

ANALISA PEMELIHARAAN PREVENTIF PADA ALAT PHOTOTHERAPY DI RUMAH SAKIT BUNDA THAMRIN

Samuel William Simbolon¹, Salomo Sijabat², Khairil Abdillah³

^{1,2,3}Fakultas Pendidikan Vokasi Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email : samuelsymbolon@gmail.com, slm.jabat@gmail.com, kabdillah.mdn@gmail.com

ABSTRACT

Phototherapy serves as a therapeutic intervention for newborns diagnosed with hyperbilirubinemia or jaundice. This thesis presents the design and implementation of a phototherapy device utilizing LED technology based on an Arduino platform. The primary objective of this research is to develop a phototherapy instrument equipped with LEDs that effectively reduces bilirubin levels in jaundiced infants. The device is structured around three main subsystems: the input subsystem, the data processing subsystem, and the output subsystem. The input subsystem comprises two key components: the LM35 sensor, which monitors the infant's body temperature, and a push button that facilitates therapy control. The data processing subsystem employs an Arduino Uno microcontroller, which acts as the central processing unit for the entire system. The output subsystem includes three components: a blue LED that serves as the therapeutic light source, a buzzer that functions as an alarm, and a Bluetooth HC-05 module that establishes a connection between the device and an Android smartphone. Testing results indicate that all components operate effectively, with the LM35 sensor achieving an accuracy level of 98.5% in monitoring the infant's temperature. The Bluetooth module operates reliably at a distance of 10 meters. The optimal distance for the device's operation is approximately 20-30 cm to ensure that the intensity of the blue LED reaches or exceeds $30 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$.

Keywords: Phototherapy, Hiperbilirubin, Arduino uno, LED, Module bluetooth HC-05.

1. PENDAHULUAN

Rumah sakit adalah lembaga yang menyediakan layanan kesehatan secara menyeluruh bagi individu, termasuk pelayanan rawat inap, rawat jalan, serta penanganan keadaan darurat, Pelayanan kesehatan paripurna mencakup berbagai aspek, yaitu pelayanan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif. Untuk memastikan efektivitas pelayanan kesehatan, diperlukan pengelolaan kesehatan yang baik. Pengelolaan kesehatan merupakan suatu proses yang bertujuan untuk mencapai sasaran pembangunan kesehatan melalui pengelolaan berbagai upaya kesehatan, penelitian dan pengembangan, pembiayaan, sumber daya manusia, serta pengelolaan sediaan farmasi, alat kesehatan, makanan, manajemen, informasi, dan regulasi kesehatan. (UU No.44 Tahun 2009) Alat kesehatan menjadi salah

satu elemen penting dalam mendukung pelaksanaan pelayanan kesehatan. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1184/MENKES/PER/X/2004, alat kesehatan didefinisikan sebagai instrumen apparatus, mesin, perangkat yang digunakan untuk menanamkan reagen atau produk diagnostik in vitro, serta barang-barang sejenis atau yang berkaitan, termasuk komponen, bagian, dan perlengkapannya, diakui sebagai alat kesehatan yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Perangkat medis ini berfungsi untuk mendiagnosis, mengobati, merawat, memulihkan, mengurangi gejala, atau mencegah penyakit pada manusia, serta memengaruhi struktur dan fungsi tubuh manusia.

Alat phototherapy merupakan perangkat yang dirancang untuk terapi penyakit kuning atau hiperbilirubin. Proses perancangan ini mencakup tahap perencanaan dan implementasi Rancang Bangun Alat Phototherapy yang memanfaatkan LED berbasis Arduino. Tujuan utama dari perancangan ini adalah untuk menciptakan alat phototherapy yang menggunakan LED dengan kemampuan mengurangi kadar bilirubin pada bayi yang mengalami penyakit kuning. Secara umum, alat ini terdiri dari tiga subsistem, yaitu subsistem input, subsistem pengolahan data, dan subsistem output.

Subsistem input terdiri dari dua komponen utama, yaitu sensor LM35 yang berfungsi sebagai pengukur suhu tubuh bayi dan push button yang digunakan untuk mengatur durasi terapi. Untuk pengolahan data, sistem ini memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat pengendali. Sementara itu, subsistem output terdiri dari tiga komponen, yaitu LED biru yang berfungsi sebagai sumber cahaya terapi, buzzer yang berfungsi sebagai alarm, dan modul Bluetooth HC-05 yang berperan sebagai penghubung antara alat dan smartphone Android.

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pelaksanaan pemeliharaan preventif pada alat phototherapy di RSUD Bunda Thamrin.

PHOTOTHERAPY

Phototherapy merupakan suatu metode yang memanfaatkan penyinaran dengan intensitas tinggi. Alat ini digunakan untuk pengobatan atau terapi sinar pada bayi yang mengalami kondisi penyakit kuning.

Penyakit ini terjadi akibat akumulasi bilirubin di bawah permukaan kulit atau selaput lendir, yang ditandai dengan munculnya warna kuning pada kulit atau di bawah selaput lendir tersebut. Prinsip kerja alat fototerapi adalah dengan menerapkan sinar langsung pada kulit bayi selama periode tertentu, dengan jarak penyinaran sekitar 45 cm. Fototerapi yang umum digunakan saat ini dilengkapi dengan sistem penyinaran yang dirancang untuk menjangkau seluruh area tubuh bayi atau pasien. Namun, alat yang tersedia saat ini memiliki kelemahan, yaitu tidak dilengkapi dengan sensor suhu yang dapat memantau suhu tubuh bayi atau pasien selama proses penyinaran. Selama penyinaran, suhu tubuh bayi harus dijaga dalam rentang 36-37°C (suhu ketiak).

Ketika suhu tubuh bayi berada di bawah 36°C, bayi dapat mengalami hipotermi atau kedinginan. Gejala awal dari hipotermi muncul ketika suhu tubuh turun di bawah 35°C, di mana kedua tangan dan kaki bayi terasa dingin. Jika seluruh tubuh bayi juga terasa dingin, maka bayi tersebut sudah berada dalam kondisi hipotermi sedang, dengan suhu antara 32-35°C. Kondisi ini dianggap sebagai hipotermi berat jika suhu tubuh bayi turun di bawah 32°C. Sebaliknya, jika suhu tubuh melebihi 37°C, bayi akan mengalami hipertermi atau kepanasan. Gejala hipertermi meliputi suhu tubuh yang tinggi, rasa haus yang berlebihan, mulut yang kering, kelemahan, kehilangan nafsu makan, denyut nadi yang cepat, dan pernapasan yang tidak teratur. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dirancanglah alat phototherapy yang dilengkapi dengan sensor suhu untuk memantau suhu bayi selama proses penyinaran, sehingga suhu bayi atau pasien dapat terus dipantau selama sesi penyinaran berlangsung.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dapat dipahami sebagai suatu pendekatan ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data dengan tujuan dan manfaat tertentu. Dalam konteks ini, terdapat empat elemen kunci yang harus diperhatikan, yaitu pendekatan ilmiah, data, tujuan, dan manfaat. Dengan demikian, peneliti memutuskan untuk menerapkan metode penelitian kualitatif dalam proses pencarian, pengumpulan, pengolahan, dan analisis data yang diperoleh. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif deskriptif, yang merupakan bentuk penelitian dengan pendekatan studi kasus.

ALAT DAN UKUR

Penelitian akan dilakukan dengan tahapan persiapan pengambilan data mencakup langkah-langkah yang diperlukan. Persiapan ini melibatkan pengumpulan data mengenai Analisa Pemeliharaan Preventif pada Alat Phototherapy, yang mencakup pemilihan bahan dan alat yang diperlukan..

Alat

Alat *Phototherapy*

Merk : Gea

Type : XHZ – 90

Nomor seri : 72170902067

ALAT UKUR

Instrumen pengukuran yang digunakan adalah lembar kuesioner yang memuat serangkaian pertanyaan atau pernyataan yang ditujukan kepada responden, yaitu petugas atau teknisi, terkait dengan pengelolaan alat Phototherapy. Hal ini mencakup aspek pengoperasian, pemeliharaan, serta dokumentasi yang berkaitan dengan alat dan pemeliharaan *Phototherapy*.

Prosedur Tetap Pemeliharaan

Prosedur tetap (Protap) pemeliharaan merupakan standar baku yang harus diikuti oleh teknisi elektromedik dalam melaksanakan pemeliharaan. Prosedur tetap pemeliharaan disusun oleh teknisi elektromedik yang bertugas melaksanakan pemeliharaan alat. Kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan tanpa mengacu pada protap pemeliharaan adalah pelanggaran terhadap kode etik profesi. Prosedur tetap pemeliharaan merupakan salah satu persyaratan akreditasi pelayanan rumah sakit, sehingga adanya prosedur tetap pemeliharaan sangat diperlukan oleh rumah sakit. Tabel 3.1 SOP Pemeliharaan Preventif Alat *Phototherapy*.

No	Kegiatan Pemeliharaan	Periode
1.	Cek dan bersihkan seluruh bagian alat	1 bulan
2.	Cek sistem catu daya, perbaiki bila perlu	1 bulan
3.	Cek fungsi tombol pengatur waktu, fitting, perkabelan	3 bulan
4.	Cek lampu Bilirubin, ganti bila perlu	6 bulan
5.	Cek pergerakan mekanis roda, beri pelumas	1 tahun
6.	Lakukan pengukuran arus bocor	1 tahun
7.	Lakukan pengukuran tahanan kabel pbumian alat	1 tahun
8.	Lakukan pengukuran Panjang gelombang	1 tahun
9.	Lakukan uji kinerja alat	6 bulan

3. HASIL PENELITIAN

Proses pengukuran dilaksanakan melalui penyebaran lembar kuesioner yang memuat pertanyaan atau pernyataan terbuka, di mana responden diminta untuk menandai kolom yang telah disediakan dengan cek list. Petunjuk Pengisian :

1. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar.
2. Tulis jawaban anda pada titik-titik yang telah disediakan atau berilah tanda ceklis/centang pada option yang anda pilih

A. Data Responden :

1. Nama : Lenti Mawan Siregar
2. Umur : 25 tahun
3. Pendidikan :D-III ATLM
4. Lama bekerja di RSU : 4 Tahun

PEMBAHASAN

Kerangka konsep penelitian adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep lainnya dari masalah yang akan diteliti.

INPUT

- A. Teknisi Sumber Daya Manusia
- B. Peralatan Kerja ,Suku Cadang &bahan pemeliharaan
- C. Dokumen pemeliharaan
- D. Biaya Pemeliharaan.

↓
PROSES

Kegiatan pemeliharaan preventive Alat *Phototherapy*.

↓
OUT PUT

Kondisi alat *Phototherapy* siap Di gunakan

I. Sumber Daya Manusia (SDM)

Berdasarkan analisis kuesioner dan hasil wawancara yang dilakukan terhadap responden atau teknisi di Rumah Sakit Umum Hermina Medan, ditemukan bahwa dari tiga kuesioner yang berkaitan dengan sumber daya manusia, mayoritas responden memberikan jawaban positif. Hal ini menunjukkan bahwa sumber daya manusia telah melaksanakan pemeliharaan alat Shortwave Diathermy dengan baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa kinerja SDM dalam hal ini tergolong baik.

II. Pemeliharaan Alat *Phototherapy*

Pada kolom Pemeliharaan Alat *Phototherapy* dari 3 kuesioner Pemeliharaan Alat *Phototherapy*, responder “ya”, dapat disimpulkan bahwa data Pemeliharaan Alat *Phototherapy* telah sesuai persyaratan pemeliharaan disimpulkan / dinyatakan baik.

III. Pemeliharaan Preventif

Pada kolom Pemeliharaan Preventif dari 10 kuesioner Pemeliharaan Alat *Phototherapy*, responder menjawab ya sebanyak 8, dan menjawab tidak sebanyak 2 dapat disimpulkan bahwa data Pemeliharaan Alat *Phototherapy* telah sesuai persyaratan pemeliharaan disimpulkan / dinyatakan baik. Pemeliharaan Korektif dan kalibrasi Pada kolom Pemeliharaan Korektif (perbaikan) dan pengkalibrasian terhadap Alat *Phototherapy* dari 2 kuesioner Pemeliharaan Alat *Phototherapy*, responder menjawab ya, dapat disimpulkan bahwa data Pemeliharaan Corektif (perbaikan) dan kalibrasi alat *Phototherapy* telah sesuai persyaratan pemeliharaan disimpulkan / dinyatakan baik.

**Tabel Kuesioner Alat *Phototherapy*
 Hasil Wawancara.**

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
I	Sumber Daya Manusia	√	
1.	Apakah anda sudah pernah mengikuti pelatihan mengenai pemahaman fungsi alat <i>Phototherapy</i> , termasuk cara pengoperasian dan pemeliharannya?	√	
2.	Apakah anda sudah mengetahui dan memahami mengenai pengoperasian <i>Phototherapy</i> ?	√	
3.	Apakah anda sudah mengetahui cara pemeliharaan terhadap alat <i>Phototherapy</i> ?	√	

II	Pemeliharaan Alat <i>Phototherapy</i>	√	
4.	Apakah Rumah Sakit Umum Bunda Thamrin Medan sudah mempunyai dokumen Standar Operasional Prosedur untuk pengoperasian Shortwave Diathermy ?	√	
5	Apakah Rumah Sakit Umum Bunda Thamrin Medan sudah mempunyai dokumen Standar Operasional Prosedur untuk pemeliharaan Shortwave Diathermy ?	√	
6	Apakah ada tersedia pendanaan untuk pemeliharaan Shortwave Diathermy dari Rumah Sakit Umum Bunda Thamrin ?	√	

III	Pemeliharaan Preventif		√
7	Apakah sudah dijadwalkan untuk pemeliharaan preventif Shortwave Diathermy di dalam satu Tahun ?	√	
8	Apakah dilakukan pengecekan kondisi fisik dengan membersihkan permukaan alat	√	
9.	Apakah pengecekan kondisi fisik sudah dilakukan dengan metode pengecekan sistem catu daya ?	√	
10.	Apakah sudah dilakukan cek fungsi pada tombol , pengaturan waktu , fitting,dan pengkabelan ?.		
11.	Apakah dilakukan pengecekan lampu Bilirubin	√	
12.	Apakah dilakukan pelumasan pada bagian-bagian yang bergerak.	√	
13	Apakah sudah dilakukan uji pengukuran pada saat arus bocor?	√	
14	Apakah sudah dilakukan pengukuran pada tahanan kabel pembumian alat		√
15	Apakah dilakukan pengukuran Panjang gelombang	√	
16	Apakah dilakukan kinerja alat	√	

IV	Pemeliharaan Corectif (perbaikan) dan kalibrasi Shortwave Diathermy		
17	Apakah sudah dilakukan untuk kegiatan pemeliharaan berupa perbaikan kecil pada pemeliharaan perbaikan / reparasi minor ?	√	
18	Apakah sudah dilakukan pengkalibrasian pada alat Shortwave Diathermy ?		
V	Dokumen Hasil Pemeliharaan	√	
19	Apakah tersedia catatan hasil pemeliharaan dan catatan perbaikan Shortwave Diathermy?	√	

4. SIMPULAN

Kesimpulan Dari hasil penelitian mengenai pemeliharaan alat Phototherapy di Rumah Sakit Umum Bunda Thamrin Medan, dapat disimpulkan bahwa.:

1. Dari total 19 pertanyaan yang diajukan, terdapat 17 pertanyaan yang dijawab dengan "Ya" dan 2 pertanyaan yang dijawab dengan "Tidak"..

2. Dari 19 pertanyaan pada lembar kuesioner jumlah jawaban YA sebanyak 17, artinya jumlah jawaban baik lebih banyak dibandingkan dengan jawaban TIDAK baik. .Pelaksanaan pemeliharaan preventif alat Phototherapy di Rumah Sakit

Umum Bunda Thamrin Medan dapat disimpulkan telah dilaksanakan dengan baik.

SARAN

Saran Setelah melaksanakan penelitian di Rumah Sakit Umum Bunda Thamrin Medan, penulis mempunyai saran sebagai berikut :

1. Bagi Kepala Instalasi Pemeliharaan Medis Diharapkan dapat meningkatkan pengawasan terhadap pelaksanaan sistem pemeliharaan alat kesehatan.
2. Bagi Teknisi Rumah Sakit Umum Bunda Thamrin Medan Medan Diharapkan teknisi dapat melaksanakan tugas pemeliharaan alat kesehatan dengan baik sesuai jadwal pemeliharaan yang telah dibuat.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk tetap memberikan masukan sehingga penulis KTI ini lebih baik lagi.

5. REFERENSI

- Departemen Kesehatan & Sosial RI, 2001, Pedoman Operasional dan Pemeliharaan Peralatan Kesehatan, Jakarta.
- Permenkes RI, 2004. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1184/MENKES/PER/X/2004 Tentang Pengamanan Alat Kesehatan Dan Perbekalan Kesehatan Rumah Tangga, Jakarta : Menteri Kesehatan RI.
- Nazar Afrin, 2021. Analisa Pemeliharaan Preventif Shortwave Diathermy di RSU Bunda Thamri medan.
- Felia Freya. 2018. "Perlu Tahu! Seluk Beluk Fototerapi, Perawatan Untuk Bayi Kuning"
<https://www.popmama.com/baby/0-6-months/freya-felia/fototerapi-perawatan-untuk-bayi-kuning/fu>

