



UWHS

**RADIOMETER SEBAGAI ALAT UKUR RADIASI
*BLUE LIGHT PADA PHOTOTHERAPY***

TUGAS AKHIR

LALU MUH. ALI FIKRI

2204036

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO MEDIS

PROGRAM DIPLOMA TIGA

UNIVERSITAS WIDYA HUSADA SEMARANG

2025



PERNYATAAN PENULIS

Judul : Radiometer Sebagai Alat Ukur Radiasi *Blue Light* Pada
Phototherapy

Nama : Lalu Muh. Ali Fikri

Nim : 2204036

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Tugas Akhir ini sebagai karyanya yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Ahli Madya Teknologi Elektro medis saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Semarang, 10 September 2025

Lalu Muh. Ali Fikri



PERNYATAAN PERSETUJUAN

Judul : Radiometer Sebagai Alat Ukur Radiasi *Blue Light* Pada
Phototherapy

Nama : Lalu Muh. Ali Fikri

Nim : 2204036

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan tim penguji
Tugas Akhir pada Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga
Universitas Widya Husada Semarang.

Menyetujui,
Pembimbing


Mulyono, S.Kom., M.Kom.
NUPTK.9141759660130153



PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : Radiometer Sebagai Alat Ukur Radiasi *Blue Light* Pada
Phototherapy

Nama : Lalu Muh. Ali Fikri

Nim : 2204036

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada: 10 September 2025

Menyetujui,

1.Ketua Penguji : Rinayati, S.SiT.,M.Kes.

()

2.Anggota Penguji I : Agung Satrio Nugroho,S.T.,M.Eng.

()

3.Anggota Penguji II : Mulyono, S.Kom.,M.Kom.

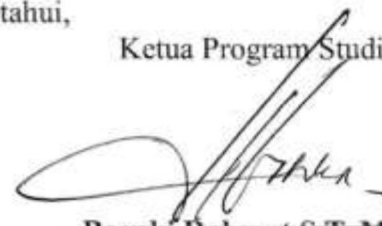
()



Prof. Dr.Chandrasa Soekardi, DEA
NUPTK.7836735636130062

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Basuki Rahmat,S.T.,M.T.
NUPTK.8854753654130082

ABSTRAK

Pemberian *Phototherapy* yang efektif merupakan faktor utama penanganan yang cepat dari *Hiperbilirubinemia*. Efektifitas tindakan fototerapi antara lain ditentukan oleh panjang gelombang sinar lampu, kekuatan lampu (*irradiance*).

Penelitian ini adalah merancang alat “Radiometer Sebagai Alat Ukur Radiasi *Blue Light* Pada *Phototherapy*” dilengkapi sensor TF Luna LiDAR untuk mengukur jarak dari suatu obyek dan sensor TCS34725 untuk mengukur intensitas cahaya. Pengkajian alat “Radiometer Sebagai Alat Ukur Radiasi *Blue Light* Pada *Phototherapy*” digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang dihasilkan oleh lampu *phototherapy*. Membantu untuk memastikan dosis cahaya yang diberikan sesuai dengan kebutuhan medis tanpa menyebabkan efek samping yang berlebihan.

Setelah dilakukan pengujian pada modul yang dirancang melalui uji fungsi alat, maka hasil yang diperoleh dinyatakan bahwa modul dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan standar operasional prosedur. Radiometer Sebagai Alat Ukur Iradiasi *Blue Light* Pada *Phototherapy* dapat bekerja dengan baik karena memiliki tingkat keakurasian iradiasi sebesar 98,8% dengan persentase kesalahan 1,2% dan pembacaan jarak 97,9% dengan persentase kesalahan 2,1%.

Dengan demikian alat dapat digunakan secara efektif untuk mengukur intensitas cahaya biru.

Kata Kunci : *Phototherapy*, Radiometer, *Blue Light*, Sensor TF Luna LiDAR, Sensor TCS34725

ABSTRACT

The effectiveness of phototherapy is a crucial factor in the prompt management of hyperbilirubinemia. The efficacy of phototherapy is determined, among other factors, by the wavelength of the light and the lamp irradiance.

This research focuses on designing a device called “Radiometer as a Measurement Tool for Blue Light Radiation in Phototherapy”, equipped with a TF Luna LiDAR sensor to measure the distance of an object and a TCS34725 sensor to measure light intensity. The study of the “Radiometer as a Measurement Tool for Blue Light Radiation in Phototherapy” is intended to measure the light intensity produced by phototherapy lamps. It serves to ensure that the light dose delivered is in accordance with medical requirements without causing excessive side effects.

After testing the designed module through functional testing, the results showed that the module operates properly in accordance with the standard operating procedure. The Radiometer as a Measurement Tool for Blue Light Irradiance in Phototherapy works effectively with an irradiance accuracy level of 98.8% and an error percentage of 1.2%, as well as a distance measurement accuracy of 97.9% with an error percentage of 2.1%.

Thus, the device can be effectively used to measure blue light intensity.

Keywords: *Phototherapy, Radiometer, Blue Light, TF Luna LiDAR Sensor, TCS34725 Sensor*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Saya yang berjudul “Radiometer Sebagai Alat Ukur Iradiasi *Blue Light* Pada *Phototeraphy*”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menempuh program pendidikan Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga di Universitas Widya Husada Semarang. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan Penulis Kesehatan fisik maupun mental selama proses penyusunan Tugas Akhir.
2. Orang tua dan kakak-kakak saya yang telah mencurahkan dukungan dengan penuh doa, moral dan material kepada penulis.
3. Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA. Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
4. Basuki Rahmat, S.T., M.T. Ketua Prodi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.
5. Mulyono, S.Kom.,M.Kom. Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Bapak/Ibu Dosen Prodi dan Staff Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang yang telah mendidik penulis selama 3 tahun.
7. Teman-teman Prodi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang yang telah kebersamaan penulis selama perkuliahan.

Penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena

itu, penulis membutuhkan kritik ataupun saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan Tugas Akhir.

Semarang, 10 September 2025

Lalu Muh.Ali Fikri



DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	2
PERNYATAAN PERSETUJUAN	3
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	4
ABSTRAK	5
<i>ABSTRACT</i>	6
KATA PENGANTAR.....	7
DAFTAR ISI	9
DAFTAR GAMBAR	13
DAFTAR TABEL.....	14
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Daftar Istilah.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II DASAR TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Ikterus Neonatorum	Error! Bookmark not defined.
2.2 Ikterus Neonatus	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Dosis Pada Bayi	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Phototherapy</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Kalibrasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Kalibrasi <i>Phototherapy</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Parameter Yang Dikalibrasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Kalibrasi Sinar X.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Prinsip Kerja Photothetrapy.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Cahaya Biru (<i>Blue Light</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Photherapy Radiometer	Error! Bookmark not defined.
2.6 Radiasi <i>Phototherapy</i>	Error! Bookmark not defined.

2.7 Metabolisme Bilirubin.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Sensor TF Luna LiDAR	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 Prinsip ToF	Error! Bookmark not defined.
2.8.2 Cara Kerja Sensor TF Luna LiDAR.....	Error! Bookmark not defined.
2.8.3 Fitur Utama Sensor TF Luna LiDAR....	Error! Bookmark not defined.
2.8.4 Spesifikasi Sensor TF Luna LiDAR.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Sensor TCS34725	Error! Bookmark not defined.
2.9.1 Prinsip Kerja.....	Error! Bookmark not defined.
2.9.2 Spesifikasi Teknis Sensor TCS34725 ..	Error! Bookmark not defined.
2.10 Arduino Software Ide	Error! Bookmark not defined.
2.11 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 16 x 2	Error! Bookmark not defined.
2.12 Modul Charger TP4056	Error! Bookmark not defined.
2.13 Modul Step Up	Error! Bookmark not defined.
2.14 Transformator	Error! Bookmark not defined.
2.14.1 Jenis-Jenis Transformator.....	Error! Bookmark not defined.
2.14.2 Prinsip Kerja Transformator.....	Error! Bookmark not defined.
2.15 Resistor	Error! Bookmark not defined.
2.15.1 Resistor SMD	Error! Bookmark not defined.
2.15 Kapasitor.....	Error! Bookmark not defined.
2.16 Dioda	Error! Bookmark not defined.
2.16.1 Karakteristik Dioda	Error! Bookmark not defined.
2.16.2 Fungsi Dioda	Error! Bookmark not defined.
2.16.3 Cara Kerja Dioda.....	Error! Bookmark not defined.
2.17 Baterai.....	Error! Bookmark not defined.
2.18 Saklar <i>On/Off</i>	Error! Bookmark not defined.
2.19 <i>Push Buttom</i>	Error! Bookmark not defined.
2.20 <i>Buzzer</i>	Error! Bookmark not defined.
2.21 <i>Integrated Circuit</i> (IC) Voltage Regulator..	Error! Bookmark not defined.
2.21.1 Jenis-Jenis <i>Intergrated Circuit</i> (IC) Regulator	Error! Bookmark not defined.
2.22 Modul <i>Inter-Integrated Circuit</i> I2C TCA9548A	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERENCANAAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tahapan.....	Error! Bookmark not defined.

3.2 Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perencanaan Desain Alat Radiometer.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Perencanaan Wiring Perblok	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Perencanaan Rangkain Power Supply ...	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Perencanaan Rangkaian Baterai dan <i>Step-Up</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Perencanaan Rangkaian Sensor Jarak ...	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Perencanaan Sensor Warna	Error! Bookmark not defined.
3.4.5 3.4.4 Perencanaan Modul TCA9548A ..	Error! Bookmark not defined.
3.4.6 Perancangan komponen Push Buttom...	Error! Bookmark not defined.
3.4.7 Perancangan Komponen Buzzer	Error! Bookmark not defined.
3.4.8 Perencanaan Rangkaian <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	Error! Bookmark not defined.
3.4.9 Perencanaan Rangkaian Arduino	Error! Bookmark not defined.
3.5 Flowchart Program	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PENGUKURAN DAN PENDATAAN ...	Error! Bookmark not defined.
4.1 Foto Alat	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
4.3 Persiapan Pengukuran Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Hasil Pengukuran.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Hasi Titik Pengukuran 1	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Hasil Titik Pengukuran 2.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.3 Hasil Titik Pengukuran 3	Error! Bookmark not defined.
4.5 Hasil Perbandingan Alat	Error! Bookmark not defined.
4.5.1 Hasil Perbandingan Modul Alat Dengan Solar Power Meter	Error! Bookmark not defined.
4.5.2 Perbandingan A1 (Penempatan bagian kiri atas)	Error! Bookmark not defined.
4.5.3 Perbandingan B1 (Penempatan kiri bawah)	Error! Bookmark not defined.
4.5.4 Perbandingan C (penempatan tengah)...	Error! Bookmark not defined.
4.5.5 Perbandingan A2 (penempatan kanan atas)	Error! Bookmark not defined.
4.5.6 Penempatan B2 (bagaian kanan bawah)	Error! Bookmark not defined.
4.5.7 Hasil Perbandingan Alat Dengan Laser Meteran Digital	Error! Bookmark not defined.

4.5.8 Hasil Perbandingan Alat Dengan Laser Meteran Digital **Error! Bookmark not defined.**

4.5.9 Hasil Perbandingan Alat Dengan Laser Meteran Digital **Error! Bookmark not defined.**

4.5.10 Hasil Perbandingan Alat Dengan Laser Meteran Digital **Error! Bookmark not defined.**

4.5.1 Hasil Perbandingan Alat Dengan Laser Meteran Digital **Error! Bookmark not defined.**

BAB V PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA Error! Bookmark not defined.

5.1 Wiring Keseluruhan..... **Error! Bookmark not defined.**

5.2 Analisa dan Hasil Pengukuran..... **Error! Bookmark not defined.**

5.3 Analisa Perbandingan Alat **Error! Bookmark not defined.**

5.4 Analisa Perbandingan Intensitas Cahaya Dan Jarak **Error! Bookmark not defined.**

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN Error! Bookmark not defined.

6.1 fKesimpulan **Error! Bookmark not defined.**

6.2 Saran..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA Error! Bookmark not defined.

LAMPIRAN..... Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Phototherapy</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Spektral Elektromagnetik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Distribusi Radiasi dari LED	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Sensor TF Luna LiDAR	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Sensor TCS34725	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Bagian - Bagian Dari Aplikasi Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 LCD 16 x 2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Modul Charger TP4056	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Modul Step Up	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Transformator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Trafo Step Up	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Lambang Trafo Step Down	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Bentuk Resistor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Resistor SMD	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Simbol Kapasitor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 Grafik Dioda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18 Dioda Bias Maju Dan Bias Mundur	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19 Baterai Lipo	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 20 Saklar On/Off	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 21 Push Buttom	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 22 Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 23 IC Voltage Regulator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 24 Struktur Dan Simbol IC Voltage Regulator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 25 Rangkaian IC Regulator Tegangan Tetap	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 26 Adjustable Voltage Regulator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 27 TCS9548A	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Desain Alat Radiometer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Perencanaan Rangkaian Power Supply	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Perancangan Rangkaian Baterai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Perencanaan Rangkaian Sensor Tf Luna LiDAR	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Perencanaan Sensor TCS34725	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Modul TCA9548A	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Perencanaan Komponen Push Buttom	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Perencanaan Komponen Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Perencanaan Komponen LCD	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Perencanaan Rangkaian Arduino	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 12 Flowchart Program**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 5. 1 Wiring Keseluruhan.....**Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fungsi Pada Pin Pada LCD 16 x 2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Komponen Power Supply	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Komponen Rangkaian Baterai	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Komponen Sensor TF Luna LiDAR	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 komponen sensor TCS34725.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5 Modul I2C TCA9548A	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 6 Komponen Push Button	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 7 Komponen Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 8 Komponen LCD	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 1 Titik Pengukuran 1	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 2 Titik pengukuran 2	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 3 Titik Pengukuran 3	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 4 Perbandingan A1 Kiri Atas.....	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 5 Perbandingan B1 Kiri Bawah.....	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 6 Perbandingan C Tengah.....	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 7 Perbandingan A2 Kanan Atas.....	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 8 Perbandingan B2 Kanan Bawah.....	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 9 Jarak Perbandingan 10 Cm.....	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 10 Jarak Perbandingan 20 Cm.....	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 11 Jarak Perbandingan 30 Cm.....	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 12 Jarak Perbandingan 40 Cm.....	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 13 Jarak Perbandingan 50 Cm.....	Error! Bookmark not defined.