



UWHS

***RANCANG BANGUN ALAT LAJU PERNAFASAN
MENGUNAKAN MASKER BERBASIS ARDUINO***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :

IDRIS ALIANSYAH

NIM 20.04.038

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO MEDIS

PROGRAM DIPLOMA TIGA

UNIVERSITAS WIDYA HUSADA SEMARANG

2025



PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : *RANCANG BANGUN ALAT LAJU PERNAFASAN
MENGUNAKAN MASKER BERBASIS ARDUINO*

NAMA : IDRIS ALIANSYAH

NIM : 20.04.038

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing- masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Laporan Tugas Akhir ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Ahli Madya Teknologi Elektro Medis saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”

Semarang, 08 September 2025

Idris Aliansyah



PERNYATAAN PERSETUJUAN

JUDUL : *RANCANG BANGUN ALAT LAJU PERNAFASAN
MENGUNAKAN MASKER BERBASIS ARDUINO*

NAMA : IDRIS ALIANSYAH

NIM : 20.04.038

Tugas akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan tim penguji Ujian Tugas Akhir Program pada Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.

Menyetujui,

Pembimbing

(Safira Fegi Nisrina, S.T., M.T.)
NUPTK. 1260774675230163



PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : RANCANG BANGUN ALAT LAJU
PERNAFASAN MENGGUNAKAN MASKER
BEBASIS ARDUINO
Nama Mahasiswa : IDRIS ALIANSYAH
NIM : 2004038

Telah pertahankan di depan Tim Penguji

Pada : 08 September 2025

Menyetujui,

1. Ketua Penguji : (Agung Satrio Nugroho, S.T., M.Eng.) 
2. Anggota Penguji : (Sugeng Santoso, S.T., M.T.) 

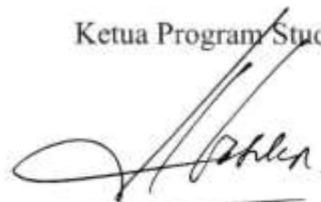
Mengetahui,



Rektor

(Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA)
NUPTK: 786735636130062

Ketua Program Studi



(Basuki Rahmat, S.T., M.T.)
NUPTK: 8854753654130082

ABSTRAK

Alat ukur laju pernapasan adalah alat yang digunakan untuk mengetahui nilai laju pernapasan dalam waktu satu menit. Penelitian karya tulis ilmiah ini bertujuan untuk dapat merancang dan membangun alat pengukuran laju pernapasan dengan lebih mudah dan efisien. Alat ini dirancang dengan memerhatikan nilai laju pernapasan setiap satu menit dan alarm untuk memperingati pengguna ketika laju pernapasannya kurang dari batas bawah atau melebihi batas atas manusia normal dewasa.

Perancangan alat ini menggunakan masker sebagai media penampung pernapasan, sensor inframerah FC-51 yang memiliki filter frekuensi sebesar 30-56kHz yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan objek yang mendekati sensor, arduino nano sebagai sirkuit pengembang dengan Atmega328 sebagai mikrokontroler, buzzer yg sudah di atur dalam arduino nano untuk memberikan tanda bunyi sebagai alarm, serta OLED 0.91inci sebagai display tampilan pada alat.

Setelah dilakukan pengujian dan pendataan modul, Dimana pada percobaan sample 1 dengan memiliki tingkat keakurasian rata-rata sebesar 94,2%..Pada percobaan sample 2 memiliki tingkat keakurasian rata-rata sebesar 92,1% dan pada percobaan sample 3 memiliki tingkat keakurasian sebesar 95,6% .Dengan hasil tersebut peneliti menyimpulkan bahwa sensor Inframerah telah bekerja dengan baik.

Kata kunci : Masker, Laju Pernapasan, Inframerah FC-51, Arduino Nano

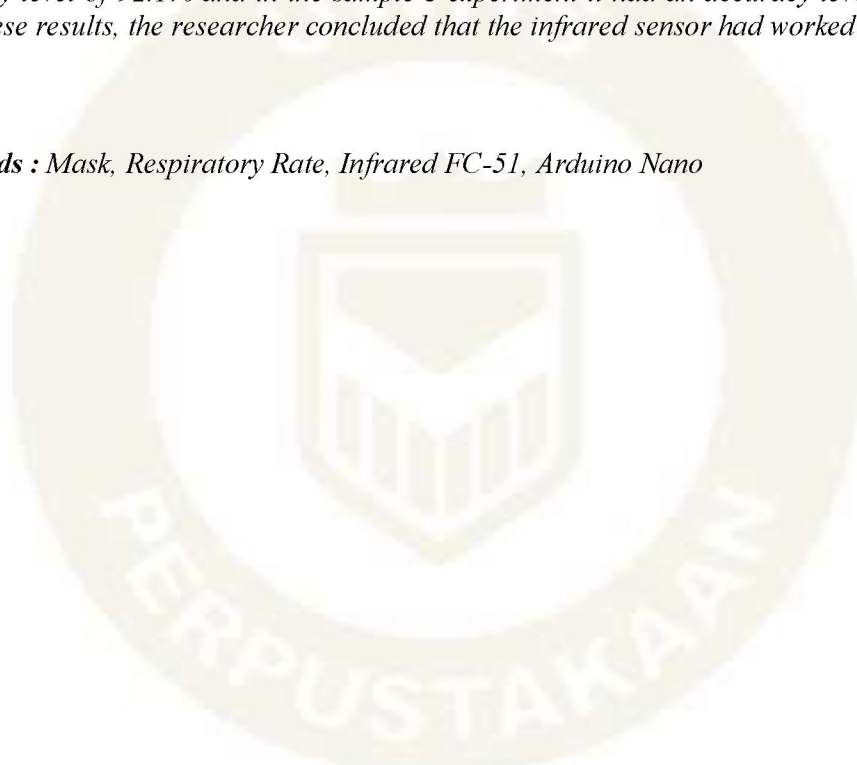
ABSTRACT

A respiratory rate monitor is a device used to determine the respiratory rate within one minute. This research paper aims to design and build a respiratory rate monitor more easily and efficiently. This device is designed to monitor the respiratory rate every minute and to provide an alarm to alert the user when their respiratory rate falls below the lower limit or exceeds the upper limit for a normal adult.

This device uses a mask to collect the breath, an FC-51 infrared sensor with a 30-56 kHz frequency filter to detect the presence of objects approaching the sensor, an Arduino Nano as the development circuit with an Atmega328 as the microcontroller, a buzzer configured within the Arduino Nano to provide an audible alarm, and a 0.91-inch OLED display.

After testing and data collection of the module, where in the sample 1 experiment it had an average accuracy level of 94.2%. In the sample 2 experiment it had an average accuracy level of 92.1% and in the sample 3 experiment it had an accuracy level of 95.6%. With these results, the researcher concluded that the infrared sensor had worked well.

Keywords : Mask, Respiratory Rate, Infrared FC-51, Arduino Nano



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, Sehingga saya sebagai penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, yang merupakan salah satu syarat dalam menempuh program Diploma III Teknologi Elektro medis Universitas Widya Husada Semarang. Adapun judul yang penulis buat adalah *"Alat Laju Pernafasan Menggunakan Masker Berbasis Arduino"* Untuk melengkapi tugas akhir di Prodi Teknologi Elektro Medis di Universitas Widya Husada Semarang. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang setulusnya kepada:

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segal limpahan Rahmat dan Rezeki-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir Ini.
2. Kedua orang tua saya serta keluarga yang telah memberikan motivasi, doa dan bantuan dalam bentuk moril dan materi.
3. Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA. Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
4. Basuki Rahmat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang
5. Safira Fegi Nistrina, ST., M.T Pembimbing Tugas Akhir yang dengan kesabaran dan ketekunan memberikan dorongan, perhatian, bimbingan, pengarahan, serta saran dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini dari awal sampai akhir.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada yang telah memberikan materi tambahan dalam pembuatan alat dan TA ini.
7. Staf Administrasi Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada yang telah membantu dalam proses pembuatan TA ini.
8. Rekan-rekan Teknologi Elektromedis 2020 yang telah membantu proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini.

9. Teman saya dengan NIM 2004031 yang telah meminjamkan laptop sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini dengan lancar.

Penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam Laporan Tugas Akhir ini karena penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena ini, penulis membutuhkan kritik ataupun saran yang membangun dari pembaca.

Semarang, 08 September 2025



Idris Aliansyah

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	2
PERNYATAAN PERSETUJUAN	3
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	4
ABSTRAK	5
<i>ABSTRACT</i>	6
KATA PENGANTAR	7
DAFTAR ISI	9
DAFTAR GAMBAR	12
DAFTAR TABEL	13
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
1.6 Definisi Istilah	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pernafasan Manusia	Error! Bookmark not defined.
2.2 Laju Pernafasan	Error! Bookmark not defined.
2.3 Mekanisme Pernafasan	Error! Bookmark not defined.
2.4 Masker	Error! Bookmark not defined.
2.5 Penggunaan Masker	Error! Bookmark not defined.
2.6 Masker Nebulizer	Error! Bookmark not defined.
2.7 Sensor Inframerah FC-51	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 Spesifikasi Sensor Inframerah FC-51 ..	Error! Bookmark not defined.
2.7.2 Konfigurasi Sensor Inframerah FC-51 .	Error! Bookmark not defined.
2.8 Saklar ON/OFF	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 Cara Kerja Saklar	Error! Bookmark not defined.
2.9 Arduino Nano	Error! Bookmark not defined.
2.9.1 Spesifikasi Arduino Nano	Error! Bookmark not defined.

2.9.2	Sumber Daya Arduino Nano.....	Error! Bookmark not defined.
2.9.3	Memori Arduino Nano.....	Error! Bookmark not defined.
2.9.4	Konfigurasi Pin Arduino Nano	Error! Bookmark not defined.
2.10	Display OLED 0,91 Inchi	Error! Bookmark not defined.
2.10.1	Prinsip Kerja OLED Display.....	Error! Bookmark not defined.
2.10.2	Spesifikasi OLED 0,91 Inchi.....	Error! Bookmark not defined.
2.10.3	Konfigurasi Pin OLED Display.....	Error! Bookmark not defined.
2.11	Buzzer	Error! Bookmark not defined.
2.11.1	Spesifikasi Buzzer	Error! Bookmark not defined.
2.12	Charger TP4056.....	Error! Bookmark not defined.
2.13	LM393	Error! Bookmark not defined.
2.13.1	Konfigurasi Pin LM393.....	Error! Bookmark not defined.
2.13.2	Prinsip Dasar Komparator	Error! Bookmark not defined.
2.13.3	Rumus Dasar Komparator	Error! Bookmark not defined.
2.13.4	Prinsip Kerja Komparator LM393....	Error! Bookmark not defined.
2.14	Step UP MT3608	Error! Bookmark not defined.
2.15	Baterai Lithium Polymer	Error! Bookmark not defined.
2.15.1	Spesifikasi Baterai	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERENCANAAN.....		Error! Bookmark not defined.
3.1	Tahapan Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
3.2	Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Cara kerja blok diagram	Error! Bookmark not defined.
3.3	Flowchart Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Penjelasan flowchart alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Spesifikasi Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Perencanaan Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.6	Perancangan Wiring Blok Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.1	Rangkaian Modul Charger TP4056 dan Step UP MT3608.	Error! Bookmark not defined.
3.6.2	Rangkaian Sensor Inframerah.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.3	Rangkaian Display LCD	Error! Bookmark not defined.
3.6.4	Rangkaian Buzzer	Error! Bookmark not defined.
3.7	Desain alat	Error! Bookmark not defined.
3.8	Standar Operasional Prosedur (SOP)	Error! Bookmark not defined.

BAB IV PENGUKURAN DAN PENDATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
4.2 Persiapan Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
4.3 Metode Pengukuran.....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Spesifikasi Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.5 Gambar Alat	Error! Bookmark not defined.
4.6 Titik Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
4.7 Hasil Pengujian Alat.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA...	Error! Bookmark not defined.
5.1 Wiring Diagram Secara Keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.
5.1.1 Cara Kerja Alat Secara Keseluruhan....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Analisis TP1	Error! Bookmark not defined.
5.3 Analisis TP2	Error! Bookmark not defined.
5.4 Analisis TP3	Error! Bookmark not defined.
5.5 Analisis TP4	Error! Bookmark not defined.
5.6 Analisis TP5	Error! Bookmark not defined.
5.7 Analisis TP6	Error! Bookmark not defined.
5.8 Analisa Data Hasil Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.
5.9 Analisa Perhitungan Baterai	Error! Bookmark not defined.
BAB VI PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
6.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
6.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar.2. 1 Masker Nebulizer	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 2 Sensor Inframerah	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 3 Konfigurasi Sensor Inframerah	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 4 Saklar On/Off	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 5 Cara Kerja Saklar	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 6 Arduino Nano Bagian Depan	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 7 Arduino Nano Bagian Depan	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 8 Arduino Nano Bagian Belakang	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 9 Konfigurasi Pin Arduino Nano	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 10 Display Oled 0,91 Inc.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 11 Display OLED Bagian Belakang	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 12 Buzzer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 13 Modul Charger TP4056.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 14 Konfigurasi Modul Charger TP4056...	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 15 Komparator LM393.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 16 Blok Diagram Internal LM393.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 17 Transistor Yang Dirangkai Sebagai Open Collector.	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 18 Step UP MT3608.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 19 Skema Koneksi Step UP	Error! Bookmark not defined.
Gambar.2. 20 Baterai Lithium Polymer	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 1 Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 2 Flowchart Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 3 Rangkaian Modul Charger dan Modul Step UP...	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 4 Rangkaian Sensor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 5 Rangkaian Display LCD	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 6 Rangkaian Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Gambar.3. 7 Desain Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.4. 1Alat Laju Pernafasn.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar.5. 1Wiring Diagram.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel.2. 1 Konfigurasi Pin Sensor Inframerah.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel.2. 2 Spesifikasi Arduino Nano	Error! Bookmark not defined.
Tabel.2. 3 Konfigurasi Pin Arduino Nano	Error! Bookmark not defined.
Tabel.2. 4 Spesifikasi OLED Display	Error! Bookmark not defined.
Tabel.2. 5 Konfigurasi Pin OLED Display	Error! Bookmark not defined.
Tabel.3. 1 Peralatan Pembuatan Modul Alat	Error! Bookmark not defined.
Tabel.3. 2 Bahan Pembuatan Modul Alat	Error! Bookmark not defined.
Tabel.3. 3 Komponen Sensor	Error! Bookmark not defined.
Tabel.3. 4 Komponen OLED	Error! Bookmark not defined.
Tabel.3. 5 Komponen Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Tabel.4. 1 Titik Pengukuran.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel.4. 2 Pengujian Alat Sample 1	Error! Bookmark not defined.
Tabel.4. 3Pengujian Alat Sample 2.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel.4. 4Pengujian Alat Sample 3.....	Error! Bookmark not defined.