

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hiperbilirubinemia adalah salah satu fenomena klinis yang paling umum pada bayi baru lahir[1]. Hiperbilirubinemia ditandai dengan *jaundice* atau *ikterus*, yaitu perwarnaan pada kulit, *sklera*, dan kuku, yang merupakan faktor risiko umum terjadinya *ikterus neonaterum*. *Ikterus neonaterum* adalah gejala klinis pada bayi, yang ditandai dengan bilirubin tak terkonjugasi berlebihan. Ketika kadar bilirubin darah mencapai 5-7 mg/dl, penyakit kuning biasanya mulai muncul pada bayi baru lahir[2]. Sebagian besar kasus hiperbilirubinemia tidak berbahaya, tetapi kadar bilirubin yang sangat tinggi bisa menyebabkan kerusakan otak (*kern icterus*). Sehingga diperlukan pengobatan untuk menurunkan kadar bilirubin yang tinggi menggunakan alat fototerapi[3].

Terapi dengan menggunakan lampu fototerapi ini sudah dimanfaatkan sejak tahun 1958 dengan panjang gelombang sinar biru yang digunakan sebesar 425-475 nm[4]. Alat fototerapi adalah perangkat yang menggunakan paparan cahaya atau cahaya dengan panjang gelombang tertentu yang berasal dari cahaya polikromatik terpolarisasi, laser, LED, lampu *fluorescent*, lampu *dichroic* atau cahaya spektrum penuh yang sangat terang. Cahaya diberikan untuk jangka waktu tertentu dan dalam beberapa kasus, pada waktu-waktu tertentu dalam sehari[5]. Fototerapi yang intensif seharusnya dapat menurunkan kadar bilirubin total serum 1-2 mg/dL dalam 4-6 jam[6]. Efisiensi penggunaan fototerapi ditentukan oleh

irradiasi yang dikeluarkan dengan cara mengukur iradiasi sinar biru pada fototerapi[4]. Alat yang digunakan untuk mengukur dan sebagai alat kalibrasi *phototherapy* disebut dengan radiometer dan satuan ukur yang digunakan dalam satuan  $\mu\text{W} / \text{cm}^2$ .

Kalibrasi merupakan serangkaian kegiatan yang membentuk hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh instrumen pengukur atau sistem pengukuran atau nilai yang diwakili oleh bahan ukur dengan nilai-nilai yang sudah diketahui yang berkaitan dari besaran yang diukur dalam kondisi tertentu. Dari hasil kalibrasi diperoleh nilai kebenaran konvensional dari suatu alat ukur dan ketidakpastiannya. Ketidakpastian pengukuran merupakan hal yang terpenting dalam hasil pengukuran[7]. Toleransi merupakan besarnya kesalahan atau penyimpangan yang diizinkan dalam produk atau hasil kerja yang ditetapkan dalam desain, peraturan, standar dan lain lain sehingga ketidakpastian pengukuran digunakan untuk mengetahui apakah suatu produk memenuhi toleransi yang telah ditetapkan. Sumber-sumber ketidakpastian dari suatu pengukuran (pengujian/kalibrasi) diantaranya adalah standar/ alat ukur, benda ukur, peralatan, metode pengukuran, lingkungan, personel, dan sumber sumber lain[8].

Tujuan kalibrasi yaitu untuk menjamin hasil pengukuran sesuai dengan standar nasional. Penggunaan radiometer *phototherapy* sangat berguna dalam pemeliharaan alat fototerapi terutama dalam pengukuran pengurangan efisiensi daya radiasi. Sehingga proses penyembuhan pasien akan berjalan dengan cepat dan tepat jika alat fototerapi telah terkalibrasi dengan baik. Berkaitan dengan Undang-Undang Nomor 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit Bagian Ketujuh

Peralatan Pasal 16 Ayat 2 dijelaskan bahwa peralatan medis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus diuji dan dikalibrasi secara berkala oleh Balai Pengujian Fasilitas Kesehatan dan/atau institusi pengujian fasilitas kesehatan yang berwenang, maka dalam hal ini, penulis menganalisa kalibrasi fototerapi dengan menggunakan radiometer untuk melihat nilai kebenaran penunjukkan alat ukur dan bahan ukur

Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Tiyas Sulistiya pada tahun 2018, dengan judul “Radiometer Sebagai Alat Ukur Iradiasi *Blue Light* Pada Fototerapi Dilengkapi Dengan Sensor Ultrasound HC-SR04” dengan alat fototerapi yang digunakan sebagai alat uji coba ukur adalah “*Phototherapy Dilengkapi Monitoring Suhu Berbasis Mikrokontroler ATmega16*”. Setelah dilakukan uji coba sistem secara keseluruhan, alat radiometer bekerja dengan baik dalam pembacaan nilai ukur iradiasi *blue light* dengan tujuan uji fungsi ataupun perawatan berkala pada fototerapi. Namun alat tersebut masih memiliki kelemahan yaitu penggunaan sensor yang tidak terlalu peka.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis akan membuat alat yang berkaitan dengan masalah tersebut yaitu *Monitoring Phototherapy Radiometer Melalui Android*. Penulis memanfaatkan sensor intensitas cahaya BH1750 yang memiliki *output* dengan satuan lux dan resolusi dengan rentang 0 – 65535 lux untuk membaca nilai iradiasi *blue light* pada alat fototerapi serta menggunakan sensor *ultrasound* HC-SR04 yang dapat mendeteksi jarak 2–450 cm sebagai deteksi jarak otomatis alat *phototherapy* radiometer dengan fototerapi. Hasil akhir dari penelitian diharapkan dapat membantu pengguna sebagai bahan analisis

kinerja dan *lifetime* lampu *blue light* yang terdapat pada alat fototerapi serta sebagai alat untuk menguji kelayakan alat fototerapi yang digunakan pada bayi.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, penulis merumuskan permasalahan diantaranya :

1. Mengapa perlu dilakukan penelitian membuat monitoring *phototherapy* radiometer dilengkapi detektor jarak secara otomatis dan data pengukuran tertampil pada *android*?
2. Apakah penggunaan sensor pada alat ukur iradiasi lampu *blue light* pada fototerapi memiliki kepekaan sensor yang baik dan bagaimana hasil tampilan datanya?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan alat ini tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajiannya, penulis membatasi pokok – pokok batasan permasalahan yang akan dibahas yaitu :

1. Alat ini dibuat untuk iradiasi *blue light* pada lampu fototerapi dengan *range* 0-1850  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ .
2. Nilai radiasi yang diukur dalam satuan  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  dan nilai jarak yang diukur dalam satuan cm.

3. Pengukuran jarak dilakukan pada titik 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm, 40 cm, 45 cm dan 50 cm sebanyak 6 kali pengukuran pada setiap jarak.
4. Pengukuran radiasi dilakukan pada titik jarak 30 cm, 35 cm, 37 cm, 38 cm, 39 cm, 40 cm di titik kiri, 40 cm di titik tengah, 40 cm di titik kanan, 45 cm, dan 50 cm sebanyak 6 kali pengukuran pada masing-masing jarak.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah merancang alat “Monitoring *Phototherapy* Radiometer Melalui *Android*” dalam melakukan proses kalibrasi sebagai bahan analisis kinerja, serta perawatan alat fototerapi yang digunakan pada bayi sehingga proses terapi dapat berlangsung lebih optimal.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

##### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Meningkatkan ilmu pengetahuan bagi mahasiswa Teknologi Elektromedis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta tentang peralatan medik dan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya.

##### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Memudahkan tenaga elektromedis dalam melakukan pengukuran nilai iradiasi *blue light* dengan deteksi jarak secara otomatis pada alat *phototherapy*, serta pencatatan dan pelaporan bagi teknisi elektromedis dalam kegiatan pemeliharaan.