

PERANCANGAN ALAT FISIOTERAPI *INFRARED* DENGAN *SENSOR SUHU* BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

DESIGN OF INFRARED PHYSIOTHERAPY WITH TEMPERATURE SENSOR BASED ON ARDUINO UNO MICROCONTROLLER

Lalu Zul Jana Haen¹, Henry Prasetyo², Resti Ariani³,

- 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: janalalu48@gmail.com

Abstrak

Teknologi sinar *infrared* telah banyak digunakan di berbagai peralatan, salah satunya di peralatan alat terapi. Alat terapi sinar *infrared* banyak diperjual belikan di pasaran. Pada umumnya alat terapi ini digunakan oleh para fisioterapis yang sudah mengerti cara penggunaan alat terapi *infrared*. Terapi pemanasan dengan *infrared* ini juga dapat memberikan perasaan nyaman dan rileks sehingga dapat mengurangi nyeri, meningkatkan daya regang atau ekstensibilitas jaringan lunak sekitar sendi seperti ligamen dan kapsul sendi sehingga dapat meningkatkan luas pergerakan sendi terutama sendi-sendi yang terletak pada sendi tangan dan kaki. Banyak masyarakat yang menggunakan alat terapi ini tanpa didampingi oleh petugas medis jadi mereka tidak mengetahui cara penggunaan yang baik dan benar. Efek yang ditimbulkan dapat membuat kulit menjadi kemerah-merahan bahkan bisa lebih parah. seiring dengan berjalannya kemajuan di bidang teknologi dan kesehatan kami ingin memberi sedikit inovasi dari alat *infrared* tersebut dengan menambahkan *sensor* suhu DS18B20 dan *timer* berbasis Arduino uno yang di mana Arduino adalah sebuah *board* mikrokontroler yang merupakan sebuah sistem komputer yang fungsional dalam sebuah chip. Dan Batasan suhu atau pengaturan

suhu pada alat inframerah yaitu 35 °C–40 °C. Dan pengaturan waktu disesuaikan dengan kebutuhan user.

Kata Kunci: Fisioterapi (*Infrared*), Sensor DS18B20, Mikrokontroler (Arduino uno)

Abstract

Infrared light technology has been widely used in various equipment, one of which is in therapeutic equipment. Infrared ray therapy tools are widely traded in the market. In general, this therapy tool is used by physiotherapists who already understand how to use infrared therapy tools. This infrared heating therapy can also provide a feeling of comfort and relaxation so as to reduce pain, increase stretchability or extensibility of soft tissues around joints such as ligaments and joint capsules so as to increase the range of joint movement, especially the joints located in the joints of the hands and feet. Many people use this therapy tool without being accompanied by a medical officer so they do not know how to use it properly and correctly. The effects can make the skin become reddish and even worse. along with advances in technology and health, we want to provide a little innovation from the infrared device by adding a DS18B20 temperature sensor and an Arduino uno-based timer where Arduino is a microcontroller board which is a functional computer system on a chip. And the temperature limit or temperature setting on the infrared device is 35 °C–40 °C. And the time setting is adjusted to the user's needs.

Keywords: Physiotherapy (*Infrared*), Sensor DS18B20, Microcontroller (Arduino uno)

Pendahuluan

Manusia memiliki aktivitas yang bermacam-macam dalam usaha memenuhi kebutuhan hidupnya. Hal ini menuntut manusia untuk memiliki kondisi tubuh yang baik tanpa ada gangguan pada tubuhnya. Apabila kondisi tubuh seseorang terganggu, maka akan sangat berpengaruh terhadap aktivitasnya sehari-hari. Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di seluruh aspek kehidupan masyarakat terutama dalam bidang kesehatan, diikuti pula dengan bertambahnya masalah kesehatan di kalangan masyarakat yang berupa gangguan gerak fungsional, mengakibatkan aktivitas fungsional dalam kehidupan sehari-hari menjadi terganggu. Terganggunya aktivitas fungsional itu antara lain dikarenakan otot-otot di daerah punggung bagian bawah. Terapi adalah pilihan yang tepat bagi para penderita nyeri punggung bawah. Tindakan yang akan diberikan guna mengurangi nyeri punggung bawah adalah pemberian terapi panas. Salah satu alat yang memiliki efek panas adalah sinar *infrared*. Pemberian sinar *infrared* ini bertujuan untuk memberikan efek rileksasi pada otot yang mengalami ketegangan.

Infra merah atau dalam bahasa Indonesia disebut infra merah merupakan sebuah radiasi elektromagnetik di mana panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi juga lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Infrared ini berasal dari bahasa latin dimana *red* alias merah merupakan warna dari cahaya tampak dari gelombang terpanjang sedangkan *infra* berarti bawah. Infra merah ditemukan oleh (Sir

William Herschell), seorang astronom kerajaan Inggris secara tidak sengaja ketika William sedang melakukan penelitian untuk mencari bahan penyaring optic.

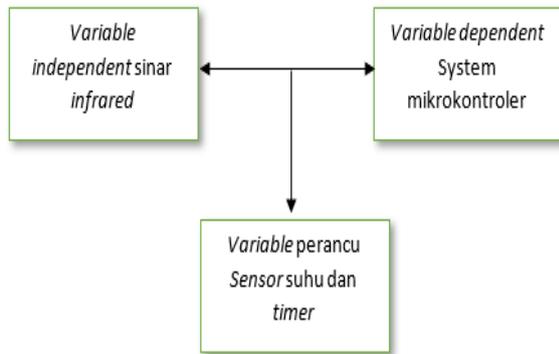
Infra merah ialah sinar elektromagnet yang panjang gelombangnya lebih daripada cahaya tampak yaitu di antara 700 nm dan 1 mm. Sinar infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan tampak pada spectrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Dengan Panjang gelombang ini maka cahaya infra merah akan tidak tampak oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkan masih terasa.

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* dimana 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 sinar *infrared* dengan sensor suhu dan *timer* dengan berbasis mikrokontroler Arduino uno. Pada penelitian ini memberikan inovasi dari alat yang sudah ada, dimana alat sebelumnya menggunakan sensor jarak, *timer* dan alat yang satunya lagi hanya menggunakan LCD. Sedangkan penelitian ini menambahkan beberapa fitur seperti *sensor* suhu, *timer* dan LCD sebagai *outputannya*.

1. Variable penelitian

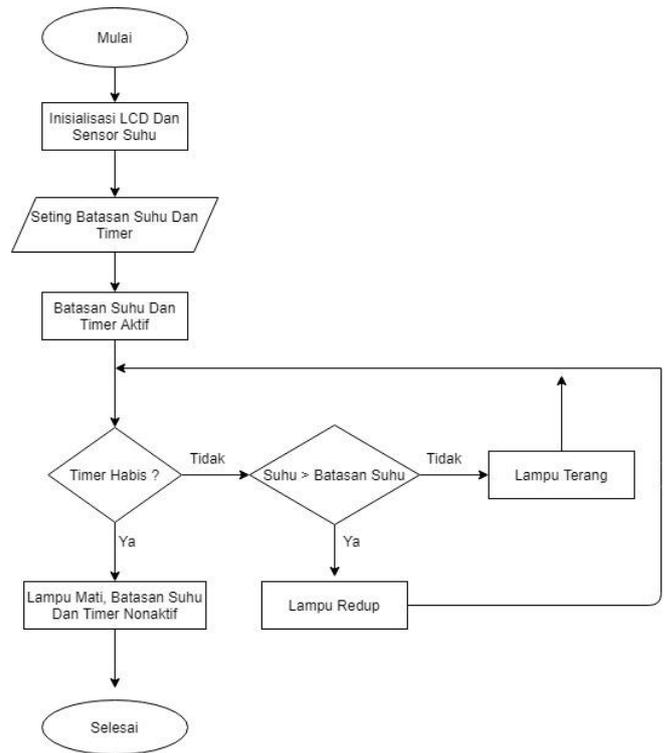
Penelitian ini memiliki satu *variable Independen*, satu *Variable Dependen* dan dua *Variable Perancu* dimana satu *Variable Indipenden* berupa Sinar *infrared* dan *Variable Dependen* berupa sistem mikrokontroler Arduino uno sedangkan Variabel Perancu memiliki dua parameter yaitu *sensor suhu* dan *timer*.



2. langkah pembuatan / perancangan penelitian

bahwasanya tahap pertama membuat penelitian yaitu merancang penelitian dengan mencari topik permasalahan, referensi 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. Mekanisme kerja alat



Langkah pertama yang harus dilakukan adalah Ketika alat dihidupkan sistem akan melakukan inisialisasi LCD dan sensor suhu, kemudian melakukan penyetingan batasan suhu dan *timer* secara manual melalui tombol pushbutton. *Timer* habis? jika (Ya) lampu terapi inframerah akan mati serta batasan suhu dan *timer nonaktif* maka proses selesai, jika (Tidak) batasan suhu dan *timer* aktif. Suhu melebihi batasan suhu? jika (Ya) *dimmer* akan mengatur intensitas cahaya lampu terapi *infrared* meredup, jika (Tidak) lampu terapi *infrared* akan kembali terang. Dimana proses terang dan redupnya lampu terapi inframerah akan berjalan terus menerus selama *timer* belum habis.

4. Hasil Penelitian

Alat terapi infrared dengan sensor suhu berbasis mikrokontroler merupakan alat yang dapat mendeteksi seberapa panas suhu yang di hasilkan oleh alat ini pada saat melakukan penyinaran dengan rentan waktu yang sudah di tentukan. Saat proses penyinaran terjadi rangsangan panas akan di deteksi oleh sensor suhu DS18B20, kemudian hasil dari penyinaran akan di tampilkan di LCD 16x2.

5. 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 infrared, Arduino uno, *sensor* suhu DS18B20, *AC light dimmer*, LCD 16x2, serta komponen lainnya seperti kabel jumper untuk menghubungkan komponen satu dengan komponen lainnya. Berikut adalah gambaran dari alat terapi infrared dengan *sensor* suhu berbasis mikrokontroler Arduino uno.



Gambar 1. alat terapi *infrared* dengan *sensor* suhu berbasis mikrokontroler Arduino uno.

6. Pemrograman sistem

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.

7. Pengujian alat

Pengujian dilakukan pada satu orang yang sama agar nilai perbandingan antara alat terpai infra merah (*mylife*) dengan Alat terpai infra merah berbasis Arduino uno. untuk mencari perbedaan selisih waktu, panas penyinaran atau maksimal panas yang dihasilkan oleh kedua alat terapi tersebut. Pengujian ini juga dipengaruhi oleh lama penyinaran, jarak penyinaran dan juga jenis bohlam yang di

gunakan, dimana jarak yang kami gunakan yaitu konsisten pada jarak 30 - 40 cm.

A. Pengukuran suhu pada Alat terpai (*mylife*).

Pengukuran ini di lakukan guna untuk mengetahui perbedaan antara alat yang ada di rumah sakit dengan alat yang kami buat



Gambar 2. Alat terpai IR (*mylife*) yang ada di RSJD.

Tabel 1. Hasil pengukuran suhu dalam celsius Alat terpai (*mylife*) yang ada di RSJD Dr.amino semarang.

Waktu di alat	Perubahan suhu/jarak	Perbedaan waktu dengan stopwatch
30 - 40cm		
Suhu Awal	32	
5 menit	38,7	5 mnit 17 detik
10 menit	40,2	10 menit 18 detik
15 menit	41,6	15 menit 18 detik

Pada tabel 1 suhu awal merupakan suhu yang diukur pada saat sebelum melakukan penyinaran, hal ini dilakukan agar mengetahui kenaikan suhu tubuh setelah dilakukan penyinaran. Pada saat dilakukan pengukuran suhu di waktu yang telah ditentukan, suhu tidak selalu terjadi kenaikan, hal ini dikarenakan suhu ruangan bisa berbeda beda.

B. Pengukuran suhu pada Alat terpai *infrared* berbasis Arduino uno.



Gambar 3 alat terpai inframerah berbasis Arduino uno.

Tabel 2. Hasil pengukuran suhu dalam celsius alat yang sudah dimodifikasi

waktu	Perubahan suhu/jarak	perbandingan waktu dengan stopwatch
30 - 40cm		
Suhu Awal	32	
5 menit	37	5 menit 8 detik
10 menit	38	10 menit 8 detik
15 menit	>40	15 menit 8 detik

Pada tabel 2 suhu awal merupakan suhu yang diukur pada saat sebelum melakukan penyinaran, hal ini dilakukan agar mengetahui kenaikan suhu tubuh setelah dilakukan penyinaran. Pada saat dilakukan pengukuran suhu di waktu yang telah ditentukan, suhu tidak selalu terjadi kenaikan, hal ini dikarenakan suhu ruangan bisa berbeda beda, dan juga bohlam lampu yang di gunakan.

8. Pembahasan

A. proses penyinaran

Proses penyinaran di lakukan pada dua alat yaitu alat yang ada di RSJD. Dr amino gondohutomo dan alat terapi infrared yang kami buat, penyinaran ini di pengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis lampu yang di gunakan, suhu di sekitar ruangan

penyinaran, dan jarak penyinaran. Jadi suhu yang di terima oleh kulit berpengaruh dari beberapa faktor tadi, akan tetapi alat yang kami buat tidak mengukur panas pada kulit yang terkena penyinaran lampu *infrared* akan tetapi berapa panas penyinaran yang bisa di hasilkan oleh panas *infrared* pada waktu yang sudah di tentukan.



Gambar 4 proses penyinaran pada area pergelangan tangan. Dengan alat yang ada di RSJD



Gambar 5 proses penyinaran pada area tangan dengan alat peneliti

Perbedaan yang kami dapatkan saat melakukan penyinaran menggunakan kedua alat tersebut ada pada tingkat panas yang di hasilkan dan juga perbedaan selisih waktu dari kedua alat menggunakan *stopwatch*.

9. Kesimpulan

Setelah melakukan percobaan tersebut penulis dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Ketika alat dihidupkan sistem akan melakukan *inisialisasi*, kemudian melakukan penyetingan *timer* secara manual melalui tombol *pushbutton*. Jika *timmer* habis maka lampu terapi *infrared* akan mati, akan tetapi Jika *timmer* belum habis kemudian melebihi batasan suhu yaitu *maximal* 40 derajat, maka lampu akan, jika suhu sudah di bawah 40 derajat maka lampu terapi *infrared* akan kembali terang.
2. Batasan waktu yang di gunakan pada alat ini adalah 5 - 20 menit Jika *user* mengatur *timer* 5 menit maka alat akan bekerja selama 5 menit jika dalam waktu 5 menit suhu yang di hasilkan melebihi 40 derajat maka *AC light dimmer* akan membatasi tegangan yang di berikan ke lampu yaitu sebesar 50%, dan untuk menaikkan tegangan lagi harus menunggu suhu berada di bawah 40 derajat *ceccius*.

10. Saran

Setelah melakukan percobaan tersebut penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Setelah menggunakan alat sebaiknya alat dirapikan dan di diamankan beberapa saat untuk mengurangi efek panas yang masih terdapat pada kap lampu kemudian disimpan pada tempat yang aman.
2. Untuk pengembangan alat dapat menambahkan *sensor* jarak
3. Untuk pengembangan alat dapat menambahkan fitur IoT.

Kontribusi penulis

1. Lalu Zul Jana haen
LZ Melakukan proses pengumpulan data, menambah refrensi dan pembahasan

Ucapan terima kasih

Terimakasih kepada tuhan yang maha kuasa atas segala kemudahan yang di berikan, dan juga kepada bapak henry selaku dosen pembimbing I dan ibu resti ariani selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dalam proses pembuatan dan penulisan selama ini.

Daftar rujukan

1. Hafid A. *Penggunaan Timer Dan Sensor Jarak Pada Alat Terapi Sinar Inframerah*. Univ Muhammadiyah Surakarta. 2018;1–14.
2. Hayati F. *Rancang Bangun Alat Terapi Sinar Infra Merah*. J Ranc bangun alat Ter sinar infra merah. 2008;(1):1–23.
3. Wakhidatiningrum fitri nur. *Terap[1] fitri nur Wakhidatiningrum, “Terapi Inframerah dengan sensor suhu,”* pp. 5–26, 2016.i Inframerah dengan sensor suhu. Ter inframerah dengan Sens suhu. 2016;5–26.
4. Praktikum M. *Modul praktikum 1 pengenalan arduino uno*. Progr Stud Inform – Univ Pembang Jaya. :1–19.
5. Maxim integrated. *DS18B20 Programmable Resolution 1-Wire Digital Thermometer DS18B20 Programmable Resolution 1-Wire Digital Thermometer Absolute Maximum Ratings*. 2019;92:1–20.
6. Amadri M. *Dasar Teori ac light dimmer*. Libr Politek Negeri Bandung. 2013;5–45.
7. Satriyo A. *Dasar Teori Kompresor*. [1] A Satriyo, “*Dasar Teor Kompresor*,” pp 6–35, 2013 . 2013;6–35. Available from: eprints.undip.ac.id
8. Kurnia Utama YA. *Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini*. e-NARODROID. 2016;2(2).
9. Prasetyo EB. *Perbedaan Pengaruh Terapi Sinar Infra Merah Dan Back Exercise Terhadap Nyeri Punggung Bawah*. J Fisioter dan Rehabil. 2018;2(2):71–8.
10. Iin N. *SENSOR TEKANAN.Dasar Teori Komponen arduino spesifikasi*. 2010;(1):5–45.
11. Ke- PS. C dan *hasil kalibrasi dengan thermometer* dihasilkan tingkat kesalahan penggunaan sensor DS18B20 adalah <2% Kata kunci : sensor, suhu, DB18B20, Arduino uno 1. 2017;
12. li BAB, *Pustaka T, Landasan DAN. ARDUINO UNO*. 2016;(22):1–18.

