



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI
KEBAKARAN AKIBAT KEBOCORAN TABUNG GAS**

SKRIPSI

Nanda Alifia Khaironnisa

2103421037

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI
KEBAKARAN AKIBAT KEBOCORAN TABUNG GAS**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

**Nanda Alifia Khaironnisa
2103421037**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nanda Alifia Khaironnisa

NIM : 2103421037

Tanda Tangan : 

Tanggal : 21 Juli 2025

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Nanda Alifia Khaironnisa
NIM : 2103421037
Program Studi : Broadband Multimedia
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Akibat Kebocoran Tabung Gas

Telah diuji oleh penguji dalam Sidang Skripsi pada 09 Juli 2025 dan dinyatakan **LULUS.**

Pembimbing I : Zulhelman S.T.,M.T.

NIP : 196403021989031002

Depok, 18 Juli 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr Murie Dwiyaniti S.T.,M.T.

NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Skripsi ini berjudul “Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Akibat Kebocoran Tabung Gas”. Dengan menggunakan sensor gas, sensor api, sensor DHT-22, dan juga teknologi *machine learning* untuk klasifikasi aman, waspada, dan bahaya.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Zulhelman S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Ayah, Bunda, Adik, dan Keluarga penulis yang telah memberikan do’a dan motivasi, serta bantuan dukungan material dan moral selama menyelesaikan skripsi ini;
3. Sahabat dan pasangan penulis yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini

Penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu

Depok, 04 Juli 2025

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Akibat Kebocoran Tabung Gas

Abstrak

Kebocoran tabung gas merupakan salah satu penyebab utama terjadinya kebakaran dan ledakan, baik di lingkungan rumah tangga maupun industri. Oleh karena itu, deteksi dini terhadap kebocoran gas sangat penting untuk mencegah kecelakaan yang dapat mengancam keselamatan jiwa. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pendeteksi dini kebakaran akibat kebocoran tabung gas, yang didukung oleh machine learning algoritma Random Forest. Sistem ini menggunakan sensor gas MQ-2 yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32 untuk mendeteksi konsentrasi LPG secara real-time. Data sensor yang diperoleh dikirimkan ke database Firebase dan ditampilkan melalui website monitoring untuk memudahkan pemantauan. Algoritma Random Forest diterapkan untuk mengklasifikasikan hasil pembacaan sensor menjadi tiga kategori status: Aman, Waspada, dan Bahaya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mendeteksi kebocoran gas, dengan akurasi klasifikasi sebesar 100%. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan fitur notifikasi otomatis, yang akan memberikan peringatan kepada pengguna melalui buzzer dan aplikasi Telegram.

Kata kunci: LPG, kebocoran tabung gas, Internet of Things, machine learning, Random Forest

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Abstrak

Gas cylinder leaks are one of the leading causes of fires and explosions, both in households and industrial environments. Therefore, early detection of gas leaks is crucial to prevent accidents that may endanger human lives. This study aims to design and develop an early fire detection system caused by gas cylinder leaks, supported by the Random Forest machine learning algorithm. The system utilizes an MQ-2 gas sensor connected to an ESP32 microcontroller to detect LPG concentration in real-time. The collected sensor data is transmitted to a Firebase database and displayed through a monitoring website to facilitate observation. The Random Forest algorithm is implemented to classify the sensor readings into three status categories: Safe, Alert, and Danger. Testing results show that the system is capable of detecting gas leaks with a classification accuracy of 100%. Additionally, the system is equipped with an automatic notification feature, which provides alerts to users via a buzzer and Telegram application.

Keywords: LPG, gas leak, Internet Of Things, machine learning, Random Forest

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 LPG (<i>Liquified Petroleum Gas</i>)	4
2.2 <i>Machine learning</i>	5
2.2.1 Random Forest.....	6
2.3 <i>Internet of Things (IoT)</i>	9
2.4 <i>Hardware</i>	9
2.4.1 ESP32	9
2.4.2 Sensor MQ-2.....	10
2.4.3 Sensor Flame.....	11
2.4.4 DHT-22	12
2.4.5 Buzzer.....	12
2.4.6 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	13
2.5 <i>Firestore</i>	14
2.6 <i>Website</i>	15
2.6.1 <i>Frontend</i>	15
2.6.2 <i>Backend</i>	15
2.7 <i>Flask</i>	16

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8 Threshold Pelabelan <i>Random Forest</i>	16
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	18
3.1 Perancangan Sistem	18
3.1.1 Deskripsi Alat	19
3.1.2 Cara Kerja Alat	20
3.1.3 Perancangan <i>Wiring Hardware</i>	21
3.1.4 Spesifikasi Alat	25
3.2 Perancangan <i>Machine learning</i>	28
3.2.1 Pengumpulan Dataset	28
3.2.2 Pra-pemrosesan Data	29
3.2.3 Pembagian Dataset	30
3.2.4 Pelatihan Model	30
3.2.5 Evaluasi Model	31
3.3 Perancangan <i>Website</i>	34
3.3.1 Deskripsi <i>Website</i>	35
3.4 Realisasi Sistem	36
3.4.1 Realisasi <i>Hardware</i>	36
3.4.2 Realisasi <i>Machine learning</i>	39
3.4.3 Realisasi Program pada <i>Hardware</i>	42
3.4.4 Realisasi Program pada <i>Website</i>	47
BAB IV PEMBAHASAN	56
4.1 Pengujian Sensor gas	56
4.1.1 Deskripsi Pengujian Sensor Gas	56
4.1.2 Prosedur Pengujian Sensor Gas	56
4.1.3 Data Hasil Pengujian Sensor Gas	57
4.1.4 Analisa hasil	58
4.2 Pengujian Sensor Api (<i>Flame</i>)	59
4.2.1 Deskripsi Pengujian Sensor Api	59
4.2.2 Prosedur Pengujian Sensor Api	59
4.2.3 Data Hasil Pengujian Sensor Api	60
4.2.4 Analisis Data Sensor Api	60
4.3 Pengujian Sensor DHT-22.....	61
4.3.1 Deskripsi pengujian DHT-22	61



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2 Prosedur Pengujian DHT-22.....	62
4.3.3 Data Hasil Pengujian DHT-22	62
4.3.4 Analisis Data DHT-22.....	63
4.4 Pengujian <i>Website</i> dengan Fungsional Testing.....	63
4.4.1 Deskripsi <i>Website</i> dengan Fungsional <i>Testing</i>	64
4.4.2 Prosedur <i>Website</i> dengan Fungsional <i>Testing</i>	64
4.4.3 Data Hasil <i>Website</i> dengan Fungsional <i>Testing</i>	65
4.4.4 Analisis Data <i>Website</i> dengan Fungsional <i>Testing</i>	66
4.5 Pengujian Notifikasi Telegram	67
4.5.1 Deskripsi Pengujian Sistem Notifikasi Telegram.....	67
4.5.2 Prosedur Pengujian Notifikasi Telegram	67
4.5.3 Data Hasil Pengujian Notifikasi Telegram	68
4.5.4 Analisa Data Pengujian Notifikasi Telegram	68
4.6 Pengujian Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran	69
4.6.1 Deskripsi Pengujian Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran.....	69
4.6.2 Prosedur Pengujian Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran.....	69
4.6.3 Data Hasil Pengujian Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran	70
4.6.4 Analisis Data Pengujian Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran	70
BAB V KESIMPULAN	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
RIWAYAT HIDUP	76
LAMPIRAN	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Macam–macam Tabung Gas.....	4
Gambar 2.2	Gas Portabel 220 gram	5
Gambar 2.3	<i>Random Forest</i>	7
Gambar 2.4	ESP32	10
Gambar 2.5	MQ-2	11
Gambar 2.6	Sensor api.....	11
Gambar 2.7	DHT22.....	12
Gambar 2.8	Buzzer.....	13
Gambar 2.9	LCD 20 x 4 dan I2C	14
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran.....	18
Gambar 3.2	Flowchart Alat pendeteksi dini kebakaran.....	21
Gambar 3.3	Skematik Sensor MQ-2	21
Gambar 3.4	Skematik Sensor DHT-22	22
Gambar 3.5	Skematik Sensor Flame	23
Gambar 3.6	Skematik Buzzer.....	24
Gambar 3.7	Skematik LCD	24
Gambar 3.8	Alur Perancangan Pembuatan Model.....	28
Gambar 3.9	Pengumpulan Data.....	29
Gambar 3.10	Confusion Matrix.....	32
Gambar 3.11	Flowchart <i>Website</i>	34
Gambar 3.12	Mockup Dashboard	36
Gambar 3.13	Skematik Alat deteksi dini kebakaran.....	37
Gambar 3.14	Realisasi alat tampak atas	37
Gambar 3.15	Realisasi alat tampak samping kiri.....	38
Gambar 3.16	Realisasi alat tampak samping kanan.....	38
Gambar 3.17	Realisasi alat tampak belakang.....	39
Gambar 3.18	Mengonversi Model dan Label.....	39
Gambar 3.19	File Hasil Training Model dan Label	40
Gambar 3.20	Memuat Model.....	40
Gambar 3.21	Preprocessing data sensor	40
Gambar 3.22	Proses Prediksi dan Klasifikasi.....	41
Gambar 3.23	Hasil Prediksi untuk <i>website</i>	41
Gambar 3.24	Code Program prediksi ke Telegram.....	42
Gambar 3.25	Mengakses Data Sensor terbaru.....	42
Gambar 3.26	Inisialisasi Library	43
Gambar 3.27	Inisialisasi koneksi Wifi dan Firebase.....	43
Gambar 3.28	Fungsi Sinkronisasi waktu dengan NTP	44
Gambar 3.29	Fungsi Pembacaan Sensor.....	45
Gambar 3.30	Fungsi Menghitung Resistansi Sensor	45
Gambar 3.31	Fungsi Menghitung PPM	46
Gambar 3.32	Fungsi Konversi Nilai ADC ke PPM	46
Gambar 3.33	Fungsi Pengiriman Data ke Firebase.....	47

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.34 Script HTML Layout Menu Dashboard	48
Gambar 3.35 Script javascript Layout Menu Dashboard.....	49
Gambar 3.36 Script HTML Layout Menu Log activity	50
Gambar 3.37 Script HTML Layout Menu Grafik	51
Gambar 3.38 Script Javascript Layout Menu Grafik	52
Gambar 3.39 Kode Program Menerima Data dari Firebase	53
Gambar 3.40 Kode Program Menerima Data dari Firebase	54
Gambar 3.41 Kode Program Routing Halaman	55
Gambar 3.42 Inisialisasi aplikasi Flask.....	55
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Sensor Gas 1 dan Gas 2 terhadap jarak	58
Gambar 4.2 Realisasi <i>website</i> menu dashboard	65
Gambar 4.3 Realisasi <i>website</i> menu log activity	66
Gambar 4.4 Realisasi <i>website</i> grafik monitoring	66





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Threshold berdasarkan penelitian sebelumnya	17
Tabel 3.1 Pin Sensor MQ-2	22
Tabel 3.2 Pin Sensor DHT-22	22
Tabel 3.3 Pin Sensor Api	23
Tabel 3.4 Pin Buzzer	24
Tabel 3.5 Pin LCD	25
Tabel 3.6 Spesifikasi Komponen.....	25
Tabel 3.7 Spesifikasi Alat.....	27
Tabel 3.8 Spesifikasi Software	27
Tabel 3.9 Syarat Pelabelan Kelas	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Gas terhadap jarak	57
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Api Terhadap Jarak.....	60
Tabel 4.3 Hasil Pengujian DHT-22 terhadap termometer ruang.....	62
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Website.....	65
Tabel 4.5 Pengujian Notifikasi Telegram	68
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran	70

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L-1 Dokumentasi Pengujian

L-2 Tampilan Notifikasi Telegram



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebocoran gas merupakan masalah serius yang membahayakan keselamatan manusia dan lingkungan. Gas yang mudah terbakar dapat menyebabkan insiden seperti kebakaran, ledakan, dan gangguan kesehatan, terutama bila tidak terdeteksi secara dini (Tambunan & Stefanie, 2023). LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) merupakan campuran gas hidrokarbon seperti propana, butana, dan propilena yang efisien sebagai bahan bakar. Namun, penggunaannya berisiko tinggi jika tidak diawasi, terutama karena gas ini tidak berbau dalam kondisi awal. Kebocoran di ruang tertutup dapat memicu ledakan jika terkena api (Mara et al., 2023), serta membahayakan kesehatan seperti menyebabkan pusing, mual, hingga keracunan.

Perkembangan teknologi *Internet Of Things* (IoT) memungkinkan sistem pendeteksi dini kebakaran bekerja secara real-time. Dengan penerapan IoT, perangkat sensor dapat mendeteksi kondisi lingkungan seperti konsentrasi gas dan suhu, serta mengirimkan data ke sistem monitoring Aulia & Munasir, (2022). Penelitian oleh Sahara et al. (2024) menunjukkan bahwa sensor MQ-2 efektif mendeteksi kebocoran gas seperti LPG, propana, dan butana secara cepat. Penelitian Kusuma et al. (2024) menunjukkan bahwa sistem deteksi gas dan api dengan sensor flame dapat diterapkan di dapur rumah tangga, dengan notifikasi *realtime* saat kebakaran terdeteksi. Penelitian oleh Iqbal, (2025) berhasil dibuat sistem peringatan kebakaran dengan menggunakan sensor DHT22 dan mampu memantau suhu secara real-time. Penelitian oleh (Refni Wahyuni et al. (2025) menunjukkan algoritma *random forest* digunakan dalam sistem ini karena mampu memberikan akurasi sempurna dengan hasil resport sebesar 1.00 dalam klasifikasi risiko kebakaran hutan. Evaluasi menggunakan confusion matrix juga membuktikan tidak adanya kesalahan klasifikasi, dengan variabel seperti temperatur rata-rata, kelembapan, dan curah hujan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem peringatan dini kebakaran akibat kebocoran tabung gas menggunakan *machine learning* algoritma *random forest* untuk memberikan solusi mendeteksi dini terhadap potensi kebocoran secara *Realtime*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat ditarik suatu permasalahan untuk dibahas dalam skripsi adalah antara lain:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat untuk peringatan dini kebakaran yang dapat mengirimkan data sensor secara real-time menggunakan Firebase?
2. Bagaimana algoritma *machine learning random forest* dapat mengklasifikasikan berdasarkan hasil sensor ?
3. Bagaimana merancang dan membuat *website monitoring* yang dapat menampilkan data sensor secara *realtime* serta memberikan notifikasi melalui telegram?

1.3 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah di atas, dapat ditarik suatu tujuan:

1. Merancang dan membuat sistem pendeteksi dini kebakaran akibat tabung gas yang dapat mengirimkan data sensor secara real-time menggunakan Firebase.
2. Mengklasifikasikan hasil sensor menggunakan *machine learning* untuk sistem pendeteksi dini kebakaran sehingga dapat membedakan kondisi aman, waspada, dan bahaya.
3. Merancang dan membuat web monitoring yang dapat menampilkan data sensor dan status hasil klasifikasi *machine learning* secara realtime dengan notifikasi telegram.

1.4 Luaran

Luaran yang dihasilkan dari penelitian ini adalah:

1. Sistem peringatan dini kebakaran akibat kebocoran tabung gas
2. Laporan skripsi



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Artikel ilmiah yang akan dipaparkan di Seminar Nasional Inovasi Vokasi (SNIV) 2025.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN

Berdasarkan Pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem yang dibangun dapat disimpulkan:

1. Sistem peringatan dini kebakaran akibat kebocoran tabung gas berhasil dirancang menggunakan ESP32 yang terintegrasi dengan sensor MQ-2 untuk deteksi gas, flame sensor untuk deteksi api, dan sensor DHT22 untuk pemantauan suhu secara real-time melalui Firebase. Pengujian menunjukkan bahwa seluruh sensor berfungsi dengan baik. Sensor gas menunjukkan waktu respons yang dipengaruhi oleh jarak, di mana pada jarak 10 cm waktu respons mencapai 4 detik, sedangkan pada 30 cm meningkat menjadi 22 detik. Flame sensor 1 dan 2 mampu mendeteksi api pada jarak maksimal masing-masing 35 cm dan 40 cm. Sementara itu, sensor suhu 1 dan 2 memiliki tingkat akurasi yang baik terhadap termometer ruangan dengan rata-rata error masing-masing sebesar 0,8% dan 0,5%.
2. Sistem yang dibuat dengan algoritma *machine learning* menggunakan model *random forest* berhasil mengklasifikasikan kondisi menjadi tiga status yaitu Aman, Waspada, dan Bahaya. Hasil evaluasi model, diperoleh akurasi sebesar 100% dengan nilai precision, recall, dan F1-score masing-masing sebesar 1.00 pada setiap kelas.. Sedangkan hasil pengujian sistem menunjukkan akurasi 80%.
3. *Website monitoring* telah berhasil dibangun sesuai dengan rancangan, hal ini ditunjukkan pada pengujian fungsional website dengan fitur *dashboard*, *log activity*, grafik, dan hasil klasifikasi secara *Realtime*. Web ini juga dilengkapi dengan sistem peringatan berupa buzzer dan notifikasi Telegram. Hasil pengujian notifikasi didapatkan nilai rata-rata waspada sebesar 0.9 detik dan 1.9 detik. Hasil sistem keseluruhan menunjukkan bahwa website dapat menampilkan hasil sensor dan klasifikasi, buzzer ON, dan notifikasi berhasil terkirim.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, H., & Kautsar, A. (2024). *BEES: Bulletin of Electrical and Electronics Engineering Perancangan Alat Monitoring Kadar Gas CO₂ Di Udara Berbasis NodeMCU ESP 8266*. 5(1), 1–9.
- Anggara, J., Ryansyah, E., Dermawan, B. A., Karawang, U. S., & Timur, T. (2025). *IMPLEMENTASI OBJECT DETECTION DALAM KLASIFIKASI SAMPAH UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PENGELOLAAN LIMBAH*. 9(3), 4923–4930.
- Aulia, I., & Munasir, M. (2022). Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas LPG serta Penanggulangan Kebakaran Menggunakan Sensor MQ2 dan Sensor Api Berbasis IoT. *Jurnal Fisika Unand*, 11(3), 306–312. <https://doi.org/10.25077/jfu.11.3.306-312.2022>
- Chyan, P., Arni, S., & Thayf, M. S. S. (2024). *Pengantar Machine Learning PT. MIFANDI MANDIRI DIGITAL*.
- Dewi, A. K., Wardhana, A. S., Pratama, A., & Nugraha, W. A. (2021). Alat Deteksi Kebocoran Gas Rumah Tangga Berbasis Internet of Things. *Jurnal Hilirisasi Technology Kepada Masyarakat (SITECHMAS)*, 2(2), 56–65. <https://doi.org/10.32497/sitechmas.v2i2.2583>
- DqLab. (2023). *Serba Serbi Machine Learning Model Random Forest*. <https://dqlab.id/serba-serbi-machine-learning-model-random-forest>
- Firebase. (2025). *Firebase Realtime Database*. [Firebase.Google.Com](https://firebase.google.com/docs/database). <https://firebase.google.com/docs/database>
- Fitri, D. D., Agustian, S., Pizaini, P., & Sanjaya, S. (2024). Klasifikasi Sentimen pada Dataset Terbatas Menggunakan Random Forest dan Word2Vec. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 6(1), 214–222. <https://doi.org/10.47065/josyc.v6i1.6246>
- HW, E. A., TULLOH, R., HADIYOSO, S., & RAMADAN, D. N. (2021). Sistem Pemantauan dan Pendeteksi Kebakaran berbasis Logika Fuzzy dan Real-time Database. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 9(3), 577. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v9i3.577>
- Iqbal, M. (2025). Aplikasi Simulasi IoT Untuk Smart Sistem Monitoring dan Data Logging Real Time Sistem Peringatan Kebakaran. *Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 6(1), 52–57. <https://doi.org/10.31294/reputasi.v6i1.8952>
- Kusuma, D. A., Juliasari, N., Informatika, T., Informasi, F. T., Luhur, U. B., & Selatan, J. (2024). *Sistem Deteksi Kebocoran Gas Lpg Dan Kebakaran Menggunakan Mq-2 Dan Esp32*. 5(3), 1–9.
- Maharani, D., Helmiah, F., & Rahmadani, N. (2021). Penyuluhan Manfaat Menggunakan Internet dan Website Pada Masa Pandemi Covid-19. *Abdiformatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat Informatika*, 1(1), 1–7.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<https://doi.org/10.25008/abdiformatika.v1i1.130>

- Mara, I. M., Bawa Susana, I. G., Alit, I. B., Adhi W.A., I. G. A. K. C., & Wirawan, M. (2023). Penyuluhan Pencegahan Bahaya Kebakaran Penggunaan Kompor Gas LPG Rumah Tangga. *Jurnal Karya Pengabdian*, 5(1), 9–15. <https://doi.org/10.29303/jkp.v5i1.146>
- Maulana, M. P. (2024). Pengembangan Sistem Peringatan Dini Kebocoran Gas Lpg Untuk Peningkatan Keamanan Rumah Tangga Berbasis Esp32. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4818>
- Muzakkar, K., Faisal, & Muhammad Syafar, A. (2021). Deteksi Kebocoran Pada Tabung Gas Lpg Menggunakan Sensor Mq-5 Berbasis Android. *Deteksi Kebocoran Pada Tabung Gas Lpg Menggunakan Sensor Mq-5 Berbasis Android*, 1(2), 41–50.
- Pratiwi, E. L., Muhammad, N., Alhikami, S., & Hesti, I. V. (2024). PESERTA DIDIK BARU BERBASIS WEB PADA PONDOK PESANTREN MANBA ' UL ' ULUM KERTAK HANYAR. 24(2), 98–106.
- Refni Wahyuni, Muhardi, Yulanda, & Yuda Irawan. (2025). Model Prediksi Risiko Kebakaran Hutan Menggunakan Algoritma Random Forest dengan Seleksi Fitur Lasso Regression. *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, 5(1), 91–100. <https://doi.org/10.58794/jekin.v5i1.998>
- Sahara, S., Pamungkas, B. P., & Firdaus, I. M. (2024). Pengembangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Mq-2 Sebagai Upaya Pencegahan Dini Terhadap Risiko Kebakaran. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 5(2), 1260–1273. <https://doi.org/10.55681/jige.v5i2.2736>
- Saputra, F., Ryana Suchendra, D., & Ikhsan Sani, M. (2020). Implementasi Sistem Sensor Dht22 Untuk Menstabilkan Suhu Dan Kelembapan Berbasis Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Pada Ruangan Implementation of Dht22 Sensor System To Stabilize Temperature and Humidity Based on Microcontroller Nodemcu Esp8266 in Space. *Proceeding of Applied Science*, 6(2), 1977.
- Setyawan, R. A. (2024). Penerapan Firebase Realtime Database Pada Aplikasi Catatan Harian Diabetes Melitus. *Jurnal Informatika Komputer, Bisnis Dan Manajemen*, 22(1), 1–9. <https://doi.org/10.61805/fahma.v22i1.102>
- Suci Amaliah, Nusrang, M., & Aswi, A. (2022). Penerapan Metode Random Forest Untuk Klasifikasi Varian Minuman Kopi di Kedai Kopi Konijiwa Bantaeng. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 4(3), 121–127. <https://doi.org/10.35580/variansiunm31>
- Suryana, T. (2021). Detection Fire Using the Flame Sensor Mendeteksi Panas Api dengan Menggunakan Sensor Flame. *Jurnal Komputa Unikom 2021*, 1(1), 2–2.
- Tambunan, S., & Stefanie, A. (2023). Monitoring Kebocoran Gas Lpg Menggunakan Sensor Mq-2 Pada Rumah Dengan Notifikasi Bot Telegram.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 7(2), 1423–1228.
<https://doi.org/10.36040/jati.v7i2.6815>

Taufan, M., Waluyo, S., & Amini, S. (2024). *Prototipe Alat Deteksi Gas Dan Api Berbasis Iot Menggunakan Flame Sensor Dan Mq2 Dengan*. 3(April), 106–114.

Wibowo Putri, A. A., & Susetyo, Y. A. (2022). Implementation of Flask for Stock Checking in Distribution Center & Store on Monitoring Stock Application in Pt. Xyz. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 3(5), 1265–1274.
<https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.5.334>

Yoga, C. (2024). *Penerapan Firebase Realtime Database Untuk Monitoring Cuaca Secara Realtime*. 11(6), 6526–6529.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RIWAYAT HIDUP



Nanda Alifia Khaironnisa lahir di Jakarta, 9 Desember 2003. Bertempat tinggal di Bekasi, dengan memulai Pendidikan SD nya di SDN Kebalen 03 dari tahun 2009 - 2015 Dilanjut dengan Pendidikan menengah pertama di SMP Islam Al-manar hingga tahun 2018. Setelah itu berlanjut kependidikan menengah atas di SMA Negeri 2 Babelan. Penulis melanjutkan Pendidikan tinggi di Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

L-1 Dokumentasi Pengujian

1. Pengujian Sensor Flame



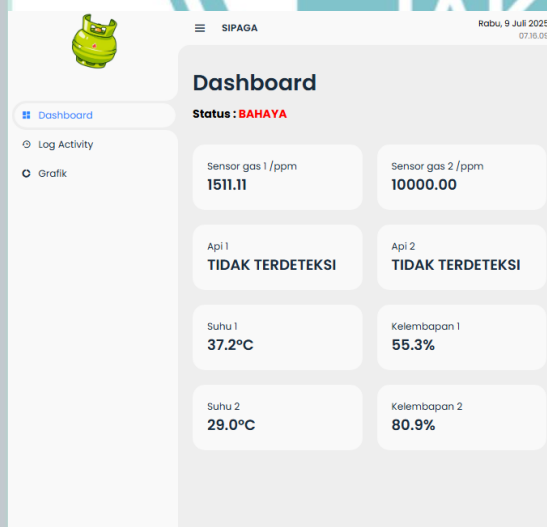
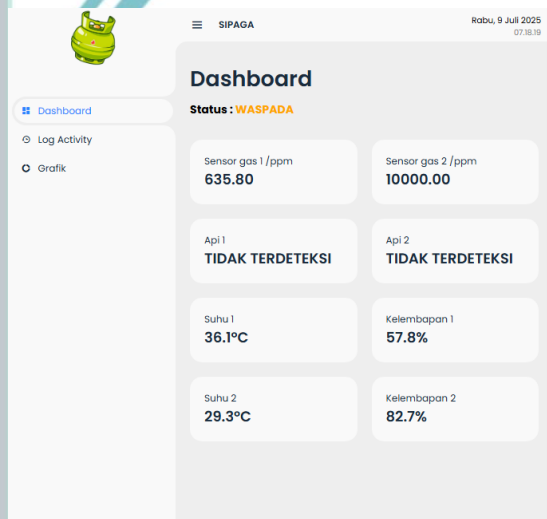
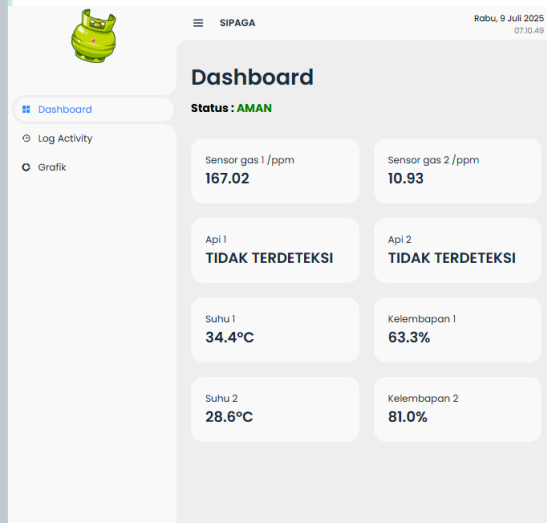
2. Pengujian Sensor gas



3. Hasil pengujian klasifikasi pada website

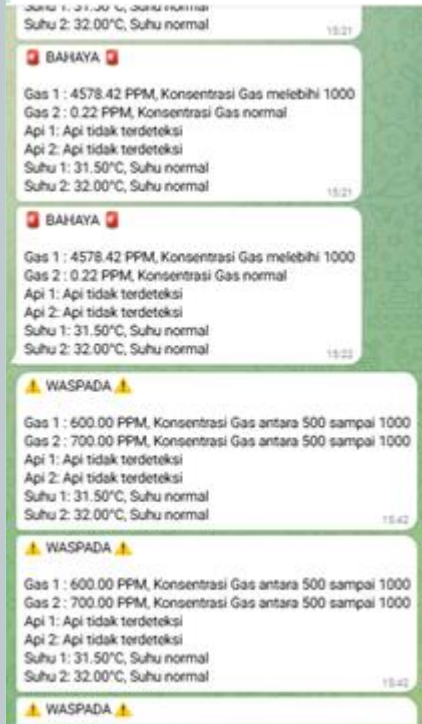
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**