

SOSIALISASI PENGGUNAAN SENSOR BH1750 BERBASIS MIKROKONTROLLER SEBAGAI FOTOTERAPI PADA PENDERITA HIPERBILIRUBIN/BAYI KUNING

Fitria Priyulida^{1*}, Khairil Abdillah², Hotromasari Dabukke³

Program Studi DIII Teknologi Elektro-medis^{1,2,3}
Universitas Sari Mutiara Indonesia
Email : fitri.apriyulida@yahoo.com

Abstrak

Program Pengabdian Kepada Masyarakat ini di latar belakangnya yaitu penggunaan alat Fototerapi sangat tinggi di Rumah Sakit, dan kurangnya kemampuan user dalam mengatasi masalah sederhana yang dapat mengganggu pelayanan/terhambatnya pada saat penggunaan alat tersebut. Fototerapi merupakan salah satu jenis peralatan fisioterapi yang digunakan sebagai terapi penderita *Neonatal Jaundice*. Alat ini bekerja seperti lampu pijar pada umumnya, meneruskan cahaya berwarna biru ke tubuh bayi secara langsung yang kemudian akan membantu mengurangi jumlah bilirubin yang menumpuk di lapisan kulit bayi. *Neonatal Jaundice* atau Bayi Kuning. Cahaya yang diberikan alat adalah salah satu jenis cahaya yang berbahaya bagi penglihatan sehingga dalam proses penyinaran bayi akan dikenakan penutup mata untuk melindungi retina mata yang masih dalam proses penyempurnaan. Metode yang digunakan dalam pengabdian masyarakat ini sosialisasi penggunaan alat, sasaran yang dilibatkan ialah user, mahasiswa/I dan teknisi di Rumah Sakit tersebut. Beberapa hasil yang didapatkan di simpulkan dari pelaksanaan program PKM ini adalah sasaran dapat memahami hal-hal berupa pentingnya pengetahuan dan sangat antusias dalam mengikuti Sosialisasi Penggunaan Sensor Bh1750 Berbasis Mikrokontroler Sebagai Fototerapi Pada Penderita Hiperbilirubin/Bayi Kuning. Dari kesimpulan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi digital khalayak sasaran dapat dikatakan meningkat. Adapun kesimpulan yaitu alat dalam keadaan bagus dan layak pakai dan user mampu dalam melakukan penggunaan alat.

Kata kunci : **Fotometer, Neonatal Jaundice, Sensor BH1750**

Abstract

The background to this Community Service Program is that the use of phototherapy equipment is very high in hospitals, and the lack of user ability to overcome simple problems that can disrupt services/hinder them when using the equipment. Phototherapy is a type of physiotherapy equipment used as therapy for Neonatal Jaundice sufferers. This tool works like a normal incandescent lamp, transmitting blue light directly to the baby's body which will then help reduce the amount of bilirubin that accumulates in the baby's skin layers. Neonatal Jaundice or Baby Kuning. The light given by the device is a type of light that is dangerous for vision, so during the irradiation process the baby will wear an eye mask to protect the retina of the eye which is still in the process of being perfected. The method used in this community service is to socialize the use of tools, the targets involved are users, students and technicians at the hospital. Some of the results obtained can be concluded from the implementation of this PKM program, namely the goal of being able to understand things in the form of the importance of knowledge and being very enthusiastic in participating in the Socialization of the Use of the Microcontroller-Based Bh1750 Sensor as Phototherapy for Hyperbilirubin Sufferers/Jaundice Babies. This conclusion shows that the target audience's digital literacy abilities can be said to have increased. The conclusion is that the tool is in good condition and suitable for use and the user is able to use the tool.

Keywords : **Fotometer, Neonatal Jaundice, Sensor BH1750**

PENDAHULUAN

Penyakit Bayi kuning atau *Neonatal Jaundice* atau juga *Hiperbilirubin* merupakan salah satu keadaan yang dialami bayi saat lahir dalam kondisi premature. Lebih dari 85% bayi cukup bulan yang kembali dirawat dalam minggu pertama kehidupan disebabkan oleh keadaan ini. Bayi dengan hiperbilirubinemia tampak kuning akibat akumulasi pigmen bilirubin yang berwarna kuning pada sklera dan kulit. *Hiperbilirubinemia* adalah keadaan dimana terjadi peningkatan kadar bilirubin dalam darah >5mg/dL, yang secara klinis ditandai oleh adanya ikterus, dengan faktor penyebab fisiologik dan non-fisiologik. (Stevry Mathindas, dkk.2013).

Hiperbilirubinemia fisiologis dapat disebabkan beberapa mekanisme yaitu Peningkatan produksi bilirubin, Peningkatan sirkulasi enterohepatik, Defek *uptake* bilirubin oleh hati, Defek konjugasi karena

aktivitas uridin difosfat glukuronil transferase (UDPG-T) yang rendah dan Penurunan ekskresi hepatic. Sedang *Hiperbilirubinemia* non fisiologik bisa dilihat dari beberapa keadaan bayi, yaitu Awitan ikterus sebelum usia 24 jam, Peningkatan bilirubin serum yang membutuhkan fototerapi (lihat Diagram 1), Peningkatan bilirubin serum >5 mg/dL/24 jam, Kadar bilirubin terkonjugasi >2 mg/dL, Bayi menunjukkan tanda sakit (muntah, letargi, kesulitan minum, penurunan berat badan, apne, takipnu, instabilitas suhu) dan Ikterus yang menetap >2 minggu. (Georgius Rudolf Alponso, 2015)

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan R.I. no. 220/Men.Kes/Per/IX/1976 tanggal 6 September 1976 yang dimaksud dengan Alat Kesehatan adalah barang, instrumen aparat atau alat termasuk tiap komponen, bagian atau perlengkapan yang diproduksi, dijual atau dimaksudkan untuk digunakan dalam penelitian dan perawatan kesehatan, diagnosis penyembuhan, peringatan atau pencegahan penyakit, kelainan keadaan badan atau gejalanya pada manusia.

Fototerapi merupakan terapi sinar untuk menurunkan kadar bilirubin darah dengan cara memfasilitasi ekskresi bilirubin tak terkonjugasi sehingga mudah dipecah dan larut dalam air. Fototerapi diberikan jika kadar bilirubin total > 10 mg/dl dalam 24 jam kelahiran. Lama fototerapi ditentukan berdasarkan kadar bilirubin neonatus dan periode waktu fototerapi dilakukan selama 24 jam terhadap perubahan kadar bilirubin dan dilakukan berulang hingga kadar bilirubin kembali normal. (Triana Indrayani, dkk. 2019)

Cahaya adalah bagian dari spektrum radiasi gelombang elektromagnetik yang dapat dilihat oleh mata manusia. Sinar putih yang biasa terlihat (disebut juga cahaya tampak atau visible light) terdiri dari semua komponen warna dari spektrum cahaya. Spektrum cahaya terbagi berdasarkan atas range (batasan wilayah) panjang gelombang. Panjang gelombang yang berbeda - beda diinterpretasikan oleh otak manusia sebagai warna. Modul sensor intensitas cahaya BH1750 adalah sensor cahaya digital yang memiliki keluaran sinyal digital, sehingga tidak memerlukan perhitungan yang rumit. Sensor BH1750 ini lebih akurat dan lebih mudah digunakan jika dibandingkan dengan sensor lain seperti foto diode dan LDR yang memiliki keluaran sinyal analog dan perlu melakukan perhitungan untuk mendapatkan data intensitas. Sensor cahaya digital BH1750 ini dapat melakukan pengukuran dengan keluaran lux (lx) tanpa perlu melakukan perhitungan terlebih dahulu.

Organ mata, pada dasarnya adalah organ yang sangat sensitiv terhadap rangsangan cahaya. Hal ini bisa kita ketahui dari tiap hal yang bersangkutan dengan cahaya, baik itu cahaya yang didapat dari matahari, lampu, api dan lainnya. Sama halnya dengan alat fototerapi dengan proses terapi sinar, bayi akan diberikan penutup mata untuk melindungi matanya dari berkas sinar blue light yang dihasilkan alat. Standar pencahayaan ruangan berdasarkan Occupational Safety and Health Administration (OSHA), adalah 250 Lux dan berdasarkan National Environmental Quality Standards NEQS adalah 300 Lux. Tingkat pencahayaan lebih dari 500 lux biasa digunakan untuk area bekerja yang membutuhkan pencahayaan yang lebih tinggi, namun biasanya dibatasi hingga 2000 Lux untuk menjaga kesehatan mata. (s-gala.com. 2021)

Pemantauan nilai cahaya tentunya berlaku untuk segala jenis usia, terkhusus bayi. Organ yang belum berfungsi secara sempurna pada bayi penderita hiperbilirubin tentu nya bisa dipengaruhi oleh proses terapi sinar pada tubuhnya. sehingga dibutuhkan penutup mata cahaya. Sehingga, penambahan fitur pembacaan sinar / fotometer pada alat fototerapi juga dibutuhkan guna mengetahui dosis cahaya yang dihasilkan alat untuk mengetahui berapa banyak nilai cahaya yang dihasilkan selama proses terapi. Dengan dilaksanakannya pengabdian kepada Masyarakat dapat mengatasi dan menambah ilmu bagi teknisi elektromedis dalam melakukan Sosialisasi dan Simulasi Sensor Bh1750 Berbasis Mikrokontroler Sebagai Fototerapi Pada Penderita Hiperbilirubin/Bayi Kuning

SOLUSI PERMASALAHAN MITRA

Bayi Kuning (Hiperbilirubin / Neonatal Jaundice)

Warna kekuningan pada bayi baru lahir ada kalanya merupakan keadaan alamiah (fisiologis) dan ada kalanya menggambarkan suatu penyakit (patologis). Disebut alamiah, jika warna kekuningan muncul

hari kedua atau keempat setelah kelahiran, dan berangsur menghilang(paling lama) setelah 10-14 hari. Ini terjadi karena fungsi hati belum sempurna (matang) dalam memproses sel darah merah. Selain itu, pada pemeriksaan laboratorium kadar bilirubin(pigmen empedu) dalam darah tidak melebihi batas yang ditetapkan (Vikki Akhsanuddin Nur Kholis,dkk. LED Fototerapi Blurlight Dilengkapi Radiometer. Juni 2018).

Neonatal Jaundice atau Ikterus pada bayi yang baru lahir atau yang dikenal dengan istilah ikterus neonatarum adalah keadaan klinis pada bayi yang ditandai oleh pewarnaan ikterus pada kulit dan sklera akibat akumulasi bilirubin tak terkonjugasi yang berlebih. Bilirubin yang berlebih pada darah disebut juga *hiperbilirubinemia*. Hiperbilirubinemia adalah keadaan transien yang sering ditemukan baik pada bayi cukup bulan (50-70%) maupun bayi prematur (80-90%). Sebagian besar hiperbilirubinemia adalah fisiologis dan tidak membutuhkan terapi khusus, tetapi karena potensi toksik dari bilirubin maka semua neonatus harus dipantau untuk mendeteksi kemungkinan terjadinya hiperbilirubinemia berat. Sebagian besar kasus *hiperbilirubinemia* tidak berbahaya, tetapi kadang kadang kadar bilirubin yang sangat tinggi bisa menyebabkan kerusakan otak (Kern icterus). Gejala klinis yang tampak ialah rasa kantuk, tidak kuat menghisap ASI/susu formula, muntah, opistotonus, mata terputar-putar keatas, kejang, dan yang paling parah bisa menyebabkan kematian. Efek jangka panjang Kern icterus ialah retardasi mental, kelumpuhan serebral, tuli, dan mata tidak dapat digerakkan ke atas. (Stevry Mathindas,dkk. Hiperbilirubinemia pada Neonatus.2013)

Fototerapi

Phototerapy dapat digunakan atau dikombinasi dengan transfuse pengganti atau transfuse tukar untuk menurunkan bilirubin. Transfusi tukar adalah cara yang di lakukan untuk mengeluarkan darah bayi untuk di tukar dengan darah yang tidak sesuai atau patologis dengan tujuan mencegah peningkatkan kadar bilirubin dalam darah. Memaparkan neonatus pada cahaya dengan intensitas yang tinggi akan menurunkan bilirubin dalam kulit. Phototerapy menurunkan kadar bilirubin dengan cara memfasilitasi ekskresi bilirubin tak terkonjugasi. Hal ini terjadi jika cahaya yang di absorsi jaringan merubah bilirubin tak terkonjugasi menjadi dua isomer yang disebut fotobilirubin. Fotobilirubin bergerak dari jaringan ke pembuluh darah melalui mekanisme 10 difusi. Di dalam darah fotobilirubin berikatan dengan albumin dan di kirim ke hati. Fotobilirubin kemudian bergerak ke empedu dan di ekskresikan kedalam duodenum untuk di buang bersama feses tanpa proses konjugasi oleh hati. Hasil fotodegradasi terbentuk ketika sinar mengoksidasi bilirubin dapat dikeluarkan melalui urine. Phototerapy mempunyai peranan dalam pencegahan peningkatan kadar bilirubin, tetapi tidak dapat mengubah penyebab kekuningan dan hemolisis dapat menyebabkan anemia. Beberapa ilmuwan mengarahkan untuk memberikan Phototerapy profilaksasi pada 24 jam pertama pada bayi resiko tinggi dan berat badan lahir rendah. (Ahmad Khairol Pulungan. Perancangan Alat Phototerapy Menggunakan LED Smd Berbasis Arduino.2020)

Tujuan fototerapi adalah mengonversi bilirubin menjadi photoisomers kuning dan produk oksidasi tidak berwarna yang kurang lipofilik dari bilirubin dan tidak memerlukan konjugasi hepar untuk ekskresi. Photoisomers diekskresikan terutama dalam empedu dan produk oksidasi terutama di urin. Efek samping jangka pendek pemberian fototerapi adalah gangguan keseimbangan suhu (hipertermi), kehilangan cairan (dehidrasi), gangguan kalsium (hipokalsemi), diare, dan eritema pada kulit.

Proses pemberian sinar pada bayi dilakukan dengan menempatkan bayi pada box Fototerapi dengan memakaikan penutup mata pada bayi untuk menghindari bahaya radiasi langsung pada retina bayi.pemberian sinar secara langsung pada kulit bayi dilakukan dalam jangka waktu tertentu. Sinar dari lampu Blue Light yang memiliki panjang gelombang 450 – 460 nm dengan intensitas 4500 Lux tetapi dalam prakteknya menggunakan lampu Fluorosence yang memiliki intensitas yang sama. (Generated. Phototherapy Unit.2008.elektromedik.blogspot.com)

Mikrokontroller

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Didalamnya terkandung sebuah inti prosessor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya) dan

perlengkapan input output. Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari sebuah sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer mainframe, Mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan inputan yang diterima dalam program yang dikerjakan.

Arduino Nano adalah jenis arduino yang memiliki ukuran yang relatif kecil dan sangat sederhana. Dengan ukurannya yang kecil, bukan berarti jenis Arduino ini tidak mampu menyimpan banyak fasilitas. Hampir sama dengan tipe Arduino UNO, Arduino Nano dibekali dengan prosesor ATmega328P dengan bentuk SMD dan memiliki 14 Pin Digital I/O, 8 Pin Analog Input (lebih banyak dari Uno), dan menggunakan FTDI untuk pemrograman lewat Mikro USB. Selain itu juga ada yang menggunakan prosesor ATmega168. (Junaidi, Yuliyani Dwi Prabowo. Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino.2018)

Sensor BH1750

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya.

Modul sensor intensitas cahaya BH1750 adalah sensor cahaya digital yang memiliki keluaran sinyal digital, sehingga tidak memerlukan perhitungan yang rumit. Sensor BH1750 ini lebih akurat dan lebih mudah digunakan jika dibandingkan dengan sensor lain seperti foto diode dan LDR yang memiliki keluaran sinyal analog dan perlu melakukan perhitungan untuk mendapatkan data intensitas. Sensor cahaya digital BH1750 ini dapat melakukan pengukuran dengan keluaran lux (lx) tanpa perlu melakukan perhitungan terlebih dahulu. Data output dengan sensor ini langsung output di satuan Lux (Lx). Ketika benda-benda yang menyala di ruangan mendapatkan 1 lx fluks bercahaya dalam satu meter persegi, intensitas cahaya mereka 1 LX.

Sensor intensitas cahaya adalah bagian terpenting dalam rangkaian alat ukur intensitas cahaya ini. Sensor yang digunakan yaitu modul sensor intensitas cahaya digital karena rangkaian ini dirasa lebih akurat dibanding sensor lainnya seperti foto diode atau LDR. Sensor ini juga dipilih karena penggunaannya yang lebih. Sensor intensitas cahaya adalah bagian terpenting dalam rangkaian alat ukur intensitas cahaya ini. Sensor yang digunakan yaitu modul sensor intensitas cahaya digital karena rangkaian ini dirasa lebih akurat dibanding sensor lainnya seperti foto diode atau LDR. Sensor ini juga dipilih karena penggunaannya yang lebih

METODE

Keterkaitan

Dalam melakukan kegiatan pengabdian ini bidang ilmu yang dianggap berkaitan adalah Fakultas Pendidikan Vokasi program studi teknologi elektromedis untuk menerapkan bidang teknis ilmu kesehatan dengan teknologi yang digunakan pada alat kesehatan berbasis digital.

Langkah-Langkah Kegiatan Masyarakat

Sebelum kegiatan Sosialisasi dan Simulasi Sensor Bh1750 Berbasis Mikrokontroler Sebagai Fototerapi Pada Penderita Hiperbilirubin/Bayi Kuning untuk melakukan simulasi alat medis di Puskesmas Teladan, dilakukan beberapa persiapan sebagai berikut.

1. Mengadakan pertemuan dengan Sarana dan Prasarana Puskesmas Teladan untuk memberikan izin melaksanakan pengabdian masyarakat
2. Mengurus izin pelaksanaan pengabdian masyarakat di Puskesmas Teladan
3. Mempersiapkan sampel simperl secara random berdasarkan subjek
4. Penentuan sarana/prasaran yang diperlukan untuk mendukung terselenggaranya kegiatan sosialisasi dan simulasi alat medis dan hal-hal yang dianggap penting dalam melaksanakan kegiatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

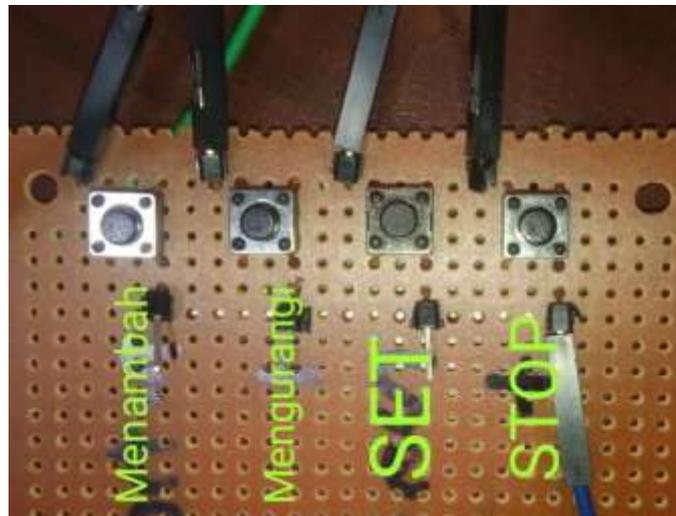
Hasil

Pada saat melaksanakan kegiatan Pengabdian Masyarakat tentang Sosialisasi dan Simulasi Sensor Bh1750 Berbasis Mikrokontroller Sebagai Fototerapi Pada Penderita Hiperbilirubin/Bayi Kuning, maka hasil dari kegiatan tersebut adalah:

Melakukan pengujian Sensor Cahaya BH1750 dengan Bluelight menggunakan Timer 30 Menit

Pengujian sensor BH170 dengan lampu bluelight menggunakan timer selama 30 menit. Proses penyinaran dilakukan di Box fototerapi ukuran 60 x 40 cm dengan jarak penyinaran sebesar 35 cm. Adapun tahapan pengujian sensor ini adalah, sebagai berikut.

- a. Menghubungkan alat dengan jala jala PLN, lampu bluelight standby dan rangkaian sensor BH1750 siap menghitung.
- b. Mengatur lama waktu penyinaran melalui push button selama 30 menit, dengan menekan tombol SET > +1 (menambah) > SET (SET Terakhir untuk memulai) dan proses pengukuran berlangsung dan ditampilkan pada LCD dan timer countdown



- c. Ketika timer habis, maka tampilan di LCD akan berubah menjadi SELESAI, dan kembali ke posisi standby : atur waktu.

Pembahasan

Dari hasil pengukuran diatas, bahwa penyinaran dari 1 buah lampu Fototerapi menghasilkan 266,67 Lux, kategori aman pada tubuh manusia namun sinar biru dapat mempengaruhi kerusakan pada mata. Nilai pengukuran cenderung menetap dan stabil sejak timer dimulai. Penyinaran selama 30 menit hanyalah sebuah sample untuk mengetahui nilai yang diperoleh. Nilai lumen dari pada lampu itu sendiri adalah 300 lm. Umumnya, 1 Watt Lampu menghasilkan 75 Lumen. Karena besar Watt Lampu yang digunakan adalah 4 Watt maka nilai lumen yaitu $\phi = 4 \text{ watt} \times 75 \text{ lumen} = 300 \text{ Lm}$.

KESIMPULAN

Setelah melakukan kegiatan Sosialisasi dan Simulasi Sensor Bh1750 Berbasis Mikrokontroller Sebagai Fototerapi Pada Penderita Hiperbilirubin/Bayi Kuning, kesimpulan yang didapatkan oleh tim pelatih adalah

1. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat Sosialisasi dan Simulasi Sensor Bh1750 Berbasis Mikrokontroller Sebagai Fototerapi Pada Penderita Hiperbilirubin/Bayi Kuning telah terlaksana dengan baik.

2. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat Sosialisasi dan Simulasi Sensor Bh1750 Berbasis Mikrokontroller Sebagai Fototerapi Pada Penderita Hiperbilirubin/Bayi Kuning mendapatkan respon yang antusias dari para peserta
3. Tenaga medis sangat disarankan untuk melakukan pengecekan dan pemeliharaan alat kesehatan secara rutin untuk menjaga kondisi alat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada beberapa pihak sehingga kegiatan PkM ini dapat terlaksana dengan baik, yaitu

1. Dekan Fakultas Pendidikan Vokasi
2. Ketua LPPM Universitas Sari Mutiara Indonesia
3. Pimpinan Pukesmas Teladan
4. Seluruh pihak yang memberikan bantuan, kerjasama, saran dan masukan kepada Pengabdian, sehingga kegiatan ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Stevry mathindas, Rocky Willar, Audrey Wahani (2013). Hiperbilirubinemia pada Neonatus. Jurnal Biomedik, Vol 5 No 1, Hlm. S4-10. 16 April 2021
2. Fitri Yuliana,dkk. (2018). Hubungan Frekuensi Pemberian Asi dengan Kejadian Ikterus pada Bayi Lahir di RSUD Dr.H.Moch.Ansari Saleh Banjarmasin Tahun 2017. Dinamika Kesehatan, Vol 9 NO. 16 April 2021
3. Junaidi, Prabowo Yuliyani Dwi. Maret 2018. Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino. Bandar Lampung : Anugrah Utama Raharja
4. Vikki Akhsanudin Nur Kholis,dkk. (2018). LED Fototerapi Bluelight dilengkapi Radiometer. 15 April 2021
5. Fulgencio Yonadab Lopez Silva,dkk (2013). Design of Matrix Irradiation System For External Tissu Phototherapy. 12 April 2021
6. Ahmad Khairul Pulungan. 2020. Perancangan Alat Photerapy Menggunakan LED Smd Berbasis Arduino (Untuk Mnegurangi Kadar Bilirubin pada Bayi). 17 April 2021
7. Dewa Ayu Sri Santian, Putu Agus Mahadi Putra. 2018. Kajian Area Penyinaran dan Nilai Intensitas Pada Peralatan Blue Light Therapy. Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, Vol 17, No.2. 10 April 2020