

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikterus neonatorum merupakan gejala biologis yang timbul akibat tingginya produksi dan rendahnya ekskresi bilirubin selama masa transisi pada neonatus. Pada neonatus produksi bilirubin 2 sampai 3 kali lebih tinggi dibanding dengan orang dewasa normal. Hal ini dapat terjadi karena jumlah eritrosit pada neonatus lebih banyak dan usianya lebih pendek. Banyak bayi baru lahir, terutama bayi dengan berat lahir < 2500 gram atau pada usia gestasi < 37 minggu mengalami ikterus pada minggu pertama kehidupannya.[1]

Phototherapy sudah digunakan sejak tahun 1958 untuk pengobatan *Hiperbilirubinemia* pada bayi baru lahir. Jarak antara lampu dengan bayi yang terpapar sinar lampu. *National Academy of Science* menyatakan bahwa spektrum penyerapan cahaya maksimum oleh bilirubin berkisar antara 425 nm sampai 475 nm (cahaya biru). Efisiensi penggunaan fototerapi ditentukan oleh iradiasi yang dikeluarkan alat fototerapi dan alat yang digunakan untuk mengukur iradiasi sinar biru pada fototerapi disebut dengan radiometer dengan satuan jumlah energi per satuan luas pada permukaan tertentu $\mu\text{W} / \text{cm}^2$. Radiometer digunakan sebagai alat kalibrasi *phototherapy*. Kalibrasi adalah kegiatan penerapan untuk menentukan kebenaran nilai penunjukkan alat ukur dan/atau bahan ukur. Tujuan kalibrasi yaitu untuk menjamin hasil pengukuran sesuai dengan standar nasional maupun internasional.[2]

Pada penelitian sebelumnya yang alat Modifikasi Radiometer Sebagai Alat Ukur radiasi *Blue Light* Pada Fototerapi sudah pernah dibuat oleh Kartawan pada 2024 Universitas Widya Husada Semarang, dengan menggunakan Sensor TCS3200, *Liquid Crystal Display Organic Light – Emitting Diode* (LCD OLED) dan Sensor *Ultrasound* HC-SR4 dengan rangkaian baterai sebagai sumber tegangan.[3]

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk membuat alat yang berjudul Radiometer Sebagai Alat Ukur radiasi *Blue Light* Pada *Phototherapy* yang dimana alat ini terdapat 5 titik penempatan sensor yaitu pada bagian atas kiri, bawah kiri, tengah, kanan bawah, kanan atas dengan jarak ukur yaitu 40 cm dan menggunakan Solar Power Meter dengan satuan $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ sebagai pembanding pengukuran radiasi lampu *phototherapy*, menggunakan adaptor hp sebagai *power supply* dan menggunakan *Liquid Crystal Display* (LCD) 16X2 untuk menampilkan hasil pengukuran.

Adapun beberapa perbedaan pada penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis diantaranya yaitu, Terdapat perbedaan pengukuran radiasi, dan terdapat perbedaan sensor yang digunakan, pada penelitian sebelumnya menggunakan sensor *ultrasound* sebagai sensor jarak sedangkan pada penelitian ini penulis menggunakan sensor TF luna LiDAR ada pun beberapa keunggulan pada sensor ini yaitu memiliki akurasi yang lebih tinggi dan juga jangkauan yang lebih luas, pada penelitian sebelumnya menggunakan sensor TCS3200 yang digunakan untuk menangkap nilai radiasi pada *blue light* sedangkan penulis menggunakan sensor TCS34725 yang dimana sensor ini memiliki keunggulan dalam kemampuannya mendeteksi warna secara akurat dan kemudahan integrasinya. Keunggulan utamanya meliputi: sensitivitas tinggi, rentang dinamis lebar, pengukuran akurat, dukungan

untuk filter pemblokiran IR, dan kemampuan untuk mengendalikan cahaya latar (*Light Emitting Diode RED GREEN BLUE* (LED RGB)).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah adanya alat ukur radiasi lampu *blue light* pada *Phototherapy* tidak dilengkapi dengan *detector* jarak yang tersedia pada lembaga kalibrasi alat kesehatan maka dilakukan penelitian membuat alat radiometer sebagai pengukur *radiasi* lampu *blue light* pada *Phototherapy* dilengkapi dengan *detector* jarak sehingga dapat mengukur jarak secara otomatis.

1.3 Tujuan

1. 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.
2. 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.

1.4 Batasan Masalah

1. Pengukuran jarak hanya dilakukan pada jarak 40 cm dengan 5 penempatan, untuk jarak dan penempatan yang lain tidak akan dibahas.
2. Penelitian ini tidak membahas perhitungan panjang gelombang atau frekuensi cahaya, hanya sebatas pada pengukuran intensitas radiasi sinar biru (*blue light*) pada alat *phototherapy*.

3. Hasil pengukuran radiasi sinar biru pada alat *phototherapy* pada tampilan *Liquid Crystal Display* (LCD) 16x2 dengan satuan warna $\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$.

1.5 Daftar Istilah

1. Ikterus Neonatorum

Kondisi bayi baru lahir dengan kadar bilirubin tinggi yang menyebabkan kulit dan mata berwarna kuning.

2. *Hiperbilirubinemia*

Peningkatan kadar bilirubin dalam darah di atas normal.

3. *Phototherapy*

Terapi menggunakan cahaya biru (425–475 nm) untuk menurunkan kadar bilirubin pada bayi kuning.

4. Kalibrasi

Proses pengecekan dan penyesuaian alat ukur agar hasil pengukuran sesuai dengan standar.

5. Iradiasi (*Irradiance*)

Jumlah energi cahaya yang jatuh pada suatu permukaan per satuan luas ($\mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$).

6. *Blue Light* (Cahaya Biru)

Cahaya dengan panjang gelombang 400–500 nm, efektif untuk fototerapi.

7. TF Luna LiDAR

Sensor berbasis *Time of Flight* (ToF) untuk mengukur jarak menggunakan laser inframerah.

8. TCS34725

Sensor warna berbasis fotodiode untuk mendeteksi intensitas cahaya merah, hijau, biru, dan clear.

9. Radiometer

Alat untuk mengukur intensitas radiasi cahaya (*irradiance*) pada fototer

