

**PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KELAYAKAN *ABSORBER* PADA
MESIN ANESTESI**

TUGAS AKHIR



Oleh:

ANNISA RILAM SYAFIRA

20193010073

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

**PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KELAYAKAN *ABSORBER* PADA
MESIN ANESTESI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis



Oleh:

ANNISA RILAM SYAFIRA

20193010073

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 11 Juli 2023

Yang Menyatakan,

A 10,000 Rupiah postage stamp featuring the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPTULUH RIBU RUPIAH', '10000', and 'METERAL TETAPAN'. The stamp is partially obscured by a handwritten signature in black ink. Below the stamp, the name 'Annisa Rilam Syafira' is printed.

Annisa Rilam Syafira

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KELAYAKAN ABSORBER PADA MESIN ANESTESI”**. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Elektro-Medis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad S.A.W. dan para sahabatnya yang telah membawa kita ke jalan yang penuh cahaya yang terang dan penuh ilmu pengetahuan.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala karunia dan nikmat-Nya.
2. Kepada orang tua yang telah mencurahkan segala usaha, doa dan motivasi serta memberi semangat dan dukungan dalam melaksanakan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., selaku Kepala Program Studi Teknologi Elektro-Medis yang telah membantu dalam kelancaran Tugas Akhir ini.
4. Ibu Ir. Hanifah Rahmi Fajrin, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing satu, dan Bapak Ir. Susilo Ari Wibowo, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing dua,

yang telah sabar dan tulus dalam memberikan ilmu serta bimbingannya pada penulis.

5. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-Medis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis.
6. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-Medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang selalu membantu, memberikan kritik dan saran yang membangun.
7. RS Nur Hidayah Bantul, yang telah memberikan fasilitas dalam pengambilan data pada Tugas Akhir penulis.

Penulis menyadari bahwa sepenuhnya Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karenanya segala jenis saran, kritik dan masukan yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri. Aamiin.

Yogyakarta, 11 Juli 2023

Yang menyatakan,



Annisa Rilam Syafira

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
LISTING PROGRAM	x
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.5.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Mesin Anestesi.....	8
2.2.2 <i>Absorber (Soda lime)</i>	9
2.2.3 Karbon dioksida.....	10
2.2.4 ATmega328P.....	12
2.2.5 Sensor MQ-135.....	13
2.2.6 <i>Liquid Crystal Display (LCD) 16x2</i>	15
2.2.7 <i>Buzzer</i>	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17

3.1	Diagram Blok	17
3.2	Diagram Alir	19
3.3	Diagram Mekanik	20
3.4	Rancangan Alat Implementasi Perangkat Keras	21
3.4.1	Rangkaian <i>Power Supply</i>	22
3.4.2	Rangkaian Minimum Sistem	23
3.4.3	Rangkaian <i>Display</i>	24
3.4.4	Rangkaian Sensor MQ-135.....	24
3.4.5	Rangkaian LED dan <i>Buzzer</i>	25
3.5	Rancangan Alat Implementasi Perangkat Lunak.....	26
3.5.1	<i>Coding</i> Tampilan LCD dalam Kondisi Alat ON	26
3.5.2	<i>Coding</i> Tampilan Menu	27
3.5.3	<i>Coding</i> Inisialisasi Tombol (<i>Button</i>)	27
3.5.4	<i>Coding</i> untuk Tampilan dan Pemanasan (<i>Heating</i>) Sensor.....	29
3.5.5	<i>Coding</i> untuk Tampilan dan Pembacaan nilai PPM CO ₂	29
3.5.6	<i>Coding</i> untuk Indikator LED dan <i>Buzzer</i>	30
3.6	Persiapan Alat.....	31
3.7	Teknik Kalibrasi Data.....	32
3.8	Teknik Analisis Data	32
3.9	Metode Pengujian Alat	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Spesifikasi Alat.....	37
4.2	Standar Operasional Prosedur	38
4.3	Hasil Pengujian Alat.....	40
4.4	Analisis Hasil Pengujian.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Inspirasi dan Ekspirasi pada Mesin Anestesi	8
Gambar 2. 2 (Kiri) Proses Inspirasi, (Kanan) Proses Ekspirasi.....	9
Gambar 2. 3 Butiran Soda lime	10
Gambar 2. 4 ATMEGA328P.....	13
Gambar 2. 5 Sensor MQ-135.....	14
Gambar 2. 6 Grafik Karakteristik Sensitivitas MQ-135.....	14
Gambar 2. 7 Liquid Crystal Display 2x16 Module	15
Gambar 2. 8 Buzzer	16
Gambar 3. 1 Diagram Blok	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	19
Gambar 3. 3 Diagram Mekanik	20
Gambar 3. 4 Pemasangan Pipa Konektor dengan Breathing Circuit.....	21
Gambar 3. 5 Skematik Rangkaian Keseluruhan.....	21
Gambar 3. 6 Skematik Rangkaian Power Supply	22
Gambar 3. 7 Layout Rangkaian Power Supply	22
Gambar 3. 8 Skematik Rangkaian Minimum Sistem	23
Gambar 3. 9 Layout Rangkaian Minimum Sistem	23
Gambar 3. 10 Skematik Rangkaian Display.....	24
Gambar 3. 11 Skematik Rangkaian Sensor MQ-135	25
Gambar 3. 12 Skematik Rangkaian LED dan Buzzer	25
Gambar 3. 13 Pengujian Kelayakan pada Absorber 1	35
Gambar 4. 1 Rancangan Alat Pendeteksi Kelayakan Absorber	37
Gambar 4. 2 Grafik Pengukuran PPM terhadap waktu	42
Gambar 4. 3 Kondisi pada Absorber 1	44
Gambar 4. 4 Grafik Pengukuran pada Absorber 1	46
Gambar 4. 5 Pengukuran Absorber 1 dengan Volume Oksigen 8 L	46
Gambar 4. 6 Kondisi pada Absorber 2	47
Gambar 4. 7 Grafik Pengukuran pada Absorber 2	49
Gambar 4. 8 Pengukuran Absorber 2 dengan Volume Oksigen 8 L	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Soda lime	9
Tabel 2. 2 Keterangan Kadar Karbon dioksida	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor MQ-135.....	13
Tabel 3. 1 Peralatan Pembuatan	31
Tabel 3. 2 Bahan Pembuatan	31
Tabel 4. 1 Pengukuran Tegangan Power Supply.....	40
Tabel 4. 2 Pengukuran Tegangan Sensor pada Pemanasan Sensor.....	41
Tabel 4. 3 Pengukuran PPM CO ₂ pada Ruang Bedah.....	43
Tabel 4. 4 Pengujian kelayakan pada Absorber 1	45
Tabel 4. 5 Pengujian kelayakan pada Absorber 2	47

LISTING PROGRAM

Listing Program 3. 1 Program Tampilan LCD dalam Kondisi ON	27
Listing Program 3. 2 Tampilan Menu.....	27
Listing Program 3. 3 Inisialisasi Tombol (Button)	28
Listing Program 3. 4 Tampilan dan Pemanasan (Heating) Sensor	29
Listing Program 3. 5 Tampilan Hasil Pembacaan Nilai PPM CO2.....	30
Listing Program 3. 6 Indikator LED dan Buzzer	30