

**RANCANG BANGUN *DOUBLE SURFACE*
PHOTOTHERAPY DILENGKAPI *SKIN TEMPERATURE*
DAN TIMBANGAN BERBASIS IoT
(*Internet of Things*)**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

MAULANA YUSUF AL FARUQ

20203010095

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

**RANCANG BANGUN *DOUBLE SURFACE*
PHOTOTHERAPY DILENGKAPI *SKIN TEMPERATURE*
DAN TIMBANGAN BERBASIS IoT
(*Internet of Things*)**

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Program Studi D3 Teknik Elektro - Medis

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

MAULANA YUSUF AL FARUQ

20203010095

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

PERNYATAAN

Penelitian menyatakan bahwa dalam laporan tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan guna memperoleh derajat Profesi Ahli Madya pada suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan penelitian juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Yogyakarta, 22 Maret 2024

Yang bersangkutan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow rectangular meter stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text "METERAI TEMPEL" and "A28EAKX724284916".

Maulana Yusuf Al Faruq

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas penelitian dengan judul “Rancang Bangun *DOUBLE SURFACE PHOTOTHERAPY* DILENGKAPI *SKIN TEMPERATURE* DAN TIMBANGAN BAYI BERBASIS IoT (*Internet of Things*)”. 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. Semoga beliau selalu menjadi suri tauladan dan sumber inspirasi bagi kita semua.

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

1. Orang tua beserta keluarga besar peneliti yang selalu memberikan semangat dukungan dan kesabaran, serta doa untuk selalu berjuang menjalani hidup, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan sebaik-baiknya.
2. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada peneliti untuk belajar di Fakultas Program Vokasi Program Studi D3 Teknologi Elektromedis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing satu dan Bapak Bambang Untara, S.T., selaku dosen pembimbing dua yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaiknya kepada peneliti.

4. Para Dosen Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada peneliti.
5. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang tidak lelah memberikan ilmu, membantu, memberikan masukan dan pendapat, serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.
6. Para Karyawan dan Karyawati Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis.
7. Seluruh teman-teman dan sahabat di keluarga besar TEM UMY angkatan 2020

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat peneliti harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi peneliti sendiri.

Yogyakarta, 22 Maret 2024



Maulana Yusuf Al Faruq

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Bayi Kuning	8
2.2.2 Penyebab Terjadinya Penyakit.....	9
2.2.3 Penurunan Kadar Bilirubin Pada Bayi	9
2.2.4 Efektivitas <i>Phototherapy</i>	10
2.2.5 Pengertian <i>Phototherapy</i>	10
2.2.6 Iradiasi.....	11
2.2.7 <i>Strain Gauge</i>	11
2.2.8 <i>Load Cell</i>	13
2.2.9 LED	13

2.2.10	ESP32.....	14
2.2.11	LCD TFT.....	15
2.2.12	DS18B20.....	17
2.2.13	<i>Skin Temperature Sensor</i>	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		20
3.1	Diagram Blok.....	20
3.2	Diagram Alir.....	21
3.3	Diagram Mekanis.....	22
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.....	27
3.6.1	Rangkaian <i>Power Supply</i>	27
3.6.2	Rangkaian <i>SSR (Solid State Relay)</i>	27
3.6.3	Rangkaian ESP32.....	28
3.6.4	Rangkaian LED.....	28
3.6.5	Rangkaian <i>Load Cell</i>	29
3.6.6	Rangkaian DS18B20.....	29
3.6.7	Rangkaian YSI 400.....	30
3.6.8	Rangkaian <i>Hourmeter</i>	30
3.6.9	Rangkaian Keseluruhan.....	31
3.7	Perancangan Perangkat Lunak.....	32
3.7.1	<i>Library</i>	32
3.7.2	<i>Void Set Up</i>	33
3.7.3	Pembacaan Sensor <i>Load Cell</i>	34
3.7.4	Pembacaan Sensor YSI 400.....	35
3.7.5	Pembacaan Sensor DS18B20.....	36
3.8	Teknik Analisis Data.....	36
3.8.1	Rata – Rata.....	36
3.8.2	Nilai <i>Error</i>	37
3.8.3	Nilai Simpangan.....	37
3.9	Metode Pengujian Alat.....	37

3.9.1	Sistem Pengujian dan Pengukuran Waktu Fototerapi.....	38
3.9.2	Sistem Pengujian dan Pengukuran Beban.....	38
3.9.3	Sistem Pengujian dan Pengukuran Radiasi Lampu.....	38
3.9.4	Sistem Pengujian dan Pengukuran Sensor <i>Skin</i>	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Spesifikasi Alat.....	40
4.2	Standar Operasional Prosedur (SOP)	40
4.3	Kinerja Sistem Keseluruhan	42
4.4	Pengujian Alat	44
4.3.1	Pengujian Tegangan	44
4.3.2	Pengujian <i>Timer</i>	45
4.3.4	Pengujian Beban.....	46
4.4.4	Pengujian Iradiasi.....	56
4.4.5	Pengujian Sensor <i>Skin</i>	60
BAB V PENUTUP.....		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN.....		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penyakit kuning	9
Gambar 2. 2 Jembatan wheatstone	12
Gambar 2. 3 Sensor Load Cell	13
Gambar 2. 4 Lampu LED	14
Gambar 2. 5 ESP32	15
Gambar 2. 6 LCD Nextion	16
Gambar 2. 7 DS18B20	18
Gambar 2. 8 Skin Temperature Ysi 400.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Blok	20
Gambar 3. 2 Diagram Alir Alat.....	21
Gambar 3. 3 Diagram Mekanis	22
Gambar 3. 4 Rangkaian Power Supply	27
Gambar 3. 5 Rangkaian SSR.....	27
Gambar 3. 6 Rangkaian ESP32.....	28
Gambar 3. 7 Rangkaian LED	28
Gambar 3. 8 Rangkaian Load Cell	29
Gambar 3. 9 Rangkaian Ds18b20	29
Gambar 3. 10 Rangkaian Ysi 400	30
Gambar 3. 11 Rangkaian Hourmeter	30
Gambar 3. 12 Rangkaian Keseluruhan.....	31
Gambar 4. 1 <i>Double Surface Phototherapy</i>	41
Gambar 4. 2 Tampilan LCD Alat Menyala.....	42
Gambar 4. 3 Tampilan LCD Setting Timer dan Pembacaan Sensor Pada Alat	42
Gambar 4. 4 Sensor–Sensor	43
Gambar 4. 5 Bagian Lampu	43
Gambar 4. 6 Hourmeter	44
Gambar 4. 7 Proses Pengujian Timer.....	45
Gambar 4. 8 Proses Pengujian Beban	47
Gambar 4. 9 Proses Pengujian Iradiasi	56
Gambar 4. 10 Pengukuran Perbedaan Nilai Iradiasi	60
Gambar 4. 11 Proses Pengukuran Suhu Kulit	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi LED	14
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32	15
Tabel 2. 3 Spesifikasi LCD TFT	16
Tabel 2. 4 Spesifikasi YSI 400.....	19
Tabel 3. 1 Alat.....	23
Tabel 3. 2 Bahan	24
Tabel 4. 1 Hasil Ukur Tegangan Pada Alat.....	44
Tabel 4. 2 Pengukuran Timer.....	46
Tabel 4. 3 Pengukuran Tanpa Menggunakan Anak Timbang.....	47
Tabel 4. 4 Pengukuran Menggunakan Anak Timbang 0.5 Kilogram	48
Tabel 4. 5 Pengukuran Menggunakan Anak Timbang 1 Kilogram	48
Tabel 4. 6 Pengukuran Menggunakan Anak Timbang 1.5 Kilogram	49
Tabel 4. 7 Pengukuran menggunakan anak timbang 2 Kilogram	50
Tabel 4. 8 Pengukuran Menggunakan Anak Timbang 2.5 Kilogram	51
Tabel 4. 9 Pengukuran Menggunakan Anak Timbang 3 Kilogram	51
Tabel 4. 10 Pengukuran Menggunakan Anak Timbang 3.5 Kilogram	52
Tabel 4. 11 Pengukuran Menggunakan Anak Timbang 4 Kilogram	53
Tabel 4. 12 Pengukuran Menggunakan Anak Timbang 4,5 Kilogram	54
Tabel 4. 13 Pengukuran Menggunakan Anak Timbang 5 Kilogram	55
Tabel 4. 14 Hasil Seluruh Pengukuran Beban	55
Tabel 4. 15 Pengukuran Iradiasi Fototerapi Lampu Atas	57
Tabel 4. 16 Pengukuran Iradiasi Fototerapi Lampu Bawah.....	58
Tabel 4. 17 Pengukuran Perbedaan Nilai Iradiasi.....	59
Tabel 4. 18 Pengukuran Suhu Kulit	61