



© 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



**Rancang Bangun Sistem Pengaman Kompor Gas *Portable*
Otomatis Berbasis IoT dengan *Solenoid Valve* dan Mitigasi
Kebocoran Gas**

TUGAS AKHIR

Adhe Geofany
2303321082
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



© 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



**Rancang Bangun Sistem Pengendalian Otomatis Solenoid
Valve Berbasis ESP32 pada Kompor Gas *Portable* untuk
Mitigasi Kebocoran Gas**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

Adhe Geofany

2303321082

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Adhe Geofany

NIM : 2303321082

Tanda Tangan :

Tanggal : Jumat, 10 Juli 2026



© 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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Adhe Geofany
NIM : 2303321082
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pengaman Kompor Gas *Portable* Otomatis Berbasis IoT dengan *Solenoid Valve* dan Mitigasi Kebocoran Gas

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (Kamis, 2 Juli 2026) dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Iwa Sudradjat, S.T.,M.T

Depok, 10 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, 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

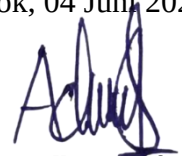
KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Tugas Akhir yang penulis buat “Rancang Bangun Sistem Pengendalian Otomatis Solenoid Valve Berbasis ESP32 pada Kompor Gas Portable untuk Mitigasi Kebocoran Gas”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua, kakak, dan adik penulis, khususnya Mas Agung dan Mas Zia, yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, perhatian, serta dukungan finansial kepada penulis selama proses penyusunan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini;
2. Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
3. Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri;
4. Iwa Sudrajat, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir;
5. Nida Fuji Anggraeni selaku rekan satu tim sekaligus seseorang yang selalu memberikan dukungan, semangat, perhatian, dan bantuan kepada penulis selama proses penyusunan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu khususnya dibidang Teknik Elektro.

Depok, 04 Juni 2026


Adhe Geofany



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

*Rancang Bangun Sistem Pengendalian Otomatis Solenoid Valve Berbasis ESP32
pada Kompor Gas Portable untuk Mitigasi Kebocoran Gas*

ABSTRAK

Kompor gas portable banyak digunakan masyarakat karena praktis, namun berpotensi menimbulkan bahaya kebakaran akibat kebocoran gas yang tidak tertangani dengan cepat. Penelitian ini merancang sistem pengendalian otomatis solenoid valve berbasis ESP32 pada kompor gas portable sebagai upaya mitigasi kebocoran gas. Sistem menggunakan sensor MQ-5 untuk mendeteksi konsentrasi gas dan sensor DHT11 untuk memantau suhu lingkungan, dengan ESP32 sebagai pusat pengolah data sekaligus penghubung ke jaringan internet, sedangkan informasi konsentrasi gas dan suhu ditampilkan secara real-time pada LCD 16×2 di lokasi alat. Ketika konsentrasi gas melebihi ambang batas 80 ppm, sistem secara otomatis menutup solenoid valve, mengaktifkan exhaust fan, dan membunyikan buzzer, serta mengirim notifikasi melalui Telegram Bot dan menampilkan data monitoring pada aplikasi Blynk. Sistem juga dilengkapi mekanisme latching alarm dengan tombol reset manual yang divalidasi terhadap konsentrasi gas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi kebocoran gas dan menutup solenoid valve secara otomatis dengan rata-rata waktu respons penutupan sekitar 40 detik setelah konsentrasi gas melewati ambang batas. Pengujian pada sepuluh titik jarak (2–20 cm) menunjukkan sistem merespons secara benar pada seluruh 30 data pengujian, yaitu menutup katup ketika konsentrasi gas mencapai atau melebihi 80 ppm dan tetap membuka katup ketika konsentrasi gas di bawah 80 ppm, dengan tingkat keberhasilan 100% dan waktu respons penutupan berkisar 28–53 detik. Sistem yang dirancang diharapkan mampu meningkatkan keamanan penggunaan kompor gas portable secara lebih efektif dan responsif dibandingkan sistem konvensional yang masih bergantung pada respon manual pengguna.

Kata kunci: ESP32, kompor gas portable, mitigasi kebocoran gas, sensor MQ-5, solenoid valve



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

*Rancang Bangun Sistem Pengendalian Otomatis Solenoid Valve Berbasis ESP32
pada Kompor Gas Portable untuk Mitigasi Kebocoran Gas*

ABSTRACT

Portable gas stoves are widely used for their practicality, but they pose a fire hazard due to gas leaks that are not handled quickly. This study designs an ESP32-based automatic solenoid valve control system for portable gas stoves as a gas leak mitigation measure. The system uses an MQ-5 sensor to detect gas concentration and a DHT11 sensor to monitor ambient temperature, with the ESP32 serving as the data processor and internet gateway, while gas concentration and temperature information are displayed in real time on a 16×2 LCD at the device location. When the gas concentration exceeds the 80 ppm threshold, the system automatically closes the solenoid valve, activates the exhaust fan, and sounds the buzzer, while sending notifications via Telegram Bot and displaying monitoring data on the Blynk application. The system also features a latching alarm mechanism with a manual reset button validated against the gas concentration. Test results show that the system can detect gas leaks and automatically close the solenoid valve with an average closing response time of about 40 seconds after the gas concentration exceeds the threshold. Testing at ten distance points (2–20 cm) showed that the system responded correctly across all 30 test data—closing the valve when the gas concentration reached or exceeded 80 ppm and keeping the valve open when it was below 80 ppm—with a 100% success rate and closing response times ranging from 28 to 53 seconds. The designed system is expected to improve the safety of portable gas stove usage more effectively and responsively than conventional systems that still rely on manual user response.

Keywords: ESP32, portable gas stove, MQ-5 sensor, gas leak mitigation, solenoid valve.



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Luaran	4
BAB II.....	5
2.1 <i>Internet of Things</i> (IoT)	5
2.2 Sensor MQ-5.....	6
2.3 <i>Solenoid Valve</i>	7
2.4 Sensor DHT11	8
2.5 Mikrokontroler ESP32	9
2.6 <i>Relay</i>	10
2.7 Buzzer	11
2.8 Exhaust Fan.....	12
2.9 LCD 16×2	12
2.10 Kebocoran Gas.....	13
BAB III.....	15
3.1 Rancangan Alat.....	15
3.1.1 Deskripsi Alat	15
3.1.2 Cara Kerja Alat	15
3.1.3 Spesifikasi Alat	16
3.1.4 Diagram Blok.....	17

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 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

3.1.4.1	Modul Sensor Gas MQ-5.....	18
3.1.4.2	Modul Sensor Suhu DHT11	19
3.1.4.3	Modul Mikrokontroler ESP32	19
3.1.4.4	Modul Relay	19
3.1.4.5	Modul Solenoid Valve.....	19
3.1.4.6	Modul Exhaust Fan.....	20
3.1.4.7	Modul Buzzer	20
3.1.4.8	Modul LCD 16×2	20
3.1.4.9	Modul Tombol Reset.....	20
3.1.4.10	Modul Blynk dan Telegram Bot.....	21
3.1.5	Diagram Alir Program	21
3.2	Realisasi Alat	22
3.2.1	Struktur Alat.....	22
3.2.2	Realisasi Perangkat Keras.....	24
3.2.3	Realisasi Perangkat Lunak.....	26
BAB IV		27
4.1	Pengujian Pengendalian Otomatis Solenoid Valve terhadap Konsentrasi Gas.....	27
4.1.1	Deskripsi Pengujian	27
4.1.2	Prosedur Pengujian	28
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	28
4.1.4	Analisis Data/Evaluasi	30
4.2	Pengujian Waktu Respons Mitigasi	30
4.2.1	Deskripsi Pengujian	30
4.2.2	Prosedur Pengujian	31
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	31
4.2.4	Analisis Data/Evaluasi	32
BAB V		34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		36
LAMPIRAN		37



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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor MQ-5	6
Gambar 2. 2 Solenoid Valve	7
Gambar 2. 3 Sensor DHT11	8
Gambar 2. 4 Mikrokontroler ESP32	9
Gambar 2. 5 Relay	10
Gambar 2. 6 Buzzer	11
Gambar 2. 7 Exhaust Fan	12
Gambar 2. 8 LCD 16x2	12
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir (Flowchart) Sistem	21
Gambar 3. 3 Struktur Alat Tampak Dalam (Kondisi Terbuka)	23
Gambar 3. 4 Struktur Alat Tampak Panel Depan (Kondisi Tertutup)	24
Gambar 3. 5 Diagram Pengawatan (Wiring) Sistem	25



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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	16
Tabel 3. 2 Pengawatan Sistem	25
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Pengendalian Otomatis Solenoid Valve.....	28
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Waktu Respons Penutupan Solenoid Valve.....	31





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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L-1 Daftar Riwayat Hidup	37
L-2 Poster Alat	38
L-3 Listing Program	39
L-4 Datasheet Mikrokontroller ESP32.....	48
L-5 Datasheet Sensor Gas MQ-5	49
L-6 Datasheet Sensor Suhu DHT11	50
L-7 Datasheet Solenoid Valve	51
L-8 Dokumentasi.....	52





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 I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kompor gas *portable* banyak digunakan masyarakat karena sifatnya yang praktis, ringan, dan mudah dipindahkan. Namun, di balik kemudahannya, penggunaan kompor gas *portable* menyimpan potensi bahaya berupa kebocoran gas yang dapat menyebabkan kebakaran maupun ledakan apabila tidak ditangani dengan cepat. Risiko ini meningkat karena kompor gas *portable* umumnya belum dilengkapi sistem pengaman aktif yang mampu memutus aliran gas secara otomatis ketika terjadi kebocoran (Juliarto dkk., 2025).

Program konversi minyak tanah ke *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) menjadikan gas sebagai bahan bakar utama rumah tangga di Indonesia, sehingga jumlah kejadian kebakaran akibat kebocoran gas LPG masih cukup tinggi setiap tahunnya (Muzakkar dkk., 2021). Berdasarkan data Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Keselamatan (Gulkarmat) DKI Jakarta sepanjang tahun 2018–2022, tercatat 8.004 kejadian kebakaran di Provinsi DKI Jakarta, dan sebanyak 804 kejadian (10,4%) di antaranya disebabkan oleh kebocoran gas (Dasawati & Tanumihardja, 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa keamanan penggunaan gas, khususnya pada kompor gas *portable*, masih perlu ditingkatkan.

Sistem keamanan kompor gas pada umumnya masih bersifat konvensional dan bergantung pada respon manusia, misalnya mendeteksi bau gas secara manual. Cara ini dinilai kurang efektif karena keterlambatan deteksi dapat memperburuk kondisi berbahaya (Juliarto dkk., 2025). Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu memberikan deteksi dini secara otomatis sekaligus melakukan tindakan mitigasi aktif, tidak berhenti pada tahap notifikasi saja.



© 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

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan perangkat saling terhubung dan melakukan monitoring secara *real-time* tanpa intervensi langsung manusia. Dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 serta sensor gas MQ-5, sistem dapat mendeteksi konsentrasi gas di udara dan melakukan pengendalian secara otomatis sesuai kondisi yang terdeteksi (Efan dkk., 2023). Teknologi IoT juga memungkinkan integrasi notifikasi otomatis sehingga pengguna dapat menerima informasi kondisi berbahaya secara langsung melalui perangkat mobile tanpa harus berada di lokasi (Kusuma & Juliasari, 2024).

Untuk menjawab kebutuhan tersebut, dikembangkan Sistem Pengaman Kompor Gas *Portable* Otomatis Berbasis IoT dengan *Solenoid Valve* dan Mitigasi Kebocoran Gas yang dikerjakan secara berkelompok. Sistem secara keseluruhan terdiri atas sub-sistem deteksi, sub-sistem monitoring dan notifikasi, serta sub-sistem pengendalian aktuator. Laporan ini secara khusus membahas sub-sistem Pengendalian Otomatis *Solenoid Valve* Berbasis ESP32 pada Kompor Gas *Portable* untuk Mitigasi Kebocoran Gas, yaitu bagian yang bertugas memutus aliran gas secara otomatis ketika terdeteksi kebocoran.

ESP32 dipilih sebagai pengendali karena memiliki kemampuan pemrosesan yang baik, mendukung integrasi sensor dan aktuator secara *real-time*, serta dilengkapi konektivitas Wi-Fi bawaan (Fahreza dkk., 2024). Sebagai aktuator pemutus aliran gas digunakan *solenoid valve*, sedangkan untuk meningkatkan keamanan diterapkan mekanisme *latching alarm*, yaitu *solenoid valve* tetap dalam kondisi tertutup meskipun konsentrasi gas telah kembali normal, dan hanya dapat dibuka kembali melalui konfirmasi manual menggunakan tombol reset setelah kondisi dinyatakan aman. Mekanisme ini bertujuan mencegah pembukaan aliran gas secara prematur sebelum pengguna memastikan lingkungan benar-benar aman, sehingga risiko kebakaran dapat diminimalkan.



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

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem pengendalian otomatis *solenoid valve* berbasis ESP32 pada kompor gas *portable*?
2. Bagaimana mengintegrasikan sensor MQ-5 sebagai pendeteksi kebocoran gas dengan pengendalian *solenoid valve* secara otomatis?
3. Bagaimana merancang mekanisme *latching alarm* dengan tombol reset manual yang memastikan *solenoid valve* hanya dapat dibuka kembali setelah konsentrasi gas berada di bawah ambang batas aman?
4. Bagaimana performa sistem dalam mendeteksi dan merespon kebocoran gas secara otomatis sebagai upaya mitigasi pada kompor gas *portable*?

1.3 Tujuan

1. Merancang sistem pengendalian otomatis *solenoid valve* berbasis ESP32 pada kompor gas *portable*.
2. Mengintegrasikan sensor MQ-5 sebagai pendeteksi kebocoran gas dengan pengendalian *solenoid valve* secara otomatis.
3. Merancang mekanisme *latching alarm* dengan tombol reset manual sebagai fitur keamanan tambahan untuk mencegah pembukaan *solenoid valve* secara prematur sebelum kondisi dinyatakan aman.
4. Menganalisis performa sistem dalam mendeteksi dan merespon kebocoran gas secara otomatis sebagai upaya mitigasi.

1.4 Batasan Masalah

1. Sistem yang dibahas pada laporan ini dibatasi pada sub-sistem pengendalian otomatis *solenoid valve* berbasis ESP32 dan deteksi kebocoran gas menggunakan sensor MQ-5; bagian lain dari sistem kelompok dibahas oleh anggota tim saya.
2. Gas yang dideteksi adalah gas mudah terbakar (LPG/butana) yang umum digunakan pada kompor gas *portable*.
3. Ambang batas deteksi kebocoran gas ditetapkan sebesar 80 ppm.



© 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

4. Aktuator pemutus aliran gas yang digunakan adalah *solenoid valve* jenis *Normally Closed* (NC) 12V DC.
5. Sensor DHT11 hanya digunakan sebagai informasi pendukung kondisi lingkungan (suhu), bukan sebagai parameter utama pengambilan keputusan.
6. Monitoring jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk dan notifikasi menggunakan Telegram Bot melalui jaringan internet (Wi-Fi).
7. Pengujian dilakukan dalam skala prototipe pada lingkup ruangan terbatas.

1.5 Luaran

1. Prototipe sistem pengendalian otomatis *solenoid valve* berbasis ESP32 pada kompor gas *portable*.
2. Laporan Tugas Akhir.
3. Draft Hak Cipta.

**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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Sistem pengendalian otomatis *solenoid valve* berbasis ESP32 pada kompor gas *portable* berhasil dirancang dan direalisasikan, dengan *solenoid valve* jenis *Normally Closed* (NC) 12V DC yang dikendalikan melalui modul *relay* sebagai aktuator pemutus aliran gas.
2. Sensor MQ-5 berhasil diintegrasikan dengan pengendalian *solenoid valve* secara otomatis. Pada kondisi konsentrasi gas mencapai atau melebihi 80 ppm, sistem menutup *solenoid valve* serta mengaktifkan *exhaust fan* dan *buzzer* ketika konsentrasi gas mencapai atau melebihi 80 ppm, dan tetap membuka katup ketika konsentrasi gas di bawah 80 ppm, dengan tingkat keberhasilan respons 100% pada 30 data pengujian (sepuluh titik posisi kebocoran, 2–20 cm).
3. Mekanisme latching alarm dengan tombol reset manual telah dirancang dan diimplementasikan pada sistem sebagai fitur keamanan tambahan, yaitu *solenoid valve* dipertahankan tetap tertutup meskipun konsentrasi gas telah kembali normal dan hanya dapat dibuka kembali melalui tombol reset manual setelah konsentrasi gas berada di bawah 80 ppm, sehingga dapat mencegah pembukaan aliran gas secara prematur.
4. Sistem mampu mendeteksi dan merespon kebocoran gas secara otomatis sebagai upaya mitigasi, dengan waktu respons penutupan *solenoid valve* rata-rata sekitar 40,3 detik (berkisar 28–53 detik) pada 20 kejadian penutupan saat konsentrasi gas mencapai atau melebihi 80 ppm.



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

5.2 Saran

Beberapa saran untuk pengembangan sistem selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Menambahkan rangkaian pembagi tegangan (voltage divider) pada keluaran analog (AO) sensor MQ-5 agar tegangan yang masuk ke pin ADC ESP32 tidak melebihi 3,3V, sehingga pembacaan pada konsentrasi gas tinggi menjadi lebih akurat dan pin ADC lebih terlindungi.
2. Melakukan kalibrasi sensor MQ-5 secara berkala dan pada lebih banyak titik konsentrasi agar konversi nilai ppm semakin akurat.
3. Menambahkan catu daya cadangan (baterai) agar sistem tetap berfungsi saat terjadi pemadaman listrik.
4. Menambahkan fitur penutupan dan pembukaan *solenoid valve* dari jarak jauh melalui aplikasi sebagai pelengkap mekanisme reset manual.
5. Melakukan pengujian jangka panjang untuk mengetahui keandalan dan daya tahan komponen, khususnya *solenoid valve* dan *relay*, dalam pemakaian terus-menerus.
6. Menempatkan sensor MQ-5 lebih dekat dengan sumber potensi kebocoran serta mempertimbangkan penyesuaian ambang batas deteksi yang lebih sensitif, agar waktu respons sistem dalam menutup *solenoid valve* menjadi lebih cepat.



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 PUSTAKA

- Adriansyah, A., & Hidayat, O. (2020). Rancang bangun sistem deteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor MQ-2 berbasis Android. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer (JTSiskom)*, 8(1), 49–55.
- Baballe, M. A., Magashi, U. Y., Garko, B. I., Umar, A. A., Magaji, Y. R., & Surajo, M. (2021). Automatic gas leakage monitoring system using MQ-5 sensor. *Review of Computer Engineering Research*, 8(2), 64–75. <https://doi.org/10.18488/journal.76.2021.82.64.75>
- Dasawati, E. S., & Tanumihardja, W. J. (2024). Aplikasi Peringatan Dini Kebocoran Gas LPG untuk Rumah Tangga dengan Modul NodeMCU ESP32. *Jurnal Informatika dan Bisnis*, 13(1), 22–36. <https://doi.org/10.46806/jib.v13i1.1148>
- Efan, M., Santoso, K. A., & Mufit, C. (2023). Rancang bangun sistem deteksi kebocoran gas LPG pada rumah tangga berbasis IoT. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 8(2), 65–73.
- Fahreza, M. A. R., Mahendra, S. A. E., & Gumilang, Y. S. A. (2024). Prototype deteksi dini kebocoran gas dengan metode fuzzy logic berbasis ESP32-S dan Blynk. *Jurnal Teknik Elektro*, 17(1), 32–40.
- Go, A. J. G., Biabdillah, F., & Wajiansyah, A. (2025). Smart agriculture: Pemanfaatan sensor DHT11 berbasis Internet of Things (IoT) untuk pemantauan suhu dan kelembapan udara. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET)*, 14(1), 172–182. <https://doi.org/10.23960/jitet.v14i1.8286>
- Juliarto, M., Rinaldi, & Aditama, A. D. F. (2025). Perancangan IoT pendeteksi kebocoran gas pada rumah pintar sederhana menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino dengan platform Blynk. *Jurnal V-Mac*, 10(2), 8–15.
- Khahar, I. E., Affandi, F., & Fachrezi, D. (2025). A real-time LPG leakage detection system based on ESP32 with alerts via buzzer and Telegram. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Electronics (IJEET)*, 2(1), 34–40.
- Kusuma, D. A., & Juliasari, N. (2024). Sistem deteksi kebocoran gas LPG dan kebakaran menggunakan MQ-2 dan ESP32 berbasis IoT. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, 5(3), 1–9. <https://doi.org/10.33005/jifosi.v5i3.4651>
- Muzakkar, K., Faisal, & Syafar, A. M. (2021). Deteksi kebocoran pada tabung gas LPG menggunakan sensor MQ-5 berbasis Android. *AGENTS: Journal of Artificial Intelligence and Data Science*, 1(2), 41–50.
- Odonkor, E. N., Ofosu, W. K., Appiah, P., & Kubawe, D. (2020). Design and implementation of an intelligent gas cylinder valve regulating system using solenoid. *International Journal of Computer Science, Engineering and Applications (IJCSEA)*, 10(4), 19–24. <https://doi.org/10.5121/ijcsea.2020.10402>



© 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

LAMPIRAN

L-1 Daftar Riwayat Hidup



Adhe Geofany

Lahir di Bontang pada tanggal 22 April 2004.

Penulis Merupakan anak ke-tiga dari lima bersaudara.

Lulus dari SD Negeri 005 Bontang Utara pada tahun 2016, SMP Negeri 5 Bontang pada tahun 2019, dan SMK Negeri 1 Bontang pada tahun 2023. Kemudian melanjutkan kuliah dengan Program Studi Teknik Elektronika Industri, Teknik Elektro di Politeknik Negeri Jakarta pada tahun 2023-2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L-2 Poster Alat

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 Pengaman Kompor Gas Portable Berbasis IoT dengan Solenoid Valve dan Mitigasi Kebocoran Gas

LATAR BELAKANG

Kompor gas portable banyak digunakan karena praktis, tetapi memiliki risiko kebocoran LPG yang dapat terjadi akibat pemasangan tabung/regulator kurang rapat, selang gas, atau kelalaian pengguna. Kebocoran ini berbahaya karena gas mudah menyebar dan berpotensi memicu kebakaran/ledakan jika bertemu sumber api. Sistem pengamanan yang umum masih bergantung pada pengacekan manual, sehingga response sering terlambat. Karena itu, diperlukan sistem berbasis IoT yang mampu melakukan deteksi dini dan mitigasi otomatis dengan menutup aliran gas menggunakan solenoid valve, sekaligus mengirim notifikasi peringatan agar pengguna dapat segera mengambil tindakan.

TUJUAN

Sistem ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pengaman kompor gas portable berbasis IoT yang mampu mendeteksi kebocoran gas LPG dan melakukan mitigasi secara otomatis dengan menutup aliran gas menggunakan solenoid valve. Selain itu, sistem diharapkan dapat memberikan peringatan/notifikasi secara real-time kepada pengguna serta menampilkan status/kondisi sensor dan valve sebagai bahan pemantauan dan evaluasi.

SPESIFIKASI ALAT

- Ukuran Alat : 63,5 cm x Tinggi 38,8 cm x Lebar 40 cm
- Bahan Rangka : Plat Stainless Steel, Tebal 1,5mm
- Catu Daya : 12V DC/5A
- Threshold Gas : 200 ppm
- Jarak Penempatan Sensor : 20 cm
- Rentang Pembacaan Suhu : 0°C - 50°C
- Aktuator : Solenoid NC 12V DC
- Sistem Notifikasi : Telegram Bot
- Sistem Monitoring : Blynk
- Bahasa Pemrograman : C++

REALISASI ALAT

CARA KERJA ALAT

Sistem diawali saat ESP32 dinyalakan, kemudian sensor gas membaca konsentrasi gas di sekitar kompor secara real-time. Nilai sensor ini dibandingkan dengan threshold 200; apabila nilai masih di bawah 200 maka kondisi dianggap normal sehingga solenoid valve tetap pada kondisi aman (terbuka) dan sistem hanya melakukan pemantauan. Ketika nilai sensor > 200, ESP32 mengaktifkan relay untuk melakukan mitigasi, yaitu menutup solenoid valve agar aliran gas terputus, sekaligus menyalakan buzzer sebagai alarm dan menghidupkan exhaust fan untuk membantu mengurangi akumulasi gas di area sekitar. Setelah kebocoran mereda dan pembacaan gas menunjukkan 0, sistem dapat dikembalikan ke kondisi normal dengan menekan tombol reset, sehingga alarm dan exhaust fan berhenti serta sistem kembali memantau seperti semula.

FLOWCHART DAN DIAGRAM BLOK

Rancang Bangun Sistem Pengaman Kompor Gas Portable Berbasis IoT dengan Solenoid Valve dan Mitigasi Kebocoran Gas

DIRANCANG OLEH

- ADHE GEOFANY (2303321062)
- NIDA FUJI ANGGRAENI (2303321015)

DOSEN PEMBIMBING

IWA SUDRADJAT, S.T., M.T
NIP. 19610607198401002

ALAT DAN BAHAN

- ESP32 DO IT CP2102 30 PIN - POWER SUPPLY 12V - STEP DOWN LM2596 - SENSOR MQ-5 - SENSOR DHT11 - RELAY 2 CHANNEL - SOLENOID VALVE NC 12V - BUZZER 3-24V - EXHAUST FAN 12V	- FITTING PNEUMATIC 1/4 - 6mm - SELANG GAS 6mm - KOMPOR PORTABLE - GAS PORTABLE - RESISTOR 470 - DIODA 1N4007 - LCD 12C 16x2 - PUSH BUTTON - SAKLAR KUNCI
---	---

PROSEDUR PENGGUNAAN

- Nyalakan sistem melalui saklar utama (key switch), lalu tunggu proses pemanasan sensor MQ-5 ±30 detik dan pastikan ESP32 sudah terhubung ke WIFI (status online pada aplikasi Blynk).
- Pasang kompor gas portable seperti biasa, lalu posisikan alat dekat area tabung/regulator.
- Sistem akan memonitor kadar gas (PPM) secara otomatis. Nilai PPM dan suhu ditampilkan pada LCD serta dapat dipantau dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk.
- Jika terdeteksi kebocoran dengan konsentrasi gas > 200 ppm, sistem otomatis membunyikan buzzer, menyalakan exhaust fan, dan menutup solenoid valve untuk memutus aliran gas, serta mengirim notifikasi peringatan melalui Telegram Bot.
- Setelah kondisi aman dan pembacaan gas kembali di bawah 200 ppm, tekan tombol reset untuk menonaktifkan alarm & exhaust fan sekaligus membuka kembali solenoid valve. (Jika gas masih > 200 ppm, reset akan ditolak dan valve tetap tertutup.)
- Sistem kembali ke mode monitoring dan menampilkan nilai terbaru di LCD.



© 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

L-3 Listing Program

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6e0kpbotN"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Smart System Gas Detection"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "*****"

#include <WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <DHT.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <math.h>

// ===== WIFI =====
char ssid[] = "RYMM";
char pass[] = "*****";

// ===== TELEGRAM =====
#define BOT_TOKEN "*****"
#define CHAT_ID "*****"
WiFiClientSecure secured_client;
UniversalTelegramBot bot(BOT_TOKEN, secured_client);
String statusGasSebelumnya = "";

// ===== FLAG NOTIFIKASI =====
volatile bool kirimNotifPending = false;
float pendingPPM = 0;
float pendingSuhu = 0;
String pendingValve = "";

// ===== PIN =====
const int solenoidRelayPin = 23;
const int mq5Pin = 34;
const int dhtPin = 4;
const int buzzerPin = 25;
const int fanRelayPin = 26;
const int resetButtonPin = 27;

// ===== DHT =====
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(dhtPin, DHTTYPE);

// ===== LCD =====
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
```



© 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

```
// ===== BLYNK TIMER =====
BlynkTimer timer;

// ===== KALIBRASI MQ-5 =====
const float RL = 10.0;
const float Ro = 40.95;

// ===== THRESHOLD GAS =====
const int batasNormalPPM = 80;

// ===== VARIABEL GLOBAL =====
float gasPPM_global      = 0;
float suhu_global        = 0;
String statusGas_global  = "";
String statusValve_global = "";
int statusSolenoid_global = 0;
int statusBuzzer_global  = 0;
int statusFan_global     = 0;

// ===== LATCH ALARM =====
bool gasLeakLatched = false;
bool notifTerkirim  = false; // penanda notif sudah dikirim utk
                             // 1 kejadian bocor

// ===== DEBOUNCE TOMBOL RESET =====
bool lastRawButtonState = HIGH;
bool stableButtonState  = HIGH;
unsigned long lastDebounceTime = 0;
const unsigned long debounceDelay = 50;
unsigned long resetDitolakSampai = 0;
const unsigned long durasiTampilPesanReset = 2000;

// ===== CEK TOMBOL RESET =====
void cekTombolReset() {
  bool raw = digitalRead(resetButtonPin);
  if (raw != lastRawButtonState) {
    lastDebounceTime = millis();
    lastRawButtonState = raw;
  }
  if ((millis() - lastDebounceTime) > debounceDelay) {
    if (raw != stableButtonState) {
      stableButtonState = raw;
      if (stableButtonState == LOW) {
        Serial.println(">> Tombol reset ditekan (valid)");
        if (!gasLeakLatched) {
          Serial.println(">> Tidak ada alarm aktif.");
        }
      }
    }
  }
}
```




© 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

```

    } else if (gasPPM_global >= batasNormalPPM) {
        Serial.println(">> DITOLAK: ppm masih tinggi!");
        resetDitolakSampai = millis() + durasiTampilPesanReset;
    } else {
        gasLeakLatched = false;
        statusGasSebelumnya = "Normal";
        Serial.println(">> RESET BERHASIL. Valve dibuka.");
    }
}
}
}

// ===== BACA GAS =====
int bacaGasRataRata() {
    long total = 0;
    for (int i = 0; i < 10; i++) {
        total += analogRead(mq5Pin);
        delay(10);
    }
    return total / 10;
}

// ===== KONVERSI PPM =====
float convertToPPM(int analogValue) {
    float voltage = analogValue * (3.3 / 4095.0);
    if (voltage <= 0.01) return 0;
    float Rs = ((5.0 - voltage) / voltage) * RL;
    float ratio = Rs / Ro;
    float ppm = pow((ratio / 9.1556), -2.0672);
    if (ppm < 0) ppm = 0;
    return ppm;
}

// ===== VALVE =====
void bukaValve() {
    digitalWrite(solenoidRelayPin, HIGH);
}
void tutupValve() {
    digitalWrite(solenoidRelayPin, LOW);
}

```



© 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

```
// ===== TELEGRAM MESSAGE =====
void kirimTelegram(String statusGas, float gasPPM, float suhu,
String statusValve) {
    String pesan = "";
    if (statusGas == "Gas") {
        pesan += "\xF0\x9F\x9A\xA8 KEBOCORAN GAS TERDETEKSI\n";
    }
    pesan += "Nilai PPM: " + String((int)gasPPM) + "\n";
    if (!isnan(suhu)) {
        pesan += "Suhu: " + String(suhu, 1) + " C\n";
    } else {
        pesan += "Suhu: Error DHT11\n";
    }
    pesan += "Kondisi Valve: " + statusValve;
    bot.sendMessage(CHAT_ID, pesan, "");
}

// ===== HANDLER PESAN MASUK =====
void handleNewMessages(int numNewMessages) {
    for (int i = 0; i < numNewMessages; i++) {
        String chat_id = String(bot.messages[i].chat_id);
        String text = bot.messages[i].text;

        if (text == "/start") {
            String welcome = "Halo! Bot Smart Gas Detection aktif.\n";
            welcome += "Perintah:\n/status - cek kondisi gas saat ini";
            bot.sendMessage(chat_id, welcome, "");
        }
        else if (text == "/status") {
            String pesan = "Status Gas : " + statusGas_global + "\n";
            pesan += "Nilai PPM : " + String((int)gasPPM_global) +
            "\n";
            if (!isnan(suhu_global)) pesan += "Suhu : " +
            String(suhu_global, 1) + " C\n";
            pesan += "Valve : " + statusValve_global;
            bot.sendMessage(chat_id, pesan, "");
        }
        else {
            bot.sendMessage(chat_id, "Perintah tidak dikenal. Coba
            /start atau /status", "");
        }
    }
}
```



© 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

```
// ===== TASK TELEGRAM (CORE 0) =====
void telegramTask(void * parameter) {
    unsigned long lastCheck = 0;
    for (;;) {
        // Kirim notifikasi kebocoran (sama seperti versi asli)
        if ( kirimNotifPending ) {
            kirimNotifPending = false;
            kirimTelegram("Gas", pendingPPM, pendingSuhu, pendingValve);
        }

        // Baca perintah masuk tiap 1 detik
        if ( millis() - lastCheck > 1000 ) {
            lastCheck = millis();
            int numNew = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);
            while ( numNew ) {
                handleNewMessages(numNew);
                numNew = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);
            }
        }

        vTaskDelay(200 / portTICK_PERIOD_MS);
    }
}

// ===== BACA SENSOR + KONTROL =====
void bacaSensor() {
    int gasAnalog = bacaGasRataRata();
    gasPPM_global = convertToPPM(gasAnalog);
    suhu_global = dht.readTemperature();

    if ( gasPPM_global >= batasNormalPPM ) {
        gasLeakLatched = true;
    }

    if (!gasLeakLatched) {
        statusGas_global = "Normal";
        statusValve_global = "Buka";
        bukaValve();
        digitalWrite(fanRelayPin, HIGH);
        digitalWrite(buzzerPin, LOW);
        statusSolenoid_global = 1;
        statusBuzzer_global = 0;
        statusFan_global = 0;
    } else {
        if ( gasPPM_global >= batasNormalPPM ) {
            statusGas_global = "Gas";
        }
    }
}
```




© 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

```

    } else {
        statusGas_global = "Lock";
    }
    statusValve_global = "Tutup";
    tutupValve();
    digitalWrite(fanRelayPin, LOW);
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    statusSolenoid_global = 0;
    statusBuzzer_global = 1;
    statusFan_global = 1;
}

// ===== TELEGRAM: KIRIM SEKALI SAAT GAS > 200 PPM
=====
// Notif HANYA muncul tepat saat gas pertama kali melewati 200
ppm.
// Tidak dikirim ulang selama kejadian bocor yang sama (walau
ppm naik-turun).
if (gasLeakLatched && !notifTer kirim) {
    pendingPPM = gasPPM_global;
    pendingSuhu = suhu_global;
    pendingValve = statusValve_global;
    kirimNotifPending = true;
    notifTer kirim = true;
}
// Setelah valve di-reset manual (gas sudah < 200), siap kirim
notif lagi
// bila nanti terjadi kebocoran baru.
if (!gasLeakLatched) {
    notifTer kirim = false;
}

// ===== SERIAL MONITOR =====
Serial.println("===== MONITORING =====");
Serial.print("ADC : "); Serial.println(gasAnalog);
Serial.print("Gas PPM : ");
Serial.println((int)gasPPM_global);
Serial.print("Suhu : ");
if (isnan(suhu_global)) { Serial.println("Error DHT11"); }
else { Serial.print(suhu_global, 1); Serial.println(" C"); }
Serial.print("Status Gas : ");
Serial.println(statusGas_global);
Serial.print("Valve : ");
Serial.println(statusValve_global);
Serial.print("Latched : "); Serial.println(gasLeakLatched
? "YA (menunggu reset)" : "TIDAK");

```



© 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

```

Serial.print("Blynk      : ");
Serial.println(Blynk.connected() ? "ONLINE" : "OFFLINE");

// ===== LCD =====
if (millis() < resetDitolakSampai) {
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Reset Ditolak!");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Gas:");
  lcd.print((int)gasPPM_global);
  lcd.print(" Masih Bocor");
  return;
}

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("G:");
lcd.print((int)gasPPM_global);
lcd.print(" ");
String baris0 = statusGas_global + "      ";
lcd.print(baris0.substring(0, 7));
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("V:");
lcd.print(statusValve_global);
if (!isnan(suhu_global)) {
  lcd.print(" T:");
  lcd.print((int)suhu_global);
  lcd.print((char)223);
  lcd.print("C");
}
}

// ===== KIRIM KE BLYNK =====
void kirimBlynk() {
  Blynk.virtualWrite(V0, gasPPM_global);
  if (!isnan(suhu_global)) {
    Blynk.virtualWrite(V1, suhu_global);
  }
  Blynk.virtualWrite(V2, statusGas_global);
  Blynk.virtualWrite(V3, statusSolenoid_global);
  Blynk.virtualWrite(V4, statusBuzzer_global);
  Blynk.virtualWrite(V5, statusFan_global);
}

```



© 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

```
// ===== SETUP =====
void setup() {
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
  digitalWrite(buzzerPin, LOW);
  Serial.begin(115200);
  secured_client.setInsecure();
  secured_client.setHandshakeTimeout(5);
  secured_client.setTimeout(5000);
  pinMode(fanRelayPin, OUTPUT);
  digitalWrite(fanRelayPin, HIGH);
  pinMode(solenoidRelayPin, OUTPUT);
  bukaValve();
  pinMode(resetButtonPin, INPUT_PULLUP);
  dht.begin();
  Wire.begin(21, 22);
  Wire.setClock(100000);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Connect WiFi");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Blynk...");
  Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Blynk Online");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Valve Open");
  delay(1500);
  for (int i = 30; i > 0; i--) {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Memanaskan MQ-5");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Tunggu: ");
    lcd.print(i);
    lcd.print(" detik");
    delay(1000);
  }
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Sensor Siap!");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Monitoring...");
  delay(1500);
}
```




© 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

```
xTaskCreatePinnedToCore(
    telegramTask,
    "TelegramTask",
    8192,
    NULL,
    1,
    NULL,
    0
);
timer.setInterval(1000L, bacaSensor);
timer.setInterval(2000L, kirimBlynk);
}

// ===== LOOP =====
void loop() {
    Blynk.run();
    timer.run();
    cekTombolReset();
}
```

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L-4 Datasheet Mikrokontroller ESP32

Parameter	Spesifikasi
Modul	ESP32-WROOM-32
Prosesor	Xtensa dual-core 32-bit LX6, hingga 240 MHz
Memori	SRAM 520 KB, Flash 4 MB
Konektivitas	Wi-Fi 802.11 b/g/n 2,4 GHz; Bluetooth v4.2 + BLE
GPIO	30 pin multifungsi (ADC, I2C, SPI, UART, PWM)
ADC	12-bit, rentang masukan 0 – 3,3V
Tegangan logika	3,3V (catu via USB 5V / pin VIN)
Arus operasi	± 80 – 260 mA
Modul	ESP32-WROOM-32

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

L-5 Datasheet Sensor Gas MQ-5

Parameter	Spesifikasi
Tipe	Sensor gas semikonduktor (SnO_2)
Gas terdeteksi	LPG, gas alam, butana, propana, metana
Tegangan kerja (VCC)	5V DC
Tegangan pemanas (heater)	5V $\pm$ 0,1V
Konsumsi daya pemanas	$\pm$ 800 mW
Keluaran	Analog (AO) dan Digital (DO via komparator LM393)
Rentang deteksi	0 – 10.000 ppm
Waktu pemanasan (preheat)	Disarankan > 24 jam (praktis beberapa menit)
Suhu operasi	-20°C s/d 50°C

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L-6 Datasheet Sensor Suhu DHT11

Parameter	Spesifikasi
Parameter ukur	Suhu dan kelembaban udara
Rentang suhu	0 – 50°C, akurasi $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Rentang kelembaban	20 – 90% RH, akurasi $\pm 5\%$ RH
Tegangan kerja	3,3 – 5,5V DC
Keluaran	Digital single-wire
Laju sampling	1 data per detik (1 Hz)

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

L-7 Datasheet Solenoid Valve

Parameter	Spesifikasi
Tipe	Normally Closed (NC)
Tegangan kerja	12V DC
Bahan bodi	Kuningan (brass)
Media	Gas / cairan / udara
Tekanan kerja	0 – 8 bar (tipikal)
Kondisi default	Tertutup saat tidak dialiri listrik

Hak Cipta :

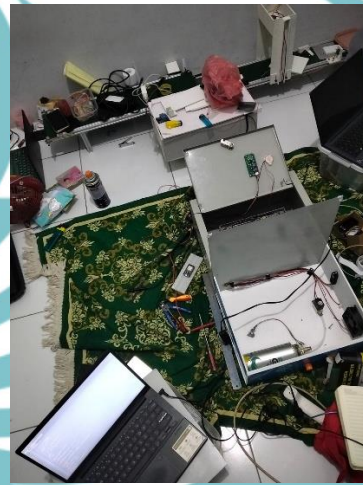
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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

L-8 Dokumentasi



**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