

**RANCANG BANGUN ALAT TERAPI IONTOPHORESIS
UNTUK PENDERITA HIPERHIDROSIS PADA TELAPAK
TANGAN, KAKI, DAN KETIAK
TUGAS AKHIR**



Oleh :

MUHAMMAD IKHSAN AKHLIS

20203010074

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

2024

**RANCANG BANGUN ALAT TERAPI IONTHOPHORESIS
UNTUK PENDERITA HIPERHIDROSIS PADA TELAPAK
TANGAN, KAKI, DAN KETIAK
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 IKHSAN AKHLIS

202030101074

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

PERNYATAAN

Peneliti menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan peneliti 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, 15 Februari 2024

Yang menyatakan,



Muhammad Ikhsan Akhlis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa akal pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “*Rancang Bangun Alat Terapi Ionthophoresis Untuk Penderita Hiperhidrosis Pada Telapak Tangan, Kaki, Dan Ketiak*”. 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 serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad S.A.W. dan para sahabatnya yang telah menunjukkan jalan kebenaran berupa keislaman serta menjauhkan kita dari zaman kebodohan dan menuntun kita menuju zaman yang terang dan penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

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

1. Kedua Orangtua penulis yang selalu mendoakan dan mendukung penulis agar selalu bersemangat melakukan segala hal terlebih dalam menuntut ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
3. Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Ibu Ir. Erika Loniza, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing satu, dan Bapak Heri Purwoko, S.T., selaku dosen pembimbing kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.

5. Para 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 telah memberikan ilmu, membantu, memberikan masukan dan pendapat, kepada penulis.
7. Seluruh teman seperjuangan, yang selalu memberikan dukungan dan motivasi sehingga penulis bersemangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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

Yogyakarta, 15 Januari 2024



Muhammad Ikhsan Akhlis

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Semangat demi masa depan, mustahil Allah membawamu sejauh ini jika hanya untuk gagal.

Nasib tidak bisa diduga, takdir tidak bisa di ubah, tapi doa bisa mengubah segalanya.

TUGAS AKHIR INI

SAYA PERSEMBAHKAN BAGI YANG SANGAT BERARTI:

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW
- Kedua Orang tua yang selalu memberikan semangat serta do'a
 - Adik serta keluarga besar yang selalu memberi motivasi
 - Pembimbing satu Ibu Ir. Erika Loniza, S.T., M.Eng.
 - Pembimbing dua Bapak Heri Purwoko, S.T.
- Dosen, Staff, dan Laboran Prodi Teknologi Elektro-medis
 - Sahabat dan teman-teman kelas C TEM Angkatan 2020
- Dan semua pihak yang telah membantu kelancaran Tugas akhir

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
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	9
2.2.1 Hiperhidrosis	9
2.2.2 Terapi Iontophoresis	11
2.2.3 Batas Maksimal Tegangan Listrik Berbahaya bagi Tubuh	13
2.2.4 Sensor Tegangan	15
2.2.5 LCD	16
2.2.6 Arduino nano	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Diagram Blok Sistem	19

3.2	Diagram Alir Sistem	20
3.3	Diagram Mekanis	21
3.4	Alat dan Bahan	23
3.4.1	Alat	23
3.4.2	Bahan	23
3.5	Rancangan Alat	24
3.6	Perancangan Perangkat Keras	25
3.7	Perancangan Perangkat Lunak	29
3.7.2	<i>Listing</i> Program Pembacaan Sensor Tegangan	31
3.7.3	<i>Listing</i> Program <i>Timer</i>	32
3.7.4	<i>Listing</i> Program LCD.....	33
3.7.5	<i>Listing</i> Program <i>Buzzer</i>	33
3.8	Standar Operasional Prosedur (SOP).....	33
3.9	Teknis Analisis Data	35
3.9.1	Rata-Rata.....	35
3.9.2	<i>Error</i> (Rata-Rata Simpangan)	35
3.10	Metode Pengujian Alat	36
3.10.1	Pengujian Tegangan Pada Alat.....	36
3.10.2	Pengujian <i>Timer</i>	36
3.10.3	Pengujian Kinerja Keseluruhan	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Spesifikasi Alat.....	36
4.2	Gambar Alat	36
4.3	Pengujian Alat	37
4.3.1	Hasil Pengukuran Pada <i>Setting</i> Tegangan 15 Volt.....	37
4.3.2	Hasil Pengukuran Pada <i>Setting</i> Tegangan 20 Volt.....	39
4.3.3	Hasil Pengukuran Pada <i>Setting</i> Tegangan 24 Volt.....	41
4.4	Hasil Pengujian <i>Timer</i>	42
4.4.1	Pengujian <i>Timer</i> 5 Menit	43
4.4.2	Pengujian <i>Timer</i> 10 Menit.....	43
4.4.3	Pengujian <i>Timer</i> 15 Menit.....	44

4.4.4	Pengujian <i>Timer</i> 20 Menit.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN		46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hiperhidrosis Pada Tangan	10
Gambar 2. 2 Terapi Iontophoresis	12
Gambar 2. 3 Sensor Tegangan.....	15
Gambar 2. 4 LCD 16x2.....	17
Gambar 2. 5 Konfigurasi Pin Arduino Nano.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat.....	19
Gambar 3. 2 Flowchart Alat	20
Gambar 3. 3 Diagram Mekanik Alat Tampak Atas.....	21
Gambar 3. 4 Diagram Mekanik Alat Tampak Samping	21
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor Tegangan	25
Gambar 3. 6 Rangkaian Catu Daya Variabel	27
Gambar 3. 7 Rangkaian Relay.....	27
Gambar 3. 8 Rangkaian LCD	28
Gambar 3. 9 Rangkaian Keseluruhan	29
Gambar 4. 1 Alat Tampak Atas	37
Gambar 4. 2 Alat Tampak Depan.....	37
Gambar 4. 3 Alat Tampak Belakang	37
Gambar 4. 4 Grafik Data Setting Tegangan 15 V	39
Gambar 4. 5 Grafik Data Setting Tegangan 20 V	41
Gambar 4. 6 Grafik Data Setting Tegangan 24 V	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 pengaruh arus listrik pada tubuh manusia	14
Tabel 2. 2 Konfigurasi Pin Arduino Nano	19
Tabel 3. 1 Alat yang Digunakan Pada Perancangan Alat	23
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan pada perancangan alat	23
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan 15 V pada Alat	38
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tegangan 20 V pada Alat	39
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Tegangan 24 V pada Alat	41
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Timer 5 Menit	43
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Timer 10 menit	44
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Timer 15 Menit	44
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Timer 20 Menit	45