

**RANCANG BANGUN *HIGH FLOW NASAL CANNULA*
DENGAN PARAMETER *FLOW RATE*
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:

RACHMAT SETIO UTOMO

20183010109

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2022**

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, 16 Juli 2021

Yang Menyatakan,



Rachmat Setio Utomo

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT atas kelimpahan rahmat ridho serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN *HIGH FLOW NASAL CANNULA* DENGAN PARAMETER *FLOW RATE*”. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Shalawat serta salam senantiasa selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad S.A.W dan para sahabatnya yang telah menunjukan jalan kebenaran, jalan yang diridhoi serta membawa kita ke jalan yang penuh cahaya yang terang dan penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Semoga beliau menjadi suri tauladan untuk kita semua.

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 Dua insan yang sangat berarti dalam hidup penulis, yaitu Ayah (Suwarna) serta Ibu (Siti Mutingah) yang telah mendidik serta merawat saya yang selalu memberikan usaha yang terbaik serta kasih sayang yang tulus dan doa yang terbaik selalu diberikan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ibu Erika Loniza, S.T., M.Eng.,

selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah mendukung penulis dan memberikan izin untuk belajar disini.

4. Bapak Wisnu Kartika, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing satu serta Bapak Brama Sakti Handoko, S.T., selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran, ketulusan, serta keikhlasan dan memberikan dukungan ilmu bimbingan yang terbaik.
 5. Para Dosen Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis.
 6. Para Karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam setiap proses belajar.
 7. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang selalu membantu, memberikan kritik dan saran yang membangun serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.
 8. Teman teman dari kelas TEM C serta angkatan 2018, yang selama ini selalu mendukung, memberikan motivasi, memberikan semangat, saling berbagi kenangan dan pengalaman yang tidak akan penulis lupakan. Penulis mengucapkan terima kasih banyak untuk semua dukungan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.
- Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna,

oleh karena itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri. Aamiin

Yogyakarta, 17 Juli 2021



Rachmat Setio Utomo

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LISTING PROGRAM	xiii
INTI SARI.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	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.....	8
2.2.1 Sistem Pernafasan Manusia.....	8

2.2.2	Terapi Oksigen	9
2.2.3	Alat HFNC	10
2.2.4	<i>Mixing gas</i>	12
2.2.5	Sensor Oksigen Figaro KE-25	13
2.2.6	Solenoid Valve	15
2.2.7	Sensor MPX 5700 AP	16
2.2.8	Arduino Nano	18
2.2.9	ATMega 328	19
2.2.10	MOSFET IRF520	20
2.2.11	Sensor Flow FS300A	21
2.2.12	Barometer Aneroid	22
2.2.13	LCD	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Alur Penelitian	25
3.2	Diagram Alir Program	27
3.3	Diagram Blok	28
3.4	Diagram Mekanis Alat	30
3.5	Persiapan	31
3.5.1	Alat	31
3.5.2	Bahan	31
3.6	Teknik Rancangan Alat	32
3.7	Rancangan Perangkat Keras	33
3.7.1	Rangkaian Keseluruhan	33
3.7.2	Rangkaian <i>Power Supply</i> Utama	34
3.7.3	Rangkaian <i>Minimum System</i> Alat	35

3.7.4	Rangkaian <i>Driver</i> MOSFET IRF520	36
3.7.5	Rangkaian <i>Filter</i> dan Penguat	37
3.7.6	Komponen Sensor Dan <i>Display</i>	38
3.8	Rancangan Perangkat Lunak	40
3.8.1	Listing Program <i>Library</i> I2C Pada LCD	40
3.8.2	Listing Program Tampilan Awal <i>Display</i>	40
3.8.3	Listing Program Sensor Oksigen	41
3.8.4	Listing Program <i>Sensor Flow</i>	42
3.8.5	Listing Program Sensor Tekanan	42
3.8.	Metode Pengujian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Spesifikasi Modul Alat	44
4.2	SOP (<i>Standard Operating Procedure</i>)	47
4.3	Langkah Pengujian	49
4.4	Hasil Pengujian	50
4.4.1	Hasil Pengujian Konsentrasi Oksigen (FiO2)	50
4.4.2	Hasil Pengujian <i>Flow Rate</i> (aliran udara)	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN		72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pernafasan Manusia.....	8
Gambar 2.2 Alat HFNC	10
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Tabung Venturi	11
Gambar 2.4 Contoh Mekanisme Aliran Fluida.....	12
Gambar 2.5 Contoh Sistem Pencampuran Gas	13
Gambar 2.6 Sensor Oksigen Figaro KE-25.....	14
Gambar 2.7 <i>Solenoid Valve</i>	15
Gambar 2.8 Sistem Kerja Solenoid Valve.....	16
Gambar 2.9 Sensor Tekanan MPX5700AP	17
Gambar 2.10 Data Sheet Sensor MPX5700Ap.....	17
Gambar 2.11 Arduino Nano.....	18
Gambar 2.12 Konfigurasi IC ATmega 328	20
Gambar 2.13 Modul MOSFET IRF520	20
Gambar 2.14 Sensor <i>Flow</i> FS300A	21
Gambar 2.15 Contoh Mekanisme Aliran Teori Fluida	22
Gambar 2.16 Prinsip Kerja Barometer Aneroid.....	23
Gambar 2.17 Barometer Aneroid.....	23
Gambar 2.18 LCD 20X4	24
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Diagram Alir Alat.....	27
Gambar 3.3 Blok Diagram Alat	30
Gambar 3.4 Diagram Mekanis Alat	30
Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan.....	33
Gambar 3.6 Rangkaian <i>Power Supply</i> Utama.....	35
Gambar 3.7 <i>Layoutan</i> Rangkaian <i>Power Supply</i> Utama.....	35
Gambar 3.8 Rangkaian <i>Minimum System</i>	36
Gambar 3.9 <i>Layoutan</i> Rangkaian <i>Minimum System</i>	36
Gambar 3.10 <i>Driver</i> Modul MOSFET IRF520	37
Gambar 3.11 Rangkaian <i>Filter</i> dan Penguat.....	38
Gambar 3.12 <i>Layoutan</i> Rangkaian <i>Filter</i> dan Penguat.....	38

Gambar 3.13 Komponen Sensor dan <i>Display</i>	39
Gambar 4.1 Tampak Depan Modul Alat HFNC	45
Gambar 4.2 Tampak Belakang Modul Alat HFNC	46
Gambar 4.3 Tampilan Awal <i>Display</i> LCD	46
Gambar 4.4 Tampilan <i>Display</i> LCD	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano	18
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor <i>Flow</i> FS300A.....	22
Tabel 3.1 Alat.....	31
Tabel 3.2 Bahan	31
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Setting 20%	50
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Setting 30%	51
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Setting 40%	52
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Setting 50%	54
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Setting 60%	55
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Setting 70%-100%.....	56
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Setting 10 L/Menit.....	59
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Setting 20 L/Menit.....	60
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Setting 30 L/Menit.....	61
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Setting 40 L/Menit.....	63
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Setting 50 L/Menit.....	64
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Setting 60 L/Menit.....	65

DAFTAR LISTING PROGRAM

Listing 3.1 Program <i>Library</i> I2C LCD	40
Listing 3.2 Program Tampilan Awal <i>Display</i>	40
Listing 3.3 Program Sensor Oksigen	41
Listing 3.4 Program Sensor <i>Flow</i>	42
Listing 3.5 Program Pembacaan Sensor Tekanan.....	43