KARYA ILMIAH

PROTOTIPE MOBIL REMOTE CONTROL UNTUK MENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN MENGANTISIPASI KEBAKARAN DI GUDANG GAS LPG

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)

Disusun oleh :

TRIO HANDAKA

201720013

FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2024

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

PROTOTIPE MOBIL REMOTE CONTROL UNTUK MENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN MENGANTISIPASI KEBAKARAN DI GUDANG GAS LPG

TRIO HANDAKA

201720013

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Elektro

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Sulaiman, M.T.

NIP. 020209170

Palembang, September 2024

Fakultas Sains Teknologi

Universitas Bina Darma

Dekan,

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM.

NIP. 220401508

Ketua Program Studi Teknik Elektro,

Ir. Nina Paramytha, IS, M.Sc.

NIP. 120109354

Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya ilmiah berjudul "prototipe mobil remote control untuk mendeteksi kebocoran gas dan mengantisipasi kebakaran di Gudang gas LPG" disusun oleh "Trio Handaka" telah dipertahankan pada ujian hari rabu, 28 agustus 2024 dihadapan tim penguji dengan anggotanya sebagai berikut :

Komisi Penguji :

1. Ketua : Ir. Sulaiman,M.T. (_____)
2. Anggota 1: Muhamad Ariandi,M.Kom. (_____)
3. Anggota 2: Rahmat Novrianda Dasmen,S.T.,M.Kom. (_____)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma

Ir. Nina Paramytha, IS., M.Sc.
NIP. 120109354

iii

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA: TRIO HANDAKA

NIM : 201720013

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa laporan karya ilmiah ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana di Universitas Bina Darma dan perguruan tinggi lainya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan karya ilmiah saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain pada karya tulis ini, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama perancang dan memasukan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia laporan karya ilmiah Saya dicek keasliannya menggunakan plagiat checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara langsung.
5. Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya menerima sanksi sesuai perundang-undangan yang berlaku.

Palembang,20 September 2024

TRIO HANDAKA

NIM : 201720027

iv

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Orang hebat adalah orang gagal yang mampu menahan putus asa hingga bangkit dari kegagalan dengan yakin positif meraih pencapaian atas dasar kemauan diri sendiri.

-Patrick Star-

"Aku tahu kamu merasa lelah dan letih. Aku tahu kamu bosan dengan kegagalan. Rehatlah sejenak, tapi jangan pernah berhenti. Kamu pasti bisa melakukannya. Bukan karena kamu kuat, tapi karena Dia (Allah) adalah kekuatanmu."

-Yasmin Mogahed-

Kupersembahkan untuk :

- ❖ Allah SWT.
- ❖ Nabi Muhammad SAW. sebagai junjungan besar hidup saya.
- ❖ Kedua orang tua saya, mereka memberikan motivasi sehingga membuat saya semangat meneruskan kuliah.
- ❖ Keluarga khususnya Saudara-Saudara saya
- ❖ Bapak dan ibu Dosen yang telah membimbing dan membantu dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.
- ❖ Seluruh teman-teman seangkatan yang selalu ada disaat senang maupun duka

ABSTRAK

PROTOTIPE MOBIL REMOTE CONTROL UNTUK MENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN MENGANTISIPASI KEBAKARAN DI GUDANG GAS LPG

Abstrak - Tempat penyimpanan gas sering mengalami ledakan dan kebakaran akibat kebocoran LPG. LPG yang menguap membentuk lapisan yang mudah terbakar dan berisiko tinggi jika terkumpul di ruang tertutup. Untuk mengatasi masalah ini, dikembangkan sistem berbasis mikrokontroler untuk mendeteksi kebocoran LPG di fasilitas penyimpanan. Menggunakan Arduino untuk kendaraan robotik, sistem ini mengintegrasikan sensor untuk deteksi kebocoran dan kebakaran secara efektif dan memanfaatkan IoT untuk transmisi dan analisis data secara real-time. Sistem tradisional sering kali mahal dan kurang efektif di area luas. Prototipe yang diuji dengan sensor api, gas, dan ultrasonik menunjukkan deteksi dan respons yang efektif, meningkatkan keselamatan dan efisiensi di lingkungan berisiko tinggi.

Kata Kunci: Deteksi kebocoran gas LPG, Arduino, kendaraan robotik, mikrokontroler, IoT, deteksi kebakaran, integrasi sensor, keselamatan industry.

ABSTRACT

PROTOTYPE OF REMOTE CONTROL CAR TO DETECTING GAS LEAKS AND ANTICIPATE FIRES IN LPG GAS WEARHOUSE

Abstract - *Gas storage facilities frequently experience explosions and fires due to LPG gas leaks. LPG, when evaporated, forms a flammable layer that poses significant risks in enclosed spaces. To address this, a microcontroller-based system for detecting LPG gas leaks in storage facilities has been developed. Using Arduino for a robotic vehicle, the system integrates sensors for effective leak and fire detection and utilizes IoT for real-time data transmission and analysis. Traditional systems are often costly and less effective in large areas. The prototype, tested with flame, gas, and ultrasonic sensors, demonstrates effective detection and response, improving safety and efficiency in high-risk environments.*

Keywords: *LPG gas leak detection, Arduino, robotic vehicle, microcontroller, IoT, fire detection, sensor integration, industrial safety*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Prototipe Mobil Remote Control Untuk Mendeteksi Kebocoran Gas Dan Mengantisipasi Kebakaran Di Gudang Gas Lpg". Shalawat dan salam tak lupa disanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir hayat. Laporan penelitian ini dibuat sebagai persyaratan menyelesaikan Strata Satu (S1) program studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung serta mendo'akan saya dalam proses pembuatan laporan penelitian ini.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan dan berbagai bantuan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu, kepada:

1. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
3. Ibu Ir. Nina Paramytha IS. M.Sc Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.
4. Bapak Ir. Sulaiman, M.T Selaku Dosen Pembimbing

5. Bapak Rahmat Norianda Dasmen,S.T.,M.Kom dan Bapak Muhamad Ariandi,M.Kom. Selaku Dosen Penguji.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro atas semua bantuan yang diberikan dalam proses pembuatan laporan penelitian ini.
7. Teman-teman Teknik Elektro yang saling membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan laporan penelitian ini.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan telah membantu saya dalam menyelesaikan laporan penelitian ini. Semoga kebaikan kalian akan mendapat balasan dari Allah SWT.

Dalam pembuatan laporan penelitian ini penulis sangat menyadari masih banyak sekali kekurangan dan keterbatasan dari segi penulisan dan isi. Maka dari itu, penulis berharap dan sangat membutuhkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kebaikan dikemudian hari.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga laporan penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua terkhusus Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, 13 September 2024

Trio Handaka

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH iii

HALAMAN PERNYATAAN iv

MOTTO DAN PERSEMBAHAN v

ABSTRAK vi

ABSTRACT vii

KATA PENGANTAR viii

DAFTAR ISI x

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR TABEL xvii

DAFTAR LAMPIRAN xviii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Batasan Masalah 4

1.4 Tujuan dan Manfaat 5

1.4.1 Tujuan 5

1.4.2 Manfaat 5
1.5 Metode Penelitian 5
1.5.1 Metode Literatur 5
1.5.2 Metode Konsultasi 5
1.5.3 Metode Laboratorium 6
1.6 Sistematika Penulisan 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1 Mobil Robotik 8
2.2 Rancang Bangun 10
2.3 Input 11
2.3.1 Baterai 12
2.3.1.1 Baterai Lithium Ion 13
2.3.1.2 Baterai Lithium Polymer 15
2.3.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04 17
2.3.3 Sensor Flame 19
2.3.4 Sensor MQ-2 23
2.4 Proses 24
2.4.1 Arduino Uno 25
2.4.2 NodeMCU ESP8266 30
2.4.3 ESP32-CAM 33

2.5 Output 35
2.5.1 Driver Motor L293D 35
2.5.2 Motor DC 36
2.5.3 Aplikasi *Blynk* 39
2.5.4 Modul *Relay* 40
2.5.2 Motor *Pump* 45
2.5.3 *Buzzer* 48
BAB III RANCANG BANGUN 51
3.1 Perencanaan Alat 51
3.1.1 Perencanaan *Hardware* 51
3.2 Perancangan Alat 52
3.3 Desain Alat 52
3.4 Perancangan *Software* 54
3.7 Cara kerja Alat 55
3.8 Proses Pembuatan Alat 56
3.8.1 Pemasangan Baterai 56
3.8.2 Pemasangan Arduino Uno dan Shied Driver Motor L293D 57
3.8.3 Pemasangan NodeMCU 57
3.8.4 Pemasangan ESP32-CAM 58
3.8.5 Pemasangan Sensor MQ-2 58

3.8.6 Pemasangan Sensor Flame 59
3.8.7 Pemasangan Sensor Ultrasonik 59
3.8.9 Pemasangan Motor DC 60
3.8.10 Pemasangan Buzzer 60
3.8.11 Pemasangan Keseluruhan 61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 62
4.1 Tujuan Pengukuran 62
4.2 Titik Pengukuran 62
4.3 Hasil Pengukuran 63
4.4 Hasil Perhitungan 66
4.4.1 Perhitungan Energi Baterai Yang Terpakai 66
4.4.2 Perhitungan Presentase Kesalahan 67
4.5 Hasil Pengujian Alat 69
4.5.1 Pengujian Sensor Ultrasonik 71
4.5.2 Pengujian Sensor Flame 72
4.5.3 Pengujian Sensor MQ-2 73
4.3.2 Pengujian ESP32 Cam 75
BAB V PENUTUP 77
5.1 Kesimpulan 77
5.1 Saran 77

DAFTAR PUSTAKA 78

Universitas Bina Darma

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mobil Robotik 10
Gambar 2. 2 Blok Diagram 11
Gambar 2. 3 Baterai Li-Po 16
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik 17
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik HC-SR04 18
Gambar 2. 6 Sensor Flame 22
Gambar 2. 7 Sensor MQ-2 24
Gambar 2. 8 Arduino Uno 27
Gambar 2. 10 ESP32-CAM 35
Gambar 2. 11 Driver Motor L293D 36
Gambar 2. 12 Motor DC 39
Gambar 2. 13 Tampilan Aplikasi Blynk 40
Gambar 2. 14 Modul Relay 44
Gambar 2. 15 Motot pump 48
Gambar 2. 16 Buzzer 50
Gambar 3. 1 Skematik Rangkaian 53
Gambar 3. 2 Flowchart 55
Gambar 3. 3 Pemasangan Baterai 56
Gambar 3. 4 Pemasangan Arduino Uno dan Shied Driver Motor L293D 57
Gambar 3. 5 Pemasangan NodeMCU 57
Gambar 3. 6 Pemasangan ESP32-CAM 58
Gambar 3. 7 Pemasangan Sensor MQ-2 58
Gambar 3. 8 Pemasangan Sensor Flame 59
Gambar 3. 9 Pemasangan Sensor Ultrasonik 59
Gambar 3. 10 Pemasangan motor dc 60
Gambar 3. 11 Pemasangan buzzer 60
Gambar 3. 12 Tampak Keseluruhan 61
Gambar 4. 1 Titik Pengukuran Rangkaian Penuh 62

Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Robot 70
Gambar 4.3 Tampilan Remote Control Mobil 70
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik 72
Gambar 4.5 Tampilan Notifikasi Sensor Flame 73
Gambar 4.6 Tampilan Notifikasi Sensor MQ-2 74
Gambar 4.7 Pengujian ESP32 Cam 75

Universitas Bina Darma

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi umum dari sensor ultrasonik 19
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Uno..... 29
Tabel 2. 3 Spesifikasi NodeMCU ESP8266 32
Tabel 2. 4 Spesifikasi Motor DC..... 39
Tabel 2. 5 Spesifikasi umum dari relay..... 44
Tabel 2. 8 Spesifikasi motor pump 48
Tabel 4. 1 Tabel Pengukuran 64
Tabel 4. 2 Tabel Kesalahan..... 68
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Ultrasonik..... 71
Tabel 4.4 Pengujian Sensor Flame..... 72
Tabel 4.5 Pengujian Sensor MQ-2..... 73
Tabel 4.6 Pengujian Baterai 75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I : Foto Pengukuran alat

Lampiran II : Program Alat

Lampiran III : Form Berita Acara Seminar Judul

Lampiran IV : Form Perbaikan Seminar Judul

Lampiran V : Surat Keterangan Lulus Seminar Proposal

Lampiran VI : Form Perbaikan Seminar Proposal

Lampiran VII : Surat Keterangan Lulus Ujian Sarjana

Lampiran VIII : Lembar Perbaikan Seminar Hasil

Lampiran IX : SK Pembimbing

Lampiran X : Lembar ACC Pengajuan Judul

Lampiran XI : Lembar Konsultasi Seminar Hasil

Lampiran XII : Form Pengambilan Data Alat

Lampiran XIII : LOA Jurnal

Lampiran XIV : Turnitin