

**RADIOMETER SEBAGAI ALAT UKUR IRADIASI
BLUE LIGHT PADA FOTOTERAPI
DILENGKAPI SENSOR *ULTRASOUND* HC-SR04**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar
Ahli Madya (A.Md.) Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Oleh:

TIYAS SULISTIYA

20153010096

**PROGRAM STUDI
D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

TUGAS AKHIR

RADIOMETER SEBAGAI ALAT UKUR IRADIASI
***BLUE LIGHT* PADA FOTOTERAPI**
DILENGKAPI SENSOR *ULTRASOUND* HC-SR04

Dipersiapkan dan disusun oleh

Tiyas Sulistiya
NIM. 20153010096

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada tanggal:

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Wisnu Kartika, S.T., M.Eng.
NIK. 19890512201705183023

Bambang Untara, S.T.
NIP.196211051986031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektromedik

Meilia Safitri, S.T., M.Eng.

NIK. 19900512201604 183 014

Tugas Akhir ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Tanggal: 29 Agustus 2018

Susunan Dewan Penguji

	Nama Penguji	Tanda Tangan
Ketua Penguji	: Wisnu Kartika, S.T., M.Eng
Penguji Utama	: Meilia Safitri, S.T., M.,Eng
Sekretaris Penguji:	Bambang Utara, S.T

Yogyakarta, 29 Agustus 2018

PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
DIREKTUR

Dr. Bambang Jatmiko, S.E, M.Si.
NIK. 19650106201210143097

PERNYATAAN

Penelitian 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 penelitian 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, 29 Agustus 2018

Yang menyatakan,

Tiyas Sulistiya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penelitian dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul “Radiometer Sebagai Alat Ukur Iradiasi *Blue Light* Pada Fototerapi”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar *Ahli Madya* pada Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

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

1. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ibu Meilia Safitri, S.T., M. Eng. selaku

Ketua Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penelitian untuk belajar.

2. Bapak Wisnu Kartika, S.T., M. Eng. selaku dosen pembimbing Satu yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penelitian.
3. Bapak Bambang Untara., S. T. selaku dosen pembimbing Kedua, yang telah membantu penelitian dalam menyelesaikan tugas akhir dengan kesabaran yang luar biasa, sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan hasil yang baik.
4. Para Dosen Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penelitian.
5. Para Karyawan/wati Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penelitian dalam proses belajar.
6. Kedua orang tua penelitian yang senantiasa mendoakan penelitian agar dapat segera menyelesaikan tugas akhir dan selalu diberi kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta angkatan 2015 yang senantiasa berjuang bersama-sama untuk mencapai hasil yang terbaik.

Penelitian menyadari sepenuhnya bahwa Proposal Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penelitian harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat

memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penelitian sendiri.

Yogyakarta, 29 Agustus 2018

Tiyas Sulistiya

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya. (Mereka berdoa): "Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami tersalah. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebankan kepada kami beban yang berat sebagaimana Engkau bebankan kepada orang-orang yang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tak sanggup kami memikulnya. Beri maaflah kami; ampunilah kami; dan rahmatilah kami. Engkaulah Penolong kami, maka tolonglah kami terhadap kaum yang kafir". (Qs. Al-Baqarah (2): 286)

*“God always looks wherever we go. Never Give Up !
God is always with us. We can do that !”*

TUGAS INI SAYA PERSEMBAHKAN KEPADA :

- ❖ Allah SWT
- ❖ Nabi Muhammad SAW
- ❖ Kedua orang tua saya dan keluarga yang sangat saya cintai
- ❖ Pembimbing saya yaitu Bapak Wisnu Kartika dan Bapak Bambang Untara
- ❖ Bapak Brahma yang sudah sangat membantu dalam pengambilan data
- ❖ Laboran yang sudah ikhlas membantu dalam proses pembuatan TA
- ❖ Keluarga Tem C 2015, khususnya menur (Anti, Isma, Gina, Ola, Ida, Nindy, Ria, Riska, Anel, Eca)
- ❖ Para pejuang TA
- ❖ Teman – teman HIMATEM UMY
- ❖ Teman – teman TEM 2015 UMY

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
NOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiI
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xiv
DAFTAR LISTING PROGRAM	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.5.1. Manfaat Teoritis	5
1.5.2. Manfaat Praktisis.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Dasar Teori	9
2.2.1. Ikterus Neonatorum.....	9
2.2.2. Cahaya Biru.....	10
2.2.3. <i>Phototherapy</i> Radiometer	11
2.2.4. Sensor Warna TCS3200.....	11

2.2.5. Sensor Jarak HC-SR04.....	13
2.2.6. Arduino <i>Software</i> IDE.....	14
2.2.7. LCD Karakter 2x16.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1. Diagram Blok Sistem.....	18
3.2. Diagram Mekanik Sistem	19
3.3. Diagram Alir Program	20
3.4. Alat dan Bahan	22
3.4.1. Alat.....	22
3.4.2. Bahan	22
3.5. Perancangan Perangkat Keras.....	23
3.5.1. Rangkaian Sistem Minimum ATmega328P	23
3.5.2. Rangkaian Sensor Warna TCS3200.....	24
3.5.3. Rangkaian Sensor HC-SR04.....	26
3.6. Pembuatan Program.....	27
3.6.1. Listing Program HC-SR04.....	27
3.6.2. Listing program TCS3200.....	28
3.7. Teknis Analisis data.....	29
3.7.1. Rata-rata	29
3.7.2. Kesalahan	30
3.7.3. <i>Error (%)</i>	30
3.7.4. Standar Deviasi	30
3.7.5. Ketidakpastian pengukuran.....	31
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Spesifikasi Alat.....	32
4.2. Gambar Alat.....	32
4.3. Cara Kerja Alat	33
4.4. Hasil Pengukuran Terhadap Kalibrator	33
4.4.1. Pengukuran Jarak dengan Alat Pembanding Meteran	34
4.4.2. Pengukuran Iradiasi dengan Alat Pembanding Pada Jarak 30 cm	36
4.4.3. Pengukuran Iradiasi dengan Alat Pembanding Pada Jarak 40 cm	37

4.4.4. Pengukuran Iradiasi dengan Alat Pembanding Pada Jarak 50 cm.	39
4.4.5. Pengukuran Iradiasi dengan Alat Pembanding Pada Jarak 46 cm dititik kanan.....	40
4.4.6. Pengukuran Iradiasi dengan Alat Pembanding Pada Jarak 46 cm dititik tengah.....	42
4.4.7. Pengukuran Iradiasi dengan Alat Pembanding Pada Jarak 46 cm dititik Kiri.....	43
4.4.8. Pengukuran Rata-Rata Iradiasi dengan Alat Pembanding Pada Jarak 30 cm, 40 cm, 50 cm, 46 cm dititik Ksnan, 46 cm dititik Tengah, 46 cm dititik Kiri.....	45
4.4.9. Pengukuran Ketahanan Baterai	47
BAB V. PENUTUP.....	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	xviii
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

2.1. Spektrum Elektromagnetik	10
2.2. Skema Pin Sensor TCS3200	12
2.3. Blok diagram Fungsional Sensor TCS3200	12
2.4. Prinsip Kerja Sensor HC-SR04	13
2.5. Bagian-Bagian Dari Aplikasi ArduinoIDE.....	15
3.1. Diagram Blok Sistem.....	18
3.2. Diagram Mekanik Sistem	19
3.3. Diagram Alir Program	21
3.4. Diagram Skematik Rangkaian Sistem Minimum ATmega328P	24
3.5. Diagram Skematik Rangkaian Sensor TCS3200.....	25
3.6. Diagram Skematik Rangkaian Sensor HC-SR04	26
4.1. Radiometer Sebagai Alat Ukur Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Foroterapi.....	32
4.2. Gambar Hasil Perbandingan pengukuran Jarak Terhadap Meteran	35
4.3. Gambar Hasil Pengukuran Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 30 cm	36
4.4. Gambar Hasil Pengukuran Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 40 cm	38
4.5. Gambar Hasil Pengukuran Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 50 cm	39
4.6. Gambar Hasil Pengukuran Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 46 cm dititik Kanan.....	40
4.7. Gambar Hasil Pengukuran Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 46 cm dititik Tengah	42
4.8. Gambar Hasil Pengukuran Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 46 cm dititik Kiri.....	44
5.5. Gambar Hasil Pengukuran Rata-Rata Iradiasi Dengan Alat Pembanding Pada Jarak 30 cm, 40 cm, 50 cm, 46 cm dititik Kanan, 46 cm dititik Tengah, dan 46 cm dititik Kiri.....	46

DAFTAR TABEL

2.1. Fungsi Pin Pada LCD 2x16	16
3.1. Daftar Alat Pembuatan Modul.....	22
3.2. Daftar Bahan Pembuatan Modul	22
4.1 Hasil Perbandingan Pengukuran Jarak terhadap Meteran.	35
4.2. Hasil Pengukuran Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 30 cm.....	36
4.3. Hasil Pengukuran Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 40 cm.....	37
4.4. Hasil Pengukuran Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 50 cm.....	39
4.5. Hasil Pengukuran Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 46 cm dititik Kanan.....	40
4.6. Hasil Pengukuran Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 46 cm dititik Tengah ...	42
4.7. Hasil Pengukuran Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 46 cm dititik Kiri.....	44
4.8. Hasil Pengukuran Rata-Rata Iradiasi <i>Blue Light</i> Pada Jarak 30 cm, 40 cm, 50 cm, 46 cm dititik Kanan, 46 cm dititik Tengah, dan 46 cm dititik Kiri	45
4.9. Tegangan pengoperasian Baterai	47

DAFTAR PERSAMAAN

3.1. Rata-rata.....	29
3.2. Kesalahan.....	30
3.3. <i>Error (%)</i>	30
3.4. Standar Deviasi	30
3.5. Ketidakpastian Pengukuran	31

DAFTAR LISTING PROGRAM

3.1. Program Sensor HC-SR04.....	27
3.2. Program Sensor TCS3200	28