

**RANCANG BANGUN *HIGH FLOW* NASAL CANNULA  
DAN *HUMIDIFIER* YANG TERMONITORING**

**TUGAS AKHIR**



Oleh

**ELSA LISTYORINI**

**20203010010**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2023**

**RANCANG BANGUN *HIGH FLOW* NASAL CANNULA  
DAN *HUMIDIFIER* YANG TERMONITORING**

**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

**ELSA LISTYORINI**

**20203010010**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2023**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “RANCANG BANGUN *HIGH FLOW NASAL CANNULA* DAN *HUMIDIFIER* YANG TERMONITORING”. adalah hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh derajat profesi ahli madya atau gelar kesarjanaan lainnya baik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta maupun di perguruan tinggi lainnya. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat ide maupun pendapat orang lain yang pernah diterbitkan kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 September 2023

Yang menyatakan,



Elsa Listyorini

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa akal pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun *High Flow Nasal Cannula* dan *Humidifier* yang Termonitoring”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad S.A.W. dan para sahabatnya yang telah menunjukkan jalan kebenaran berupa keislaman serta menjauhkan kita dari zaman kebodohan dan menuntun kita menuju zaman yang terang dan penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

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

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu mendoakan dan mendukung penulis agar selalu bersemangat dalam menuntut ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
3. Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.

4. Ibu Ir. Erika Loniza, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Tri Harjono, S.T. selaku dosen pembimbing 2, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
5. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
6. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang tak lelah memberikan ilmu, membantu, memberikan masukan dan pendapat, serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwasanya laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri, Aamiin.

Yogyakarta, 13 September 2023



Elsa Listyorini

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

“Wa angfiquu fii sabiilillaahi wa laa tulquu bi-aidiikum ilat-tahlukati wa ahsinuu,  
innalloha yuhibbul-muhsiniin”

“Jadilah baik. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik.”

**(QS Al-Baqarah : 195)**

TUGAS AKHIR INI SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK :

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW
- Kedua Orangtua dan Kakak Saya
- Pembimbing saya Ibu Erika Loniza dan Bapak Tri Harjono
  - Dosen dan Laboran Prodi Teknologi Elektro-medis
  - Teman saya

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
ABSTRAK .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Landasan Teori .....	6
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	17
3.1 Alur Penelitian .....	17
3.2 Diagram Alir Program.....	18
3.3 Diagram Blok.....	20

3.4 Diagram Mekanis Alat .....	21
3.5 Persiapan .....	22
3.6 Teknik Rancangan Alat.....	23
3.7 Rancangan Perangkat Keras.....	24
3.8 Rancangan Perangkat Lunak.....	28
3.9 <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP).....	35
3.10 Teknik Analisis Data.....	36
3.11 Metode Pengujian Alat.....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 Spesifikasi Alat .....	40
4.2 Kinerja Alat.....	41
4.3 Hasil Pengujian .....	42
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>66</b>
5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>70</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pernafasan Manusia.....	6
Gambar 2.2 Gagal Nafas .....	7
Gambar 2.3 Alat HFNC .....	8
Gambar 2.4 Prinsip Kerja Tabung <i>Venturi</i> .....	9
Gambar 2.5 Contoh Mekanisme Aliran Fluida .....	10
Gambar 2.6 <i>Humidifier</i> .....	10
Gambar 2.7 Contoh Sistem Pencampuran Gas .....	11
Gambar 2.8 Sensor Oksigen Figaro KE-25.....	12
Gambar 2.9 Sensor <i>Flow</i> FS300A .....	13
Gambar 2.10 Contoh Mekanisme Aliran Teori Fluida .....	13
Gambar 2.11 Prinsip Kerja Barometer Aneroid.....	15
Gambar 2.12 Barometer Aneroid.....	15
Gambar 2.13 DHT 11.....	16
Gambar 2.14 <i>Element Heater</i> .....	16
Gambar 3.1 Blok Diagram Penelitian .....	17
Gambar 3.2 Diagram Alir Program.....	19
Gambar 3.3 Diagram Blok Alat HFNC.....	20
Gambar 3.4 Diagram Blok <i>Humidifier</i> .....	21
Gambar 3.5 Diagram Mekanis Alat .....	22
Gambar 3.6 Rangkaian Alat HFNC .....	24
Gambar 3.7 Rangkaian Alat <i>Humidifier</i> .....	25
Gambar 3.8 Skematik <i>Power Supply</i> +12V .....	26

Gambar 3.9 Skematik <i>Power Supply +5V</i> .....	26
Gambar 3.10 Rangkaian Penguat.....	27
Gambar 3.11 Layout Penguat.....	27
Gambar 3.12 Komponen Sensor dan <i>Display</i> .....	28
Gambar 4.1 Alat Rancang Bangun <i>High Flow Nasal Cannula dan Humidifier</i> ...	40
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting FiO2 20%</i> .....	43
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting FiO2 30%</i> .....	44
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting FiO2 40%</i> .....	45
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting FiO2 50%</i> .....	46
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting FiO2 60%</i> .....	48
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting FiO2 70%</i> .....	49
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting FiO2 80%</i> .....	50
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting FiO2 90%</i> .....	52
Gambar 4.10 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting FiO2 100%</i> .....	53
Gambar 4.11 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting Flow Rate 10 L/Menit</i> .....	54
Gambar 4.12 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting Flow Rate 20 L/Menit</i> .....	55
Gambar 4.13 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting Flow Rate 30 L/Menit</i> .....	57
Gambar 4.14 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting Flow Rate 40 L/Menit</i> .....	58
Gambar 4.15 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting Flow Rate 50 L/Menit</i> .....	59
Gambar 4.16 Grafik Hasil Pengukuran <i>Setting Flow Rate 60 L/Menit</i> .....	61
Gambar 4.17 Grafik Hasil Pengukuran Mode 1.....	62
Gambar 4.18 Grafik Hasil Pengukuran Mode 2.....	64
Gambar 4.19 Grafik Hasil Pengukuran Mode 3.....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor <i>Oksigen Figaro KE-25</i> .....	12
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor <i>Flow FS300A</i> .....	14
Tabel 2.3 Spesifikasi DHT 11 .....	16
Tabel 3.1 Alat.....	22
Tabel 3.2 Bahan .....	23
Tabel 4.1 Hasil Pengujian <i>Setting 20%</i> .....	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Setting 30%</i> .....	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>Setting 40%</i> .....	45
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Setting 50%</i> .....	46
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>Setting 60%</i> .....	47
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Setting 70%</i> .....	48
Tabel 4.7 Hasil Pengujian <i>Setting 80%</i> .....	50
Tabel 4.8 Hasil Pengujian <i>Setting 90%</i> .....	51
Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Setting 100%</i> .....	52
Tabel 4.10 Hasil Pengujian <i>Setting 10 L/Menit</i> .....	54
Tabel 4.11 Hasil Pengujian <i>Setting 20 L/Menit</i> .....	55
Tabel 4.12 Hasil Pengujian <i>Setting 30 L/Menit</i> .....	56
Tabel 4.13 Hasil Pengujian <i>Setting 40 L/Menit</i> .....	57
Tabel 4.14 Hasil Pengujian <i>Setting 50 L/Menit</i> .....	59
Tabel 4.15 Hasil Pengujian <i>Setting 60 L/Menit</i> .....	60
Tabel 4.16 Hasil Pengujian <i>Mode 1</i> .....	61

Tabel 4.17 Hasil Pengujian Mode 2.....	63
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Mode 3.....	64