

Desain Sistem Internet Of Things untuk Monitoring Kebocoran Gas Berbasis Website dengan Notifikasi Real-Time

Deris Santika¹, Muhamad Rian Aprilyawan², Fathoni Mahardika³

^{1, 2, 3}Universitas Sebelas April

Jl. Angkrek Situ No.19, Situ, Kec. Sumedang Utara, Kabupaten Sumedang

e-mail: ¹deris@unsap.ac.id, ²ahaycold@gmail.com, ³fathoni@unsap.ac.id

Artikel Info : Diterima : 11-12-2024 | Direvisi : 22-05-2025 | Disetujui : 01-06-2025

Abstrak - Kebocoran gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) menjadi salah satu ancaman serius bagi keselamatan rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu mendeteksi kebocoran gas secara real-time menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor MQ2 untuk mendeteksi konsentrasi gas, dan sensor DHT11 untuk memantau suhu serta kelembapan. Sistem ini dirancang untuk mengirimkan notifikasi otomatis melalui aplikasi *WhatsApp* dan dapat dikontrol dari jarak jauh melalui *website*. Metode pengembangan yang digunakan adalah pendekatan *Waterfall*, yang memastikan setiap tahap dikerjakan secara terstruktur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki akurasi tinggi dalam mendeteksi kebocoran gas dan merespons dengan cepat ketika konsentrasi gas mencapai ambang batas berbahaya. Sistem ini juga menawarkan potensi integrasi dengan teknologi *smart home* untuk pengembangan lebih lanjut. Dengan fitur notifikasi real-time dan kontrol jarak jauh, sistem ini memberikan solusi yang inovatif dan efisien untuk meningkatkan keamanan rumah tangga. Penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat menciptakan lingkungan yang lebih aman, nyaman, dan cerdas.

Kata Kunci : *Internet Of Things, Kebocoran Gas, Waterfall*

Abstracts - LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) leakage poses a serious threat to household safety. This study aims to develop an *Internet of Things* (IoT)-based system capable of detecting gas leaks in real-time using the ESP32 microcontroller, an MQ2 sensor to detect gas concentrations, and a DHT11 sensor to monitor temperature and humidity. The system is designed to send automatic notifications through the *WhatsApp* application and can be remotely controlled via a *website*. The development method used is the *Waterfall* approach, ensuring each stage is carried out in a structured manner. Testing results show that the system has high accuracy in detecting gas leaks and responds quickly when gas concentrations reach dangerous thresholds. This system also offers potential integration with *smart home* technology for further development. With real-time notification and remote control features, this system provides an innovative and efficient solution to enhance household safety. This research is expected to help the community create a safer, more comfortable, and smarter environment.

Keywords : *Internet Of Things, Gas Leakage, Waterfall*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini berkembang dengan sangat cepat, dan ini berdampak besar atau signifikan terhadap penerapan teknologi *Internet Of Things* (IoT). Saat ini, hampir setiap negara di dunia menerapkan IoT, oleh karena itu saya tertarik untuk membuat desain sistem IoT untuk *monitoring* kebocoran gas melalui website dan mengirimkan notifikasi secara real-time. Sistem dan alat ini dirancang untuk mendeteksi kebocoran gas dan suhu dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan alarm pendeteksi untuk gas sensor yaitu sensor MQ2. Dan untuk sensor suhu dan kelembapan nya menggunakan sensor DHT11. Karena sejak program pemerintah yang mengubah bahan bakar minyak tanah menjadi LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) pada tahun 2005, semakin banyak orang yang menggunakan kompor LPG (*Liquefied Petroleum Gas*). Menggunakan kompor LPG sekarang lebih mudah daripada menggunakan minyak tanah, tetapi masih ada kekurangan yang cukup berbahaya. Kekurangan ini adalah frekuensi kebocoran gas yang tinggi, yang memiliki dampak yang signifikan terhadap



kehidupan manusia. Banyak inovasi yang dibuat untuk meningkatkan keamanan penggunaan kompor LPG seiring dengan kemajuan teknologi (Muslimah & Irawan, 2023).

Berdasarkan permasalahan yang ada, Dengan menerapkan sistem ini diharapkan bisa meningkatkan efektivitas dari pemantauan lingkungan dan respon cepat terhadap kondisi berbahaya seperti kebocoran gas LPG (Fauzi & Suwarno, 2023). Pada sistem yang dibuat ini, sistem akan melakukan pemantauan yang dimana pada saat pemantauannya sistem akan mengukur parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan konsentrasi gas, serta memberikan notifikasi pesan melalui aplikasi *WhatsApp* saat konsentrasi gas mencapai ambang batas tertentu, dan bisa melakukan kontrol jarak jauh melalui *website* yang sudah dibuat sebelumnya.

Alat pendeteksi gas telah menjadi subjek beberapa penelitian. Peneliti menggunakan IoT untuk mendeteksi kebocoran gas pada penelitian (Suparyanto dan Rosad (2015, 2020). Aplikasi *blynk* digunakan untuk mengirimkan kadar gas melalui jaringan internet dan tampilan. Pada penelitian (Hidayat, Hidayat, Pramono, & Nadirah, 2020), peneliti membuat alat pendeteksi gas dengan sensor gas MQ2, MQ3, dan MQ5 yang dibuat menggunakan UNO *Arduino* dan diuji dengan membandingkan kinerja masing-masing sensor pada korek api gas.

Dengan itu melakukan penerapan sistem ini, harapannya dapat berkontribusi di bidang sistem pemantauan berbasis IoT dan meningkatkan keamanan dan kenyamanan lingkungan (Sanhaji, Pratama Putra, & Abdul Rojak, 2023).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah suatu cara ilmiah atau teknik yang digunakan demi memperoleh data mengenai suatu objek dari penelitian yang memiliki tujuan untuk memecahkan suatu permasalahan. (Pratama, 2019).

A. Metode penelitian yang digunakan

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode *waterfall*. Penggunaan metode tersebut mempunyai keuntungan tersendiri yang dimana tahapan demi tahapannya harus dilalui setelah tahapan sebelumnya selesai (Hidayati, 2019).



Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Gambar 1. Metode *Waterfall*

1. Tahapan Analisis Kebutuhan
Pertama, analisis kebutuhan sistem dilakukan, termasuk perangkat lunak dan perangkat keras. Setelah itu, perencanaan perancangan sistem dimulai dengan pemilihan perangkat keras dan penentuan perangkat lunak.
2. Tahapan Desain Sistem
Supaya sistem yang dihasilkan dapat bekerja dengan baik dan optimal, tahapan ini merupakan tahapan dari semua perencanaan, termasuk desain rangkaian dan desain sistem secara menyeluruh.
3. Tahapan Implementasi Sistem
Ini adalah hasil dari implementasi langkah-langkah desain, yang meliputi perancangan perangkat keras, pemrograman perangkat keras, atau tahap *coding*, serta perancangan untuk pemantauan hasil sensor.
4. Tahapan Uji Coba Sistem
Setelah desain sistem secara keseluruhan selesai, alat diuji dan hasil deteksi sensor dipantau untuk mengetahui seberapa baik sistem bekerja dan untuk melakukan perbaikan yang diperlukan untuk memastikan sistem berjalan dengan benar.
5. Tahapan Pemeliharaan Sistem
Proses terakhir adalah meninjau ulang sistem, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, untuk melihat apakah sudah memenuhi kebutuhan fungsionalnya. Pemeliharaan juga dilakukan untuk mendukung sistem agar tetap berjalan dengan benar dan dapat ditangani segera jika terjadi kesalahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan diskusi diuraikan berdasarkan tahapan metode yang digunakan pada bagian di bawah ini.

1. Hasil Analisis Kebutuhan

Pengenalan perangkat yang digunakan dalam penelitian, termasuk perangkat keras dan perangkat lunak, dilakukan pada tahap ini. Tabel 1 berisi detail spesifikasi perangkat.

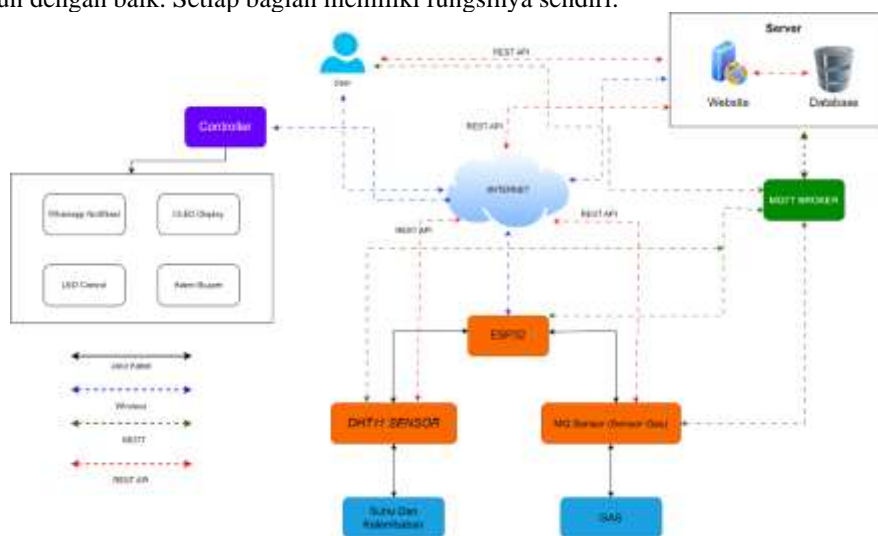
Tabel 1. Spesifikasi Perangkat

Komponen	Deskripsi
ESP32	Mikrokontroler dengan konektivitas Wi-Fi untuk komunikasi data.
Sensor Gas MQ2	Digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas seperti LPG, i-butane, metana, alkohol, hidrogen, dan asap.
DH11 Sensor Suhu	Memantau kondisi suhu dan kelembaban lingkungan.
OLED	Digunakan untuk menampilkan informasi secara visual.
LED	Indikator visual yang menyala ketika sistem mendeteksi kebocoran gas.
Buzzer	Memberikan alarm bunyi ketika terdeteksi kebocoran gas.
Laptop Acer	Sebagai perangkat keras untuk digunakan dalam melakukan pencodingan dan desain sistem lainnya . dengan RAM 8GB DDR4 & SSD 256 GB.
Laragon	Sebagai Localhost
Visual Studio Code	Software yang berfungsi sebagai text editor dalam penulisan code pemrograman.
Arduino IDE	Software yang difungsikan untuk melakukan pemrograman antarmuka ke perangkat IoT.

Sumber : Hasil Penelitian (2024)

2. Hasil Desain sistem

Gambar di bawah ini memberikan gambaran dasar sistem yang akan dirancang. Menurut Mubarak, Afandy, dan Khaidir (2023), memahami gambar diagram blok memungkinkan sistem yang dirancang dibangun dengan baik. Setiap bagian memiliki fungsinya sendiri.



Sumber : Hasil Penelitian (2024)

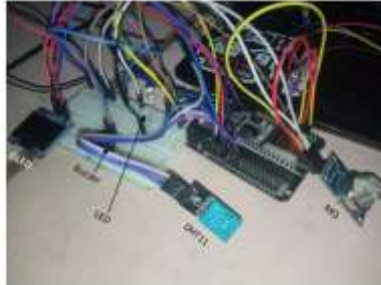
Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Diagram Blok diatas menjelaskan bahwa pada Diagram Blok Sistem di atas, terdapat beberapa komponen yang digunakan dalam membuat sistem *monitoring* kebocoran gas berbasis *Internet of Things* (IoT). Komponen utama dalam sistem ini adalah Sensor MQ (Sensor Gas). Selain itu, beberapa komponen lainnya yang digunakan termasuk Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11, Mikrokontroler ESP32, OLED, LED, dan *Buzzer*. Dalam diagram blok sistem ini, semua sensor mengirim data sensornya ke Mikrokontroler ESP32. Data yang diterima oleh ESP32 kemudian dikirim ke server untuk diproses dan ditampilkan di

website. Selain itu, semua data sensor secara otomatis disimpan ke dalam *database* yang telah dibuat. Jika terdeteksi adanya kebocoran gas, sistem akan langsung memberikan notifikasi melalui *WhatsApp* kepada pengguna dan memungkinkan mereka untuk segera mengambil tindakan.

3. Hasil Implementasi Sistem

Dibawah ini merupakan hasil perancangan perangkat keras berupa sensor gas *MQ2*, *ESP32*, *DHT11* dan beberapa komponen *output* seperti *lampu LED*, *Buzzer*, dan *OLED*.



Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Gambar 3. Rancangan Perangkat *monitoring* kebocoran gas

Adapun gambar pada saat *device* dinyalakan yang dimana menandakan bahwa perangkat sudah terintegrasi satu sama lain. Yang ditunjukkan dengan tampilan dari layar OLED dibawah ini.



Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Gambar 4. Tampilan ketika OLED menampilkan data yang didapat dari sensor

4. Hasil Uji Coba Sistem

Selain itu ada juga hasil dari implementasi sistem yang dimana menunjukkan hasil dari pemrograman *website* untuk dijadikan tempat *monitoring* jarak jauh. Berikut dibawah ini merupakan beberapa tampilan utama dari *website* yang sudah terintegrasi dengan perangkat IoT.

a) Halaman *Landing Page*

Tampilan ini akan muncul pertama kali pada saat kita mengakses websitenya.



Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Gambar 5. Halaman *Landing Page*

b) Halaman *Dashboard*

Untuk tampilan ini terdapat berbagai informasi, yang dimana informasi ini sangat berguna untuk *user*. Disini saya membuat 2 (dua) tampilan *dashboard* untuk yang *login* sebagai Admin dan sebagai *User*. Pada tampilan

ini yang membedakan Cuma di tampilan *sidebarnya*, yang dimana pada tampilan *sidebar* Admin ada *sidebar* (Pengguna) namun untuk *dashboard user login*, tampilan *sidebar* (Pengguna) tidak ada.



Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Gambar 6. Halaman *Dashboard* Admin



Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Gambar 7. Halaman *Dashboard* User

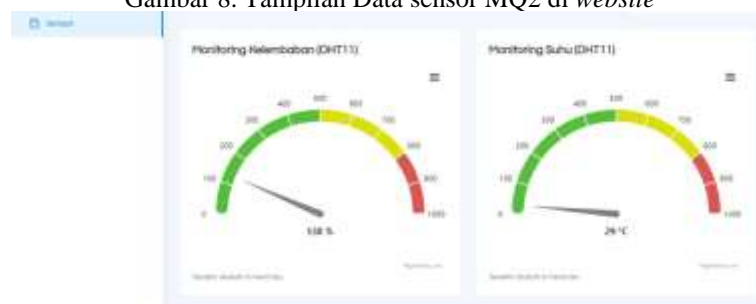
c) Halaman Data Sensor

Dibawah ini merupakan tampilan *website* untuk berbagai sensor yang digunakan dan tabel data yang berupa hasil dari pengujian tersebut.



Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Gambar 8. Tampilan Data sensor MQ2 di *website*



Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Gambar 9. Tampilan Data sensor DHT11 di *website*

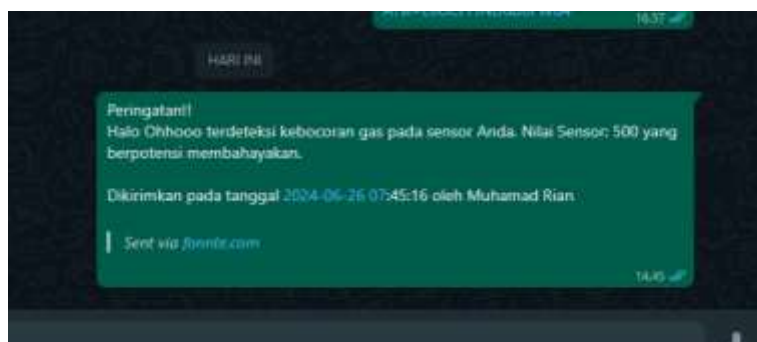
Dibawah ini merupakan Tabel 2 salah satu contoh nilai data yang dihasilkan dari hasil pengujian

menggunakan korek api gas yang dimana hasil dari pengujian menunjukkan data yang cukup bervariasi, yang artinya sensor MQ2 (Sensor Gas) berfungsi dengan baik.

Tabel 2. Nilai sensor MQ2

No	Nilai Sensor	Keterangan
1	30,5 ppm	Aman
2	20,0 ppm	Aman
3	98,8 ppm	Aman
4	75,0 ppm	Aman
5	2500 ppm	Bahaya
6	185 ppm	Aman
7	113,0 ppm	Aman
8	500 ppm	Bahaya
9	464 ppm	Bahaya
10	254 ppm	Aman

Sensor MQ2 merupakan sebuah sensor yang dapat mendeteksi adanya polutan gas di udara, diantaranya seperti Gas LPG, Asap, Alkohol dan lain-lain (Suryana, 2021). Pada Tabel diatas menyatakan bahwa nilai sensor yang dihasilkan cukup bervariasi dan peneliti sudah menentukan ambang batas aman konsentrasi gas yaitu sebesar 300 ppm. Maka dengan nilai sensor yang melebihi ambang batas aman, maka diartikan sebagai Bahaya. Yang nantinya jika konsentrasi gas melebihi ambang batas aman maka pengguna akan mendapatkan notifikasi *WhatsApp* secara *real-time*. Contoh dari notifikasi yang diterima oleh pengguna seperti gambar dibawah ini.



Sumber : Hasil Penelitian (2024)

Gambar 10. Tampilan Notifikasi *WhatsApp Real-Time*

Pada Gambar diatas penulis berperan sebagai pengguna, yang dimana penulis mendapatkan notifikasi pesan *WhatsApp* ketika sensor MQ2 mendeteksi adanya nilai sensor yang melebihi ambang batas yang sudah ditentukan. Gambar diatas diambil pada saat penulis melakukan penelitian dalam membuat Alat *monitoring* pendeteksi kebocoran gas, pada bulan Juni lalu.

Gambar 9 menunjukkan bahwa sensor suhu DHT11 menghasilkan nilai sensor, yang merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi tentang suhu dan kelembaban udara. Sensor ini dianggap memiliki tingkat stabilitas yang tinggi dan fitur kalibrasi yang sangat akurat (Nugroho, 2019).

5. Pemeliharaan sistem

Untuk saat ini sistem masih bisa digunakan dan hanya ada pemeliharaan sistem untuk beberapa fitur tertentu yang mengalami kegagalan dalam fungsionalitasnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan sistem ini sangat bermanfaat bagi pengguna gas LPG. Penelitian ini telah menghasilkan sistem IoT yang inovatif dan efisien untuk mendeteksi kebocoran gas LPG. Dengan waktu respons yang cepat dan tingkat akurasi yang tinggi, sistem ini menawarkan solusi yang efisien untuk meningkatkan keamanan rumah tangga. Penelitian ini membuka

peluang besar untuk pengembangan sistem pemantauan lingkungan yang lebih luas dan integrasi dengan teknologi *smart home* lainnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat hidup di lingkungan yang lebih aman dan nyaman.

REFERENSI

- Fauzi, R., & Suwarno, J. (2023). Perancangan Sistem Monitoring Pendeteksi Kebocoran Gas Pada Tabung Lpg Menggunakan Sensor Mq2 Berbasis Internet of Things *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer Dan ...*, 2(5), 1432–1448.
- Hidayat, N., Hidayat, S., Pramono, N. A., & Nadirah, U. (2020). Sistem Deteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno. *Rekayasa*, 13(2), 181–186. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i2.6737>
- Hidayati, N. (2019). Penggunaan Metode Waterfall Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan. *Generation Journal*, 3(1), 1–10. Retrieved from <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/gj/article/view/12642>
- Mubarak, A. H., Afandy, M., & Khaidir, M. (2023). Rancang Bangun Sistem Kontrol Miniatur Alat Pemindah Material Pada Proses Distribusi Bijih Nikel Menggunakan Plc. *Jambura Physics Journal*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.34312/jpj.v5i1.18466>
- Muslimah, S. N., & Irawan, A. A. (2023). Monitoring Kebocoran Gas LPG Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Website. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, Dan Teknik Informatika (SNESTIK)*, 1(1), 307–313.
- Nugroho, H. A. (2019). Monitoring Alat Penetas Telur Dengan Android Berbasis Iot. *Thesis (Diploma)*, STMIK AKAKOM YOGYAKARTA.
- Pratama, R. B. (2019). Metodologi Penelitian. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 28–55.
- Sanhaji, G., Pratama Putra, I., & Abdul Rojak, I. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kebocoran Gas, Suhu, dan Kelembapan pada Dapur Berbasis Internet of Things Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 Mini. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 5(4), 335–343. <https://doi.org/10.38035/rrj.v5i4.785>
- Suparyanto dan Rosad (2015). (2020). IoT ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS BLYNK “(IoT GAS LEAKAGE DETECTOR BASED ON BLYNK).” *Suparyanto Dan Rosad (2015)*, 5(3), 248–253.
- Suryana, T. (2021). Implementasi Modul Sensor MQ2 Untuk Mendeteksi Adanya Polutan Gas di Udara. *Jurnal Komputa Unikom*, 1–15. Retrieved from <http://iot.ciwaruga.com>