

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS RUMAH  
TANGGA MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 DENGAN NOTIFIKASI REAL-  
TIME BERBASIS TELEGRAM**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada  
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi**



**Disusun oleh:**

**Stefanus Nanda Dwi Nugraha**

**40040319650087**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2026**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS RUMAH  
TANGGA MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 DENGAN NOTIFIKASI REAL-  
TIME BERBASIS TELEGRAM**

Diajukan oleh:

Stefanus Nanda Dwi Nugraha

40040319650087

Telah dilakukan pembimbingan dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian tugas akhir di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Dosen Pembimbing,



**Megarini Hersaputri, ST, MT**  
NIP.198902142020122012

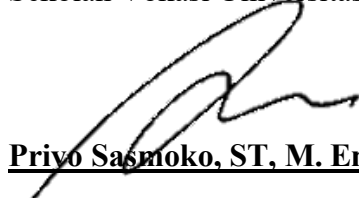
Tanggal 26 Juni 2026

Mengetahui,

Ketua Program Studi

S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri

Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro



**Priyo Sasnoko, ST, M. Eng**  
NIP. 197009161998021001

Tanggal 26 Juni 2026

**HALAMAN PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS RUMAH  
TANGGA MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 DENGAN NOTIFIKASI REAL-  
TIME BERBASIS TELEGRAM**

Diajukan oleh:

Stefanus Nanda Dwi Nugraha

40040319650087

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji pada tanggal 26 Juni 2026

**Tim Penguji**



**Megarini Hersaputri, ST, MT**

NIP. 198902142020122012

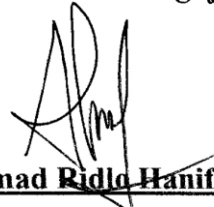
**Penguji 1**



**Rofiq Cahyo Prayogo, S.T., M.T.**

NIP. 199505292024061001

**Penguji 2**



**Ahmad Ridlo Hanifudin T, S.Si., M.Si.**

NIP. H.7.199504152022041001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri  
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro



**Privo Sasmoko, ST, M. Eng**

NIP. 197009161998021001

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Stefanus Nanda Dwi Nugraha

NIM : 40040319650087

Program Studi : S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI  
KEBOCORAN GAS RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2  
DENGAN NOTIFIKASI REAL-TIME BERBASIS TELEGRAM**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Semarang, 23 Juni 2026

Pembuat Pernyataan,



Stefanus Nanda Dwi Nugraha

## Kata Pengantar

Segala Puji penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia dan anugerah-Nya. Syukur tak terkira penulis ucapkan atas segala nikmat Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Rumah Tangga menggunakan Sensor MQ-2 dengan Notifikasi Real-Time Berbasis Telegram”. Laporan akhir ini dibuat oleh penulis bertujuan untuk memenuhi persyaratan kelulusan program Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi di Universitas Diponegoro.

Dalam keberjalanan tugas akhir ini penulis tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Bapak Priyo Sasmoko, ST, M.Eng selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Ibu Megarini Hersaputri, ST, MT selaku pembimbing tugas akhir yang telah sabar membimbing penulis selama pengerjaan tugas akhir ini.
4. Orang Tua yang selalu memberikan dukungan moral dan materil kepada penulis.
5. Teman-teman seperjuangan TRO 2019 yang telah menjadi penyemangat dan berbagi selama masa perkuliahan.
6. Seluruh mahasiswa TRO yang telah memberikan motivasi dan pelajaran yang berharga kepada penulis.

Akhir kata semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan bantuan tak ternilai yang di berikan oleh pihak-pihak terkait kepada penulis.

Semarang, 23 Juni 2026

Penulis

## Daftar Isi

|  |      |
|--|------|
| Kata Pengantar.....                            | iii  |
| Daftar Isi.....                                | iv   |
| Daftar Gambar.....                             | vii  |
| Daftar Tabel.....                              | viii |
| Daftar Lampiran .....                          | ix   |
| Abstrak .....                                  | x    |
| Bab I    Pendahuluan .....                     | 1    |
| 1.1    Latar Belakang.....                     | 1    |
| 1.2    Rumusan Masalah .....                   | 2    |
| 1.3    Batasan Masalah.....                    | 2    |
| 1.4    Tujuan Penelitian.....                  | 3    |
| 1.5    Manfaat Penelitian.....                 | 3    |
| Bab II    Landasan Teori .....                 | 4    |
| 2.1    Internet Of Things .....                | 4    |
| 2.2    Mikrokontroler ESP32-S3 Super Mini..... | 5    |
| 2.3    Sensor Gas MQ-2 .....                   | 6    |
| 2.4    Media Notifikasi Telegram.....          | 6    |
| 2.5    Printed Circuit Board.....              | 7    |
| 2.6    Resistor .....                          | 8    |
| 2.7    Kapasitor .....                         | 9    |
| 2.8    Transistor.....                         | 9    |
| Bab III    Metode Penelitian.....              | 11   |
| 3.1    Waktu dan Tempat .....                  | 11   |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.2    | Alat dan Bahan .....                                  | 11 |
| 3.3    | Deskripsi Sistem dan Cara Kerja.....                  | 12 |
| 3.4    | Blok Diagram Perancangan Alat.....                    | 13 |
| 3.5    | Diagram Alir Sistem.....                              | 14 |
| 3.6    | Desain Alat .....                                     | 15 |
| 3.7    | Perancangan Rangkaian Sistem Alat.....                | 17 |
| 3.8    | Perancangan Alat.....                                 | 18 |
| 3.9    | Perancangan Perangkat Lunak dan Integrasi Sistem..... | 21 |
| 3.9.1  | Inisialisasi dan Manajemen State .....                | 23 |
| 3.9.2  | Akuisisi dan Pemfilteran Data Sensor.....             | 25 |
| 3.9.3  | Respon Keamanan Lokal (Aktuator).....                 | 26 |
| 3.9.4  | Integrasi Telemetry via Telegram API.....             | 27 |
| 3.9.5  | Alur Kerja Sistem (Finite State Machine).....         | 30 |
| Bab IV | Hasil dan Pembahasan.....                             | 33 |
| 4.1    | Peralatan Yang di Gunakan.....                        | 33 |
| 4.2    | Prosedur Pengukuran.....                              | 33 |
| 4.3    | Pengukuran Rangkaian.....                             | 34 |
| 4.3.1  | Pengukuran Rangkaian Catu Daya.....                   | 34 |
| 4.3.2  | Pengukuran Konsumsi Daya Alat .....                   | 36 |
| 4.3.3  | Pengukuran Rangkaian Buzzer .....                     | 37 |
| 4.4    | Pengujian Alat .....                                  | 39 |
| 4.5    | Dokumentasi Pengujian Alat.....                       | 42 |
| Bab V  | Kesimpulan dan Saran.....                             | 46 |
| 5.1    | Kesimpulan.....                                       | 46 |

|     |                      |    |
|-----|----------------------|----|
| 5.2 | Saran.....           | 46 |
|     | Daftar Pustaka ..... | 48 |
|     | LAMPIRAN .....       | 50 |

## Daftar Gambar

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Internet of Things .....                            | 4  |
| Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32-S3 Super Mini.....             | 5  |
| Gambar 2. 3 Sensor Gas MQ-2.....                                | 6  |
| Gambar 2. 4 Papan Sirkuit .....                                 | 8  |
| Gambar 2. 5 Resistor .....                                      | 8  |
| Gambar 2. 6 Kapasitor.....                                      | 9  |
| Gambar 2. 7 Transistor .....                                    | 10 |
| <br>  |    |
| Gambar 3. 1 Blok Diagram .....                                  | 13 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alir.....                                   | 15 |
| Gambar 3. 3 Desain Alat Tampak Depan Serong Kanan.....          | 16 |
| Gambar 3. 4 Desain Alat Tampak Depan Serong Kiri.....           | 16 |
| Gambar 3. 5 Rangkaian Sistem Alat .....                         | 17 |
| Gambar 3. 6 Rangkaian Komponen dalam PCB .....                  | 19 |
| Gambar 3. 7 Rangkaian Keseluruhan Komponen dalam PCB.....       | 19 |
| Gambar 3. 8 Cover Alat Tampak Bawah .....                       | 20 |
| Gambar 3. 9 Cover Alat Tampak Atas .....                        | 20 |
| Gambar 3. 10 Block Code Arduino Kirim Notifikasi Telegram.....  | 23 |
| Gambar 3. 11 Konsep Finite State pada Pemograman Arduino.....   | 25 |
| Gambar 3. 12 Struktur Program Jaringan (TelegramNotifier) ..... | 27 |
| Gambar 3. 13 Diagram Struktur Utama .....                       | 29 |
| <br>  |    |
| Gambar 4. 1 Dokumentasi Simulasi Gas Bocor.....                 | 43 |
| Gambar 4. 2 Dokumentasi Notifikasi Telegram.....                | 44 |

## Daftar Tabel

|  |    |
|--|----|
| Tabel 4. 1 Alat yang digunakan.....        | 33 |
| Tabel 4. 2 Pengukuran Catu Daya 12VDC..... | 35 |
| Tabel 4. 3 Pengukuran Daya .....           | 36 |
| Tabel 4. 4 Pengukuran Buzzer .....         | 38 |
| Tabel 4. 5 Hasil Pengujian.....            | 39 |
| Tabel 4. 6 Konversi Konsentrasi Gas.....   | 41 |

## **Daftar Lampiran**

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1 Source Code Arduino.....            | 50 |
| Lampiran 2 MQ-2 Datasheet .....                | 62 |
| Lampiran 3 ESP32-S3 Super Mini Datasheet ..... | 63 |

## Abstrak

Kebocoran gas rumah tangga merupakan salah satu permasalahan serius yang sering terjadi dan berpotensi menimbulkan kebakaran maupun ledakan yang membahayakan keselamatan penghuni rumah. Banyak kasus kebocoran gas tidak segera disadari karena tidak adanya sistem peringatan dini yang efektif. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah alat yang mampu mendeteksi kebocoran gas secara cepat dan memberikan informasi kepada pengguna secara langsung. Penelitian ini membahas rancang bangun sistem deteksi kebocoran gas rumah tangga menggunakan sensor MQ-2 dengan notifikasi real-time berbasis Telegram. Sensor MQ-2 digunakan untuk mendeteksi keberadaan gas mudah terbakar, khususnya gas LPG. Data dari sensor kemudian diproses oleh mikrokontroler untuk menentukan apakah konsentrasi gas telah melewati batas aman yang ditentukan. Apabila terdeteksi kebocoran gas, sistem akan mengaktifkan alarm dan mengirimkan notifikasi peringatan kepada pengguna melalui aplikasi Telegram secara real-time. Pengujian sistem dilakukan dengan mensimulasikan kondisi kebocoran gas pada beberapa tingkat konsentrasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi kebocoran gas dengan baik serta mengirimkan notifikasi secara cepat dan akurat. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu meningkatkan keamanan rumah tangga dan mengurangi risiko terjadinya kebakaran akibat kebocoran gas.

**Kata kunci:** Kebocoran gas, Sensor MQ-2, Mikrokontroler, Telegram, Notifikasi *real-time*

## **Abstract**

Household gas leaks are a serious problem that often occur and have the potential to cause fires and explosions that endanger the safety of residents. Many cases of gas leaks are not immediately detected due to the lack of an effective early warning system. Therefore, a device is needed that can quickly detect gas leaks and provide information to users directly. This study discusses the design of a household gas leak detection system using an MQ-2 sensor with real-time notifications based on Telegram. The MQ-2 sensor is used to detect the presence of flammable gases, particularly LPG. Data from the sensor is then processed by a microcontroller to determine whether the gas concentration has exceeded the specified safety limit. If a gas leak is detected, the system will activate an alarm and send a warning notification to users via the Telegram application in real-time. The system was tested by simulating gas leak conditions at several concentration levels. The test results show that the system is able to detect gas leaks well and send notifications quickly and accurately. With this system, it is hoped that it can help improve household safety and reduce the risk of fires caused by gas leaks.

**Keywords:** Gas leak, MQ-2 Sensor, Microcontroller, Telegram, Real-time notification.