana,A. (2025). Pengembangan antarmuka pengguna berbasis mobile untuk monitoring sensor berbasis ESP32. Jurnal Informatika dan Komputer, 11(3), 201-210.
- Yulistia, M., & Wandira, A. (2025). Sistem deteksi kebocoran LPG kombinasi sensor MQ-2 & MQ-6 dengan metode logika fuzzy. Jurnal EECCIS (Electrics, Electronics, Communications, Controls, Informatics, Systems), 19(1), 12-19.