

**RANCANG BANGUN ALAT TERAPI LUTUT MENGGUNAKAN ELEMEN
PEMANAS BERBASIS ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

Adib Dzakwan Utama

20193010091

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

**RANCANG BANGUN ALAT TERAPI LUTUT MENGGUNAKAN
ELEMEN PEMANAS BERBASIS ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya
(A.Md.) Program Studi Teknologi Elektro-medis



OLEH

Adib Dzakwan Utama

20193010048

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

PERNYATAAN

PERNYATAAN

Pada Tugas Akhir ini menyatakan bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Profesi Ahli Madya atau gelar keserjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 Juni 2024



Yang menyatakan,

Handwritten signature of Adib Dzakwan Utama.

Adib Dzakwan Utama

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas rahmat dan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan KTI dengan judul Rancang Bangun Alat Terapi Lutut Menggunakan Elemen Pemanas Berbasis Arduino Uno. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md). Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Kepada orang tua yang telah membantu dan memberi pengertian dan dukungan serta fasilitas dalam melaksanakan laporan tugas akhir ini.
3. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng selaku kepala program studi Teknologi Elektro-medis karena telah membantu kelancaran dalam pembuatan laporan ini.
5. Ir. Sigit Widadi, S.Kom, M.Kom. sebagai dosen pembimbing Satu, dan Ahmad Syaifudin, S.T sebagai dosen pembimbing Kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan keikhlasan memberikan ilmu serta bimbingan untuk mempermudah penulis.
6. Teman-teman yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam pelaksanaan dan pembuatan laporan tugas akhir ini.

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 wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 21 Juni 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by a 'D' and a 'U', with a vertical line extending downwards from the 'U'.

Adib Dzakwan Utama

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LISTING	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat.....	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	8
2.2.1 Terapi Panas	8
2.2.2 Pengertian Osteoarthritis.....	10
2.2.3 Faktor Resiko Osteoarthritis	12
2.2.4 Elemen Pemanas	12

2.2.5	Lutut	15
BAB III METODE PENELITIAN.....		17
3.1	Blok Diagram	17
3.2	Diagram Alir.....	18
3.3	Diagram Mekanis	20
3.4	Implementasi Perangkat Keras	21
3.5	Alat dan Bahan	22
3.4.1	Alat.....	22
3.4.2	Bahan	23
3.6	Implementasi Perangkat Lunak	23
3.6.1.	Inisialisasi Program.....	23
3.6.2.	Program Implementasi Pada Alat.....	25
3.7	Teknik Analisa Data	26
3.8	Metode Penelitian.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Spesifikasi Alat.....	28
4.2	Standar Operasional Prosedur	29
4.2.1.	Persiapan Alat	29
4.2.2.	Pelaksanaan	30
4.3	Hasil Pengujian.....	30
4.3.1.	Hasil Pengujian Pada Suhu dan Waktu	30
4.4	Pembahasan	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN.....		50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Osteoarthritis	12
Gambar 2. 2 Elemen Pemanas	14
Gambar 2. 3 Anatomi Lutut	15
Gambar 3. 1 Blok Diagram Alat	17
Gambar 3. 2 Flowchart Alat.....	19
Gambar 3. 3 Diagram Mekanis Alat	20
Gambar 4. 1. Alat Terapi Lutut Menggunakan Elemen Pemanas Berbasis Arduino Uno	29
Gambar 4. 2. Grafik Perbandingan Suhu Alat dan Pembanding Pada Suhu 40°C	32
Gambar 4. 3 .Grafik Perbandingan Waktu Pada Alat dan Pembanding Pada Suhu 40°C	32
Gambar 4. 4. Grafik Perbandingan Suhu Alat dan Pembanding Pada Suhu 41°C	34
Gambar 4. 5. Grafik Perbandingan Waktu Pada Alat dan Pembanding Pada Suhu 41°C	34
Gambar 4. 6. Grafik Perbandingan Suhu Alat dan Pembanding Pada Suhu 42°C ...	36
Gambar 4. 7. Grafik Perbandingan Waktu Pada Alat dan Pembanding Pada Suhu 42°C	36
Gambar 4. 8. Grafik Perbandingan Suhu Alat dan Pembanding Pada Suhu 43°C	38
Gambar 4. 9. Grafik Perbandingan Waktu Pada Alat dan Pembanding Pada Suhu 43°C	38
Gambar 4. 10. Grafik Perbandingan Suhu Alat dan Pembanding Pada Suhu 44°C ..	40
Gambar 4. 11. Grafik Perbandingan Waktu Pada Alat dan Pembanding Pada Suhu 44°C	40
Gambar 4. 12. Grafik Perbandingan Suhu Alat dan Pembanding Pada Suhu 45°C ..	42
Gambar 4. 13. Grafik Perbandingan Waktu Pada Alat dan Pembanding Pada Suhu 45°C	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat.....	22
Tabel 3. 2 Bahan	23
Tabel 4. 1 Spesifikasi Alat	28
Tabel 4. 2. Hasil Pengujian Pada suhu 40°C dan waktu 10-30 menit.....	31
Tabel 4. 3. Hasil Pengujian Pada suhu 41°C dan waktu 10-30 menit.....	33
Tabel 4. 4. Hasil Pengujian Pada suhu 42°C dan waktu 10-30 menit.....	35
Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Pada suhu 43°C dan waktu 10-30 menit.....	37
Tabel 4. 6. Hasil Pengujian Pada suhu 44°C dan waktu 10-30 menit.....	39
Tabel 4. 7. Hasil Pengujian Pada suhu 45°C dan waktu 10-30 menit.....	41

DAFTAR LISTING

Listing 3. 1. Inisialisasi Program	24
Listing 3. 2. Program Implementasi Pada Alat	25