

**PERANCANGAN ALAT *CRANIAL ELECTROTHERAPY STIMULATION*
DILENGKAPI DENGAN *AROMATHERAPY***

TUGAS AKHIR



Oleh:

USWATUN HASANAH

20193010027

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

**PERANCANGAN ALAT *CRANIAL ELECTROTHERAPY STIMULATION*
DILENGKAPI DENGAN *AROMATHERAPY***

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:

USWATUN HASANAH

20193010027

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

SURAT 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, 29 Desember 2022

Yang menyatakan,



Uswatun Hasanah

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian. ini dengan tepat waktu. Shalawat beserta salam kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah membawa sahabat, keluarga dan umat manusia kepada jalan yang diridhoi oleh Allah SWT.

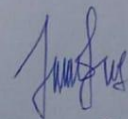
Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan karya tulis ilmiah dengan judul **“PERANCANGAN ALAT CRANIAL ELECTROTHERAPY STIMULATION DILENGKAPI DENGAN AROMATHERAPY”**, penyelesaian proposal penelitian ini tidak terlepas bantuan dari berbagai pihak yang terkait secara langsung maupun tidak langsung. Atas berbagai bantuan dan dukungan tersebut, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. ALLAH SWT atas segala rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Rasulullah Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan cahaya kebenaran pada umat manusia.
3. Kedua orang tua saya tercinta yang selalu memberikan dukungan dan do'a untuk kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir dengan sebaik-sebaiknya.
4. Abang Anhar, Abang Taufik, Kak Erma, Kak Reni, Aal, Faiz, Afgan dan Jungkook yang selalu memberikan semangat serta dukungan untuk kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir kepada penulis.
5. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Ibu Ir. Erika Loniza, S.T., M.Eng. selaku kepala program studi teknologi Elektro-Medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Ibu Ir. Hanifah Rahmi Fajrin, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing 1 yang memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
8. Bapak Muhammad Irfan, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis.

9. Para Dosen Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
10. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu, membantu, memberikan pendapat dan masukan, juga memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.
11. Para Karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
12. Semua teman-teman dan sahabat di keluarga besar TEM UMY angkatan 2019, yang telah sama-sama melewati proses pembelajaran serta membantu memberikan dorongan dan semangat dalam proses pembuatan tugas akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya 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 wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 7 September 2022



Uswatun Hasanah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Bantuan Tuhanmu Selalu Menyertai Perjuanganmu”

TUGAS AKHIR INI PENULIS PERSEMBAHKAN UNTUK:

- Kedua Orangtua
- Dosen Pembimbing Tugas Akhir
- Dosen dan Laboran prodi Teknologi Elektro-medis
- Teman seperjuangan

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Dasar Teori.....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1. Blok Diagram.....	22
3.2. Diagram Alir	23
3.4. Alat dan Bahan.....	26
3.5. Perencanaan Perangkat Keras	27

3.6.	Perencanaan Perangkat Lunak.....	30
3.7.	Teknik Analisis Data	38
3.8.	Metode Pengujian Alat.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	Spesifikasi Alat	41
4.2	Standar Operasional Prosedur	42
4.3	Hasil Pengujian Alat.....	43
4.4	Pembahasan	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....		76
LAMPIRAN		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk Fisik CES	10
Gambar 2. 2 Elektroda Ear Clip.....	16
Gambar 2. 3 ATmega328p	17
Gambar 2. 4 LCD karakter 16x2.....	19
Gambar 2. 5 Modul BMS.....	21
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	22
Gambar 3. 2 Diagram Alir	24
Gambar 3. 3 Desain Alat Cranial Electrotherapy	25
Gambar 3. 4 Skematik Rangkaian Alat Keseluruhan	27
Gambar 3. 5 Rangkaian Pembangkit Frekuensi.....	28
Gambar 3. 6 Rangkaian Minimum System.....	28
Gambar 3. 7 Rangkaian Diffuser Aromaterapi	29
Gambar 3. 8 Rangkaian Button setting	29
Gambar 4. 1 Bentuk Fisik Alat	41
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Frekuensi Output Terukur (0,5 Hz)	44
Gambar 4. 3 Contoh Hasil Pengukuran Frekuensi Output (0,5 Hz)	44
Gambar 4. 4 Grafik Nilai Frekuensi Output Terukur (1 Hz)	45
Gambar 4. 5 Contoh Hasil Pengukuran Frekuensi Output (1 Hz)	46
Gambar 4. 6 Grafik Nilai Frekuensi Output Terukur (3 Hz)	47
Gambar 4. 7 Contoh Hasil Pengukuran Frekuensi Output (3 Hz)	48
Gambar 4. 8 Grafik Nilai Frekuensi Output Terukur (4 Hz)	49
Gambar 4. 9 Contoh Hasil Pengukuran Frekuensi Output (4 Hz)	49

Gambar 4. 10 Grafik Nilai Frekuensi Output Terukur (5 Hz)	50
Gambar 4. 11 Grafik Nilai Frekuensi Output Terukur (6 Hz)	52
Gambar 4. 12 Grafik Nilai Frekuensi Output Terukur (7 Hz)	53
Gambar 4. 13 Grafik Nilai Arus Output Terukur	55
Gambar 4. 14 Contoh Hasil Pengukuran Arus Output.....	55
Gambar 4. 15 Grafik Pengujian Timer (5 Menit)	58
Gambar 4. 16 Grafik pengujian Timer (10 Menit)	59
Gambar 4. 17 Grafik Pengujian Timer (15 Menit)	61
Gambar 4. 18 Grafik Pengujian Timer (20 Menit)	62
Gambar 4. 19 Grafik Pengujian Timer (25 Menit)	63
Gambar 4. 20 Grafik Pengujian Timer (30 Menit)	65
Gambar 4. 21 Grafik Pengujian Timer (35 Menit)	66
Gambar 4. 22 Grafik Pengujian Timer (40 Menit)	67
Gambar 4. 23 Grafik Pengujian Timer (45 Menit)	69
Gambar 4. 24 Proses Pengujian Timer.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fungsi Pin LCD	19
Tabel 3. 2 Alat.....	26
Tabel 3. 3 Bahan	26
Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Nilai Frekuensi Output (0,5 Hz)	43
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Nilai Frekuensi Output (1 Hz)	45
Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Nilai Frekuensi Output (3 Hz)	46
Tabel 4. 4 Tabel Pengujian Nilai Frekuensi Output (4 Hz)	48
Tabel 4. 5 Tabel Pengujian Nilai Frekuensi Output (5 Hz)	50
Tabel 4. 6 Tabel Pengujian Nilai Frekuensi Output (6 Hz)	51
Tabel 4. 7 Tabel Pengujian Nilai Frekuensi Output (7 Hz)	52
Tabel 4. 8 Tabel Pengujian Arus.....	54
Tabel 4. 9 Tabel Pengujian Tegangan dan Tinggi Gelombang Output	56
Tabel 4. 10 Pengujian Timer (5 menit).....	57
Tabel 4. 11 Pengujian Timer (10 Menit)	59
Tabel 4. 12 Pengujian Timer (15 Menit)	60
Tabel 4. 13 Pengujian Timer (20 Menit)	61
Tabel 4. 14 Pengujian Timer (25 Menit)	63
Tabel 4. 15 Pengujian Timer (30 Menit)	64
Tabel 4. 16 Pengujian Timer (35 Menit)	65
Tabel 4. 17 Pengujian Timer (40 Menit)	67
Tabel 4. 18 Pengujian Timer (45 Menit)	68
Tabel 4. 19 Pengalaman Pengguna	71
Tabel 4. 20 Hasil Terapi Pengguna.....	73