

**ALAT PENDETEKSI LAJU PERNAPASAN DENGAN SENSOR
PIEZOELEKTRIK KHUSUS UNTUK DEWASA**

TUGAS AKHIR



Oleh

DWI RIZQIANA

20203010050

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

**ALAT PENDETEKSI LAJU PERNAPASAN DENGAN SENSOR
PIEZOELEKTRIK KHUSUS UNTUK DEWASA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk

Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)

Program Studi Teknologi Elektro-medis



Oleh :

DWI RIZQIANA

20203010050

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

TUGAS AKHIR

**ALAT PENDETEKSI LAJU PERNAPASAN DENGAN SENSOR
PIEZOELEKTRIK KHUSUS UNTUK DEWASA**

Dipersiapkan dan disusun oleh

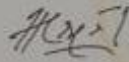
Dwi Rizqiana
NIM 20203010050

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada tanggal: **21 Maret 2024**

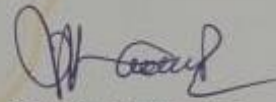
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

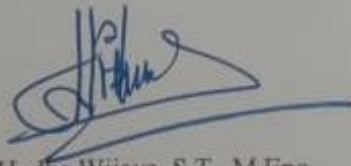


Meilia Safitri, S.T., M.Eng.
NIK. 19900512201604 183 015



Bambang Untara, S.T.
NIP. 196211051962031002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis

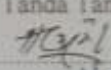




Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng.
NIK. 19820124201210 183 009

Tugas Akhir ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)

Tanggal: 21 Maret 2024

Susunan Dewan Penguji

- | | Nama Penguji | Tanda Tangan |
|-----------------------|------------------------------------|---|
| 1. Ketua Penguji | Meilia Safitri, S.T., M.Eng. |  |
| 2. Penguji Utama | Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng. |  |
| 3. Sekretaris Penguji | Bambang Untara, S.T. |  |

Yogyakarta, 25 Maret 2024

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

DIREKTUR



Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si.
NIK. 19650601201210 143 092

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 diaacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar Pustaka.

Yogyakarta, 30 Maret 2024

Yang menyatakan,



Lwi Rizqiana

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim

Puji dan syukur penulis panjatkan ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ Alat Pendeteksi Laju Pernapasan Dengan Sensor *Piezoelektrik* Khusus Untuk Dewasa”. Proposal tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, tidak terlepas dari bantuan dan dukungan serta semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dari awal hingga penyusunan proposal ini selesai dibuat, terutama kepada:

1. Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, atas kesempatan dan berbagai fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk dapat melaksanakan studi Diploma III ini.
2. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
4. Ibu Meilia Safitri, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing satu dan Bapak Bambang Untara, S.T. selaku Dosen Pembimbing dua.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Elektromedik yang telah memberikan ilmunya kepada penulis, semoga Bapak dan Ibu dosen selalu dalam rahmat dan lindungan Allah SWT. Sehingga ilmu yang telah diajarkan dapat bermanfaat dikemudian hari.
6. Ungkapan terima kasih dan penghargaan yang sangat spesial penulis haturkan dengan rendah hati dan rasa hormat kepada kedua orang tua penulis yang tercinta, Bapak Aji Suharyanto dan Ibu Umi Masitoh serta kakak dan adik penulis yang dengan segala pengorbanannya tak akan pernah penulis lupakan atas jasa-jasa mereka. Doa restu, nasihat dan petunjuk dari mereka kiranya merupakan dorongan moral yang paling efektif bagi kelanjutan studi penulis hingga saat ini.

7. Seluruh keluarga tersayang yang senantiasa mendo'akan dan memberikan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Seseorang yang spesial yang selalu menemani dan mendukung dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, walaupun belum ada.
9. Teman, sahabat, saudara, dan pihak-pihak lain yang rasanya tak mungkin saya sebutkan satu per satu, saya ucapkan terima kasih.
10. Diri sendiri karena tak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berdoa semoga Allah SWT memberikan balasan kepada setiap orang yang telah membantunya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Informasi dalam tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan. Rabbal a'lamin, amin.

Yogyakarta, 10 Oktober 2023



Dwi Rizqiana

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

TUGAS AKHIR INI SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK:

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW
- Kedua Orang Tua, Kakak, Adek dan Keluarga Saya
- Pembimbing Saya Ibu Meilia Safitri, S.T., M.Eng., dan Bapak Bambang Utara, S.T.
- Dosen dan Laboran Prodi Teknologi Elektro-Medis
- Teman Saya

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan Khusus	3
1.4.2 Tujuan Umum	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	3
1.5.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Sistem Respirasi Pada Manusia	7
2.2.2 Mekanisme Pernapasan.....	7
2.2.3 <i>Respiration Rate</i>	8
2.2.4 Sensor Tekanan (<i>Piezoelektrik</i>)	9
2.2.5 Arduino Nano.....	11
2.2.6 Suhu Ds18b20	12
2.2.7 <i>Buzzer</i>	13
2.2.8 Lcd Karakter 20x4	14
2.2.9 Modul I2C (<i>Inter-Integrated Circuit</i>)	15
2.2.10 Push button	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Diagram Blok Hardware.....	17
3.2 Diagram Alir Sistem	18

3.3	Diagram Mekanis	19
3.4	Alat dan Bahan.....	20
3.4.1	Alat	20
3.4.2	Bahan.....	20
3.5	Perancangan Perangkat Keras.....	21
3.5.1	Blok Rangkaian Skematik LCD I2C 20X4	22
3.5.2	Blok Rangkaian Sensor <i>Piezoelektrik</i>	22
3.5.3	Blok Rangkaian Sensor <i>Ds18b20</i>	23
3.5.4	Blok Rangkaian <i>Buzzer</i>	24
3.5.5	Blok Rangkaian Tombol <i>Start</i> dan <i>Reset</i>	24
3.5.6	Blok Rangkaian Keseluruhan Alat	25
3.6	Perancangan Perangkat Lunak.....	26
3.6.1	<i>Library</i> program Arduino	26
3.6.2	<i>Listing</i> program pin Arduino.....	26
3.6.3	<i>Listing</i> program tampilan LCD.....	27
3.6.4	<i>Listing</i> program waktu	28
3.6.5	<i>Listing</i> program sensor <i>piezoelektrik</i>	28
3.6.6	<i>Listing</i> program sensor suhu <i>Ds18b20</i>	29
3.7	Teknik Analisis Data.....	30
3.8	Metode Pengujian Alat	31
3.8.1	Pengujian Waktu.....	31
3.8.2	Pengujian Suhu	31
3.8.3	Pengujian Sensor <i>Piezoelektrik</i>	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Spesifikasi Alat.....	32
4.2	Standar Operasional Prosedur (SOP).....	32
4.2.1	Persiapan alat.....	32
4.2.2	Penggunaan alat	33
4.2.3	Pengemasan alat.....	33
4.3	Kinerja Sistem.....	33
4.4	Hasil Pengujian.....	34
4.3.1	Pengukuran Tegangan Pada Alat.....	34
4.3.2	Hasil pengukuran waktu	37
4.3.3	Hasil pengukuran suhu	38
4.3.4	Hasil pengukuran sensitivitas sensor <i>piezoelektrik</i>	39
4.3.5	Hasil Pengukuran Nilai Respirasi Pada Dada Bagian Kanan	40
4.3.6	Hasil Pengukuran Nilai Respirasi Pada Dada Kiri.....	43

4.3.7 Hasil Pengukuran Nilai Respirasi Pada Perut	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Fase <i>inspirasi</i> dan fase <i>ekspirasi</i>	8
Gambar 2. 2 Sensor <i>Piezoelektrik</i>	10
Gambar 2. 3 Prinsip kerja sensor <i>piezoelektrik</i>	10
Gambar 2. 4 Arduino Nano.....	11
Gambar 2. 5 Suhu Ds18b20.....	13
Gambar 2. 6 <i>Buzzer</i>	14
Gambar 2. 7 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 20x4.....	15
Gambar 2. 8 Modul I2C (Inter-Integrated Circuit).....	15
Gambar 2. 9 <i>Push Button</i>	16
Gambar 3. 1 Diagram Blok Hardware.....	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem.....	18
Gambar 3. 3 Desain mekanik alat.....	19
Gambar 3. 4 Tampak samping.....	19
Gambar 3. 5 Blok Rangkaian Skematik LCD 20x4.....	22
Gambar 3. 6 Blok Rangkaian Sensor <i>Piezoelektrik</i>	23
Gambar 3. 7 Blok Rangkaian Sensor <i>Ds18b20</i>	23
Gambar 3. 8 Blok Rangkaian <i>Buzzer</i>	24
Gambar 3. 9 Blok Rangkaian Tombol <i>Start</i> dan <i>Reset</i>	25
Gambar 3. 10 Blok Rangkaian Keseluruhan Alat.....	26
Gambar 4. 1 Alat Pendeteksi Laju Pernapasan Dengan Sensor <i>Piezoelektrik</i>	32
Gambar 4. 2 Grafik hasil pengukuran 1 menit.....	38
Gambar 4. 3 Grafik Hasil pengukuran suhu tubuh.....	39
Gambar 4. 5 Grafik Hasil pengukuran sensitifitas.....	40
Gambar 4. 6 Grafik hasil pengukuran nilai <i>respirasi</i>	43
Gambar 4. 7 Grafik hasil pengukuran <i>respirasi</i>	47
Gambar 4. 8 Grafik hasil pengukuran nilai <i>respirasi</i>	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Frekuensi pernapasan.....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor <i>Piezoelektrik</i>	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Nano	12
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor <i>Ds18b20</i>	13
Tabel 3. 1 Alat.....	20
Tabel 3. 2 Bahan	20
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan Pada Alat	34
Tabel 4. 2 Hasil pengukuran pada waktu 60 detik (1 menit).....	37
Tabel 4. 3 Hasil pengukuran suhu.....	38
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian sensor <i>piezoelektrik</i>	39
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran nilai <i>respirasi</i> pada dada kanan.....	40
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran nilai <i>respirasi</i> dada kiri	44
Tabel 4. 7 Hasil pengukuran Nilai Respirasi Perut.....	47