

ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS DENGAN METODE *NAÏVE BAYES* BERBASIS *MICROCONTROLLER*

Ikrar Nur Maulana¹, Dewi Leyla Rahmah², Hanggono Arie Prabowo³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Indraprasta PGRI

Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur

ikrarnm29@gmail.com¹, leyladewiiskandar@gmail.com², hanggono.arie@gmail.com³

Abstrak

Kebocoran gas merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di masyarakat dan tidak dapat diprediksi kapan bisa terjadi. Dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan saat ini bencana kebocoran gas dapat diantisipasi dengan menggunakan teknologi yang ada. Faktanya sering kali terjadi kebocoran gas yang tidak terdeteksi oleh manusia, hal itu dikarenakan kadar sensitivitas dari sensori tiap manusia berbeda-beda. Berdasarkan masalah tersebut maka peneliti merancang sebuah alat pendeteksi kebocoran gas dengan menggunakan mikrokontroler dan dapat terhubung dengan internet agar nantinya jika terjadi kebocoran gas pengguna dapat mengetahui hal tersebut, alat yang akan dirancang dibuat menggunakan NodeMCU 8266 sebagai mikrokontroler dari alat tersebut. Peneliti melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dengan metode studi lapangan dan studi kepustakaan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah meningkatkan rasa aman dari terjadinya bencana kebakaran yang disebabkan kebocoran tabung gas.

Kata Kunci : NodeMCU 8266, Mikrokontroler, MQ-2, Internet of Things, Pendeteksi Kebocoran Gas.

Abstract

One disaster that frequently occurs in society is gas leaks, which are unpredictable in their timing. Today's advancements in technology and science allow us to anticipate gas leak disasters by utilizing existing technology. The fact is that gas leaks often occur undetected by humans, as the sensitivity levels of each person's senses vary. Based on the issue, the researcher designs a gas leak detection device with a microcontroller that can connect to the internet, enabling users to receive alerts in the event of a leak. The NodeMCU 8266 will serve as the microcontroller for the designed device. The researchers collected the necessary data using field study and literature study methods. The conclusion of this research is to enhance the sense of safety from the occurrence of fire disasters caused by gas cylinder leaks.

Keyword : NodeMCU 8266, Microcontroller, MQ-2, Internet of Things, Gas Leak Detector.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan saat ini berkembang dengan pesat sehingga dapat diimplementasikan pada berbagai aspek, termasuk untuk penanggulangan bencana. Bencana merupakan peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam ataupun non alam yang bisa menimbulkan korban jiwa, kerugian harta benda hingga psikologi manusia (Fadhli, 2019). Salah satu bencana yang sering terjadi di masyarakat adalah kebakaran. Bencana kebakaran bisa disebabkan oleh faktor alam ataupun manusia, seperti korsleting listrik, penggunaan api terbuka yang tidak diawasi dengan baik, kebocoran tabung gas LPG dan faktor cuaca seperti angin kencang dan kekeringan. Penggunaan gas LPG dalam pemakaian sehari-hari perlu di perhatikan, hal ini bertujuan agar nantinya tidak menyebabkan bencana kebakaran yang bisa menimbulkan kerugian yang sangat besar, kerugian yang di timbulkan dari bencana kebakaran bisa berupa kerugian materiil ataupun non materiil, seperti kehilangan harta benda, kehilangan tempat tinggal, trauma psikologis atau kehilangan nyawa. Menurut data pemerintah provinsi DKI Jakarta (2021) yang di dapatkan melalui *website* Jakarta open data, pada tahun 2020 terjadi 1.505 kasus kebakaran di DKI Jakarta & Kepulauan Seribu, dengan salah penyebab terbesar adalah kebocoran gas LPG. Kebocoran gas LPG hingga saat ini masih menjadi penyebab kebakaran terbesar kedua setelah korsleting listrik dari tiap kota yang ada di DKI Jakarta. Endues Puding adalah salah satu UMKM dalam bidang makanan yang ada di

Jakarta Timur. Dalam proses produksinya Endues Puding tentu saja berkaitan erat dengan gas LPG. Melihat seringnya terjadi bencana kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran tabung gas maka peneliti mencoba untuk merancang sebuah alat pendeteksi kebocoran gas berbasis *microcontroller*, dengan tujuan nantinya kemungkinan terjadinya kebocoran gas yang tidak terdeteksi bisa terdeteksi lebih dini dan dapat menghindari bencana kebakaran.

PENELITIAN RELEVAN

Penelitian terdahulu peneliti gunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian, walaupun terdapat beberapa perbedaan pada variable penelitian. Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam merancang alat di antaranya, penelitian pertama dengan judul Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor Mq-2. Dapat disimpulkan dengan adanya alat pendeteksi kebocoran gas dapat membantu penghuni rumah mengetahui kebocoran gas yang terjadi walaupun dalam skala kecil atau tidak terlalu berbahaya (Savitri Puspaningrum et al., 2020). Lalu penelitian kedua diambil dengan judul Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dengan Output LCD, LED Dan Buzzer. Hasil dari penelitian tersebut dapat disimpulkan dengan adanya alat pendeteksi kebocoran gas dapat membantu untuk mengetahui kebocoran gas yang terjadi. Dalam alur kerjanya sensor MQ-2 akan mendeteksi kadar gas di sekitar, jika terdeteksi gas dalam ambang batas yang di-*setting* oleh peneliti maka *microcontroller* akan meneruskan informasi gas yang terdeteksi pada LCD 16x2 dan akan menyalakan LED merah dan *buzzer*. Jika tidak *microcontroller* akan meneruskan informasi gas yang terdeteksi pada LCD 16x2 dan akan menyalakan LED biru (Nugraha et al., 2022). Penelitian ketiga diambil dari dengan judul IoT Based Gas Leakage Detection and Alarming System using Blynk platforms. Hasil dari penelitian ini adalah merancang sebuah alat yang dapat mendeteksi kebocoran gas, jika terdeteksi kebocoran gas oleh sensor MQ-2 maka data akan diteruskan ke microcontroller ESP8266 setelah itu data akan diteruskan kembali oleh *microcontroller* ESP8266 kepada aplikasi Blynk dan akan memberikan pesan notifikasi kepada *user*. Di saat yang bersamaan juga *buzzer* dan LED merah akan menyala sebagai alarm tanda kebocoran gas dan akan mengaktifkan *relay* yang berfungsi untuk mengaktifkan kipas agar gas dapat terbuang keluar ruangan (Jumaa et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang peneliti gunakan adalah metode naïve bayes. Metode Naïve Bayes atau Naïve Bayes Classifier adalah algoritma pengklasifikasian probabilistik dan teorema bayesia yang sederhana dengan asumsi bahwa tiap variabel bersifat bebas dan tidak berkaitan satu sama lain (Yuliana et al., 2021). Selain itu menurut Putro et al. (2020) Naïve Bayes Classifier adalah pengklasifikasian statistik yang bisa digunakan untuk memprediksi probabilitas anggota sebuah class. Metode naïve bayes pertama kali dikenalkan oleh Revered Thomas Bayes, penggunaan metode ini sudah diperkenalkan pada tahun 1702 – 1761 (Muhamad et al., 2017).

Peneliti menggunakan beberapa metode dalam mengumpulkan data penelitian di antaranya

1. Observasi

Observasi dilakukan peneliti sebagai studi pendahuluan dalam penelitian ini, observasi dilakukan selama dua hari di Endeus Puding. Dari observasi tersebut nantinya akan didapatkan data permasalahan apa saja yang sering terjadi di lingkungan Endeus Puding.

2. Wawancara Interview

Wawancara adalah komunikasi antar dua pihak atau lebih yang dilakukan baik secara tatap muka ataupun tidak dengan tujuan untuk mengumpulkan informasi (R.A.Fadhallah, 2021). Sedangkan interview, bertujuan untuk mencatat opini, perasaan, emosi, dan hal lain berkaitan dengan individu yang ada dalam organisasi. Wawancara dilakukan mendalam untuk mengumpulkan data atau informasi secara langsung dengan partisipan atau narasumber, dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran lengkap tentang topik yang diteliti. Wawancara ditujukan kepada para pegawai Endeus Puding dan pemilik yang nantinya akan menggunakan alat

tersebut. Pertanyaan yang diajukan seputar alat yang nantinya akan di buat. Peneliti melakukan wawancara kepada pemilik dan pegawai Endeus Puding

3. Studi Kepustakaan

Dalam penelitian ini peneliti melakukan studi kepustakaan terkait robotika, *microcontroller*, dan *Internet of Things*. Dari Studi kepustakaan yang dilakukan peneliti mendapatkan beberapa informasi seperti *microcontroller* yang cocok untuk digunakan sebagai alat pendeteksi kebakaran, bagaimana koneksi alat dengan *smart phone* nantinya, hingga pengiriman informasi dari alat atau *microcontroller* ke *user*.

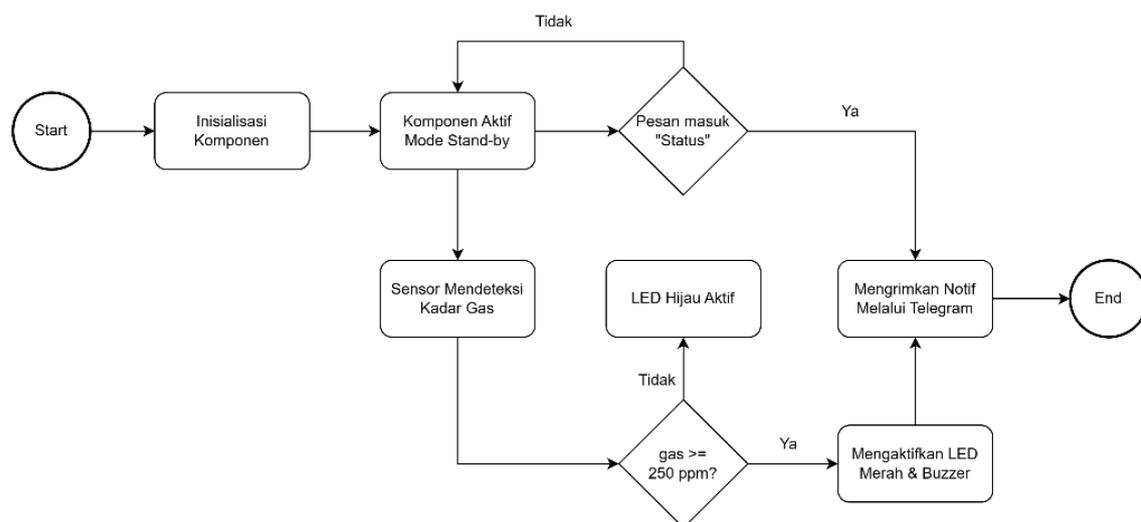
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan diketahui beberapa permasalahan yang sering terjadi, yaitu

1. Pendeteksian kebocoran gas yang kurang akurat dan efisien serta belum adanya teknologi karena masih dilakukan dengan sensori manusia;
2. Risiko terjadinya kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas yang mungkin tidak terdeteksi oleh sensori manusia;
3. Sering terjadinya kebocoran tabung gas yang tidak terdeteksi dan menyebabkan ledakan hingga kebakaran;
4. Keamanan dalam penggunaan masih kurang terjamin, karena kebakaran bisa terjadi kapan saja jika kebocoran gas tidak terdeteksi sedini mungkin;
5. Kurangnya perhatian masyarakat terhadap komponen gas yang digunakan yang dapat menyebabkan kebocoran tabung gas, seperti regulator gas yang sudah rusak tetapi tetap digunakan;
6. Belum adanya alat pendeteksi kebocoran gas dalam mitigasi bencana kebakaran yang mungkin terjadi.

Flowchart Alat

Berikut adalah *flowchart* alat yang akan dirancang pada alat pendeteksi kebocoran gas berbasis *microcontroller* di Endeus Puding secara keseluruhan

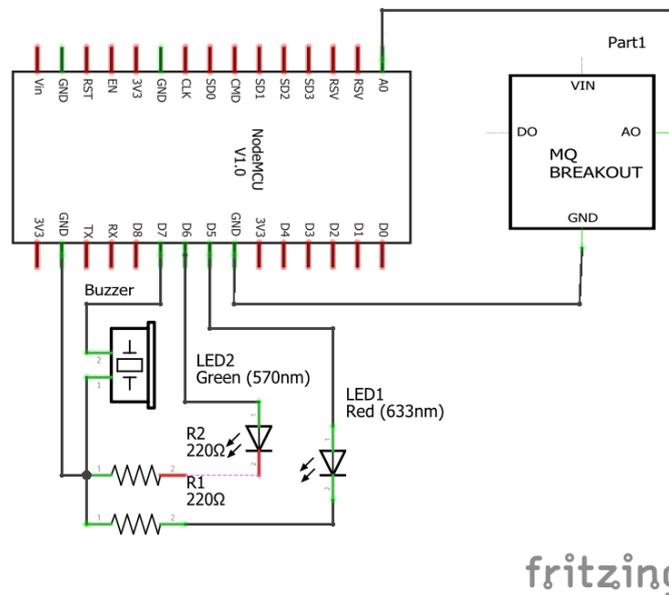


Gambar 1. Flowchar Alat Pendeteksi Kebocoran Gas

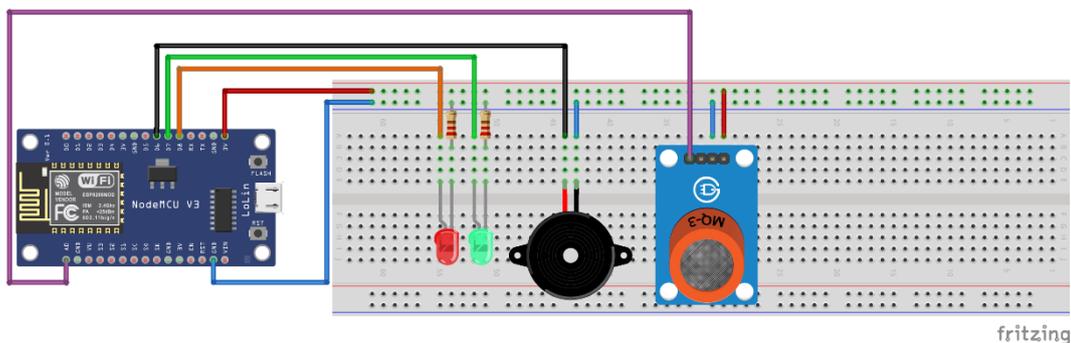
Gambar di atas menjelaskan secara keseluruhan bagaimana proses kerja alat yang akan dibuat nantinya. Dimulai dengan melakukan inisialisasi pada seluruh komponen, setelah itu komponen akan aktif dalam mode *stand-by*, lalu sensor MQ-2 sebagai masukkan dari alat tersebut akan mendeteksi kadar gas yang ada diudara sekitar lalu akan mengirimkan data tersebut kepada

NodeMCU 8266 sebagai *microcontroller*, jika kadar gas yang terdeteksi melebihi 250 ppm maka *microcontroller* akan mengaktifkan LED merah dan *buzzer* serta akan mengirimkan notifikasi kepada bot telegram yang terdaftar. Jika kadar gas yang di terdeteksi tidak melebihi 250 ppm, maka *microcontroller* hanya akan mengaktifkan LED hijau.

Rancangan Alat



Gambar 2. Rancangan Skema Alat



Gambar 3. Rancangan Alat

Kedua gambar di atas menjelaskan bagaimana antar komponen terhubung satu sama lain. Dimulai dengan sensor MQ-2 yang terhubung dengan *microcontroller* melalui 3 pin, yaitu pin GND dan VCC sebagai pin yang menghantarkan arus listrik yang diterima, pin A0 sebagai pin komunikasi data. Lalu *buzzer* yang terhubung melalui 2 pin, yaitu pin GND sebagai pin yang menghantarkan arus listrik yang diterima dan pin D6 sebagai pin komunikasi data. Terakhir LED merah dan hijau yang terhubung dengan 2 pin, yaitu pin dengan kaki panjang sebagai pin yang menghantarkan arus listrik yang diterima yang dihubungkan melalui resistor sebesar 10 ohm, dan pin dengan kaki pendek sebagai pin komunikasi data, pada LED hijau pin dengan kaki pendek terhubung dengan pin D7, LED merah pin dengan kaki pendek terhubung dengan pin D8.

Tabel Aturan Alat

Menurut New Jersey Departement of Health atau NJ Health (Zulni, 2015) gas LPG mempunyai sifat yang berbahaya jika terhirup lebih dari 1000ppm atau 0.1% (100% = 1.000.000ppm), efeknya dari menghirup kebocoran gas LPG sendiri bisa berupa menyebabkan efek mengantuk hingga kematian.

Tabel 1. Ambang Batas LPG menurut NJ Health

No	Kadar Gas	Waktu Maksimal Terpapar	Efek yang Ditimbulkan
1	0 – 500 ppm	-	Iritasi Ringan
2	500 – 1000 ppm	8 Jam	Mudah Terbakar
3	> 1000 ppm	15 Menit	Ledakan hebat

Berdasarkan data dari New Jersey Departement of Health atau NJ Health maka peneliti menetapkan bahwa ambang batas aman untuk kondisi aman pada penelitian ini adalah sebesar 250 ppm

Tabel 2. Status Kondisi

No	Kadar Gas	Status Kondisi
1	<250 ppm	Aman
2	>250 ppm	Terjadi Kebocoran

Tabel 3. Aturan Alat

No	Variabel Class	Notifikasi	LED Merah	LED Hijau
1	Aman	1	0	1
2	Terjadi Kebocoran	1	1	0

Berdasarkan tabel di atas, kondisi alat yang di harapkan adalah ketika kondisi aman atau kadar gas di bawah 250 ppm maka hanya akan aktif LED hijau dan mengirimkan notifikasi jika diminta oleh *user*, dan ketika kondisi terjadi kebocoran atau kadar gas melebihi 250 ppm, maka LED merah dan *buzzer* akan aktif serta akan mengirimkan notifikasi kepada bot telegram secara otomatis.

Tampilan Layar

Untuk mengetahui kadar gas yang terdeteksi pada saat itu, pengguna perlu memberikan *command* atau *chat* “/status” kepada bot, atau bisa menggunakan tombol menu yang berada di pojok kiri bawah. Setelah mengirimkan *command* tersebut bot akan membalas kadar gas yang terdeteksi berdasarkan hasil dari sensor MQ-2.



Gambar 4. Tampilan Layar Status Gas

Jika terdeteksi kadar gas yang melebihi ambang batas atau *threshold* yang ditentukan, maka bot telegram akan memberikan notifikasi kepada *user* yang terdaftar.



Gambar 5. Tampilan Layar Terdeteksi Kebocoran

SIMPULAN

Alat yang dirancang adalah alat pendeteksi kebocoran gas berbasis *microcontroller* dengan menggunakan NodeMCU 8266 sebagai *microcontroller* agar dapat mengirimkan notifikasi kepada pemilik ataupun pegawai. Dengan adanya alat pendeteksi ini dapat membantu pemilik ataupun pegawai dalam mendeteksi kebocoran gas yang bisa terjadi kapan saja walaupun dalam skala kecil, selain itu alat ini juga dapat menjadi mitigasi bencana kebakaran dan juga dapat melakukan tindakan mitigasi atau pencegahan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang sudah ada dengan lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Penanggulangan Kebakaran Dan Penyelamatan Provinsi DKI Jakarta. (2021). *Data Frekuensi Kebakaran Menurut Penyebabnya di Provinsi DKI Jakarta - Open Data Jakarta*. <https://data.jakarta.go.id/dataset/data-frekuensi-kebakaran-menurut-penyebabnya-di-provinsi-dki-jakarta>
- Fadhli, A. (2019). *Mitigasi Bencana* (Vol. 1). Gava Media.
- Undang - Undang No 24 Tentang Penanggulangan Bencana, (2007).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 21, (2008).
- Jumaa, N., Abdulkhaleq, Y., Nadhim, M., & Abbas, T. (2022). IoT Based Gas Leakage Detection and Alarming System using Blynk platforms. *Iraqi Journal for Electrical and Electronic Engineering*, 18(1), 64–70. <https://doi.org/10.37917/ijeee.18.1.8>
- Muhamad, H., Prasajo, C. A., Sugianto, N. A., Surtiningsih, L., & Cholissodin, I. (2017). J T I I K Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(3), 180–184. <http://www.jtiik.ub.ac.id>
- Nugraha, I., Sellyana Informatika, A., & Tinggi Teknologi, S. (2022). Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dengan Output LCD, LED dan BUZZER. *JUTEKINF*, 10(1).
- Putro, H. F., Vlandari, R. T., & Saptomo, W. L. Y. (2020). Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Pelanggan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomsin)*, 8(2). <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v8i2.500>
- R.A.Fadhallah. (2021). *Wawancara* (1 ed.). UNJ Press.
- Savitri Puspaningrum, A., Firdaus, F., Ahmad, I., & Anggono, H. (2020). Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor Mq-2. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 01(1).
- Yuliana, Y., Paradise, P., & Kusriani, K. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 10(3), 127. <https://doi.org/10.22303/csrid.10.3.2018.127-138>
- Zulni, A. (2015). *Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas dan Kualitas Udara di Laboratorium Pendidikan Kimia UIN Syarif Hidayatullah Jakarta* [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.