

**MONITORING *PHOTOTHERAPY* RADIOMETER MELALUI *ANDROID***

**TUGAS AKHIR**



Oleh

**ALFINA RATNA ZAHIRA**

**20183010002**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2023**

**MONITORING *PHOTOTHERAPY* RADIOMETER MELALUI *ANDROID***

**TUGAS AKHIR**

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



Oleh

**ALFINA RATNA ZAHIRA**

**20183010002**

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

## 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, 03 Januari 2023

Yang Menyatakan,



Alfina Ratna Zahira

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul “Monitoring *Phototherapy* Radiometer Melalui *Android*” Proposal 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 tugas akhir ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala karunia dan rahmat-Nya kepada penulis.
2. Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ibu Ir. Erika Loniza S.T., M.Eng selaku Kaprodi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta serta dosen pembimbing satu, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk belajar dan membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dengan kesabaran yang luar biasa, sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan hasil yang baik.

4. Bapak Muhammad Irfan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dua yang membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dengan kesabaran yang luar biasa, sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan hasil yang baik.
5. Para Dosen dan laboran Program Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
6. Para Karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
7. Wanita terhebat dalam hidup penulis yaitu ibunda tercinta Endang Sri Hartini yang telah berjuang sendiri tanpa lelah dalam mendidik penulis setelah sepeninggal ayah dan terima kasih pula untuk ayah penulis almarhum Mohammad Doleh yang senantiasa menyayangi, mendukung, serta mendoakan penulis dengan ketulusan hati semasa hidupnya.
8. Kakak – kakak tercinta Mohammad Taufik Pramudiya, Mohammad Reza Permana, dan Dwi Puspasari yang telah memberi semangat dan dukungan.
9. Rekan – rekan TEM angkatan 2018 khususnya TEM A'18 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah saling memberi semangat dan motivasi belajar bersama untuk mencapai hasil yang terbaik.
10. Teman – teman seperjuangan Muthia Zalfa, Ariska Widya Andriyanti, Anisca Orchidyta, dan Kholisatun Nisa yang senantiasa menemani dan selalu ada dimasa suka dan duka.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah

memberikan bantuan dalam penyusunan tugas akhir sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Proposal 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, Januari 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'A' followed by the name 'Ratna Zahira' in a cursive script.

Alfina Ratna Zahira

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	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 Dasar Teori .....	9
2.2.1 <i>Ikterus Neonatorum</i> .....	9
2.2.2 Cahaya .....	10
2.2.3 Gelombang Bunyi .....	11
2.2.4 <i>Phototherapy</i> Radiometer.....	12
2.2.5 <i>Blue Light</i> .....	12
2.2.6 Sensor Intensitas Cahaya BH1750.....	13
2.2.7 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	15
2.2.8 RemoteXY .....	17
2.2.9 Modul <i>Bluetooth</i> .....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20



3.1	Diagram Blok Sistem .....	20
3.2	Diagram Alir Program.....	21
3.3	Diagram Mekanis .....	23
3.4	Alat dan Bahan.....	24
3.5.1	Alat .....	24
3.5.2	Bahan.....	25
3.5	Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	26
3.6.1	Rangkaian Sistem Minimum ATmega328.....	26
3.6.2	Rangkaian Sensor Intensitas Cahaya BH1750.....	27
3.6.3	Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	28
3.6.4	Rangkaian <i>Bluetooth</i> HC-05.....	29
3.6.5	Rangkaian Keseluruhan.....	30
3.6	Perancangan Program Alat ( <i>Software</i> ).....	31
3.7.1	<i>Listing</i> Program Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	31
3.7.2	<i>Listing</i> Program Sensor Intensitas Cahaya BH1750 .....	32
3.7.3	<i>Listing</i> Program Tampilan RemoteXY dan LCD .....	32
3.7	Teknik Analisis Data.....	33
3.8.1	Rata-Rata .....	33
3.8.2	Kesalahan.....	33
3.8.3	<i>Error (%)</i> .....	34
3.8.4	Standar Deviasi .....	34
3.8.5	Ketidakpastian Pengukuran .....	34
3.8	Metode Pengujian Alat.....	35
3.9	Standar Operasional Prosedur.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		37
4.1	Spesifikasi Alat .....	37
4.2	Gambar Alat.....	37
4.3	Hasil Pengukuran Terhadap Kalibrator.....	39
4.4.1	Pengukuran Jarak .....	39
4.4.2	Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 30 cm.....	41
4.4.3	Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 35 cm.....	42



4.4.4 Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 37 cm.....	43
4.4.5 Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 38 cm.....	44
4.4.6 Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 39 cm.....	45
4.4.7 Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 40 cm di Titik Kiri .....	47
4.4.8 Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 40 cm di Titik Tengah.....	48
4.4.9 Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 40 cm di Titik Kanan .....	49
4.4.10 Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 45 cm .....	50
4.4.11 Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 50 cm .....	51
4.4 Pengukuran Rata-Rata Iradiasi Pada Keseluruhan Jarak.....	52
4.5 Hasil Tampilan <i>Android</i> .....	55
4.6 Pengujian Ketahanan Baterai.....	57
BAB V PENUTUP .....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61
LAMPIRAN .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Spektrum Gelombang Elektromagnetik.....	11
Gambar 2. 2 Sensor Intensitas Cahaya BH1750 .....	13
Gambar 2. 3 Blok Diagram Sensor Intensitas Cahaya BH1750.....	14
Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	15
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	16
Gambar 2. 6 Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	16
Gambar 2. 8 Tampilan Editor RemoteXY .....	18
Gambar 2. 9 Modul <i>Bluetooth</i> HC-05.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem.....	20
Gambar 3. 2 Diagram Alir Program .....	22
Gambar 3. 3 Diagram Mekanis Sistem .....	23
Gambar 3. 4 Diagram Skematik Rangkaian Sistem Minimum ATmega328 .....	27
Gambar 3. 5 Diagram Skematik Rangkaian Sensor Intensitas Cahaya BH1750 ..	28
Gambar 3. 6 Diagram Skematik Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	28
Gambar 3. 7 Diagram Skematik Rangkaian <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	29
Gambar 3. 8 Diagram Skematik Keseluruhan Rangkaian .....	30
Gambar 4. 1 <i>Prototype</i> Tugas Akhir.....	38
Gambar 4. 2 Hasil Perbandingan Pengukuran Jarak.....	40
Gambar 4. 3 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 30 cm .....	42
Gambar 4. 4 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 35 cm .....	43
Gambar 4. 5 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 37 cm .....	44
Gambar 4. 6 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 38 cm .....	45
Gambar 4. 7 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 39 cm .....	46
Gambar 4. 8 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 40 cm di Titik Kiri.....	47
Gambar 4. 9 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 40 cm di Titik Tengah .....	49
Gambar 4. 10 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 40 cm di Titik Kanan .....	50
Gambar 4. 11 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 45 cm .....	51
Gambar 4. 12 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 50 cm .....	52

Gambar 4. 13 Hasil Pengukuran Rata-Rata Iradiasi Pada Keseluruhan Jarak .....	53
Gambar 4. 14 Hasil Pengukuran Rata-Rata Iradiasi Pada Titik Jarak 40 cm.....	54
Gambar 4. 15 Tampilan Editor Modul Pada RemoteXY .....	55
Gambar 4. 16 Tampilan Awal RemoteXY.....	56
Gambar 4. 17 Tampilan Proses <i>Pairing Bluetooth</i> .....	56
Gambar 4. 18 Tampilan Hasil Terukur Pada RemoteXY .....	57
Gambar 4. 19 Tampilan Saat <i>Bluetooth</i> Tidak Terkoneksi.....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Deskripsi Blok Diagram .....	14
Tabel 2. 2 Fungsi Pada Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	17
Tabel 2. 3 Karakteristik Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	17
Tabel 3. 1 Daftar Alat Pembuatan Modul .....	24
Tabel 3. 2 Daftar Bahan Pembuatan Modul .....	25
Tabel 4. 1 Hasil Perbandingan Pengukuran Jarak .....	40
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 30 cm .....	41
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 35 cm .....	42
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 37 cm .....	43
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 38 cm .....	44
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 39 cm .....	46
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 40 cm di Titik Kiri .....	47
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 40 cm di Titik Tengah .....	48
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 40 cm di Titik Kanan .....	49
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 45 cm .....	50
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Iradiasi Pada Jarak 50 cm .....	51
Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Rata-Rata Iradiasi Pada Keseluruhan Jarak .....	53
Tabel 4. 13 Hasil Pengukuran Rata-Rata Iradiasi Pada Titik Jarak 40 cm .....	54