



**PENGEMBANGAN SISTEM KEDOK LAS PELINDUNG PARU-PARU
BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MENINGKATKAN
KEAMANAN PEKERJA DENGAN DETEKSI
OTOMATIS GAS BERBAHAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh:

Nama : Saeful Mustofa

NIM : 22041016

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

2025

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Saeful Mustofa
NIM : 22041016
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul:

“PENGEMBANGAN SISTEM KEDOK LAS PELINDUNG PARU-PARU BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN PEKERJA DENGAN DETEKSI OTOMATIS GAS BERBAHAYA”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri dan orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan tugas akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar Pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan Menyusun laporanya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 4 Juni 2025


Saeful Mustofa
NIM. 22041016

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Saeful Mustofa
NIM : 22041016
Jurusan / Program Studi : Diploma III Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas *Noneksklusif* (None-exclusive Royalty Free Right)** atas Tugas Akhir saya yang berjudul:

**PENGEMBANGAN SISTEM KEDOK LAS PELINDUNG PARU-PARU
BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MENINGKATKAN
KEAMANAN PEKERJA DENGAN DETEKSI OTOMATIS GAS
BERBAHAYA**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : 4 Juni 2025
Yang menyatakan



Saeful Mustofa
NIM. 22041016

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“PENGEMBANGAN SISTEM KEDOK LAS PELINDUNG PARU-PARU BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN PEKERJA DENGAN DETEKSI OTOMATIS GAS BERBAHAYA”** yang disusun oleh Saeful Mustofa, NIM 22041016 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan Tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi D-III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 4 Juni 2025

Menyetujui

Pembimbing I,



Arif Rakhman, SE, S.Pd, M.Kom
NIPY.05.016.291

Pembimbing II,



Achmad Sutanto, S.Kom., M.Tr.
NIPY. 11.012.128

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENGEMBANGAN SISTEM KEDOK LAS
PELINDUNG PARU-PARU BERBASIS
MIKROKONTROLER UNTUK MENINGKATKAN
KEAMANAN PEKERJA DENGAN DETEKSI
OTOMATIS GAS BERBAHAYA

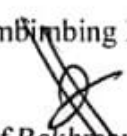
Nama : Saeful Mustofa
NIM : 22041016
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas
Akhir Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama
Tegal**

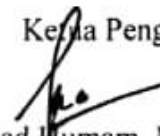
Tegal, 4 Juni 2025

Tim Penguji:

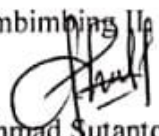
Pembimbing I,


Arif Rakhman, SE, S.Pd, Mkom.
NIPY. 05.016.291

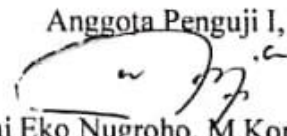
Ketua Penguji,


Mohammad Humam, M.Kom
NIPY. 12.002.007

Pembimbing II,


Achmad Sutanto, S.Kom, M.Tr.T
NIPY. 11.012.128

Anggota Penguji I,


Wildani Eko Nugroho, M.Kom
NIPY. 12.013.169

Anggota Penguji II,


Achmad Sutanto, S.Kom, M.Tr.T
NIPY. 11.012.128

Mengetahui

Ketua Program Studi DIII Teknik

Komputer Politeknik Harapan Bersama

Tegal,



Ida Afiliana, ST, M.Kom
NIPY. 12.013.168

HALAMAN MOTTO

“Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali”

(HR Tirmidzi)

“Keberhasilan adalah perjalanan panjang dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat”

(Winston Churchill)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sujud syukurku kusembahkan kepadaMu ya Allah, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Besar. Atas takdirmu saya bisa menjadi pribadi yang berpikir, berilmu, beriman, dan bersabar. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk masa depanku dalam meraih cita-citaku. Dengan karya sederhana ini aku persembahkan untuk kedua orangtuaku. Mereka yang dalam sujud-sujud panjangnya berdoa untuk kebaikanku. Terima kasih pada ayah dan ibu serta keluargaku atas doa untuk keberhasilanku. Ucapan terima kasih ini saya persembahkan juga untuk seluruh Dosen pembimbing dan teman-teman saya di Politeknik Harapan Bersama Prodi Teknik Komputer tahun 2025. Terima kasih untuk kenangan yang diberikan setiap harinya, atas tawa yang setiap hari kita miliki, dan atas solidaritas yang luar biasa. Sehingga masa kuliah selama 3 tahun ini menjadi lebih berarti. Semoga saat-saat indah itu akan selalu menjadi kenangan yang berharga.

ABSTRAK

Aktivitas pengelasan merupakan salah satu pekerjaan yang memiliki potensi risiko tinggi terhadap kesehatan pekerja akibat paparan asap dan gas berbahaya, seperti karbon monoksida (CO). Paparan gas tersebut secara berlebihan dapat mengganggu kesehatan pernapasan bahkan berdampak fatal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan pengembangan sistem kedok las pelindung paru-paru berbasis mikrokontroler yang mampu mendeteksi keberadaan gas berbahaya secara otomatis. Sistem ini dirancang dengan mengintegrasikan sensor gas MQ-2 sebagai pendeteksi asap atau gas berbahaya dan kipas exhaust fan DC 12V sebagai alat penghembus, yang dikendalikan secara otomatis oleh mikrokontroler Arduino Uno ketika konsentrasi gas melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perancangan, pembuatan, serta pengujian sistem secara langsung di lingkungan simulasi pengelasan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu mendeteksi keberadaan asap pembakaran kertas, asap rokok, dan asap las secara cepat dan akurat, dengan respon sistem yang langsung mengaktifkan kipas untuk mengurangi konsentrasi gas di sekitar area pernapasan pekerja. Dibandingkan dengan metode konvensional yang mengandalkan sistem penyedot dan penyaring asap statis, sistem yang dikembangkan memiliki keunggulan dalam hal kecepatan deteksi, kepraktisan penggunaan, serta efektivitas dalam meningkatkan keselamatan pekerja di lingkungan kerja pengelasan. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam upaya mitigasi risiko kesehatan akibat paparan asap las secara langsung.

Kata Kunci: Kedok las, mikrokontroler, sensor MQ-2, keselamatan kerja, deteksi gas otomatis.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “PENGEMBANGAN SISTEM KEDOK LAS PELINDUNG PARU-PARU BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN PEKERJA DENGAN DETEKSI OTOMATIS GAS BERBAHAYA”.

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc, selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Ibu Ida Afriliana, ST, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Arif Rakhman, SE, S.Pd, M.Kom selaku Pembimbing I
4. Bapak Achmad Sutanto, S.Kom., M.Tr.T selaku Pembimbing II
5. Bapak Nurokhim, S.ST, M.Kom selaku Wali Dosen Kelas E
6. Bapak Dwiki Eko Saputro Narasumber
7. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 4 Juni 2025

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
1.5. Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penelitian Terkait.....	7
2.2. Landasan Teori	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1. Prosedur Penelitian	16
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	18
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	21
4.1. Analisa Permasalahan	21
4.2. Analisa kebutuhan Sistem	22
4.3. Perancangan Sistem	24
4.3.1. Perancangan Diagram Blok Hardware	24
4.3.2. Desain Rangkaian Sistem Alat	25
4.3.3. Alur Sistem Kerja Alat	26
4.4. Desain Input dan Output	28
4.5. Tampilan Alat.....	29
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	34
5.1. Implementasi Sistem.....	34
5.2. Hasil Pengujian	35
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	44
6.1. Kesimpulan	44
6.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol <i>Flowchart</i>	15
Tabel 4. 1 Komponen-komponen Alat.....	23
Tabel 5. 1 Tabel hasil pengujian Alat.	36
Tabel 5. 2 Pengujian sensor MQ-2.....	38
Tabel 5. 3 Pengujian Kipas <i>Exhaust Fan</i>	39
Tabel 5. 4 Pengujian Arduino Uno	40
Tabel 5. 5 Pengujian <i>Relay</i>	42
Tabel 5. 6 Pengujian Baterai 12 v	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Uno.....	10
Gambar 2. 2 Sensor MQ-2	10
Gambar 2. 3 <i>Relay</i>	11
Gambar 2. 4 Kipas <i>Exhaust Fan</i>	11
Gambar 2. 5 Kabel <i>Jumper</i>	12
Gambar 2. 6 Kedok Las	13
Gambar 2. 7 Baterai 12 volt	13
Gambar 2. 8 Arduino IDE.....	14
Gambar 3. 1 Langkah-langkah Penelitian.....	16
Gambar 3. 2 Denah Perusahaan PT. Sumber Masanda Jaya.....	20
Gambar 4. 1 Diagram Blok Pengembangan Sistem Kedok Las	24
Gambar 4. 2 Rangkaian Arduino Uno	25
Gambar 4. 3 Flowchart Alur Kerja Alat	26
Gambar 4. 4 Desain Input dan Output Pengembangan Kedok Las.....	28
Gambar 4. 5 Tampilan Kedok Las Bagian Depan	30
Gambar 4. 6 Tampilan Kedok Las Samping Kanan	31
Gambar 4. 7 Tampilan Kedok Las Samping Kiri	32
Gambar 4. 8 Tampilan Kedok Las Bagian Belakang.....	33
Gambar 5. 1 Menghubungkan Kabel <i>Jack DC</i> ke Arduino Uno.	34
Gambar 5. 2 Saklar Kedok Las	35
Gambar 5. 3 Gambar Pengujian Sensor MQ-2	39
Gambar 5. 4 Gambar Tampilan Kipas <i>Exhaust Fan</i>	40
Gambar 5. 5 Gambar Pengujian Arduino Uno.....	41
Gambar 5. 6 Gambar Pengujian <i>Relay</i>	42
Gambar 5. 7 Gambar Pengujian Baterai 12 v	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ketersediaan Membimbing TA Pembimbing 1	A-1
Lampiran 2. Surat Ketersediaan Membimbing TA Pembimbing 2	A-2
Lampiran 3. Surat Keterangan Selesai Observasi	B-1
Lampiran 4. Foto Pengujian Produk	C-1
Lampiran 5. <i>Source Code</i> Program Arduino IDE	D-1