

FABRIKASI ALAT PHOTOTHERAPY DENGAN SENSOR SUHU DAN TIMER BERBASIS MICROKONTROLER ARDUINO UNO

PHOTOTHERAPY EQUIPMENT FABRICATION WITH SENSOR TEMPERATURE AND TIMER BASED ON MICROCONTROLLER ARDUINO UNO

Muhammad Zulyadain¹, Henry Prasetyo², Dian Andrianto³

- ¹⁾ Mahasiswa Teknik Elektromedik. Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec,Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276
- ²⁾ Dosen Teknik Elektromedik. Polbitrada Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec,Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276
- ³⁾ Dosen Teknik Elektromedik. Polbitrada Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec,Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276

Alamat korespondensi: zulyadain567@gmail.com

Abstrak

Alat *Phototherapy* adalah alat yang digunakan untuk terapi pada bayi yang menderita penyakit *hiperbilirubin* atau penyakit kuning, penyakit ini dikarenakan adanya penimbunan *bilirubin* dalam darah yang ditandai dengan kulit atau bagian putih mata yang menjadi berwarna kuning, bayi yang menderita penyakit ini biasa disebut dengan bayi kuning atau *icterus*. Alat *Phototherapy* ini bekerja dengan memberi cahaya berwarna biru pada kulit bayi secara langsung dengan jangka waktu tertentu (tergantung kadar *bilirubin* pada bayi). Bayi akan terkena cahaya biru yang mempunyai panjang gelombang dikisaran 450-490 nm dalam jangka waktu tertentu sampai tingkat *bilirubin* pada tubuh bayi turun ke tingkat yang aman. Dengan adanya kemajuan teknologi kami ingin menambahkan sedikit inovasi dengan mengaplikasikan penggunaan mikrokontroler pada alat *phototherapy* dalam hal ini kami menambahkan *time* serta *sensor* suhu DS18B20 sebagai indikator yang akan ditampilkan pada layar LCD sehingga dapat memudahkan *user* dalam mematikan alat serta otomatis serta dapat memberitahukan suhu dari bayi yang sedang melakukan terapi *blue light* ini. Dalam hal ini waktu bisa diatur sesuai dengan kebutuhan *user*.

Kata kunci: *Phototherapy* berbasis mikrokontroler Arduino uno, *sensor* suhu DS18B20.

Abstract

Phototherapy is a technology used for therapy in infants who suffer from hyperbilirubinemia or jaundice, this disease is due to the accumulation of bilirubin in the blood which is marked by the skin or the whites of the eyes turning yellow, babies who suffer from this disease are usually called yellow babies or *icterus*. This *Phototherapy* tool works by giving a blue light to the baby's skin directly for a certain period of time (depending on the level of bilirubin in the baby). The baby will be exposed to blue light which has a wavelength in the range of 450-490 nm for a certain period of time until the level of bilirubin in the baby's body drops to a safe level. With the advancement of technology, we want to add a little innovation by applying the use of a microcontroller to the *phototherapy* tool, in this case we add the time and temperature sensor DS18B20 as an indicator that will be displayed on the LCD screen so that it can make it easier for the user to turn off the tool and automatically and can notify the temperature of the baby who is getting sick. is doing this blue light therapy. In this case the time can be set according to user needs.

Keywords: *Phototherapy* based on Arduino uno microcontroller, DS18B20 temperature sensor.

Pendahuluan

Secara umum, penyakit kuning diobati dengan cara membawa bayi untuk disinari dengan sinar matahari, yang biasanya dilakukan hanya di pagi hari dan dilakukan berulang-ulang sehingga waktu penyembuhan akan lama. Saat ini, perawatan medis yang paling umum untuk menyembuhkan penyakit kuning adalah menggunakan alat *phototherapy*.

Alat *Phototherapy* merupakan alat yang digunakan untuk terapi pada bayi yang menderita penyakit *hiperbilirubin* atau penyakit kuning, penyakit ini disebabkan karena adanya penimbunan *bilirubin* dalam darah yang ditandai dengan kulit dan bagian putih mata yang berwarna kuning, bayi yang menderita penyakit seperti ini disebut juga dengan bayi kuning atau *icterus*.

Phototherapy bekerja dengan memberi cahaya pada kulit bayi secara langsung dengan jangka waktu tertentu (tergantung kadar *bilirubin* pada bayi). Bayi akan terkena cahaya biru yang memiliki kisaran panjang gelombang 450-490 nm untuk jangka waktu tertentu sampai tingkat *bilirubin* turun ke tingkat yang aman untuk bayi

Metode

Ditinjau dari jenis datanya pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan

kuantitatif. Yang dimaksud dengan penelitian kuantitatif menurut Punch (1988) Penelitian kuantitatif adalah penelitian empiris di mana data-datanya dalam bentuk sesuatu yang dapat dihitung. Penelitian kuantitatif memperhatikan pengumpulan dan analisis data dalam bentuk *numerik*. dimana data yang ingin diteliti berupa penelitian yang membahas prinsip kerja alat *phototherapy* dengan sensor suhu dan *timer* berbasis mikrokontroler Arduino uno.

Pada karya tulis ilmiah ini peneliti hanya membuat inovasi alat *phototherapy* berdasarkan teori teori yang sudah dijabarkan pada orisinalitas, pada penelitian ini memberikan inovasi dari alat yang sudah ada, dimana alat sebelumnya menggunakan *timer* dengan Arduino uno, dan alat yang satunya lagi hanya membuat *double surface*. Sedangkan penelitian ini menambahkan beberapa fitur seperti *sensor* suhu, timer berbasis mikrokontroler dan LCD sebagai *outputannya*.

1. Variable penelitian

Penelitian ini memiliki satu *variable Independen*, satu *Variable Dependen* dan dua *Variable Perancu* dimana satu *Variable Indipenden* berupa alat *phototherapy* atau sinar blue light dan *Variable Dependen* berupa sistem mikrokontroler Arduino uno sedangkan

Variabel Perancu memiliki dua parameter yaitu *sensor* suhu dan *timer*.

2. Langkah pembuatan / perancangan penelitian

tahap pertama membuat penelitian yaitu merancang penelitian dengan mencari topik permasalahan, refrensi terkait dan dapat menentukan indikator yang harus di kumpulkan sebelum melakukan penelitian. Setelah terkumpul data dan refrensi maka proses selanjutnya adalah membuat alat dengan merancang *hardware* terlebih dahulu kemudian *software*. Langkah selanjutnya pengujian *hardware* dan *software* sesuai dengan yang diajukan. Pada Langkah ini diharapkan akan memperoleh data hasil pembacaan sebagai data penelitian. Tahap terakhir dari penelitian ini dengan menarik kesimpulan dan saran.

3. Alat dan bahan

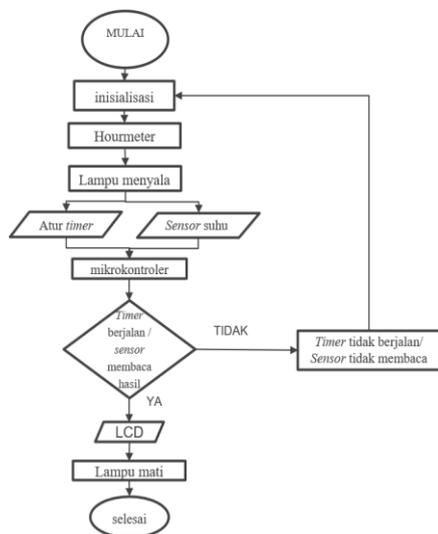
a) Alat

NO	Nama Alat	Jumlah
1	Toolset	1
2	Gergaji	1
3	Bor	1
4	Laptop dengan <i>software</i> IDE	1
5	Kabel USB	1
6	Triplek 3 mm 122x244	1 Lembar
7	Kayu balok	2 meter
8	Sedotan tenol (timah)	1

b) Bahan

NO	Nama Bahan	Jumlah
1	Lampu <i>Blue Light</i> TL	2
2	Ballast elektronik	2
3	Arduino uno	1
4	LCD	1
5	<i>Buzzer</i>	1
6	Relay	1
7	<i>Sensor</i> suhu ds18b20	1
8	Modul 12C	1
9	<i>Push buttom</i>	4
10	Tenol (timah)	1
11	Kabel	7 meter
12	<i>Relay</i>	1
13	Hourmeter	1

4. Mekanisme kerja alat



Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menghubungkan kabel power pada tegangan utama, setelah itu lampu akan menyala lalu user tinggal menaruh sensor pada bayi setelah itu mengatur *timer* sesuai kebutuhan, jika sudah maka perintah tersebut akan diolah oleh mikrokontroler, lalu LCD akan menampilkan indikator suhu serta hitung mundur dari *timer*, jika tidak maka *timer* dan *sensor* tidak akan bekerja dan LCD tidak akan menampilkan suhu hitung mundur pada *timer*. Setelah penyinaran selesai maka lampu akan mati dan buzzer akan berbunyi untuk memberitahu user bahwa alat telah selesai bekerja, alat akan berhenti bekerja dan *buzzer* juga akan berbunyi apabila suhu mencapai nilai 39°C.

5. Hasil penelitian

Alat terapi *phototherapy* dengan *sensor* suhu berbasis mikrokontroler merupakan alat yang dapat mengukur/mengetahui panas suhu bayi pada saat alat ini pada saat melakukan penyinaran dengan rentan waktu yang sudah di tentukan. Saat proses penyinaran suhu tubuh akan di deteksi oleh *sensor* suhu DS18B20, kemudian hasil dari *sensor* tersebut akan di tampilkan di LCD 16x2.

6. Pembuatan alat

Dalam proses perancangan dan pembuatan alat diperlukan adanya desain atau *prototype* dari alat yang akan di buat, kemudian menentukan ukuran dari kotak (box) untuk menyimpan komponen-komponen yang di gunakan dalam pembuatan alat tersebut. Komponen yang di gunakan dalam penelitian ini adalah lampu *Blue light*, Arduino uno, sensor suhu DS18B20, AC light dimmer, LCD 16x2, *Hourmeter*, serta komponen lainnya seperti kabel *jumper* untuk menghubungkan komponen satu dengan komponen lainnya. Berikut adalah gambaran dari alat terapi *Phototherapy* dengan *sensor* suhu berbasis mikrokontroler Arduino uno.

7. Pemrograman system

Pada penelitian ini peneliti menggunakan aplikasi Arduino IDE sebagai *software* untuk bisa menjalankan alat tersebut, dan

juga memberikan perintah kepada komponen yang digunakan. IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

8. Perbandingan

Perbandingan ini kami lakukan dengan cara melakukan perbandingan dengan *baby incubator* yang berada di RS. Romani Muhammadiyah dengan cara ini kamu bisa memastikan ketepatan dari *sensor* suhu yang terpasang pada alat yang kami buat, pada saat melakukan perbandingan terdapat dua pembanding yang terpasang pada *baby incubator* tersebut pertama sensor suhu yang terpasang pada alat serta adanya

thermometer air raksa yang juga sudah tersedia pada alat tersebut, berikut adalah spesifikasi dari alat yang digunakan sebagai pembanding:

Tabel 8.1 Spesifikasi alat pembanding

Nama alat	<i>Infant incubator</i>
Merk	Local
No. seri	B1001
Frekuensi	50 Hz
Tegangan	220-230V

Tabel 8.2 Hasil perbandingan

Waktu	Suhu pada alat yang dibuat	Suhu pada <i>Baby incubator</i>	Suhu pada <i>thermometer</i> air raksa
Awal	28°C	28°C	28°C
5 menit	30°C	29,8 °C	29 °C
10 menit	33 °C	33,6 °C	33 °C
15 menit	36 °C	36,3 °C	37 °C

Pada Tabel 8.2 dapat kita lihat hasil yang didapatkan dari perbandingan yang saya lakukan, didapatkan hasil yang tidak terlalu signifikan dimana perbedaannya kadang hanya dibelakang koma, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh oleh alat yang kami buat bisa dikatakan cukup akurat.

9. Pembahasan

Pada saat penyinaran ada beberapa hal yg perlu diperhatikan yaitu menutup mata bayi dengan kain kasa, agar bayi tidak melihat *blue light* secara langsung dan terus menerus dikarenakan jika melihat paparan cahaya *blue light* terlalu lama dapat mengakibatkan penyakit retina degenerasi yaitu membuat penglihatan semakin kabur yang menyebabkan jarak

pandang semakin berkurang, bahkan dalam beberapa kasus cahaya *blue light* juga bisa menyebabkan kebutaan jika dilihat dalam jangka waktu yang lama.

10. Kesimpulan

Setelah melakukan percobaan penulis mendapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan alat ini dapat mempermudah pekerjaan *user* sehingga *user* tidak perlu mematikan alat secara manual karna dengan adanya *timer* yang terpasang pada alat dapat membuat alat ini mati secara otomatis.
2. Dalam pembuatan alat ini kami menggunakan teknologi mikrokontroler yang diaplikasikan sebagai otak dari alat ini, yang dimana dalam penggunaan *timer*, *sensor* suhu kami mengaplikasikan program yang membuat alat ini bisa berjalan secara otomatis yang dimana kita

mengatur *timer* lalu ampu akan menyala dan ketika waktu habis lampu akan mati dengan sendirinya.

11. Saran

Saran yang dapat diberikan penulis untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya:

1. Untuk pengembangan selanjutnya bisa menggunakan bahan untuk body yang lebih bagus atau memadai.
2. Untuk mengembangkan alat dapat ditambahkan 1 button lagi untuk menghidupkan dan mematikan lampu sehingga tanpa mengatur waktu lampu masih bisa menyala.
3. Untuk pengembangan dapat menambahkan box/tempat tidur bayi pada bagian bawah alat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Supriyadi E, Nurman K. Design and Construction of the phototherapy instrument that use LED based on Arduino. Sinusoida. 2017;XIX(2):38–47.
2. Pulungan AK. Perancangan Alat Phototherapy Menggunakan LED Smd Berbasis Arduino (Untuk Mengurangi Kadar Bilirubin pada Bayi). Progr Stud Tek Elektro, Univ Muhammadiyah Sumatera Utara Medan. 2020;1–40.
3. Yudha G, Putra W, Yulianto E. Seminar Tugas Akhir DOUBLE SURFACE PHOTOTHERAPY. 2017;1–10.
4. Rpm P, Islami A, Adillah R, Rahmawati T. Seminar Tugas Akhir Mei 2017. 2017;1–9.
5. Nurwanto A, St EY, Kholiq A, Mt SST. Modifikasi Infant Warmer Dilengkapi Phototherapy (Parameter Skin Sensor Dan Phototerapy). 2006;1–10.
6. Praktikum M. Modul praktikum 1 pengenalan arduino uno. Progr Stud Inform – Univ Pembang Jaya [Internet]. 2014;Volume 3:1–19. Available from: file:///E:/DATAKU/SEMESTER 6/TUGAS/praktikum mekatro/507-1011-1-PB.pdf
7. Hestylesta. Bab ii teori penunjang 2.1 umum. 2009;(September 2015):6–26.
8. Elektro ST, Teknik F, Negeri U, Elektro DT, Teknik F, Surabaya UN. Satriyo Prasajo Bambang Suprianto Abstrak. 2017;
9. Kurnia Utama YA. Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini. e-NARODROID. 2016;2(2).
10. Natsir M, Rendra DB, Anggara ADY. Implementasi IOT Untuk Sistem Kendali AC Otomatis Pada Ruang Kelas di Universitas Serang Raya. J PROSISKO Vol 6 No 1. 2019;6(1).
11. André J. Relay. Routledge Encycl Transl Stud. 2021;470–4.

