

**REKAYASA KONSENTRATOR OKSIGEN  
MENGUNAKAN ZEOLITE MOLECULAR SIEVE**

**TUGAS AKHIR**



Oleh:

**MUHAMMAD APRIKZI IQBAL**

**20173010050**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2021**

**REKAYASA KONSENTRATOR OKSIGEN  
MENGUNAKAN ZEOLITE MOLECULAR SIEVE**

**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:**

**MUHAMMAD APRIKZI IQBAL**

**20173010050**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2021**

## 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, 4 Oktober 2021

Yang menyatakan,



Muhammad Aprikzi Iqbal

## KATA PENGANTAR

Alahamdulillahirabbil'aalamin, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT tanpa karunia-Nya, penulis senantiasa diberi kecerdasan dan kesehatan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir “rekayasa konsentrator oksigen menggunakan *zeolite molecular sieve*”. 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 dan salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarganya, dan para sahabatnya yang telah memperjuangkan Islam di muka bumi ini sehingga kebenaran bisa memberikan ke penulis cahaya kebaikan. Semoga beliau selalu menjadi suri teladan dan sumber inspirasi bagi 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. Orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan semangat untuk berjuang menjalani hidup, sehingga tugas akhir dapat diselesaikan dengan semaksimal mungkin.
2. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E.,M.Si. selaku Direktur Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ibu Erika Loniza, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi D3. Teknologi Elektro-Medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta semoga bisa membawa D3. Teknologi Elektro-Medis semakin maju.
3. Bapak Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing satu, dan Desy Rahmasari S.T., selaku dosen pembimbing dua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
4. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-Medis, Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang tak lelah membantu, memberikan ilmu, masukkan, dan pendapat serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.

5. Para Dosen Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
6. Para Karyawan/Wati Program Studi Teknologi Elektro-Medis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
7. Teman-teman angkatan 2017, yang sudah tiga tahun saling berbagi, saling memberi motivasi, dan banyak pengalaman-pengalaman yang tidak mungkin dapat penulis lupakan, terima kasih atas bantuan, kenangan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

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

Yogyakarta, 4 Oktober 2021

Yang menyatakan,



Muhammad Aprikzi Iqbal

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
ABSTRAK .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	4
1.1 Latar Belakang .....	4
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.4.1 Tujuan Umum .....	5
1.4.2 Tujuan Khusus .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.5.2 Manfaat Praktis .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Dasar Teori.....	10

2.2.1	Oksigen konsentrator .....	10
2.2.2	Jenis-jenis gas di udara .....	11
2.2.3	<i>Pressure Swing Adsorption (PSA)</i> .....	16
2.2.4	Molekul Sieve 13x-hp.....	17
2.2.5	Proses Absorben Gas Nitrogen Dengan <i>Molecular Sieve</i> .....	19
2.2.6	Mikrokontroler ATmega 328p.....	19
2.2.7	Kompresor .....	21
2.2.8	Solenoid <i>Valve</i> .....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		24
3.1	Sistem Penelitian.....	24
3.2	Diagram Blok Sistem.....	26
3.3	Diagram Blok Mekanik.....	27
3.4	Diagram Alur Kerja .....	28
3.5	Diagram Mekanik .....	30
3.6	Alat dan Bahan.....	31
3.6.1	Alat.....	31
3.6.2	Bahan .....	32
3.7	Rancangan Perangkat Keras .....	33
3.7.1	Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	33
3.7.2	Rangkaian <i>Driver Relay</i> .....	34
3.7.3	Rangkaian <i>Driver Motor</i> .....	35
3.7.4	Rangkaian Minimum Sistem ATmega 328p .....	36
3.7.5	Rangkaian Keseluruhan Alat .....	37

3.8	Pembuatan program .....	38
3.8.1	Deklarasi pin Arduino.....	39
3.8.2	<i>Listing</i> Program <i>Setting</i> pin Arduino kondisi <i>input</i> atau <i>output</i> .....	39
3.8.3	Program Perintah eksekusi untuk <i>push button</i> .....	40
3.9	Teknik Analisa Data .....	41
3.9.1	Rata-rata.....	41
3.10	Metode Pengujian Alat .....	42
3.10.1	Pengujian Konsentrasi oksigen.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		43
4.1	Spesifikasi Alat .....	43
4.2	Standar Operasional Prosedur.....	44
4.3	Hasil Pengujian .....	45
4.3.1	Pengujian Pengukuran konsentrasi oksigen.....	45
4.3.2	Analisis .....	49
4.4	Pembahasan.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		53
5.1	Kesimpulan .....	53
5.2	Saran .....	53
DAFTAR PUSTAKA .....		56



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Oksigen konsentrator.....	10
Gambar 2.2 Model sistem psa[13] .....	17
Gambar 2. 3 <i>Molecular sieve 13x-hp</i> . .....	18
Gambar 2.4 Konfigurasi pin atmega328p. ....	20
Gambar 2. 5 Kompresor .....	21
Gambar 2.6 Prinsip kerja solenoid <i>valve</i> .....	22
Gambar 3. 1 Sistem penelitian .....	24
Gambar 3. 2 Diagram blok sistem .....	26
Gambar 3. 3 Diagram blok mekanik .....	27
Gambar 3. 4 Diagram alir kerja.....	29
Gambar 3. 5 Diagram mekanik .....	30
Gambar 3. 6 Diagram skematik <i>power supply</i> .....	34
Gambar 3. 7 Rangkaian skematik <i>driver relay</i> .....	35
Gambar 3. 8 Rangkaian <i>driver</i> motor .....	35
Gambar 3. 9 Rangkaian skematik minimum sistem atmega328p.....	36
Gambar 3.10 Rangkaian skematik keseluruhan alat .....	38
Gambar 4. 1 Bentuk perancangan alat .....	44
Gambar 4. 2 Grafik konsentrasi oksigen.....	51
Gambar 4. 3 Grafik konsentrasi oksigen pada alat asli.....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Cara pemberian oksigen.....	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi <i>molecular sieve 13x-hp</i> .....	18
Tabel 3. 1 Alat.....	31
Tabel 3. 2 Bahan .....	32
Tabel 4. 1 pengukuran konsentrasi oksigen dengan <i>flow rate</i> 1 LPM.....	45
Tabel 4. 2 pengukuran konsentrasi oksigen dengan <i>flow rate</i> 2 LPM.....	47
Tabel 4. 3 Pengukuran konsentrasi oksigen dengan <i>flow rate</i> 3 LPM.....	48