

***MONITORING MULTI PHOTOTHERAPY SECARA  
WIRELESS MENGGUNAKAN ESP8266***

**TUGAS AKHIR**



**Disusun oleh :**

**Najwa Akin Firjatullah**

**20213010008**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

***MONITORING MULTI PHOTOTHERAPY SECARA  
WIRELESS MENGGUNAKAN ESP8266***

**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



**Disusun Oleh :**

**NAJWA AKIN FIRJATULLAH**

**20213010008**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “*Monitoring Multi Phototherapy Secara Wireless Menggunakan Esp8266*” merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh derajat profesi ahli madya atau gelar kesarjanaan lainnya baik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta maupun perguruan tinggi lainnya. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat ide maupun pendapat orang lain yang pernah diterbitkan kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan telah dicantumkan dalam daftar Pustaka.

Yogyakarta, 27 April 2024

Yang menyatakan,



Najwa Akin Firjatullah

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil ‘alamin, Puji syukur kita panjatkan atas segala rahmat dan hidayah yang diberikan oleh Allah S.W.T sehingga penulis diberi Kesehatan, kelancaran dan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “*Monitoring Multi Phototherapy Secara Wireless Menggunakan ESP32*”. Proposal tugas akhir ini penulis susun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, dan para sahabatnya yang telah membimbing menuju jalan kebenaran serta penuh ilmu pengetahuan seperti saat ini. Semoga beliau selalu menjadi suri tauladan bagi kita semua. Proposal tugas akhir ini penulis susun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan proposal tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Terimakasih yang tak terhingga kepada Kedua Orang tua penulis yaitu Ibunda Tri Puspitasari, Ayahanda M. Rony Herlambang yang telah memberikan motivasi, mendukung dan mengusahakan yang terbaik berupa kasih sayang tidak terhingga.
2. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku dosen pembimbing satu saya yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan ketulusan selama pembuatan proposal tugas akhir.
4. Bapak Brama Sakti Handoko, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing dua yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan ketulusan selama pembuatan proposal tugas akhir.

5. Kepada Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
6. Kepada Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang juga telah memberikan bekal ilmu serta motivasi kepada penulis.
7. Kepada Para karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang juga telah membantu penulis selama ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proposal tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna sehingga penulis sangat membutuhkan saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun agar menjadi lebih baik dikemudian hari. Akhir kata, semoga tulisan ini bermanfaat bagi penulis dan para pembaca. Aamiin.

Yogyakarta, 27 Desember 2023



Najwa Akin Firjatullah

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

“Kunci untuk mewujudkan impian bukanlah dengan fokus pada kesuksesan tapi pada arti. Bahkan langkah kecil dan kemenangan kecil sepanjang perjalananmu bisa memberikan arti yang lebih hebat”

### **TUGAS AKHIR INI SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK**

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW
- Mama Tri Puspitasari dan Ayah M. Rony Herlambang, orang tua saya tersayang
  - Adik dan Kaka saya tersayang
- Pembimbing saya Bapak Nur Hudha Wijaya dan Bapak Brama Sakti Handoko
  - Sahabat dan teman-teman TEM A21 dan Angkatan 21

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR <i>LISTING</i> PROGRAM .....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
BAB I .....	1
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
1.5.1    Manfaat Praktis .....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1    Penelitian Terdahulu .....	5
2.2    Landasan Teori.....	8
2.2.1    Penyakit Kuning.....	8
2.2.2 <i>Phototherapy</i> .....	8
2.2.3 <i>Blue Light</i> .....	9
2.2.4 <i>Website</i> .....	10
2.2.5 <i>Firestore</i> .....	11
2.2.6    Sensor HC-SR04 .....	11
2.2.7    ESP8266.....	13

BAB III .....	16
METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1    Diagram Blok Sistem .....	16
3.2    Diagram Alir .....	17
3.3    Diagram Mekanik.....	18
3.4    Diagram Teknologi .....	19
3.5    Persiapan Alat dan Bahan .....	20
3.6    Rancangan Alat Implementasi Perangkat Keras .....	21
3.6.1    Rangkaian Sistem <i>Display</i> Alat .....	22
3.6.2    Rangkaian Sensor Jarak .....	22
3.6.3    Rangkaian <i>Driver</i> .....	22
3.6.1    Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	23
3.7    Perancangan Program Alat.....	23
3.7.1    Program Penjabaran <i>Library</i> .....	24
3.7.2    Program Pembacaan Jarak .....	24
3.7.3    Program <i>Timer</i> .....	25
3.7.4    Program Pengiriman .....	26
3.8    Analisis Statistika Data .....	27
3.8.1    Rata – Rata .....	27
3.8.2 <i>Error</i> (%).....	27
3.9    Metode Pengujian Alat.....	28
3.9.1    Pengujian Jarak .....	28
3.9.2    Pengujian <i>Timer</i> .....	28
BAB IV .....	29
HASIL PEMBAHASAN .....	29
4.1    Spesifikasi Alat .....	29
4.2    Standar Operasional Prosedur .....	31
4.2.1    Pesiapan.....	31
4.2.2    Pelaksanaan .....	31
4.2.3    Pengemasan.....	32
4.3    Hasil Pengujian Jarak .....	32
4.2.1    Hasil Pengujian Jarak Pada Unit 1 .....	32
4.2.3    Hasil Pengujian Jarak Pada Unit 2 .....	37



4.4	Hasil Pengujian <i>Setting Waktu</i> .....	43
4.4.1	Hasil Pengujian <i>Setting Waktu</i> Pada Unit 1 .....	43
4.4.2	Hasil Pengujian <i>Setting Waktu</i> Pada Unit 2 .....	46
4.7	Hasil Pengujian <i>Iradiasi</i> .....	48
4.7.1	Hasil Pengujian <i>Iradiasi</i> Pada Unit 1 .....	49
4.7.2	Hasil Pengujian <i>Iradiasi</i> Pada Unit 2 .....	50
4.8	Hasil Pengujian Pada <i>Website</i> .....	52
BAB V.....		54
PENUTUP.....		54
5.1	Kesimpulan .....	54
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA .....		56
LAMPIRAN.....		59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Spektrum Elektromagnetik.....	10
Gambar 2. 2 Lampu TL Blue Light .....	10
Gambar 2. 3 Sensor HC-SR04 .....	12
Gambar 2. 4 Prinsip kerja sensor HC-SR04.....	12
Gambar 2. 5 Konfigurasi Pin Sensor HC-SR04.....	13
Gambar 2. 6 ESP 8266.....	14
Gambar 2. 7 Data Sheet ESP 8266.....	14
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem .....	16
Gambar 3. 2 Diagram Alir Alat.....	17
Gambar 3. 3 Tampak Depan Alat Phototherapy .....	18
Gambar 3. 4 Visualisasi Diagram Teknologi.....	19
Gambar 3. 5 Rangkaian Skematik Keseluruhan .....	21
Gambar 3. 6 Rangkaian Skematik Sistem Display Alat .....	22
Gambar 3. 7 Rangkaian Skematik Sensor Jarak .....	22
Gambar 3. 8 Rangkaian Skematik Driver .....	23
Gambar 3. 9 Rangkaian Skematik <i>Power Supply</i> .....	23
Gambar 4. 1 Tampilan Fisik Alat Unit 1.....	29
Gambar 4. 2 Tampilan Fisik Alat Unit 2.....	30
Gambar 4. 3 Tampilan Monitoring Website .....	31
Gambar 4. 4 Grafik Pengukuran Jarak 30 cm Pada Unit 1 .....	34
Gambar 4. 5 Grafik Pengukuran Jarak 35 cm Pada Unit 1 .....	36
Gambar 4. 6 Grafik Pengukuran Jarak 40 cm Pada Unit 1 .....	37
Gambar 4. 7 Grafik Pengukuran Jarak 30 cm Pada Unit 2 .....	39
Gambar 4. 8 Grafik Pengukuran Jarak 35 cm Pada Unit 2 .....	41
Gambar 4. 9 Grafik Pengukuran Jarak 40 cm Pada Unit 2 .....	42
Gambar 4. 10 Grafik Pengukuran Intensitas Cahaya Unit 1 .....	50
Gambar 4. 11 Grafik Pengukuran Intensitas Cahaya Unit 2.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	13
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP 8266 .....	14
Tabel 3. 1 Keterangan Tampak Depan Alat Pengirim (Phototherapy) .....	19
Tabel 3. 2 Daftar Alat.....	20
Tabel 3. 3 Daftar Bahan .....	20
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Jarak 30 cm Pada Unit 1 .....	32
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Jarak 35 cm Pada Unit 1 .....	34
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Jarak 40 cm Pada Unit 1 .....	36
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Jarak 30 cm Pada Unit 2.....	38
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Jarak 35 cm Pada Unit 2.....	39
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Jarak 40 cm Pada Alat 2 .....	41
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Setting Waktu 30 Menit Pada Unit 1.....	43
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Setting Waktu 45 Menit Pada Unit 1.....	44
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Setting Waktu 60 Menit Pada Unit 1.....	45
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Setting Waktu 30 Menit Pada Unit 2.....	46
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Setting Waktu 45 Menit Pada Unit 2.....	47
Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Setting Waktu 60 Menit Pada Unit 2.....	48
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Iradiasi Pada Unit 1 .....	49
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Iradiasi Pada Unit 2 .....	51
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Pengiriman Data ke Website .....	52

## DAFTAR *LISTING* PROGRAM

<i>Listing</i> Program 3. 1 Program Penjabaran <i>Library</i> .....	24
<i>Listing</i> Program 3. 2 Program Pembacaan Jarak .....	25
<i>Listing</i> Program 3. 3 Program <i>Timer</i> .....	26
<i>Listing</i> Program 3. 4 Program Pengiriman <i>Firebase</i> .....	26