

## MONITORING BAYI BILIRUBIN PADA ALAT *PHOTOTHERAPY* MENGUNAKAN MODUL KAMERA OV 7670 BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Muhammad Akbar Hariyono<sup>1\*</sup>, Muhammad Fuad Syaqui<sup>2</sup>, Rakhmad Rizkiansyah<sup>3</sup>, M.  
Risky Saputra<sup>4</sup>  
Program Studi Diploma 3 Teknik Elektromeidk  
Politeknik Unggulan Kalimantan  
Jl. Pangeran Hidayatullah RT.14 Komplek Upik Futsal Banjarmasin  
\*Email: akbar.hariyono@gmail.com

### ABSTRACT

*Cases of jaundice (hyperbilirubinemia) is a condition that is often found in newborns. About 50-70% of term babies and 80-90% of premature babies have hyperbilirubinemia. Jaundice or hyperbilirubinemia occurs due to too high levels of bilirubin in the blood. This situation occurs because the function of the liver (liver) in newborns is not yet perfect to break down and remove bilirubin from the body. When this happens, the skin and the whites of the baby's eyes are yellow (jaundice). At first, light therapy is done using natural methods, namely with a source of sunlight. However, due to the limited effective time for irradiation, which can only be done between 07.00-09.00 in the morning, this therapy cannot be carried out throughout the day. The development of this tool uses the Arduino uno control system and the OV 7670 camera module to make it easier for health workers to control babies. This tool has a speaker that has advantages for 2-way communication so that movement and sound will be heard on the user's cellphone. This research uses quantitative methods with a development research approach or better known as Research & Development (R&D). In the health sector, products produced through R&D research are expected to increase health productivity, namely security and safety when using tools. Based on the measurement results of the bluelight lamp, it was found that the wavelength value of the lamp got an average accuracy value of 96.26%. The results of the validation assessment from the material expert validator get an average interpretation value (81) and the media expert validator gets an average interpretation score (84), making the Bilirubin Baby Monitoring tool on the IoT-Based Phototherapy Tool 'Very Good' to use.*

**Keywords :** *Yellow Baby Case, Hyperbilirubinemia, Phototherapy, Internet of Things*

### ABSTRAK

Kasus bayi kuning (hiperbilirubinemia) merupakan salah satu keadaan yang sering ditemukan pada bayi baru lahir. Sekitar 50-70% kelahiran bayi cukup bulan dan 80-90% bayi prematur mengalami hiperbilirubinemia. Jaundice atau hiperbilirubinemia terjadi karena kadar bilirubin yang terlalu tinggi dalam darah. Keadaan ini terjadi karena belum sempurnanya fungsi organ hati (liver) pada bayi baru lahir untuk memecah dan mengeluarkan bilirubin dari tubuh. Ketika hal ini terjadi, maka kulit dan bagian putih pada mata bayi berwarna kuning (ikterus) Pada awalnya terapi sinar

dilakukan dengan mempergunakan cara alami, yaitu dengan sumber dari sinar matahari. Tetapi karena terbatasnya waktu yang efektif untuk penyinaran, yaitu hanya dapat dilakukan antara rentang waktu pukul 07.00-09.00 pagi maka terapi ini tidak dapat dilakukan sepanjang hari Untuk mengatasi hal tersebut maka dipergunakan alat terapi yang bersumber dari cahaya buatan, yang sering disebut dengan blue light therapy. Pengembangan alat ini menggunakan sistem kontrol Arduino uno dan modul kamera OV 7670 guna mempermudah para tenaga kesehatan untuk melakukan pengontrolan pada bayi. Alat ini memiliki sebuah speaker yang mempunyai kelebihan untuk komunikasi 2 arah sehingga pergerakan maupun suara akan terdengar pada Handphone user. penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan penelitian pengembangan atau lebih dikenal dengan Research & Development (R&D). Dalam bidang kesehatan, produk-produk yang dihasilkan melalui penelitian R&D diharapkan dapat meningkatkan produktivitas kesehatan, yaitu keamanan dan keselamatan pada saat penggunaan alat. Berdasarkan hasil pengukuran dari lampu bluelight didapatkan bahwa nilai panjang gelombang lampu mendapatkan nilai rata-rata akurasi adalah 96,26%. Hasil validasi penilaian dari validator ahli materi mendapatkan nilai rata-rata interpretasi (81) dan validator ahli media mendapatkan nilai rata-rata interpretasi (84), membuat alat Monitoring Bayi Bilirubin pada Alat Phototherapy Berbasis IoT 'Sangat Bagus' untuk digunakan.

***Kata kunci : Kasus Bayi Kuning, Hiperbilirubinemia, Photoherapy, Internet of Things***

## **PENDAHULUAN**

Kasus bayi kuning (hiperbilirubinemia) merupakan salah satu keadaan yang sering ditemukan pada bayi baru lahir. Sekitar 50-70% kelahiran bayi cukup bulan dan 80-90% bayi prematur mengalami hiperbilirubinemia. Jaundice atau hiperbilirubinemia terjadi karena kadar bilirubin yang terlalu tinggi dalam darah. Keadaan ini terjadi karena belum sempurnanya fungsi organ hati (liver) pada bayi baru lahir untuk memecah dan mengeluarkan bilirubin dari tubuh. Ketika hal ini terjadi, maka kulit dan bagian putih pada mata bayi berwarna kuning (ikterus) (Dewa Ayu Sri Santiari, 2018).

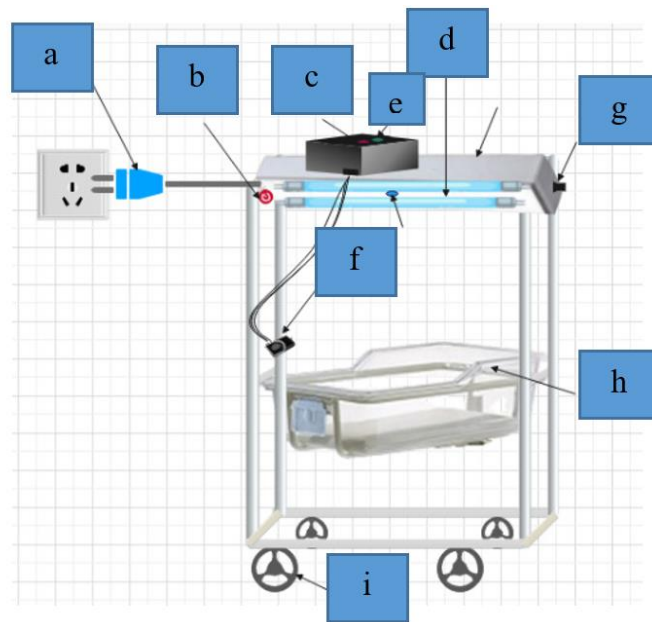
Pada awalnya terapi sinar dilakukan dengan mempergunakan cara alami, yaitu dengan sumber dari sinar matahari. Tetapi karena terbatasnya waktu yang efektif untuk penyinaran, yaitu hanya dapat dilakukan antara rentang waktu pukul 07.00-09.00 pagi maka terapi ini tidak dapat dilakukan sepanjang hari (Maulida, 2013). Untuk mengatasi hal tersebut maka dipergunakan alat terapi yang bersumber dari cahaya buatan, yang sering disebut dengan blue light therapy. Tindakan memberikan terapi sinar (Phototherapy) merupakan salah satu cara untuk menurunkan kadar bilirubin dalam darah. (Dewa Ayu, 2018)

Penurunan intensitas cahaya lampu blue light mempengaruhi tingkat keefektifan pada penggunaan fototerapi bilirubin karena semakin kecil intensitas cahaya yang digunakan, semakin kecil pula penurunan bilirubin total pada tikus putih

(*rattus norvegicus*). Hasil penurunan bilirubin total paling besar pada intensitas 400 lux mencapai penurunan 0.8 mg/dL sedangkan paling kecil pada intensitas 200 lux 0.38 mg/dL (Rozzaq, 2018). Phototherapy pada umumnya menggunakan sinar lampu biru, hijau, maupun biru kehijauan. Akan tetapi, sinar biru yang dipakai dapat berefek pada kulit bayi. Untuk meminimalisir efek tersebut, sinar biru dapat dikombinasi dengan sinar putih. Adapun jarak penyinaran antara bayi dengan sumber sinar (lampu) saat dilakukan terapi adalah +30-50 cm (Santiari, 2018). Efektivitas fototerapi yang selain dipengaruhi oleh panjang gelombang sinar lampu, juga tergantung pada intensitas cahaya (irradiance), jarak antara lampu dengan bayi, dan luas area tubuh bayi yang terpapar sinar lampu. Terdapat sebuah kasus dimana seorang bayi yang baru lahir terbakar di dalam sebuah tabung yang disebabkan kelalaian petugas rumah sakit. Beragam metode kontrol diterapkan dalam pengembangan inkubator. (Ramdhani, 2013) yaitu "Pengembangan Inkubator Bayi dan Sistem Monitoring Berbasis Wireless", yang dapat mengontrol dan memonitoring suhu inkubator bayi secara wireless. Akan tetapi alat tersebut masih menggunakan beberapa komponen yang terpisah seperti mikrokontrolleir Atmega8535, modem radio frekuensi YS-1020B, sensor LM35DZ, dan sensor kelembapan SHT11, maka penulis tertarik untuk mengembangkan alat ini menggunakan sistem kontrol Arduino uno dan modul kamera OV 7670 guna mempermudah para tenaga kesehatan untuk melakukan pengontrolan pada bayi.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode kuantitatif menggunakan pendekatan penelitian pengembangan atau lebih dikenal dengan *Research & Development* (R&D). Dalam bidang kesehatan, produk-produk yang dihasilkan melalui penelitian R&D diharapkan dapat meningkatkan produktivitas kesehatan, yaitu keamanan dan keselamatan pada saat penggunaan alat. Desain produk pada alat ini terbagi menjadi 3, yaitu rancangan desain, implementasi produk, dan pengujian fungsi. Desain fisik pada perancangan monitoring bayi bilirubin alat *phototherapy* menggunakan modul kamera OV 7670 berbasis *IoT* ditunjukkan pada Gambar 1.



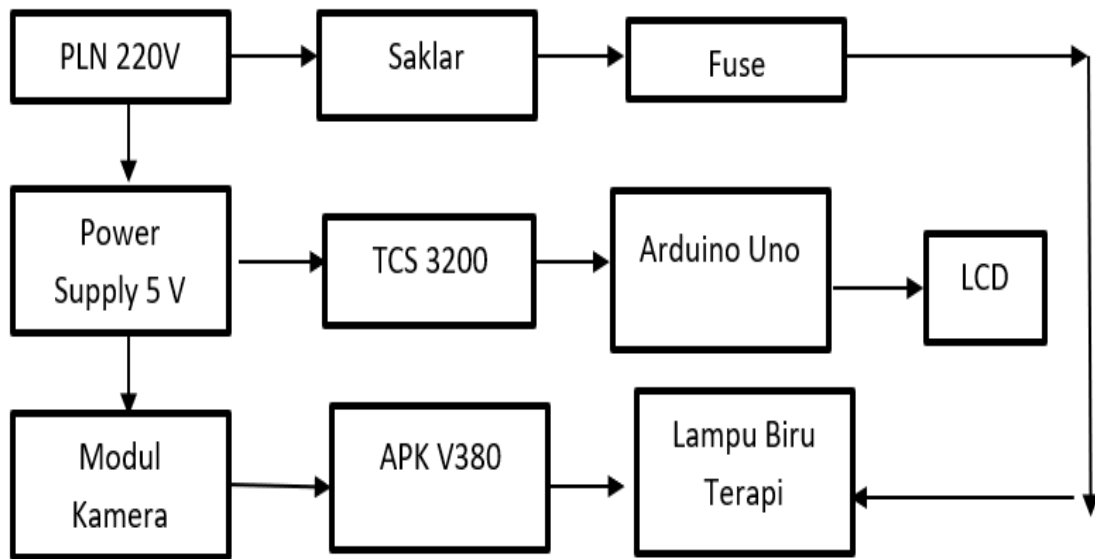
Gambar 1. Desain Produk Alat

Adapun bagian-bagian dari desain produk alat yang ditunjukkan pada Gambar 1 adalah :

- a. Steker yang digunakan untuk mendapatkan sumber tegangan dari PLN
- b. Saklar sebagai tombol *On/Off* alat
- c. LCD sebagai penampil hasil dari data sensor
- d. Lampu terapi biru yang digunakan untuk terapi bayi
- e. Sensor warna untuk deteksi warna kulit bayi
- f. Modul kamera untuk memonitoring bayi
- g. *Fuse* sebagai pengaman jalur listrik apabila terjadi masalah listrik
- h. Tempat bayi saat dilakukan proses terapi
- i. Roda sebagai penggerak alat

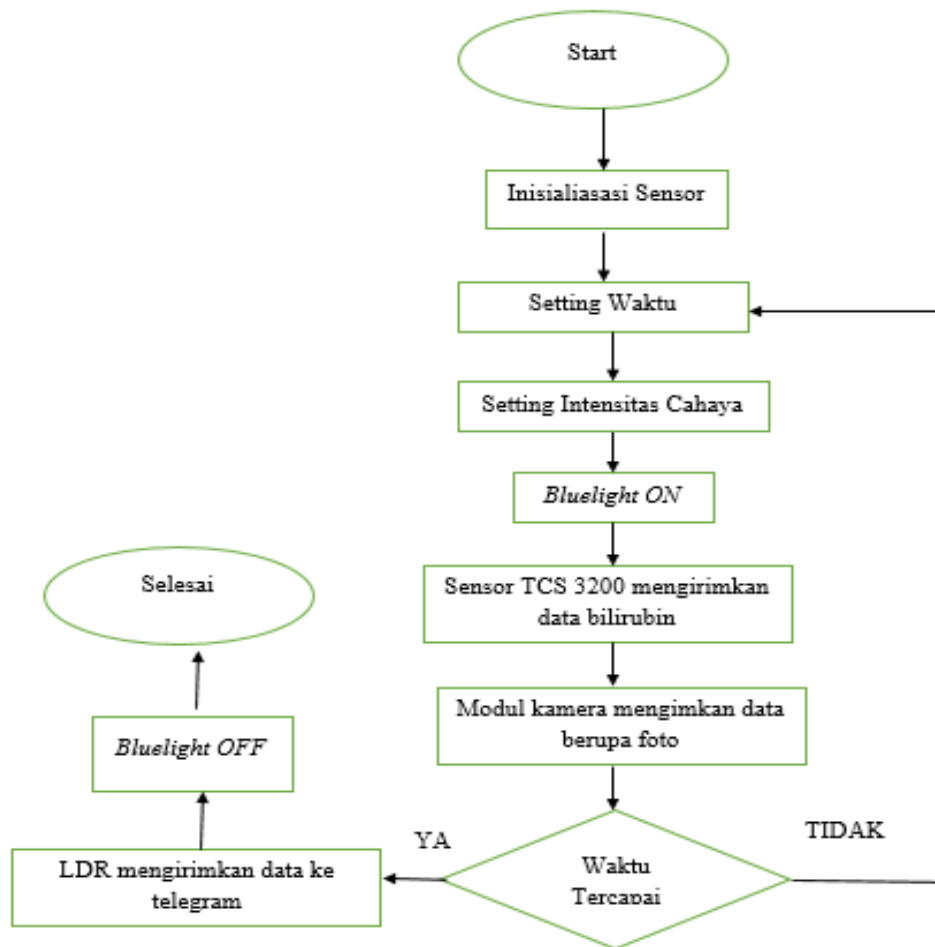
Gambar 2 menunjukkan Blok diagram perancangan modifikasi alat *phototherapy* pada bayi *hiperbilirubin* berbasis *IoT* dengan penjelasan sebagaimana berikut :

- a. Sumber Daya PLN, sebagai sumber tegangan 220V.
- b. *Fuse*, sebagai pengaman jalur listrik apabila terjadi *problem* listrik.
- c. Sakelar, sebagai tombol untuk menyalakan dan mematikan alat.
- d. *Power Supply* Adaptor AC & DC, sebagai pengubah arus AC ke DC, juga mempunyai keluaran arus AC dan DC dalam satu wadah komponen.
- e. Arduino Uno, sebagai mikrokontroler
- f. Aplikasi V380 sebagai aplikasi yang berada pada perangkat *smartphone* untuk memberikan perintah pada Mikrokontroler ESP32 dan sebagai penerima notifikasi.
- g. Lampu *Phototherapy* (*blue light*), sebagai lampu terapi atau *output* proses.
- h. Sensor warna TCS 3200 sebagai pendeteksi tingkat kekuningan pada bayi



Gambar 2. Blok Diagram

Diagram alir (*flowchart*) pada perancangan monitoring bayi *bilirubin* pada alat *phototherapy* menggunakan modul kamera OV 7670 berbasis *IoT* ditunjukkan pada Gambar 3 yang mana alat yang akan dibuat merupakan alat dengan *loop* tertutup (*close loop*) karena memiliki umpan balik yang dapat diterima oleh *user*.



Gambar 3. Diagram Alir (*Flowchart*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Sensor Warna TCS3200

Pengujian sensor warna TCS 3200 dilakukan dengan melakukan pengujian program pendeteksi warna untuk mengetahui apakah program yang telah dimasukan pada Arduino Uno dapat berfungsi dengan baik dalam membaca warna pada objek. Pengujian ini dilakukan dengan tahapan sebagaimana berikut :

- 1) Menghubungkan sensor warna TCS 3200 dengan Arduino Uno menggunakan kabel jumper. Pin yang digunakan yaitu pin 3 dihubungkan pada port S0, Pin 2 dihubungkan pada port S1, Pin 5 dihubungkan pada port S2, Pin 4 dihubungkan pada port S3, Pin 8 dihubungkan pada port OUT, Pin VCC dihubungkan pada port 5V arduino dan pin Ground pada port Ground Arduino Uno.
- 2) Menghubungkan Arduino Uno ke laptop. Kemudian memasukan program sensor warna TCS 3200 dengan *software* Arduino IDE.
- 3) Membuka *serial monitor* pada Arduino IDE untuk melihat warna yang dideteksi oleh sensor.
- 4) Melakukan pengamatan data yang ditampilkan di halaman *serial monitor* dan LCD.

Tabel 1 Pengujian Sensor warna TCS 3200

No	Pengujian	Jarak	Indikator Percobaan	
			Posisi Aktif (HIGH)	Posisi Tidak Aktif (LOW)
1.	1	1cm	HIGH	
2.	2	1cm	HIGH	
3.	3	2cm	HIGH	
4.	4	2cm	HIGH	
5.	5	3cm	HIGH	
6.	6	3cm	HIGH	
7.	7	4cm	HIGH	
8.	8	4cm	HIGH	
9.	9	5cm		LOW
10.	10	5cm		LOW

$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

Berdasarkan dari hasil pengujian dengan nilai akurasi 80% maka dapat disimpulkan bahwa sensor warna TCS3200 dapat menampilkan data warna objek sehingga dapat dikatakan berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan pengujian.

### Pengujian Speaker

Pengujian Speaker bertujuan untuk mengetahui keluaran suara yang digunakan. Hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pengujian Speaker



Tabel 2. Pengujian Speaker

No	Pengujian	Indikator Percobaan		
		Posisi Aktif (HIGH)	Posisi Aktif (LOW)	Tidak Aktif (LOW)
1.	1	HIGH		
2.	2	HIGH		
3.	3	HIGH		
4.	4	HIGH		
5.	5	HIGH		
6.	6	HIGH		
7.	7		LOW	
8.	8	HIGH		
9.	9	HIGH		
10.	10	HIGH		

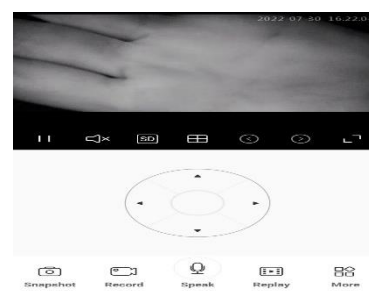
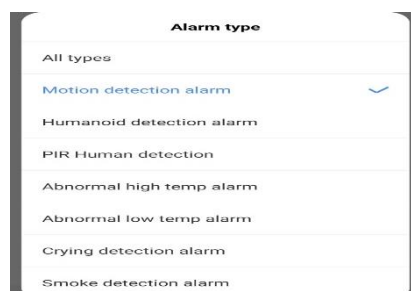
$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\%$$

Berdasarkan dari hasil pengujian seperti pada Gambar 4, Speaker dapat menampilkan data pada meter kebisingan dengan nilai 84 dan dari pengujian speaker didapatkan nilai akurasi sebesar 90% sehingga dapat dikatakan berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan pengujian.

### Pengujian Modul Kamera OV 7670

Pengujian Modul Kamera OV 7670 bertujuan untuk mengetahui fungsi dari Modul Kamera OV 7670 berjalan dengan baik. Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Hubungkan modul kamera dengan power supply 5V
- Masuk pada Aplikasi V380 kemudian hubungkan modul kamera dengan *handphone*.
- Masuk pada parameter-parameter yang akan diuji pada modul kamera dengan keluaran bunyi alarm yaitu *Motion Detection Alarm*, *Humanoid Detection Alarm*, *PIR Human Detection*, dan *Smoke Detection Alarm*





Gambar 5. Pengujian *Motion Detection Alarm*

Berdasarkan hasil pengujian pada modul kamera OV7670 didapatkan hasil bahwa pengujian dengan parameter *Motion Detection Alarm* mendapatkan hasil akurasi sebesar 90%, pengujian dengan Parameter *Humanoid Detection Alarm* mendapatkan hasil akurasi sebesar 90%, pengujian dengan Parameter *PIR Human Detection* mendapatkan hasil akurasi sebesar 80%, pengujian dengan Parameter *Smoke Detection Alarm* mendapatkan hasil akurasi sebesar 80% sehingga dapat disimpulkan modul kamera OV7670 berfungsi dengan baik. Hasil validasi penilaian dari validator ahli materi mendapatkan nilai rata-rata interpretasi (81) dan validator ahli media mendapatkan nilai rata-rata interpretasi (84), membuat alat Monitoring Bayi Bilirubin pada Alat Phototherapy Berbasis IoT 'Sangat Bagus' untuk digunakan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa Monitoring Bayi Bilirubin Pada Alat *Phototherapy* Menggunakan Modul Kamera OV 7670 Berbasis *IoT (Internet of Things)*, maka dapat diberikan kesimpulan bahwa:

1. Alat ini menggunakan modul kamera untuk memonitoring bayi sehingga mempermudah para tenaga kesehatan di dunia pekerjaan.
2. Menggunakan sebuah aplikasi V380 untuk menghubungkan antara *user* dan pasien.
3. Alat ini memiliki sebuah speaker pengaman yang mempunyai kelebihan untuk komunikasi 2 arah sehingga pergerakan maupun suara akan terdengar pada *Handphone user*.
4. Hasil validasi penilaian dari validator ahli materi mendapatkan nilai rata-rata interpretasi (81) dan validator ahli media mendapatkan nilai rata-rata interpretasi (84), membuat alat Monitoring Bayi Bilirubin pada Alat Phototherapy Berbasis IoT 'Sangat Bagus' untuk digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adani, M. R. (2020, 11 23). Retrieved from Mengenal Apa Itu Internet of Things dan Contoh Penerapannya: <https://www.sekawanmedia.co.id/pengertian-internet-of-things/>
- Ansor Usman, H. M. (2018). Temperature and Humidity Test of the Telemetry Tool Modeling in Baby Incubator. *Teknologi dan Seni Kesehatan*, 2615-8647.
- Dewa Ayu, S. S. (2018). Kajian Area Penyinaran Dan Nilai Intensitas. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 279-286.
- Munadi Munadi, R. A. (2020). Model dan prototipe inkubator mobile menggunakan kontroler PID berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*.
- Ramdhani, W. (2013). Pengembangan Inkubator Bayi Dan Sistem Monitoring Berbasis Wireless.

- Rozzaq. (2018). *Studi Pengaruh Lama Penggunaan Terhadap Masa Efektif (LIFETIME) Lampu Blue Light Pada Fototerapi Bilirubin*. Retrieved from <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/168724/>
- Santiari, D. A. (2018). Kajian Area Penyebaran Dan Nilai Intensitas. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*.
- Stevry Mathindas, R. W. (2013). HIPERBILIRUBINEMIA PADA NEONATUS. *JURNAL BIOMEDIK : JBM*.
- Sugiyono, P. D. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.