

**RANCANG BANGUN SYRINGE CALIBRATION UNTUK
ADJUSTMENT ALAT UKUR KAPASITAS VITAL PAKSA PARU**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

MUHAMMAD NIKO OLTEN ARDIOLA

20183010013

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

**RANCANG BANGUN SYRINGE CALIBRATION UNTUK
ADJUSTMENT ALAT UKUR KAPASITAS VITAL PAKSA PARU**

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

MUHAMMAD NIKO OLTEN ARDIOLA

20183010013

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya tulis yang sudah pernah diajukan untuk memperoleh derajat baik 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, 7 Januari 2023

Yang menyatakan,



Muhammad Niko Olten Ardiola

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul "*Rancang Bangun Syringe Calibration untuk Adjustment Alat Ukur Kapasitas Vital Paksa Paru*". Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar *Ahli Madya* pada Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis telah mendapatk banyak support dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Kepada Allah SWT, Yang Maha Esa dan tuhan seluruh alam semesta.
2. Kepada ayah dan ibu, Kakak serta keluarga yang selalu support dan memberikan do'a serta dukungan.
3. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E.,M.SI. selaku Direktur Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ibu Ir. Erika Loniza S.T.,M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan.
4. Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya ,S.T.,M.Eng., selaku dosen pembimbing satu, dan Mas Wisnu Kusuma Wardana, S.T., selaku dosen pembimbing kedua, yang telah membimbing penulis dengan sabar dan tulus dan juga

memberikan ilmu, baik ilmu pelajaran maupun ilmu kehidupan yang terbaik kepada penulis.

5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
6. Para staf Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis.
7. Para laboran Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu dalam penyelesaian maupun pemecahan masalah yang dihadapi penulis.
8. Seluruh teman teman Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah mendukung dan membantu penulis ketika menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan penelitian.

Penulis menyadari bahwa penelitian Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan semua kritik, saran dan masukan yang sifatnya membangun. Akhir kata, semoga dari karya tulis ini dapat memberikan manfaat dan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, Januari 2023



M. Niko Olten Ardiola

20183010013

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ixx
DAFTAR TABEL.....	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.5.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Landasan Teori	12
2.2.1 Volume dan Kapasitas Paru	12
2.2.2 Spirometer.....	14

2.2.3	Syringe Calibration	15
2.2.4	Arduino Nano	17
2.2.5	IC ATmega 328P	20
2.2.6	Driver Motor L298N	22
2.2.7	Motor Stepper	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		25
3.1	Diagram Blok	25
3.2	Diagram Alir Alat.....	26
3.3	Mekanik Alat	27
3.4	Persiapan Alat dan Bahan.....	28
3.4.1	Alat.....	28
3.4.2	Bahan.....	28
3.5	Perancangan Perangkat Keras	29
3.5.1	Rangkaian Keseluruhan	29
3.5.2	Skematik Minimum System Arduino	31
3.5.3	Rangkaian Driver Motor	31
3.5.4	Rangkaian Adaptor atau Catu Daya.....	32
3.6	Perancangan Perangkat Lunak	34
3.6.1	Listing Program Pada Motor.....	34
3.7	Standar Operasional Prosedur	35
3.7.1	Persiapan Alat	35
3.7.2	Penggunaan Alat	35
3.8	Analisis Statistika Data	36
3.8.1	Rata - Rata.....	36
3.8.3	Simpangan.....	36

3.8.4	Persentase Error	36
3.9	Metode Pengujian Alat.....	37
3.9.1	Pengujian Alat Tugas Akhir pada Spirometer	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Spesifikasi Alat.....	38
4.2	Pengukuran Volume Tugas Akhir Pada Spirometer	39
4.2.1	Pengukuran ke-1 Menggunakan Alat Tugas Akhir.....	39
4.2.2	Pengukuran ke-2 Menggunakan Alat Tugas Akhir.....	40
4.2.3	Pengukuran ke-3 Menggunakan Alat Tugas Akhir.....	41
4.2.4	Pengukuran ke-4 Menggunakan Alat Tugas Akhir.....	43
4.2.5	Pengukuran ke-5 Menggunakan Alat Tugas Akhir.....	44
4.2.5	Pengujian Timer Proses Kalibrasi	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
4.2	Kesimpulan.....	48
4.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN.....		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Volume dan Kapasitas Paru - Paru.....	14
Gambar 2. 2 Spirometer	15
Gambar 2. 3 Syringe Kalibrasi.....	16
Gambar 2. 4 Arduino nano.....	18
Gambar 2. 5 IC Atmega 328P	21
Gambar 2. 6 Driver Motor L298N	22
Gambar 2. 7 Motor Stepper Nema 17	23
Gambar 3. 1 Diagram Blok	25
Gambar 3. 2 Diagram Alir Alat.....	26
Gambar 3. 3 Mekanik Alat Tugas Akhir.....	27
Gambar 3. 3 Rangkaian Keseluruhan.....	29
Gambar 3. 5 Rangkaian Minimum System	31
Gambar 3. 6 Modul Driver Motor.....	31
Gambar 3. 7 Rangkaian Catu Daya.....	33
Gambar 4. 1 Bentuk Fisik Hasil Akhir Alat.....	38
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengukuran Percobaan Pertama	39
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Pengukuran Percobaan Kedua.....	41
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengukuran Percobaan Ketiga.....	42
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengukuran Percobaan Keempat.....	44
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pengukuran Percobaan Kelima	45
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengujian Timer Kalibrasi.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar Alat	28
Tabel 3. 2 Daftar Bahan	28
Tabel 4. 1 Pengukuran ke-1 Menggunakan Alat Tugas Akhir.....	39
Tabel 4. 2 Pengukuran ke-2 Menggunakan Alat Tugas Akhir.....	40
Tabel 4. 3 Pengukuran ke-3 Menggunakan Alat Tugas Akhir.....	42
Tabel 4. 4 Pengukuran ke-4 Menggunakan Alat Tugas Akhir.....	43
Tabel 4. 5 Pengukuran ke-5 Menggunakan Alat Tugas Akhir.....	45
Tabel 4. 6 Pengujian Timer Kalibrasi	46