

**REKAYASA ALAT TERAPI PULSA MEDAN ELEKTROMAGNETIK
BERBASIS ARDUINO UNTUK TERAPI NYERI PUNGGUNG**

TUGAS AKHIR



Oleh

IKRAMIYAH MARJAN ENCE

20173010018

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

**REKAYASA ALAT TERAPI PULSA MEDAN ELEKTROMAGNETIK
BERBASIS ARDUINO UNTUK TERAPI NYERI PUNGGUNG**

TUGAS AKHIR



Oleh:

Ikramiyah Marjan Ence

20173010018

PROGRAM STUDI

D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOKYAKARTA

2022

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, 22 Juli 2020

Penyatakan
10000
METERAI
TEMPEL
D157FAJX709603427
Ikramyah Marjan Ence

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul "Rekayasa Alat Terapi Pulsa Medan Elektromagnetik Berbasis Arduino Untuk Terapi Nyeri Punggung". Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan tesis ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Orang tua penulis yang selalu memberikan semangat dan kesabaran, serta doa untuk selalu berjuang menjalani hidup, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan sebaik-baiknya.
2. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ir. Erika Loniza, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
3. Ir. Sigit Widadi, S.Kom., M.Kom. dan Bambang Giri Atmaja, SST. selaku dosen pembimbing, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
4. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu

kepada penulis.

5. 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.
6. Seluruh teman-teman dan sahabat di keluarga besar TEM UMY angkatan 2017 yang telah membantu memberikan semangat dan dorongan 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 manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 22 Juli 2020



Ikramiyah Marjan Enee

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat	2
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	2
1.5.2 Manfaat Praktis	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penelitian Terdahulu	3
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Nyeri Punggung.....	5
2.2.2 Induksi Elektromagnetik.....	6
2.2.3 MOSFET.....	6
2.2.4 ATmega 328	7
2.2.5 LDC (Liquid Crystal Display).....	10
2.2.6 Kawat <i>Email</i>	10

2.2.7	Push Button	11
2.2.8	Potensiometer	11
2.3	Teknik Analisis Data	12
2.3.1	Rata-rata	12
2.3.2	Koreksi	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		14
3.1	Diagram Blok Penelitian	14
3.2	Diagram Blok	16
3.2.1	Diagram Blok Fungsi	16
3.2.2	Diagram Blok Komponen	16
3.3	Diagram Alir Proses	17
3.4	Skematik Alat	18
3.4.1	Alat Tampak Depan	18
3.4.2	Alat Tampak Belakang	19
3.5	Alat dan Bahan	19
3.5.1	Alat	19
3.5.2	Bahan	19
3.6	Skematik Rangkaian	20
3.6.1	Rangkaian Minimum Sistem ATMEGA 328p	20
3.6.2	Rangkaian <i>Power Supply</i>	21
3.6.3	Rangkaian <i>Step Down</i>	21
3.6.4	Rangkaian <i>Driver</i> Elektromagnetik	22
3.6.5	Rangkaian Regulator Variabel Tegangan	22
3.6.6	Rangkaian Keseluruhan Alat	23
3.7	Implementasi Perangkat Lunak	24

3.8 Metode Pengujian Alat	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Spesifikasi Alat.....	39
4.2 Gambar Alat	39
4.2.1 Gambar Alat Tampak Depan.....	39
4.2.2 Gambar Alat Tampak Belakang	40
4.3 Standar Operasional Alat	40
4.4 Pengujian Alat	41
4.4.1 Pengujian Frekuensi.....	41
4.4.2 Pengujian Tegangan dan Hasil Keluaran <i>Pad</i> Elektromagnetik	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Media <i>Ring</i>	4
Gambar 2.2 Media <i>Pad</i>	4
Gambar 2.3 Nyeri Punggung.....	6
Gambar 2.4 Induksi Elektromagnetik	6
Gambar 2.5 MOSFET IRF Z44N.....	7
Gambar 2.6 Atmega 328	8
Gambar 2.7 Konfigurasi Pin Atmega 328.....	8
Gambar 2.8 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	10
Gambar 2.9 Kawat <i>Email</i>	11
Gambar 2.10 <i>Wiring Push Button</i>	11
Gambar 2.11 Saklar <i>Push Button</i>	11
Gambar 2.12 Struktur Internal Potensiometer Beserta Bentuk dan Simbolnya....	12
Gambar 3.1 Diagram Sistem Perancangan	14
Gambar 3.2 Blok Diagram	16
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses	17
Gambar 3.4 Alat Tampak Depan.....	18
Gambar 3.5 Alat Tampak Belakang	19
Gambar 3.6 Skematik Rangkaian Minimum Sistem ATMEGA 328p	21
Gambar 3.7 Skematik Rangkaian <i>Power Supply</i>	21
Gambar 3.8 Skematik Rangkaian <i>Step Down</i>	22
Gambar 3.9 Skematik Rangkaian <i>Driver</i> Elektromagnetik	22
Gambar 3.10 Skematik Rangkaian Regulator Variabel Tegangan.....	23

Gambar 3.11 Skematik Rangkaian Keseluruhan Alat	24
Gambar 3.12 Osiloskop GW INSTEK GDS-1052-U	37
Gambar 3.13 <i>Smart Sensor AS1392 Electro-Magnetic Field Tester</i>	38
Gambar 4.1 Alat Tampak Depan	39
Gambar 4.2 Alat Tampak Belakang	40
Gambar 4.3 Hasil Bentuk Gelombang Frekuensi 1 Hz	42
Gambar 4.4 Hasil Bentuk Gelombang Frekuensi 2 Hz	43
Gambar 4.5 Hasil Bentuk Gelombang Frekuensi 3 Hz	45
Gambar 4.6 Hasil Bentuk Gelombang Frekuensi 4 Hz	46
Gambar 4.7 Hasil Bentuk Gelombang Frekuensi 5 Hz	48
Gambar 4.8 Hasil Bentuk Gelombang Frekuensi 6 Hz	49
Gambar 4.9 Hasil Bentuk Gelombang Frekuensi 7 Hz	51
Gambar 4.10 Hasil Bentuk Gelombang Frekuensi 8 Hz	52
Gambar 4.11 Hasil Bentuk Gelombang Frekuensi 9 Hz	54
Gambar 4.12 Hasil Bentuk Gelombang Frekuensi 10 Hz.....	55
Gambar 4.13 Hasil Keluaran <i>Pad</i> Elektromagnetik dengan Level Tegangan 1 Volt – 10 Volt.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data <i>Sheet</i> Mosfet IRF Z44N	7
Tabel 3.1 Nama Alat	19
Tabel 3.2 Nama Bahan.....	20
Tabel 3.3 Spesifikasi Alat Osiloskop GW INSTEK GDS-1052-U	37
Tabel 3.4 Spesifikasi Alat Ukur <i>Smart Sensor AS1392 Electro-Magnetic Field</i> Tester	38
Tabel 4.1 Data Pengukuran 1 Hz.....	41
Tabel 4.2 Data Pengukuran 2 Hz.....	43
Tabel 4.3 Data Pengukuran 3 Hz.....	44
Tabel 4.4 Data Pengukuran 4 Hz.....	46
Tabel 4.5 Data Pengukuran 5 Hz.....	47
Tabel 4.6 Data Pengukuran 6 Hz.....	49
Tabel 4.7 Data Pengukuran 7 Hz.....	50
Tabel 4.8 Data Pengukuran 8 Hz.....	52
Tabel 4.9 Data Pengukuran 9 Hz.....	53
Tabel 4.10 Data Pengukuran 10 Hz.....	55
Tabel 4.11 Data Keseluruhan Pengukuran Frekuensi.....	56
Tabel 4.12 Data Pengukuran Level Tegangan dan Pengukuran Keluaran Pad Elektromagnetik	57