

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN
GAS LPG BERBASIS IoT PADA RUMAH TANGGA**



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

TUGAS AKHIR

Tedie Muhammad Hanif

00000033597

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2024**

**RANCANG BANGUN ALAT KEAMANAN PADA KOMPOR
BERBASIS MOBILE APPLICATION**



TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Tedie Muhammad Hanif

00000033597

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS INFORMATIKA**

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

TANGERANG

2024

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Tedie Muhammad Hanif
NIM : 00000033597
Program studi : Teknik Komputer

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis/Skripsi/Tugas Akhir/Laporan
Magang/MBKM saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG
BERBASIS IoT PADA RUMAH TANGGA

merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat, dan tidak pula
dituliskan oleh orang lain; Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk,
telah saya cantumkan dan nyatakan dengan benar pada bagian Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam
pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan karya ilmiah, saya bersedia
menerima konsekuensi untuk dinyatakan TIDAK LULUS. Saya juga bersedia
menanggung segala konsekuensi hukum yang berkaitan dengan tindak
plagiarisme ini sebagai kesalahan saya pribadi dan bukan tanggung jawab
Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, 13/05/2024



(Tedio Muhammad Hanif)

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR dengan judul
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG
BERBASIS IoT PADA RUMAH TANGGA

Oleh

Nama : Tedie Muhammad Hanif
NIM : 00000033597
Program Studi : Teknik Komputer
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Jumat, 31 Mei 2024
Pukul 08.00 s.d 10.00 dan dinyatakan
LULUS
Dengan susunan pengujian sebagai berikut.


Ketua Sidang


Dareen Kusuma Halim, S.Kom.,
M.Eng.Sc
57189345352

Penguji


Monica Pratiwi, S.ST., M.T
0325059601

Pembimbing


Samuel Hutagalung, M.T.I
0304038902

Ketua Program Studi Teknik Komputer



Samuel Hutagalung, M.T.I

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tedie Muhammad Hanif
NIM : 00000033597
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : ~~D3~~/S1/S2
Judul Karya Ilmiah : RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI
KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS IoT PADA RUMAH TANGGA

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia:

- Memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya di repositori Knowledge Center, sehingga dapat diakses oleh Civitas Akademika/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial dan saya juga tidak akan mencabut kembali izin yang telah saya berikan dengan alasan apapun.

Tangerang, 13 Mei 2024

UMMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



(Tedio Muhammad Hanif)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya penulisan laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis Iot Pada Rumah Tangga” dengan tepat waktu. Tujuan dari penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Dengan selesainya penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak sangatlah sulit untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang memberikan segala dukungannya, doa, tenaga dan segalanya, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Dr. Ninok Leksono, M.A., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bapak Samuel Hutagalung, M.T.I., selaku Ketua Program Studi Universitas Multimedia Nusantara.
5. Bapak Samuel Hutagalung, M.T.I., sebagai Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
6. Mas Elli yang membantu dalam memodifikasi alat.
7. Cinta 3D Print Shop, sebagai tempat 3D printing, membantu dalam mencetak dan beberapa desain 3D Modelingnya
8. Aviv, Luis, Fikri dan Fathur selaku teman seperjuangan dalam mengerjakan Tugas Akhir bersama

Tangerang, 13 Mei 2024



Tedie Muhammad Hanif

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS IoT PADA RUMAH TANGGA

Tedie Muhammad Hanif

ABSTRAK

Kebakaran akibat kebocoran gas LPG merupakan masalah serius di pemukiman padat penduduk di Indonesia, menyebabkan kerugian materi yang signifikan dan mengancam keselamatan jiwa. Berdasarkan data dari Pemadam Jakarta dan artikel yang dipublikasikan oleh VOI (Waktunya Merevolusi Pemberitaan), kebocoran gas menyumbang 11,41% dari total kejadian kebakaran. Masalah ini seringkali disebabkan oleh kurangnya kesadaran dalam pemeliharaan peralatan gas rumah tangga, seperti regulator, selang gas, dan sambungan gas yang rentan terhadap kebocoran. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat pendeteksi kebocoran gas berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32, yang dilengkapi dengan sensor tekanan, sensor api, dan sensor gas MQ-135. Alat ini mengirim notifikasi real-time melalui aplikasi Telegram ketika mendeteksi penurunan tekanan gas atau kebocoran di titik-titik rawan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan pengintegrasian ESP32 dengan berbagai sensor untuk mendeteksi kebocoran gas pada regulator, sambungan selang, dan kompor. Saat sensor mendeteksi penurunan tekanan gas tanpa adanya api, servo akan otomatis menutup aliran gas untuk mencegah kebocoran lebih lanjut. Sensor MQ-135 digunakan untuk mendeteksi kebocoran pada regulator dan selang kompor, dan notifikasi dikirim melalui Telegram untuk memberi tahu pengguna. Selain itu, pengguna dapat memantau kondisi gas secara real-time dan menerima notifikasi ketika kondisi sudah kembali aman. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini efektif dalam mendeteksi kebocoran gas dan memberikan notifikasi tepat waktu, dengan waktu respons rata-rata kurang dari 5 detik. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirim notifikasi ke Telegram adalah sekitar 2 detik, sedangkan waktu untuk mendeteksi kebocoran rata-rata adalah 0,93 detik. Alat ini berhasil mengurangi risiko kebakaran dengan memberikan perlindungan tambahan bagi pengguna, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya keamanan gas dan tindakan pencegahan di rumah tangga.

Kata kunci: Kebocoran gas, IoT, ESP32, Sensor MQ-135, Telegram, Servo valve.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF IOT-BASED LPG GAS LEAK DETECTOR DEVICE FOR HOUSEHOLD

Tedie Muhammad Hanif

ABSTRACT (English)

Fires caused by LPG gas leaks are a serious problem in densely populated residential areas in Indonesia, leading to significant material losses and threatening human safety. According to data from the Jakarta Fire Department and an article published by VOI (Waktunya Merevolusi Pemberitaan), gas leaks account for 11.41% of total fire incidents. This issue is often caused by a lack of awareness in the maintenance of household gas equipment, such as regulators, gas hoses, and gas connections, which are prone to leaks. This research aims to design and develop an IoT-based gas leak detection device using the ESP32 microcontroller, equipped with a pressure sensor, flame sensor, and MQ-135 gas sensor. The device sends real-time notifications through the Telegram application when it detects a gas pressure drop or a leak at critical points. The method used in this research involves integrating the ESP32 with various sensors to detect gas leaks at the regulator, hose connections, and stove. When the sensors detect a gas pressure drop without the presence of a flame, the servo will automatically shut off the gas flow to prevent further leaks. The MQ-135 sensor is used to detect leaks at the regulator and stove hose, and notifications are sent via Telegram to alert users. Additionally, users can monitor the gas condition in real-time and receive notifications when the condition is safe again. The test results show that this device is effective in detecting gas leaks and providing timely notifications, with an average response time of less than 5 seconds. The average time required to send a notification to Telegram is approximately 2 seconds, while the average detection time for leaks is 0.93 seconds. This device successfully reduces the risk of fires by providing additional protection for users and increasing awareness of gas safety and preventive measures in households.

Keywords: Gas leak, IoT, ESP32, MQ-135 sensor, Telegram, Servo valve.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT (English)	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.1.1 RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG DENGAN SENSOR MQ-6 BERBASIS MIKROKONTROLER MELALUI SMARTPHONE ANDROID SEBAGAI MEDIA INFORMASI [10]	8
2.1.2 SISTEM PERINGATAN DAN PENANGANAN KEBOCORAN GAS FLAMMABLE DAN KEBAKARAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) [11]	9
2.1.3 RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN DAPUR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32 MENGGUNAKAN FLAME SENSOR, MQ-2, DAN MQ-6 [12]	9

2.1.4	RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN KATUP REGULATOR OTOMATIS [13]	10
2.1.5	<i>THE EARLY DETECTION OF LPG GAS CYLINDER LEAKS IN HOUSEHOLDS BASED ON THE INTERNET OF THINGS WITH SMS MESSAGE NOTIFICATIONS [14]</i>	11
2.2	Tinjauan Teori	13
2.2.1	Mikrokontroler ESP32	13
2.2.2	Sensor Gas MQ 135	14
2.2.3	Flame Sensor	15
2.2.4	Pressure Sensor	16
2.2.5	Servo TD8120MG TIANKONGRC	17
2.2.6	Tactile Switch	18
2.2.7	Buzzer	19
2.2.8	Arduino IDE	20
2.2.9	Telegram	21
2.2.10	Bot Telegram	22
BAB III	ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	24
3.1	Metode Penelitian	24
3.2	Analisis Solusi	25
3.3	Tahap Perancangan	26
3.4	Tahap Pembuatan	28
3.5	Tahap Pengujian	33
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	35
4.1	Spesifikasi Sistem	35
4.2	Implementasi Sistem	35
4.2.1	Pemrograman ESP32	35
4.2.2	Pemrograman Menggunakan Arduino IDE	42
4.2.2.1	Set Nilai Baseline Sensor MQ-135	42
4.2.2.2	Set Nilai Baseline Pressure Sensor	43
4.2.2.3	Pembuatan Kondisi Pressure Sensor	44
4.2.2.4	Pembuatan Kondisi Sensor MQ-135	46
4.2.2.5	Pembuatan Kondisi Tactile Switch	47

4.2.3	Perancangan 3D Modeling	48
4.2.3.1	3D Model Valve	48
4.2.3.2	3D Model MQ-135 Case	50
4.2.3.3	3D Model Flame Sensor	51
4.2.4	Perancangan Alat	52
4.2.4.1	Tata Letak Sensor	52
4.2.4.2	Rangkaian Box Alat	55
4.2.4.3	Implementasi Alat Pada Dapur	58
4.2.4.4	Alat & Bahan Penunjang	61
4.3	Hasil Pengujian Sistem	63
4.3.1	Inisiasi Awal Masing-Masing Sensor	63
4.3.1.1	Pengujian Pressure Sensor	63
4.3.1.2	Pengujian Flame Sensor	68
4.3.1.3	Pengujian MQ-135	70
4.3.1.4	Pengujian MQ-135 (2)	72
4.3.1.5	Pengujian Tactile Switch	74
4.3.2	Hasil Pengujian Sistem	75
4.3.3	Dokumentasi Pengujian	81
4.4	Analisis Hasil Pengujian Sistem	85
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		88
5.1	Simpulan	88
5.2	Saran	88
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN		93

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Tabel Alat Penunjang.....	62
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Pressure Sensor	67
Tabel 4. 3 Data Percobaan Sensor.....	70
Tabel 4. 4 Tabel Pengujian MQ-135.....	72
Tabel 4. 5 Tabel Pengujian MQ-135 (2)	73
Tabel 4.6 Tabel Pengujian Button.....	75
Tabel 4.7 Tabel Pengujian Pressure Sensor	77
Tabel 4.8 Tabel Rekap Pengujian Pressure.....	78
Tabel 4.9 Tabel Pengujian Kompor Dinyalakan.....	80
Tabel 4.10 Tabel Rekap Pengujian Kompor.....	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler ESP32 PIN	14
Gambar 2.2 Modul Sensor MQ-135	15
Gambar 2.3 Modul Flame Sensor	16
Gambar 2.4 Pressure Sensor	17
Gambar 2.5 Motor Servo TD8120MG	18
Gambar 2.6 Tactile Switch.....	19
Gambar 2. 7 Buzzer.....	20
Gambar 2.8 Logo Arduino IDE	21
Gambar 2.9 Logo Telegram	22
Gambar 2. 10 Logo Bot Telegram (BotFarther)	23
Gambar 4.1 Flow Program Library Code	38
Gambar 4.2 Flow Program Void Setup()	39
Gambar 4.3 Flow Program pada Tahap Void Loop()	40
Gambar 4.4 Flow Program pada Tahap Void Loop(2)	41
Gambar 4. 5 Parameter Pressure	41
Gambar 4.6 Code Program Baseline.....	42
Gambar 4.7 Code Loop Mencari Baseline.....	42
Gambar 4.8 Code Menghitung Baseline 20%.....	43
Gambar 4.9 Define Data untuk Loop.....	43
Gambar 4.10 Program Loop untuk Mencari Baseline	44
Gambar 4.11 Program Set Nilai Baseline	44
Gambar 4.12 Program Untuk Kondisi Pressure.....	45
Gambar 4. 13 Program Kondisi Lanjutan	45
Gambar 4. 14 Program Kondisi MQ-135.....	46
Gambar 4. 15 Program Logic Button.....	47
Gambar 4. 16 3D Model Bracket Valve.....	48
Gambar 4. 17 3D Model Bracket Servo.....	49
Gambar 4. 18 3D Model Shaft Valve.....	49
Gambar 4. 19 Model Setelah Dirakit	50
Gambar 4. 20 3D Model Case Belakang MQ	50

Gambar 4. 21 3D Model Case Depan MQ.....	51
Gambar 4. 22 3D Model Case Bawah Flame Sensor.....	51
Gambar 4. 23 3D Model Case Atas Flame Sensor.....	52
Gambar 4.24 Tata Letak Sensor MQ, Pressure dan Valve	53
Gambar 4.25 Tata Letak MQ Sensor Untuk Kompor	54
Gambar 4.26 Tata Letak Flame Sensor.....	54
Gambar 4.27 Rangkaian Didalam Box	55
Gambar 4.28 Full Packing Box.....	56
Gambar 4.29 Jalur Kabel Data & DC In.....	57
Gambar 4.30 Jalur Kabel Sensor Menuju Gas	57
Gambar 4.31 Jalur Kabel Sensor Menuju Kompor.....	58
Gambar 4.32 Implementasi Alat Pada Meja Kompor.....	59
Gambar 4. 33 Tata Letak Flame dan MQ Sensor.....	60
Gambar 4. 34 Tata Letak Box Alat	61
Gambar 4. 35 APAR	62
Gambar 4. 36 Tekanan Maksimum Regulator	64
Gambar 4. 37 Tekanan Pressure Sensor.....	64
Gambar 4. 38 Rangkaian Pada Gas LPG	65
Gambar 4. 39 Tekanan Setelah Knop Dikecilkan.....	65
Gambar 4. 40 Skema Membuka Jalur Gas.....	66
Gambar 4. 41 Tekanan Setelah Jalur dibuka.....	66
Gambar 4. 42 Tekanan ketika Knop Diputar	67
Gambar 4.43 Percobaan Pada Jarak 10 cm	68
Gambar 4.44 Pengujian Oleh ESP32	68
Gambar 4.45 Percobaan Pada Jarak 15cm	69
Gambar 4.46 Pengujian Oleh ESP32 Pada Jarak 15cm	69
Gambar 4. 47 Percobaan Pada Jarak 20cm	69
Gambar 4. 48 Pengujian Oleh ESP32 Pada Jarak 20cm	69
Gambar 4. 49 Pengujian Nilai Sensor Pada Kondisi Udara Bersih	71
Gambar 4. 50 Pengujian Dengan Korek Gas Mini	71
Gambar 4. 51 Perolehan Nilai Ketika Deteksi Gas.....	71

Gambar 4. 52 Perolehan Nilai Ketika Deteksi Gas(2)	72
Gambar 4.53 Pengujian Dengan Korek Gas Mini(2).....	73
Gambar 4.54 Perolehan Nilai Ketika Deteksi Gas(2)	73
Gambar 4.55 Rangkaian Button.....	74
Gambar 4.56 Hasil Pembacaan Oleh Sistem.....	74
Gambar 4.57 Environment Pengujian	76
Gambar 4.58 Hasil Serial Monitor Pengujian	78
Gambar 4.59 Hasil Serial Monitor Pengujian (2)	79
Gambar 4.60 Hasil Serial Monitor Pengujian (3)	79
Gambar 4. 61 Dokumentasi ESP Terhubung	81
Gambar 4.62 Message ketika indikasi kebocoran selang gas	82
Gambar 4.63 Message ketika indikasi kebocoran selang gas(2).....	82
Gambar 4.64 Message ketika indikasi kebocoran selang gas(3).....	82
Gambar 4.65 Message yang diterima ketika 2 Sensor	82
Gambar 4. 66 Message Ketika Sensor Tidak Terdeteksi	82
Gambar 4. 67 Message Ketika Terdeteksi Gas Pada Sensor 2	82
Gambar 4.68 Serial Monitor ketika Button ditekan kurang dari 3 detik.....	83
Gambar 4. 69 Dokumentasi Pertanyaan Bot Telegram.....	83
Gambar 4. 70 Respon Waktu Terhadap Alat	84
Gambar 4.71 Valve dibuka Untuk Simulasi Kebocoran.....	85



DAFTAR LAMPIRAN

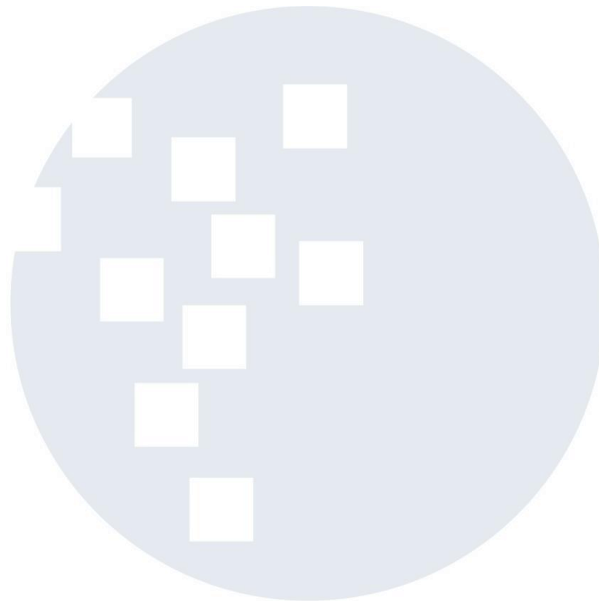
Lampiran A Pengecekan Plagirisme Dengan Turnitin	93
Lampiran B Digital Receipt Turnitin	93
Lampiran C Formulir Konsultasi	87



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR RUMUS

Rumus 4.1 PressureZero	38
Rumus 4.2 PressureMax	38



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA