

**GELANG TERAPI UNTUK PENDERITA DIABETES
TIPE 2 MENGGUNAKAN LASER SEMIKONDUKTOR
DENGAN PANJANG GELOMBANG
650 NANOMETER
TUGAS AKHIR**



Oleh

REZA APRILIA

20203010080

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

**GELANG TERAPI UNTUK PENDERITA DIABETES
TIPE 2 MENGGUNAKAN LASER SEMIKONDUKTOR
DENGAN PANJANG GELOMBANG
650 NANOMETER**

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
REZA APRILIA
20203010080

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa 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, 23 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



Reza Aprilia

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ Gelang Terapi Untuk Penderita Diabetes Tipe 2 Menggunakan Laser Semikonduktor Dengan Panjang Gelombang 650 Nanometer”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar *Ahli Madya* pada Program Studi Teknologi Elektro-Medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

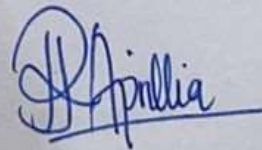
Dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.
2. Kepada kedua orang tua tercinta (Darsono Maturbongs, S.Pd dan Ibu Titik Margiati, S.Pd) yang telah memberikan do'a agar penulis diberi kelancaran dan kemudahan, semangat, serta motivasi.
3. Kepada kakak ku Hardhian Dharma Putra, Adhitia dan Chintya yang selalu dengan senantiasa mendoakan dan memberikan masukan demi kelancaran penulisan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E, M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medik, Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
6. Ibu Ir. Erika Loniza, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing satu penulis serta bapak Tri Harjono, S.T. selaku dosen pembimbing dua yang sudah memberikan bimbingan dan ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

7. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
8. Mas/ Mba laboran yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan serta saran kepada penulis sehingga dapat membantu penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Teman-teman Angkatan 2020 terkhusus TEM C yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, yang saling memberi motivasi, dan banyak pengalaman-pengalaman yang tidak dapat penulis lupakan, terimakasih atas bantuannya.
10. Ucapan terimakasih yang mendalam kepada pemilik Nim 087 yang senantiasa berbagi ilmu, ide, pendapat, saran, serta berkontribusi dalam menemani penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Terakhir, kepada sahabat saya Anissa Wulandari, Findy Styaningrum, Sadila Agustina, Tri Rizky Mayang yang telah memberikan nasihat, ilmu, ide serta menjadi mentor dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu penulis harapkan demi kesempurnaan yang lebih baik kedepannya nanti. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak. Terimakasih.

Yogyakarta, 12 November 2022



Reza Aprilia

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar.”

(Qs. Ar-Ruum:60)

TUGAS AKHIR INI

SAYA PERSEMBAHKAN BAGI YANG SANGAT BERARTI:

- Allah SWT
- Junjungan Nabi Besar Rasulullah Muhammad SAW
 - Kedua Orang tua tercinta
- Pembimbing satu Ibu Ir. Erika Loniza, S.T., M.Eng
 - Pembimbing dua Bapak Tri Harjono, S.T
- Dosen penguji saya Bapak Winny Setyonugroho, S.Ked., M.T.,Ph.D
- Semua pihak yang telah membantu segala kelancaran perancangan
- Seluruh Dosen dan Laboran Prodi D3 Teknologi Elektro-Medis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan.....	5
1.5. Manfaat.....	5
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.5.2 Manfaat Praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Diabetes Mellitus.....	10
2.2.2 Diabetes Tipe 1 dan Tipe 2.....	11
2.1.1. <i>Low Level Laser Therapy</i> (LLLTH).....	14
2.1.2. Manfaat Penggunaan Panjang <i>Low Level Laser Therapy</i> Gelombang 650 nm Untuk Diabetes.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Diagram Blok Fungsi.....	16
3.2 Diagram Alir.....	17

3.3	Diagram Mekanis.....	18
3.4	Alat Dan Bahan.....	19
3.4.1	Alat.....	20
3.4.2	Bahan.....	20
3.5	Rancangan Alat.....	21
3.6	Perancangan Perangkat Keras.....	22
3.6.1	Rangkain <i>Supply</i> Baterai.....	22
3.6.2	Rangkaian Arduino.....	25
3.6.3	Rangkaian Laser.....	26
3.6.4	Blok Rangkaian Keseluruhan.....	26
3.7	Perancangan Perangkat Lunak.....	27
3.7.1	Program Arduino Nano.....	27
3.7.2	Program LCD TFT.....	31
3.8	Teknik Analisis Data.....	33
3.8.1	Rata-Rata.....	33
3.8.2	Nilai Eror.....	34
3.9	Metode Pengujian Alat.....	34
3.9.1	Pengujian Panjang Gelombang Laser Semikonduktor <i>Red</i>	34
3.9.2	Pengujian <i>Timer</i>	34
3.9.3	Pengujian Kinerja Keseluruhan.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Spesifikasi Alat.....	36
4.2	Standar Operasional Prosedur (SOP).....	36
4.3	Kinerja Sistem Keseluruhan.....	37
4.4	Pengujian Alat.....	39
4.4.1	Pengujian Tegangan pada Alat.....	39
4.4.2	Pengujian <i>Timer</i>	40
4.4.3	Pengujian Panjang Gelombang Laser.....	42
4.4.4	Pengujian Keseluruhan Alat.....	45
BAB V PENUTUP.....		48
5.1	Kesimpulan.....	48

5.2	Saran.....	49
	DAFTAR PUSTAKA.....	50
	LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Luka pada penderita diabetes tipe 2.....	13
Gambar 2. 3 Laser Semikonduktor/ Laser Dioda.....	14
Gambar 3. 1 Laser Semikonduktor/ Laser Dioda.....	16
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	17
Gambar 3. 3 Diagram Mekanis.....	19
Gambar 3. 4 Rangkain <i>Supply</i> Baterai.....	23
Gambar 3. 5 Batterai <i>Universal Lithium</i>	23
Gambar 3. 6 Modul <i>Step up</i>	24
Gambar 3. 7 Modul <i>Charger</i>	25
Gambar 3. 8 Rangkaian Arduino Nano.....	25
Gambar 3. 9 Rangkaian Laser.....	26
Gambar 3. 10 Rangkain keseluruhan.....	27
Gambar 4. 2 Tampilan depan alat.....	37
Gambar 4. 3 Tampilan Samping Alat.....	38
Gambar 4. 4 Tampilan Belakang Alat.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat.....	20
Tabel 3. 2 Bahan.....	20
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran TU Mikrokontroler.....	39
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran <i>Timer</i> Pada <i>Setting</i> 10 Menit.....	40
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran <i>Timer</i> Pada <i>Setting</i> 20 Menit.....	41
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran <i>Timer</i> Pada <i>Setting</i> 30 Menit.....	42
Tabel 4. 6 Pengujian Gelombang Laser.....	43
Tabel 4. 7 Hasil Uji Pada Pasien DM Tipe 2.....	45