

**PROTOTYPE NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY
PORTABLE DILENGKAPI DENGAN SAFETY CAIRAN
CANISTER**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

ERHAN RAIHANUSSYAM RIVA'I

20213010095

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024**

**PROTOTYPE NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY
PORTABLE DILENGKAPI DENGAN SAFETY CAIRAN
CANISTER**

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

ERHAN RAIHANUSSYAM RIVA'I

20213010095

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024**

TUGAS AKHIR

**PROTOTYPE NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY
PORTABLE DILENGKAPI DENGAN SAFETY CAIRAN
CANISTER**

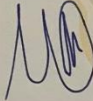
Dipersiapkan dan disusun oleh

Erhan Raihanussyam Riva'i
NIM 20213010095

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada tanggal: **02 Agustus 2024**

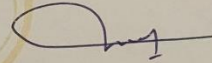
Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Wisnu Kartika, S.T., M.Eng.
NIK. 19890512201705 183 023

Pembimbing II



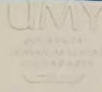
Ir. Susilo Ari Wibowo, S.T., M.T.
NIP. 100321

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis





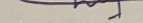
Ir. Nur Hafidha Wijaya, S.T., M.Eng.
NIK. 19820124201210 183 009

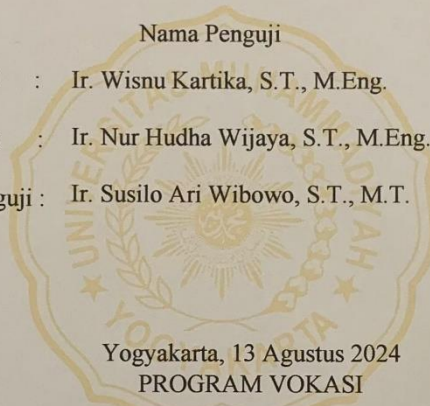


Tugas Akhir ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)

Tanggal: **02 Agustus 2024**

Susunan Dewan Penguji


	Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	: Ir. Wisnu Kartika, S.T., M.Eng.	
2. Penguji Utama	: Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng.	
3. Sekretaris Penguji	: Ir. Susilo Ari Wibowo, S.T., M.T.	



Yogyakarta, 13 Agustus 2024
PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
DIREKTUR




Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si.
NIK. 19650601201210 143 092

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, 02 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Erhan Raihanussyam Riva'i

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberkati dan membimbing pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir berjudul “*Prototype Negative Pressure Wound Therapy Portable dilengkapi Dengan Safety Cairan Canister*”. Laporan Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Ahli Madya di Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis, Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Semoga shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad S.A.W. dan para sahabatnya yang telah menunjukkan jalan kebenaran, yaitu keislaman, dan menjauhkan kita dari zaman kebodohan dan menuntun kita menuju zaman yang terang dan penuh ilmu seperti sekarang ini.

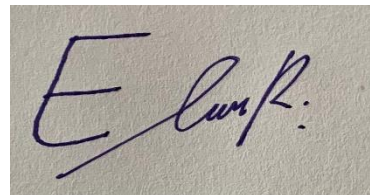
Dalam melakukan penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Kedua Orang Tua penulis yang selalu mendoakan dan mendukung penulis agar selalu bersemangat dalam menuntut ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis, Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
4. Bapak Ir. Wisnu Kartika, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing Satu, dan Bapak Ir. Susilo Ari Wibowo, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing Kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
5. Para Bapak Ibu 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.
7. Para Karyawan dan Karyawati Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang tak lelah memberikan ilmu, membantu penulis selama ini, memberikan masukan dan pendapat, serta memotivasi dalam proses pembuatan Tugas Akhir.
8. Seluruh sahabat keluarga besar TEM UMY Tahun 2021 dan organisasi HIMATEM PV UMY yang telah membantu penulis memberikan dan semangat dalam proses pembuatan Tugas Akhir.

Semua saran, kritik, dan masukan yang bermanfaat sangat diharapkan karena penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Akhir kata, semoga pembaca dan penulis sendiri mendapatkan manfaat dan wawasan tambahan dari tulisan ini.

Yogyakarta, 02 Agustus 2024

A handwritten signature in blue ink on a light-colored background. The signature is stylized and appears to read 'Erhan R.' followed by a flourish.

Erhan Raihanussyam Riva'i

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“jangan pernah menyerah, karena biasanya keajaiban terjadi disaat kita berada pada rasa putus asa”

**TUGAS AKHIR INI SAYA
PERSEMBAHKAN UNTUK :**

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW
- Kedua Orangtua dan Adek saya
- Pembimbing saya Bapak Wisnu Kartika dan Pak Susilo Ari Wibowo
- Dosen dan Laboran prodi Teknologi Elektro-medis
- Keluarga besar Himatem PV UMY angkatan 21
- Teman-teman dan sahabat saya

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
a. Tujuan Umum	3
b. Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
a. Manfaat Bagi Penulis	4
b. Manfaat Bagi Masyarakat	4
c. Manfaat Bagi Pendidikan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori.....	7
a. Pengertian <i>Diabetes Melitus</i>	8
b. Pengertian Luka	8
c. <i>Ulkus Diabetikum</i>	8
d. <i>Negative Pressure Wound Therapy</i> (NPWT).....	9
e. Mekanisme Kerja Alat <i>Negative Pressure Wound Therapy</i>	10
f. Indikasi dan Kontraindikasi Penggunaan Alat	10
g. Efek Samping Penggunaan Alat	11
2.3 Bagian-Bagian Komponen.....	12

a. Arduino IDE.....	12
b. Arduino Nano.....	12
c. LCD <i>Nextion</i> TFT 3,5 <i>Inch</i>	13
d. Sensor tekanan MPXV4115VC6U.....	14
e. DC <i>Vaccum</i> Motor.....	14
f. Tabung <i>Canister</i>	15
g. <i>Foam Dressing</i>	15
h. <i>Water Flow Sensor</i>	15
i. <i>Battery</i>	16
j. <i>Valve mini solenoid</i> DC	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Diagram Blok Fungsi	18
3.2 Diagram Alir	19
3.3 Diagram Mekanik	21
3.4 Persiapan Alat dan Bahan	22
a. Alat.....	22
b. Bahan....	23
3.5 Perancangan Perangkat Keras / <i>Hardware</i>	23
a. Blok Rangkaian Arduino Nano	23
b. Blok Rangkaian <i>Nextion</i> HMI 3.5 <i>Inch</i>	24
c. Blok Rangkaian Sensor	25
d. Blok Rangkaian <i>Driver</i> Motor	25
e. Blok Rangkaian <i>Driver Solenoid Valve</i>	26
f. Blok Rangkaian <i>Water</i> sensor dan <i>Buzzer</i>	27
3.6 Perancangan Perangkat Lunak / <i>Software</i>	27
a. <i>Listing</i> Program Variabel	28
b. <i>Listing</i> program pembacaan sensor tekanan	29
c. <i>Listing</i> Program Kerja	30
3.7 Metode Pengujian Alat.....	31
a. Pengujian alat pada parameter <i>Vaccum</i>	31
3.8 Analisis Statiska Data	32

a. Rata-Rata.....	32
b. Simpangan.....	32
c. Presentase <i>error</i>	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Spesifikasi Alat	33
4.2 Pengukuran Tekanan Sensor Terhadap Kalibrator Sebagai Pembanding ..	34
4.3 Hasil Pengukuran Tekanan.....	34
a. Pengukuran Tekanan -100 mmHg.....	34
b. Pengukuran Tekanan -110 mmHg	37
c. Pengukuran Tekanan -120 mmHg.....	40
d. Pengukuran Tekanan -130 mmHg	43
e. Pengukuran Tekanan -140 mmHg.....	46
f. Pengukuran Tekanan -150 mmHg	49
g. Pengukuran Tekanan -160 mmHg	52
h. Pengukuran Tekanan -170 mmHg	55
i. Pengukuran Tekanan -180 mmHg	58
j. Pengukuran Tekanan -190 mmHg	61
k. Pengukuran Tekanan -200 mmHg	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Luka Ulkus Diabetikum	9
Gambar 2. 2 Alat Negative Pressure Wound Therapy.....	10
Gambar 2. 3 Software Arduino	12
Gambar 2. 4 Arduino Nano.....	13
Gambar 2. 5 LCD Nextion TFT.....	13
Gambar 2. 6 Sensor Tekanan MPXV4115VC6U	14
Gambar 2. 7 DC Vaccum Motor.....	14
Gambar 2. 8 Tabung Canister	15
Gambar 2. 9 Foam Dressing	15
Gambar 2. 10 Water level Sensor	16
Gambar 2. 11 Battery	16
Gambar 2. 12 Valve mini solenoid DC.....	17
Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat	18
Gambar 3. 2 Diagram Alir Alat	20
Gambar 3. 3 Tampilan Depan Alat	21
Gambar 3. 4 Tampilan Samping Alat	21
Gambar 3. 5 Rangkaian Arduino Nano.....	24
Gambar 3. 6 Rangkaian Nextion.....	25
Gambar 3. 7 Rangkaian Sensor MPX6115V	25
Gambar 3. 8 Rangkaian Driver Motor	26
Gambar 3. 9 Rangkaian Driver Selenoid Valve.....	27
Gambar 3. 10 Rangkaian Water sensor dan Buzzer.....	27
Gambar 4. 1 Tampilan Alat	33
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Tekanan -100 mmHg	36
Gambar 4. 3 Pengukuran Tekanan -100 mmHg	37
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Tekanan -110 mmHg	39
Gambar 4. 5 Pengukuran Tekanan -120 mmHg	40
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Tekanan -120 mmHg	42
Gambar 4. 7 Pengukuran Tekanan -120 mmHg	43
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Tekanan -130 mmHg	45

Gambar 4. 9 Pengukuran Tekanan -130 mmHg	46
Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan Tekanan -140 mmHg	48
Gambar 4. 11 Pengukuran Tekanan -140 mmHg	49
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Tekanan -150 mmHg	51
Gambar 4. 13 Pengukuran Tekanan -150 mmHg	52
Gambar 4. 14 Grafik Perbandingan Tekanan -160 mmHg	54
Gambar 4. 15 Pengukuran Tekanan -160 mmHg	55
Gambar 4. 16 Grafik Perbandingan Tekanan -170 mmHg	57
Gambar 4. 17 Pengukuran Tekanan -170 mmHg	58
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan Tekanan -180 mmHg	60
Gambar 4. 19 Pengukuran Tekanan -180 mmHg	61
Gambar 4. 20 Grafik Perbandingan Tekanan -190 mmHg	63
Gambar 4. 21 Pengukuran Tekanan -190 mmHg	64
Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan Tekanan -200 mmHg	66
Gambar 4. 23 Pengukuran Tekanan -200 mmHg	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Keterangan Bagian-Bagian Alat	21
Tabel 3. 2 Alat.....	22
Tabel 3. 3 Bahan	23
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tekanan -100mmHg	34
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tekanan -110 mmHg.....	37
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Tekanan -120 mmHg.....	40
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Tekanan -130 mmHg.....	43
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Tekanan -140 mmHg.....	46
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Tekanan -150 mmHg.....	49
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Tekanan -160 mmHg.....	52
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Tekanan -170 mmHg.....	55
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Tekanan -180 mmHg.....	58
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Tekanan -190 mmHg.....	61
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Tekanan -200 mmHg.....	64