

**PERANCANGAN ELEKTRIK *SHOULDER WHEEL EXERCISE*
SEBAGAI TERAPI LINGKUP GERAK SENDI PASIF**

TUGAS AKHIR



OLEH :

ANNUR RAFIQ AL HARIZ

20203010024

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

**PERANCANGAN ELEKTRIK *SHOULDER WHEEL EXERCISE*
SEBAGAI TERAPI LINGKUP GERAK SENDI PASIF**

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 :

ANNUR RAFIQ AL HARIZ

20203010024

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

LEMBAR PERNYATAAN

Peneliti menyatakan bahwa dalam perancangan dan penyusunan tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan peneliti tidak pernah ditulis serta diterbitkan oleh peneliti lain, kecuali secara tertulis diacu untuk proses perancangan naskah ini dengan menyertakan daftar pustaka yang dijadikan rujukan.

Yogyakarta, 3 Oktober 2023

Yang menyatakan,

The image shows an official stamp and a handwritten signature. The stamp is rectangular and contains the text 'METERAN TEMBEL' in red, with a small emblem above it. Below the stamp, the name 'Annur Rafiq Al Hariz' is printed in black. The signature is written in black ink over the stamp and the name.

Annur Rafiq Al Hariz

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul “ Perancangan Elektrik *Shoulder Wheel Exercise* Sebagai Terapi Lingkup Gerak Sendi Pasif ”. Penyusunan proposal tugas akhir ini ditujukan guna untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi DIII Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penyusunan proposal tugas akhir ini, peneliti telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan hati peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak antara lain:

1. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Muhammadiyah Yogyakarta dan Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk belajar selama ini.
2. Ibu Ir. Erika Loniza, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing ke-satu dan Bapak Heri Purwoko, S.T. selaku dosen pembimbing ke-dua, yang telah dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingna dan arahan serta ilmu yang terbaik kepada peneliti selama penyusunan proposal dan pembuatan alat ini.

3. Penghargaan dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, Ayah dan Ibu yang selama ini telah memberi dukungan dan *support* berupa moril dan materil sehingga peneliti dapat menyusun proposal ini dengan baik dan lancar. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, karunia, kesehatan, keberkahan dan rezeki di dunia dan akhirat atas jasa dan segala hal yang telah diberikan kepada peneliti selama ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan belajar dan bekal ilmu yang bermanfaat kepada peneliti.
5. Karyawan/wati Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu peneliti selama proses pembelajaran.
6. Laboran Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah mendampingi dan memberikan ilmu serta membantu peneliti dalam proses penyusunan atau pembuatan proposal tugas akhir ini.
7. Teman-teman seperjuangan mahasiswa TEM UMY angkatan 2019 dan khususnya angkatan 2020 yang selama ini telah banyak membantu dan saling berdiskusi untuk menyelesaikan tugas-tugas kuliah, terima kasih terkhusus untuk kelas TEM A angkatan 2020 yang telah berjuang bersama-sama selama tiga tahun dengan saling membantu dan mendukung satu sama lain. Sukses selalu untuk semua teman-teman tercinta.

Dengan dibuatnya proposal tugas akhir ini peneliti menyadari sepenuhnya dalam penulisan masih jauh dari kata sempurna, untuk itu segala jenis kritik, saran atau masukan yang bersifat membangun sangat peneliti harapkan. Dengan demikian akhir kata, semoga dengan adanya tulisan ini dapat memberikan manfaat serta wawasan bagi para pembaca dan terkhusus bagi peneliti sendiri.

Yogyakarta, 3 Oktober 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'A' followed by several vertical strokes and a horizontal line extending to the right.

Annur Rafiq Al Hariz

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

"Rasa Syukur Mengubah Apa Yang Kita Miliki Menjadi Cukup."

Persembahan

إِذَا مَاتَ الْإِنْسَانُ انْقَطَعَ عَنْهُ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثَةٍ إِلَّا مِنْ صَدَقَةٍ جَارِيَةٍ أَوْ عِلْمٍ يُنْتَفَعُ
بِهِ أَوْ وَوَلِدٍ صَالِحٍ يَدْعُو لَهُ

Artinya:

“Jika seorang manusia mati, maka terputuslah darinya semua amalnya kecuali dari tiga hal: dari sedekahnya jariyahnya, ilmu yang bermanfaat bagi semua orang, dan anak shalih yang mendoakan kedua orang tuanya.” (HR. Muslim, No. 1631).

وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ وَلَئِن كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ

Artinya:

“Dan (ingatlah juga), tatkala Rabbmu memaklumkan: "Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka sesungguhnya azab-Ku sangat pedih." (Surat Ibrahim:ayat 7).

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Landasan Teori	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Blok Diagram	17

3.2 Diagram Alir.....	18
3.3 Diagram Mekanis	20
3.4 Alat dan Bahan	22
3.5 Perancangan <i>Hardware</i>	27
3.6 Perancangan <i>Software</i>	32
3.7 Teknik Analisis Data	35
3.8 Metode Pengujian Alat.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Spesifikasi Alat.....	42
4.2 Standar Operasional Alat (SOP).....	44
4.3 Hasil Pengujian.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Frozen Shoulder</i>	11
Gambar 2. 2 Alat Terapi Latihan <i>Shoulder Wheel Exercise</i>	13
Gambar 2. 3 Motor DC 12 VDC <i>Wiper</i>	14
Gambar 3. 1 Blok Diagram	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir	19
Gambar 3. 3 Diagram Mekanik.....	21
Gambar 3. 4 Skematik Rangkaian Keseluruhan	27
Gambar 3. 5 Rangkaian Arduino	28
Gambar 3. 6 Blok Rangkaian Sensor <i>Infrared Obstacle</i>	29
Gambar 3. 7 Blok Rangkaian <i>Push Button</i>	29
Gambar 3. 8 Blok Rangkaian Buzzer.....	30
Gambar 3. 9 Blok Rangkaian <i>Driver Motor BTS 7960</i>	31
Gambar 3. 10 Blok Rangkaian <i>Stepdown</i>	31
Gambar 3. 11 Blok Rangkaian LCD 20 X 4	32
Gambar 3. 12 Pengujian Alat dengan Kalibrasi <i>Tachometer</i> sebagai Pengukuran RPM	37
Gambar 3. 13 Pengujian Sistem Alat pada Setiap <i>Setting</i> tanpa Pasien.	38
Gambar 3. 14 Pengujian Sistem Alat pada Setiap <i>Setting</i> Dengan Pasien.....	40
Gambar 4. 1 Alat Tugas Akhir Elektrik <i>Shoulder Wheel Exercise</i>	43
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Kalibrasi <i>Setting Low</i> 20 RPM Kanan dan Kiri... 47	
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Kalibrasi <i>Setting Medium</i> 30 RPM Kanan dan Kiri	48

Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Kalibrasi <i>Setting High</i> 40 RPM Kanan dan Kiri..	50
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Sistem Alat <i>Setting Low</i> 20 RPM Tanpa dan Dengan Pasien.	53
Gambar 4. 6 Grafik Pengujian Sistem Alat <i>Setting Medium</i> 30 RPM Tanpa dan Dengan Pasien.	55
Gambar 4. 7 Grafik Pengujian Sistem Alat <i>Setting High</i> 40 RPM Tanpa dan Dengan Pasien.	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Terapi Latihan <i>Shoulder Wheel Exercise</i>	12
Tabel 3. 1 Alat.....	22
Tabel 3. 2 Bahan	23
Tabel 3. 3 <i>Listing Program Variabel</i>	33
Tabel 3. 4 <i>Listing Program Pembacaan Sensor Infrared Obstacle (Halangan)</i>	34
Tabel 3. 5 <i>Listing Program Driver Motor BTS7960</i>	34
Tabel 4. 1 Keterangan Nomor	43
Tabel 4. 2 Pengujian <i>Tachometer</i> pada <i>Setting Low 20 RPM</i>	45
Tabel 4. 3 Pengujian <i>Tachometer</i> pada <i>Setting Medium 30 RPM</i>	47
Tabel 4. 4 Pengujian <i>Tachometer</i> pada <i>Setting High 40 RPM</i>	49
Tabel 4. 5 Pengujian Sistem Alat pada <i>Setting Low 20 RPM</i>	51
Tabel 4. 6 Pengujian Sistem Alat pada <i>Setting Medium 30 RPM</i>	53
Tabel 4. 7 Pengujian Sistem Alat pada <i>Setting High 40 RPM</i>	56
Tabel 4. 8 Konsumsi Daya pada <i>Setting Alat</i>	58
Tabel 4. 9 Konversi PWM ke Satuan <i>Revolution Per Minute (RPM)</i>	58
Tabel 4. 10 Perhitungan Gerak Melingkar	61