



**SISTEM PERINGATAN DINI KEBOCORAN GAS  
ELPIJI MENGGUNAKAN SENSOR TGS 2600  
DENGAN KONTROL *PI* DAN *PD* UNTUK  
MEMBANTU PENDERITA TUNANETRA**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan penyelesaian program S-1  
Bidang Ilmu Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Widya Kartika

Oleh:

**Fernando Wibisono  
213.20.002**

**PEMBIMBING**

**Yoga Alif Kurnia Utama, S.ST., M.T.  
NIP. 213/04.90/07.16/116**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS WIDYA KARTIKA  
SURABAYA  
2024**

## KATA PENGANTAR

Segenap puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yesus Kristus karena atas segala limpahan rahmat dan himmah-Nya penulis serta ikut serta-Nya dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**Sistem Peringatan Dini Kebocoran Gas Elpiji Menggunakan Sensor TGS 2600 Dengan Kontrol PI Dan PD Untuk Membantu Penderita Tunanetra**” ini tepat pada waktunya.

Dalam tahap rangkaian hingga penyelesaian tugas akhir ini, penulis mengalami berbagai macam kendala. Namun, dengan bantuan dan bimbingan dari dosen-dosen yang berperan dalam tugas akhir ini dapat terselesaikan. Dengan inilah, penulis memberikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Tamaji, M.T. selaku kepala program studi Teknik Elektro Universitas Widya Kartika Surabaya
2. Bapak Yoga Alif Kurnia Utama, S.ST., M.T. sebagai dosen pembimbing pertama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dalam pembuatan tugas akhir ini
3. Bapak Erwin Dhaniswara, A.Md., S.SI., M.Kom. sebagai dosen pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dalam pembuatan tugas akhir ini

Penulis menyadari dalam pembuatan tugas akhir ini masih banyak sekali kekurangan baik dari segi materi maupun sistematika penulisan tugas akhir yang tepat dan benar. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun untuk penulis sangatlah diharapkan guna perbaikan tugas akhir di masa yang akan datang.

Harapan penulis, semoga tugas akhir yang jauh dari katasempurna dan sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Amin.

Surabaya, 10 Desember 2023

Penulis

## ABSTRAK

Skripsi ini berfokus pada pengembangan sistem deteksi kebocoran gas elpiji untuk membantu penderita tunanetra. Sistem ini dirancang untuk memberikan peringatan berdasarkan tingkat keparahan kebocoran dan memberikan petunjuk tentang tindakan yang harus diambil. Input sistem berupa nilai PPM dan R0 dari sensor gas, dan data ini diolah melalui pemrograman Arduino IDE. Pengujian kontrol *PID* dilakukan dengan metode trial and error, mencoba variasi nilai  $K_p$ ,  $K_i$ , dan  $K_d$  hingga respons sistem optimal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kontrol *PID* dapat diimplementasikan dengan baik dalam sistem ini. Selain itu, kontrol *PD* terbukti efektif dalam menurunkan intensitas kebocoran gas dengan kombinasi nilai percobaan yaitu  $k_p = 0.1$  dan  $k_d = 0.2$ , terutama pada exhaust fan. Sistem ini memberikan respons yang baik mulai dari peringatan tanda kebocoran, tanda bahaya, petunjuk pertolongan pertama, hingga meminimalisir kebocoran gas. Respons ini sesuai dengan harapan penulis dan ketentuan tugas akhir. Manfaat utama dari proyek ini adalah membantu penderita tunanetra dengan memberikan informasi penting terkait keamanan gas. Secara keseluruhan, proyek ini berhasil secara teknis dan memiliki dampak positif yang signifikan, terutama dalam memberikan bantuan kepada penderita tunanetra terkait kebocoran gas elpiji. Kesimpulan utama adalah bahwa proyek ini tidak hanya berhasil secara teknis, tetapi juga memiliki dampak positif yang signifikan, terutama dalam memberikan bantuan kepada penderita tunanetra terkait kebocoran gas elpiji.

**Kata Kunci** : Deteksi Kebocoran Gas Elpiji, Bantuan untuk Penderita Tunanetra, Kontrol *PID*, Arduino IDE, Pengujian Kontrol *PI* dan *PD*, Metode Trial and Error, Respons Sistem, Keamanan Gas, Peminimalisir Kebocoran Gas, Kontrol *PD*.

UWIKKA

## **ABSTRACT**

*This final project focuses on developing an LPG gas leak detection system to help visually impaired people. The system is designed to provide alerts based on the severity of the leak and provide instructions on what action to take. The system input is in the form of PPM and R0 values from the gas sensor, and this data is processed through Arduino IDE programming. PID control testing is carried out using the trial and error method, trying to vary the Kp, Ki and Kd values until the system response is optimal. The test results show that PID control can be implemented well in this system. In addition, PD control was proven to be effective in reducing the intensity of gas leaks with a combination of experimental values, namely  $k_p = 0.1$  and  $k_d = 0.2$ , especially for the exhaust fan. This system provides good responses ranging from leak warnings, danger signs, first aid instructions, to minimizing gas leaks. This response is in accordance with the author's expectations and the provisions of the final assignment. The main benefit of this project is to help visually impaired people by providing important information regarding gas safety. Overall, this project was technically successful and had a significant positive impact, especially in providing assistance to visually impaired people related to LPG gas leaks. The main conclusion is that this project is not only technically successful, but also has a significant positive impact, especially in providing assistance to visually impaired people related to LPG gas leaks.*

**Keywords :** *LPG Gas Leakage Detection, Assistance for the Visually Impaired, PID Control, Arduino IDE Programming, PI and PD Control Testing, Trial and Error Method, System Response, Gas Safety, Minimizing Gas Leakage, PD Control*

UWIKKA

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	i
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	ii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Sistematika Pelaporan .....	3
BAB II DASAR TEORI .....	5
2.1 Sensor .....	5
2.2 Kebocoran Gas .....	6
2.3 GSM .....	9
2.4 Arduino IDE .....	10
2.5 Buzzer .....	11
2.6 Modul Beban .....	13
2.7 Tunanetra .....	15
2.8 Sensor TGS 2600 .....	16
2.9 Speaker .....	17
2.10 Arduino Nano .....	18
2.11 Sim 800L .....	20
2.12 Df Player (MP3 Player) .....	21
2.13 Eagle .....	23
2.14 Proportional Integral ( <i>PI</i> ) .....	25
2.13 Proportional Devirative ( <i>PD</i> ) .....	28
BAB III METODE PENELITIAN .....	31

3.1	Desain Penelitian .....	31
3.2	Diagram Blok Rangkaian .....	31
3.3	Analisa Kebutuhan .....	33
3.4	Use Case .....	34
3.5	Use Case Specification Table.....	35
3.6	Alur Kerja Sistem.....	37
3.6.1	Variabel.....	38
3.6.2	Pembacaan Sensor TGS 2600 .....	38
3.6.3	Konversi PPM .....	38
3.6.4	Klasifikasi .....	39
3.6.5	Delay .....	39
3.7	Desain Board .....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		41
4.1	Pengujian DF Player (Mp3 Player) .....	41
4.2	Pengujian Sim 8001 (GSM Modul) .....	43
4.3	Pengujian Sensor Gas TGS 2600 .....	45
4.3.1	Pencarian R0 .....	47
4.3.2	Pengukuran PPM ( <i>Part Per Million</i> ).....	49
4.4	Pengujian Rangkaian Dimmer.....	52
4.5	Pengujian Kontrol <i>PI</i> Dan <i>PD</i> .....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran .....	60
Daftar Pustaka .....		61
Lampiran .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Daftar Riwayat Hidup .....		63

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> <i>Arduino IDE Aplikasi Kompilasi Kode Arduino</i> .....	10
<b>Gambar 2.2</b> <i>Buzzer</i> .....	12
<b>Gambar 2.3</b> <i>Zero Cross Detektor</i> .....	14
<b>Gambar 2.4</b> <i>Arduino Nano</i> .....	19
<b>Gambar 2.5</b> <i>Df Player/Mp3 Player</i> .....	23
<b>Gambar 2.6</b> <i>Menu Schematic Eagle</i> .....	23
<b>Gambar 3.1</b> <i>Diagram Blok Rangkaian Penelitian</i> .....	32
<b>Gambar 3.2</b> <i>Use Case Diagram</i> .....	35
<b>Gambar 3.3</b> <i>Alur Kerja Sistem</i> .....	37
<b>Gambar 4.1.1</b> <i>Rangkaian Pengujian Df Player</i> .....	41
<b>Gambar 4.1.2</b> <i>Program Pengujian Df Player</i> .....	42
<b>Gambar 4.2.1</b> <i>Rangkaian Pengujian Sim 800l</i> .....	43
<b>Gambar 4.2.2</b> <i>Program Pengujian Sim 800l</i> .....	44
<b>Gambar 4.2.3</b> <i>Serial Monitor Ketika Menekan Button</i> .....	45
<b>Gambar 4.2.4</b> <i>Pesan yang Sudah Diterkirim</i> .....	45
<b>Gambar 4.3.1.1</b> <i>Pemrograman Bagian Inisialisasi</i> .....	48
<b>Gambar 4.3.1.2</b> <i>Serial Monitor</i> .....	49
<b>Gambar 4.3.1.3</b> <i>Program Pencarian PPM</i> .....	50
<b>Gambar 4.3.1.4</b> <i>Hasil Pencarian PPM</i> .....	51