

ISSN 2829-453X



# JURNAL

## MEDIKA TRADA

Merupakan Jurnal Hasil-Hasil  
Penelitian Teknik Elektromedik

Volume 2 | NO.1

DESEMBER 2021



JTEMP



## DAFTAR ISI

### **MEDIKA TRADA : Jurnal Teknik Elektromedik Polbitrada Vol 2, No.1, (2021)**

|   |       |
|---|-------|
| Rancang Bangun Alat Kalibrasi Digital Pressure Meter Menggunakan Arduino Uno... ..  | 1-7   |
| Perancangan Alat Fisioterapi Infrared Dengan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.....   | 8-14  |
| Fabrikasi Alat Phototherapy Dengan Sensor Suhu Dan Timer Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.... ..                                       | 15-20 |
| Prototype Alat Pemantau Suhu Pasien Covid-19 Berbasis Iot Menggunakan Thingspeak.   | 21-26 |
| Evaluasi Penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (Simpus) Dengan Menggunakan Metode Hot Fit Di Puskesmas Kedungmundu Semarang..... | 27-33 |
| Rancang Bangun Alat Lampu Infra Merah Yang Dapat Menyesuaikan Intensitas Cahaya Dengan Jarak Berbasis Arduino Uno.....                    | 34-42 |

JURNAL

# MEDIKA TRADA

Publikasi resmi

MEDIKA TRADA : Teknik Elektromedik Polibitrada

Desember 2021 • VOL. 2, NO. 1 • ISSN: 2829-453X

A Publication of



<https://journal.polbitrada.ac.id/index.php/Jtemp>

**Penganggung Jawab**

Abdul Haris Kuspranoto, ST., MT.

**Ketua Dewan Redaksi**

Abdul Haris Kuspranoto, ST., MT

**Penasehat**

Hj. Wahyuni, M.Hum

**Penganggungjawab**

Abdul Haris Kuspranoto, ST., MT

**Editor Ilmiah**

Muhammad Ulin Nuha Aba, M.Si.

*Univ. Diponegoro*

Abdul Haris Kuspranoto, ST., MT

Dian Andrianto, MT

*Politeknik Bina Trada*

Mugiyanto, MM

*PMI Kota Semarang*

# RANCANG BANGUN ALAT KALIBRASI DIGITAL PRESSURE METER MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

## DESIGN AND CONSTRUCTION OF DIGITAL PRESSURE METER CALIBRATION USING ARDUINO UNO

Lalu Riyan Hapipi<sup>1</sup>, Muhammad Arief Hidayat<sup>2</sup>, Ratih Dwi Anggraynie<sup>3</sup>

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

Alamat korespondensi: [riyanhapipilalu@gmail.com](mailto:riyanhapipilalu@gmail.com)

### Abstrak

*Sphygmomanometer merupakan alat yang dibutuhkan dalam proses diagnosa penyakit yaitu melalui pengukuran tekanan darah. Kelayakan dan kualitas sebagai acuan untuk memperoleh hasil yang sesuai, sphygmomanometer yang baik dan laik pakai harus dikalibrasi terlebih dahulu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakurasiannya nilai pengeluaran dari Sphygmomanometer Anaroid. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pengertian penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan proses data-data yang berupa angka sebagai alat analisis dan melakukan kajian penelitian, terutama mengenai apa yang sudah diteliti. Data yang ingin diteliti berupa hasil pengeluaran dari Sphygmomanometer Anaroid. Rancang bangun alat kalibrasi digital pressure meter menggunakan Arduino uno yang dimana sampel utamanya terdiri dari komponen elektronika diantaranya berupa sensor MPX5100DP yang diperuntukan sebagai alat untuk membaca tekanan dengan bantuan Arduino uno sebagai otak untuk menjalankannya dan menghubungkannya menggunakan kabel jumper yang hasil tampilannya berupa LCD 16x2.*

---

Kata Kunci: kalibrasi, *sphygmomanometer*, *digital pressure meter*, sensor mpx5100DP

### Abstract

*Sphygmomanometer is a tool needed in the process of diagnosing disease, namely through measuring blood pressure. Feasibility and quality as a reference to obtain appropriate results, a good and usable sphygmomanometer must be calibrated first. This study aims to determine the level of accuracy of the discharge value from the Anaroid Sphygmomanometer. The method used in this research is the approach used in this study is a quantitative approach. The definition of quantitative research is a research method that uses data processing in the form of numbers as an analytical tool and conducts research studies, especially regarding what has been researched. The data to be studied is the output of the Anaroid Sphygmomanometer. Design and build a digital pressure meter calibration tool using Arduino uno where the main sample consists of electronic components including the MPX5100DP sensor which is intended as a tool to read pressure with the help of Arduino uno as the brain to run it and connect it using jumper cables whose display results are a 16x2 LCD.*

---

Keywords: calibration, *sphygmomanometer*, *digital pressure meer*, sensor mpx5100DP

## **Pendahuluan**

*Sphygmomanometer* merupakan alat yang dibutuhkan dalam proses diagnosa penyakit yaitu melalui pengukuran tekanan darah. Kelayakan dan kualitas sebagai acuan untuk memperoleh hasil yang sesuai, *sphygmomanometer* yang baik dan laik pakai harus dikalibrasi terlebih dahulu. Penggunaan secara rutin terhadap alat ini tentu mengakibatkan tingkat keakurasiannya menurun dan bahkan bisa rusak sekalipun. *tensimeter digital* yang lebih sering digunakan dibandingkan yang manual membuat individu diluar tim medis atau masyarakat biasa seakan-akan mudah untuk menggunakannya karena cara kerjanya yang hanya di tekan saja, namun segi keakuratan alat tersebut mereka masih awam. Sehingga terjadi banyak kesalahan pada saat melakukan pengukuran tekanan darah.

Salah satu teknik untuk mendapatkan keakurasi alat *sphygmomanometer* salah satunya yaitu kalibrasi. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2015 Kalibrasi adalah kegiatan peneraan untuk menentukan kebenaran nilai penunjukkan alat ukur dan/atau bahan ukur. Kalibrasi dan pengujian diperlukan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran yang dilakukan akurat dan konsisten dengan instrumen lainnya. Hasil pengukuran yang tidak

konsisten akan berpengaruh langsung terhadap kualitas produk dan dapat membahayakan kesan perusahaan di mata konsumen. Perancangan alat yang berdasarkan pada permasalahan maka dengan ini penulis membuat RANCANG BANGUN ALAT KALIBRASI DIGITAL PRESSURE METER MENGGUNAKAN ARDUINO UNO untuk mengetahui tingkat keakurasi dari *sphygmomanometer* aneroid.

## **Metode Penelitian**

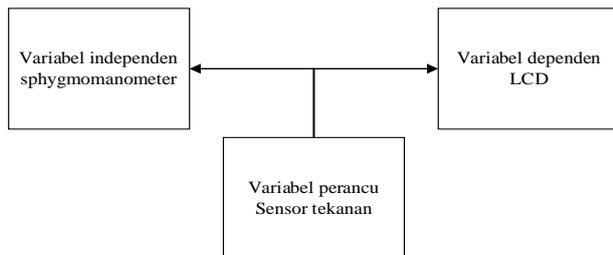
Penelitian diartikan sebagai kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis serta penyajian data secara sistematis dan obyektif, untuk memecahkan masalah atau menguji hipotesis.

Ditinjau dari jenis datanya pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pengertian penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan proses data-data yang berupa angka sebagai alat analisis dan melakukan kajian penelitian, terutama mengenai apa yang sudah diteliti. Data yang ingin diteliti berupa penelitian yang membahas tentang rancang bangun alat *digital pressure meter* menggunakan Arduino uno.

### **1. Variabel**

Berdasarkan Gambar 1. Penelitian ini memiliki satu variable independen, satu

variable dependen dan satu variable perancu dimana satu variable independen berupa *sphygmomanometer* dan variable dependen berupa LCD sedangkan variable perancu memiliki parameter yaitu menggunakan sensor tekanan.



Gambar 1. Variabel Penelitian

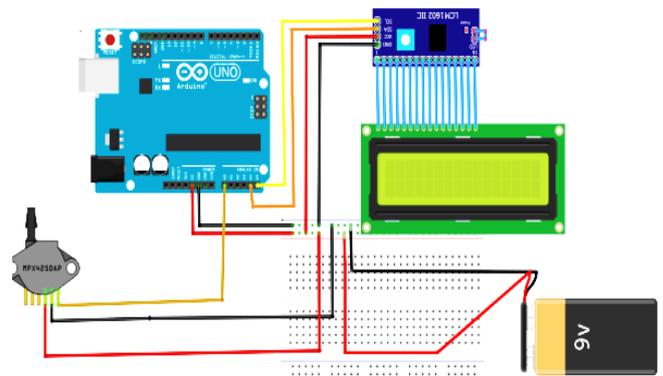
## 2. Prosedur Penelitian

Prosedur perancangan alat kalibrasi *digital pressure meter* menggunakan arduino uno adalah sebagai berikut:

- Menentukan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat *digital pressure meter*.
- Menyiapkan *coding* untuk menjalankan sistem pada arduino uno.
- Menjalankan simulasi dengan aplikasi Proteus 8 pada Windows 10.
- Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- Perakitan alat.
- Pengujian alat dengan cara membandingkan alat yang telah dirakit dengan alat *digital pressure meter* standar rumah sakit.

## Pembuatan Alat

Dalam merancang atau membuat alat diperlukan adanya suatu bentuk desain atau *prototype* yang akan dibuat. Desain dari sistem deteksi harus diperhatikan tata letak komponen-komponen serta ukuran tempat yang akan digunakan. Pembuatan desain menggunakan kotak yang berbahan dasar plastik, semua komponen elektronika yang digunakan dikemas didalam satu kotak, komponen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino uno, LCD 16x2 serta sensor tekanan dengan kabel jumper untuk menghubungkan ini semuanya. Berikut adalah gambar *Digital Pressure Meter*:



Gambar 2. Gambar Rangkaian



Gambar 3. Gambar Alat

### Sampel Data Uji

Pada Tabel 1. hasil sampel data uji diperoleh hasil pengeluaran sensor tekanan MPX5100DP terhadap *Sphygmomanometer* aneroid.

Tabel 1. Sampel Data Uji

| Titik akurasi | Percobaan |     |     |     |     | Rata-rata | Error |
|---------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----------|-------|
|               | 1         | 2   | 3   | 4   | 5   |           |       |
| 0             | 0         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0         | 0%    |
| 50            | 49        | 49  | 48  | 49  | 49  | 48,8      | 0,4%  |
| 100           | 98        | 97  | 98  | 97  | 99  | 97,8      | 2,2%  |
| 150           | 149       | 148 | 147 | 149 | 148 | 148,2     | 0,2%  |
| 200           | 197       | 198 | 198 | 197 | 198 | 197,6     | 1,2%  |

Berdasarkan hasil perhitungan pengukuran pada Tabel 1. maka dapat dilihat nilai rata rata dan nilai error dengan cara rumus sebagai berikut:

Rumus rata-rata = jumlah data : banyak sampel

$$\text{Rumus Error} = \frac{X-Y}{X} 100\%$$

X=titik akurasi

Y =jumlah rata rata

### Pembahasan

Rancang bangun alat kalibrasi digital pressure meter menggunakan Arduino uno merupakan suatu sistem yang dapat mengetahui tingkat keakurasian hasil dari *Sphygmomanometer* Aneroid dengan parameter berupa sensor tekanan pada alat *Sphygmomanometer*.

Nilai dari *Sphygmomanometer* akan dibaca oleh sensor MPX5100DP dengan nilai tekan berupa angka tetap, berdasarkan sistem ini maka kalibrasi yang dilakukan oleh sensor tekanan bisa didasarkan pada keakurasian dan ketidakpastian nilai dari keluaran *Sphygmomanometer*.

Sistem pemeriksaan seperti ini dapat membantu menyelesaikan ketidakpastian dan keakurasian nilai ukur yang dilakukan oleh *Sphygmomanometer* dengan bantuan sensor MPX5100DP yang keluaran hasil akan ditampilkan pada LCD 16x2. Sensor tekanan MPX5100DP merupakan seri transduser *piezoresistif* merupakan keadaan seni monolitik sensor tekanan *silicon* yang dirancang untuk berbagai macam pengukuran tekanan yang dirancang untuk berbagai aplikasi, terutama yang menggunakan mikrokontroler atau mikroprosesor dengan inputan A/D, Didalam sensor ini dipatenkan transduser elemen tunggal yang menggabungkan teknik *micromachining* canggih, film tipis

metalikasi, dan pengolahan bipolar untuk memberikan akurat analog tingkat tinggi dan sinyal *output* yang sebanding dengan tekanan yang diterapkan.

### Hasil Penelitian

Rancang bangun alat kalibrasi digital pressure meter menggunakan Arduino uno merupakan suatu sistem yang dapat mengukur tingkat keakurasian dan ketidakpastian dari alat *Sphygmomanometer* aneroid dengan menggunakan sensor MPX5100DP, dengan berdasarkan sistem ini maka pengukuran dari alat ini dapat mengetahui nilai keluaran dari tensimeter aneroid pada pengukuran naik dan pengukuran turun.

#### 1. Perbandingan Alat

Berdasarkan Gambar 4. Pengukuran pembacaan keakurasian dan ketidakpastian pada alat peneliti dengan DPM yang asli sebagai berikut:



Gambar 4. Pembeding Alat

Berdasarkan Gambar 4. adalah proses pengambilan data dilakukan dengan mencatat hasil alat rancangan dengan

*Digital Pressure meter* (DPM), tempat dilakukan proses pengambilan data yaitu di RS ROEMANI MUHAMMADIYAH SEMARANG Berikut hasil dari perbandingan alat rancangan dengan *Digital Pressure Meter* saat kalibrasi tensimeter aneroid pada Tabel 2. hasil pengukuran naik dan Tabel 3. hasil pengukuran turun

Tabel 2. hasil pengukuran naik

| No | Alat ukur | Titik akurasi | Pembacaan data |       |      |       |     | Rata-rata | Error % |
|----|-----------|---------------|----------------|-------|------|-------|-----|-----------|---------|
|    |           |               | 1x             | 2x    | 3x   | 4x    | 5x  |           |         |
| 1  | Modul     | 0             | 0              | 0     | 0    | 0     | 0   | 0         | 0%      |
|    | DPM       |               | 0              | 0     | 0    | 0     | 0   | 0         | 0%      |
| 2  | Modul     | 50            | 49             | 48    | 49   | 50    | 49  | 49        | 2%      |
|    | DPM       |               | 50             | 50    | 50   | 50    | 50  | 50        | 0%      |
| 3  | Modul     | 100           | 98             | 97    | 99   | 98    | 98  | 98        | 2%      |
|    | DPM       |               | 100            | 100   | 99,8 | 100   | 100 | 99,9      | 0,1%    |
| 4  | Modul     | 150           | 149            | 148   | 149  | 148   | 149 | 148,6     | 0,9%    |
|    | DPM       |               | 150            | 149   | 150  | 149,5 | 150 | 149,7     | 0,2%    |
| 5  | Modul     | 200           | 198            | 197   | 199  | 198   | 198 | 198       | 1%      |
|    | DPM       |               | 200            | 199,6 | 200  | 200   | 200 | 199,9     | 0,05%   |

Tabel 3. Pengukuran Turun

| No | Alat ukur | Titik akurasi | Pembacaan data |      |      |       |     | Rata-rata | Error % |
|----|-----------|---------------|----------------|------|------|-------|-----|-----------|---------|
|    |           |               | 1x             | 2x   | 3x   | 4x    | 5x  |           |         |
| 1  | Modul     | 0             | 0              | 0    | 0    | 0     | 0   | 0         | 0%      |
|    | DPM       |               | 0              | 0    | 0    | 0     | 0   | 0         | 0%      |
| 2  | Modul     | 50            | 49             | 48   | 49   | 48    | 49  | 48,6      | 2,8%    |
|    | DPM       |               | 50             | 49,7 | 50   | 50    | 50  | 49,9      | 0,2%    |
| 3  | Modul     | 100           | 98             | 97   | 99   | 98    | 97  | 97,8      | 2,2%    |
|    | DPM       |               | 100            | 99,6 | 99,8 | 100   | 100 | 99,8      | 0,2%    |
| 4  | Modul     | 150           | 148            | 148  | 149  | 148   | 149 | 148,4     | 1,7%    |
|    | DPM       |               | 150            | 149  | 150  | 149,5 | 150 | 149,7     | 0,2%    |
| 5  | Modul     | 200           | 198            | 197  | 199  | 197   | 197 | 197,6     | 1,2%    |
|    | DPM       |               | 200            | 199  | 200  | 199,6 | 199 | 199,5     | 0,25%   |

Berdasarkan dari hasil pengukuran naik dan turun pada Tabel 2 dan 3 persentase error terbesar pada alat rancangan adalah 2% pada titik akurasi 50 mmHg dan persentase error terbesar pada

*digital pressure meter* adalah 0,2% pada titik akurasi 150 mmHg dan hasil pengukuran turun pada Tabel 2 persentase error terbesar pada alat rancangan adalah 2,8% pada titik akurasi 50 mmHg dan persentase error terbesar pada *digital pressure meter* adalah 0,25% pada titik akurasi 200 mmHg. Dari hasil perhitungan pada Tabel 6.1 dan Tabel 2 maka dapat diambil nilai rata rata dan error di setiap point pada Modul (alat rancangan) dan DPM (*digital pressure meter*). Untuk mengambil nilai rata rata dan error menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus rata-rata = jumlah data : banyak sampel

$$\text{Rumus Error} = \frac{X-Y}{X} 100\%$$

X=titik akurasi

Y =jumlah rata rata

## Kesimpulan

*Sphygmomanometer* merupakan alat yang dibutuhkan dalam proses diagnosa penyakit yaitu melalui pengukuran tekanan darah. Oleh karena itu dibutuhkan *sphygmomanometer* yang memiliki kualitas yang baik dan laik pakai untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakurasiannya nilai pengeluaran dari

*Sphygmomanometer* Anaroid. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pengertian penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan proses data-data yang berupa angka sebagai alat analisis dan melakukan kajian penelitian, terutama mengenai apa yang sudah diteliti. Data yang ingin diteliti berupa hasil pengeluaran dari *Sphygmomanometer* Anaroid. Rancang bangun alat kalibrasi digital pressure meter menggunakan Arduino uno yang dimana sampel utamanya terdiri dari komponen elektronika diantaranya berupa sensor MPX5100DP yang diperuntukan sebagai alat untuk membaca tekanan dengan bantuan Arduino uno sebagai otak untuk menjalankannya dan menghubungkannya menggunakan kabel jumper yang hasil tampilannya berupa LCD 16x2.

## Saran

Dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini masih terdapat berbagai kekurangan dari segala aspek. Untuk itu penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. pada saat pengambilan data *sphygmomanometer* disarankan untuk mengikuti SOP kalibrasi yang berlaku.
2. Menambahkan satuan tekanan yang dapat dipilih saat pengukuran (tidak terbatas hanya mmHg)

### Daftar Rujukan

1. Suheriono G. Kalibrator Tensimeter Dilengkapai Dengan Pengukuran Suhu dan Kelembaban. *J Teknokes*. 2016;9(1):2.
2. KEMENTERIAN KESEHATAN. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2015 Tentang Pengujian Dan Kalibrasi Alat Kesehatan. Menteri Kesehat Republik Indones Peratur Menteri Kesehat Republik Indones. 2015;65(1197):1–38.
3. Teknik A, Medik E, Semarang S. Prototype Alat Kalibrasi Pressure Sphygmomanometer. 2020;(02017108).
4. Sasmita GZ. RANCANG BANGUN ALAT KALIBRASI DIGITAL PRESSURE METER. 1377;68–70.
5. Qalakhani Manouchehar, Hani Ali TW. Kalibrasi. 1390;(363):117-99; 8<sup>1</sup>.
6. Eriska Y, Adrianto A, Basyar E. Kesesuaian Tipe Tensimeter Pegas Dan Tensimeter Digital Terhadap Pengukuran Tekanan Darah Pada Usia Dewasa. *J Kedokt Diponegoro*. 2016;5(4):1923–9.
7. Eriska Y, Adrianto A, Basyar E. Digital terhadap pengukuran tekanan darah pada usia dewasa. *J Kedokt Diponegoro*. 2016;5(4):1923–9.
8. Iin N. SENSOR TEKANAN. 2010;(1):5–45.
9. Wulandari DW, Swistoro E, Connie C. Efektivitas sphygmomanometer aneroid modifikasi sebagai alat ukur tekanan hidrostatik dan implementasinya sebagai alat peraga. *PENDIPA J Sci Educ*. 2018;2(1):82–7.
10. Ii BAB, Pustaka T, Landasan DAN. ARDUINO UNO. 2016;(22):1–18.
11. Ii BAB. Spesifikasi Arduino. 1995;1–15.
12. Teori K, Konsep K. Faktor yang..., Asep Edyana, FIK UI, 2008. 2016;109.
13. Hidayat A. Variabel 1. 14 O [Internet]. 2012;(X):1. Available from: <https://www.statistikian.com/2012/10/variabel-penelitian.html>
14. F KGe. Variabel Perancu. *Angew Chemie Int Ed* 6(11), 951–952. 1967;3–11.
15. Satriyo A. Dasar Teori Kompresor. [1] A Satriyo, “Dasar Teor Kompresor,” pp 6–35, 2013 [Internet]. 2013;6–35. Available from: [eprints.undip.ac.id](http://eprints.undip.ac.id)
16. Sugiyarto YB. Pengukur Tekanan Darah (Tensimeter) Digital Berbasis Mikro Atmega8535. 2010;1–219.
17. Ismed N. Aplikasi Sensor Tekanan MPX5100DP PAda Tensimeter Digital Berbasis Mikrokontroler. 2002;5–34.

# 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 Haen<sup>1</sup>, Henry Prasetyo<sup>2</sup>, Resti Ariani<sup>3</sup>,

- <sup>4)</sup> Mahasiswa Teknik Elektromedik. Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec,Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276
- <sup>5)</sup> Dosen Teknik Elektromedik. Polbitrada Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec,Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276
- <sup>6)</sup> Dosen Teknik Elektromedik. Polbitrada Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec,Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276

Alamat korespondensi: [janalalu48@gmail.com](mailto:janalalu48@gmail.com)

### Abstrak

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. Teknologi sinar *infrared* telah banyak gunakan di berbagai peralatan, salah satunya di peralatan alat  
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.

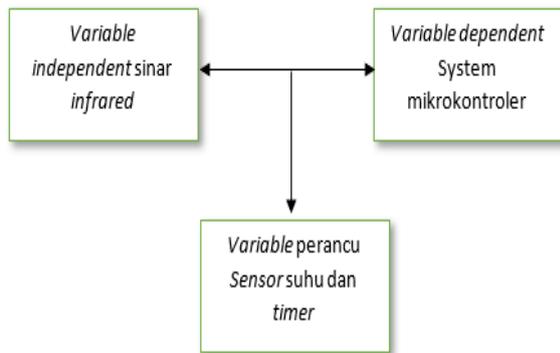
Infra merah ialah sinar elektromagnet yang panjang gelombangnya lebih daripada cahaya tampak yaitu di antara 700 nm dan 1 mm. Sinar infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan tampak pada spectrum elektromagnet dengan panjang 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

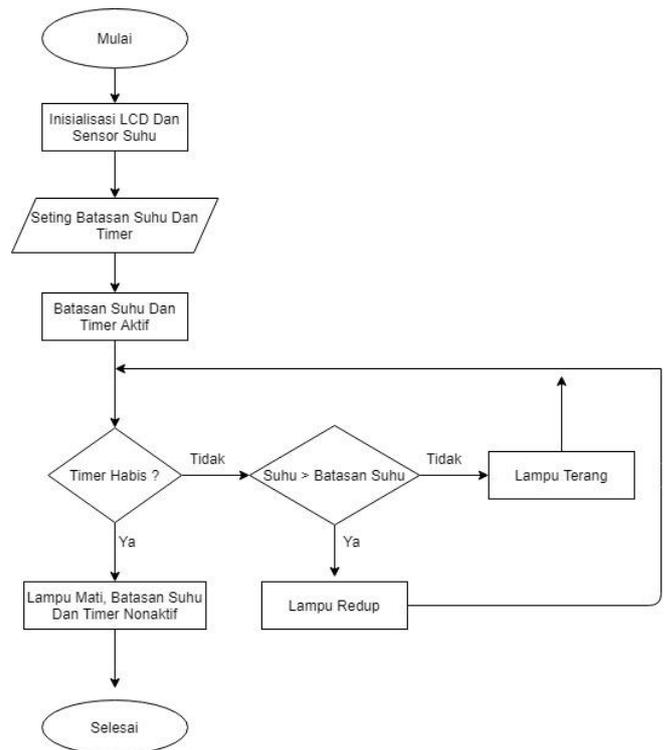
Penelitian ini memiliki satu *variable Independen*, satu *Variable Dependen* dan dua *Variable Perancu* dimana satu *Variable Indipenden* berupa Sinar *infrared* dan *Variable Dependen* berupa sistem mikrokontroler Arduino uno sedangkan Variabel Perancu memiliki dua parameter yaitu *sensor* suhu dan *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 di lakukan 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 wakatu 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 terapi 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 ad 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. Ii BAB, *Pustaka T, Landasan DAN. ARDUINO UNO*. 2016;(22):1–18.

## **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 Zulyadain<sup>1</sup>, Henry Prasetyo<sup>2</sup>, Dian Andrianto<sup>3</sup>**

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

Alamat korespondensi: [zulyadain567@gmail.com](mailto: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 *birubin* 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 sunface*. 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

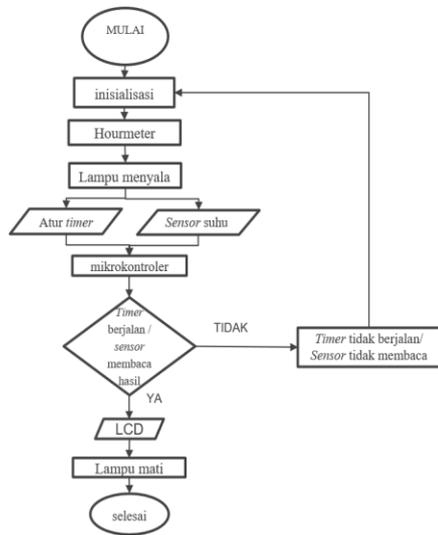
### a) Alat

| 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              | 1Lembar |
| 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 Enviroenment*, 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 perbandingan 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 perbandingan:

Tabel 8.1 Spesifikasi alat perbandingan

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| 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 lampu 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.

## PROTOTYPE ALAT PEMANTAU SUHU PASIEN COVID-19 BERBASIS IOT MENGGUNAKAN THINGSPEAK

### IOT-BASED PROTOTYPE TEMPERATURE MONITORING TOOL FOR COVID-19 PATIENTS USING THINGSPEAK

Rahmi Desintia Putri<sup>1</sup>, Dian Andrianto<sup>2</sup>, Rina Puspita<sup>3</sup>

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

Alamat Korespondensi : [rdsnpt999@gmail.com](mailto:rdsnpt999@gmail.com)

#### Abstrak

Pasien COVID-19 dengan gejala ringan lebih dianjurkan untuk melakukan isolasi mandiri, metode yang dilakukan dokter saat ini hanya melalui *telemedecine*. Metode yang digunakan pengujian pendeteksian suhu tubuh manusia yang bersuhu tubuh normal dengan menggunakan sensor suhu MLX90614 berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan *thingspeak*. Percobaan pengukuran suhu tubuh yang dilakukan pada partisipan menggunakan alat pengukur suhu dan hasil pembacaan sensor MLX90614 akan muncul pada *web thingspeak* yang sudah terhubung internet. Hasil pembacaan pengujian suhu tubuh manusia yang telah dilakukan sebanyak 89 kali percobaan dengan 7 kali eror dan 82 kali berhasil.

Kata Kunci : Suhu tubuh manusia, sensor suhu MLX90614, *web thingspeak*.

---

#### Abstrac

COVID-19 patients with mild symptoms are encouraged to isolate themselves, the method currently used by doctors is only through *telemedicine*. The method used is the detection of human body temperature with normal body temperature using the *Internet of Things* (IoT) based MLX90614 temperature sensor using *thingspeak*. Body temperature measurement experiments were carried out on participants using temperature measuring devices and the results of the MLX90614 sensor readings will appear on the *thingspeak web* which is connected to the internet. The results of the human body temperature test readings that have been carried out are 89 times with 7 errors and 82 successes.

Keywords : Human body temperature, temperature sensor MLX90614, *web thingspeak*.

## PENDAHULUAN

Kesehatan adalah keadaan sejahtera dari badan jiwa, dan sosial yang memungkinkan setiap orang hidup produktif secara sosial dan ekonomis. Pemeliharaan kesehatan adalah upaya penanggulangan dan pencegahan gangguan kesehatan yang memerlukan pemeriksaan, pengobatan, dan perawatan. Hal ini diperkuat oleh *World Health Organization* (WHO) bahwa kesehatan adalah suatu keadaan fisik, mental, dan sosial kesejahteraan dan bukan hanya tidak adanya penyakit atau kelemahan. Sedangkan menurut Undang-Undang No.36 Tahun 2009 tentang kesehatan menyatakan bahwa kesehatan adalah hak asasi manusia yang merupakan hak *fundamental* setiap warga negara dan mutlak untuk dipenuhi (1).

Pasien covid-19 yang melakukan isolasi mandiri tentu tetap memerlukan beberapa pemeriksaan agar tetap dapat memantau kondisi kesehatannya. Metode yang dilakukan dokter, yakni pemeriksaan melalui *video call*. Melalui *telemedicine* atau pemeriksaan secara daring, dokter akan menanyakan keluhan yang dirasakan pasien setiap harinya. Terutama keluhan seperti badan panas, demam, berapanya suhunya, baik pengukuran suhu pada pagi maupun sore hari. Selain itu, menanyakan keluhan sesak napas, dan lain sebagainya. (2)

*Internet of Things* (IoT) pada bidang kesehatan adalah memanfaatkan fungsi konektivitas internet secara terus-menerus untuk orang-orang yang bergelut di bidang kesehatan dalam rangka mencapai angka kesehatan yang tinggi(3). Penulis merancang dan membuat alat termometer jenis digital yang efisien dan dapat digunakan dalam dunia kesehatan secara

aman. Penunjukan yang digunakan merupakan satuan nilai ukurnya langsung ditampilkan dalam bentuk angka atau digit, sehingga lebih mudah diamati dan tingkat ketelitian juga lebih baik. Pengukuran suhu dilakukan melalui energi sinar infra merah dari target yang kemudian dapat digambarkan dalam bentuk suhu(4).

*Internet of Things* (IoT) mampu memberikan kemudahan dalam hal kapasitas berbagi data dalam waktu yang singkat, efisiensi monitoring dalam jarak jauh, meningkatkan inovasi, meminimalisir kesalahan dan resiko yang akan terjadi sebagainya. *Internet of Things* (IoT) pada bidang kesehatan adalah, memanfaatkan fungsi konektivitas internet secara terus-menerus untuk orang-orang yang bergelut di bidang kesehatan dalam rangka mencapai angka kesehatan yang tinggi. (3)

## METODE

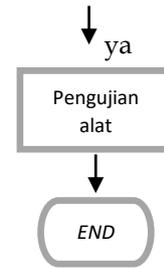
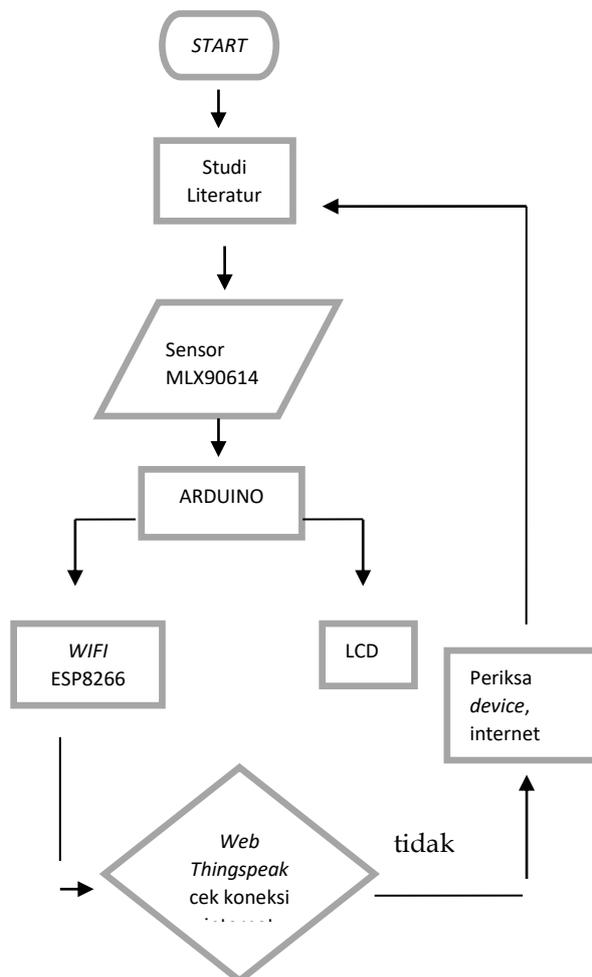
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen kuantitatif. Objek yang diteliti berupa pendeteksian kondisi tubuh manusia yang menjalani isolasi dengan menggunakan sensor suhu MLX90614 berbasis IoT. Sampel yang digunakan yaitu pasien COVID-19, orang tanpa gejala, dan manusia bersuhu tubuh normal yang diperiksa menggunakan termogun.

Tabel 1. Alat dan Bahan

| No | Alat                | Bahan           |
|----|---------------------|-----------------|
| 1. | Solder              | Sensor MLX90614 |
| 2. | Software<br>Proteus | PCB             |
| 3. | Adaptor             | Saklar ON/OFF   |
| 4. | Lem tembak          | LCD 16x2        |

| No  | Alat            | Bahan                    |
|-----|-----------------|--------------------------|
| 5.  | Tool set        | Modul 12C                |
| 6.  | Multimeter      | Push Button              |
| 7.  | Bor             | Baterai 3,7 V            |
| 8.  | Mata Bor        | Resistor                 |
| 9.  | Pemanas Air     | Kabel                    |
| 10. | Spidol Permanen | Transistor               |
| 11. | Setrika         | Amplas/ <i>stillwool</i> |
| 12. | Laptop          |                          |

### 1. Mekanisme Kerja Alat

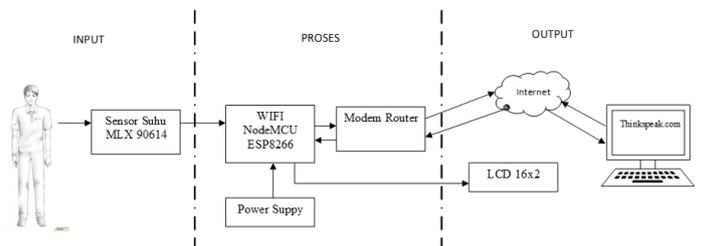


Gambar 1. Diagram Alir

Pada Gambar 1 mengenai konsep pemantauan suhu tubuh pasien COVID-19 menggunakan IoT (*Internet of Things*) dapat di jelaskan bahwa, pemantauan suhu tubuh pasien COVID-19 yang sedang menjalani isolasi akan di deteksi oleh sensor suhu yang dibantu dengan sinyal *wifi* untuk mendukung pemantauan jarak jauh. Dari pengukuran sensor data yang dihasilkan akan dikelola oleh arduino yang menjadi penguat pembacaan akan di teruskan dengan MQTT sebagai alat perantara sehingga akan di hubungkan melalui aplikasi *thingspeak* yaitu terdeteksi atau tidak. Jika hasil terdeteksi maka *output* nya akan ditampilkan pada layar lcd, tetapi jika hasilnya tidak terdeteksi maka pengukuran kembali oleh sensor. Apabila hasil terlihat pada lcd maka alat siap di uji coba.

### 2. Perancangan Alat

Dalam proses perancangan dan pembuatan alat diperlukan adanya desain atau *prototype* dari alat yang akan dibuat. Berikut adalah Arsitektur Perancangan Sistem :



Gambar 2 Arsitektur Perancangan Sistem

Berdasarkan Gambar 2 Arsitektur perancangan sistem dapat dijelaskan

bahwa input yang digunakan berupa tubuh manusia yang di deteksi oleh sensor suhu MLX90614 kemudian hasil pembacaan sensor akan dikirim dan di proses oleh board *NodeMCU* ESP8266 .

Board mikrokontroler *NodeMCU* ESP8266 sebagai tempat pengolahan data dari sensor, kemudian hasil data di kirim dari sensor MLX90614 ke *NodeMCU* ESP8266 dengan modul *wifi* sekaligus menyambungkan hasil pengukuran ke *web thingspeak* yang terhubung dengan internet dan akan ditampilkan pada *display* LCD 16x2 beserta *Thingspeak* pada aplikasi sebagai informasi suhu yang terbaca.

### 3. Bentuk fisik Alat



(a) (b)  
Gambar 3 bentuk fisik alat bagian kanan dan atas

### HASIL

Pengujian perbandingan alat dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat alat yang telah dibuat jika dibandingkan dengan alat yang sudah ada. Pada pengujian ini peneliti membandingkan dengan alat *Thermogun* inframerah dengan merek *Thermometer Infrared* CRY F08. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan tiap

alat pada 5 kali percobaan dan menghitung presentase perbandingan hasil alat yang dibuat dan alat yang sudah ada. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel :

Tabel 2 Hasil pengukuran suhu dengan alat peneliti

| Jarak (cm) | Percobaan ke (°C) |      |      |      |      | Rata-Rata | Nilai Deviasi |
|------------|-------------------|------|------|------|------|-----------|---------------|
|            | 1                 | 2    | 3    | 4    | 5    |           |               |
| 3          | 37                | 37,4 | 37,1 | 36,6 | 35,9 | 36,8      | 0,58          |
| 7          | 34,1              | 36,1 | 36,7 | 35,1 | 36,5 | 35,7      | 1,09          |
| 10         | 34,1              | 35,7 | 35,9 | 34,5 | 35,9 | 35,18     | 0,82          |

Keterangan :

$$\text{Rumus rata-rata} = \frac{\text{jumlah data}}{\text{banyak data}}$$

$$\text{Rumus Nilai Deviasi : } stdv = \sqrt{\frac{\sum(xi-\mu)^2}{n}}$$

s = standar deviasi (simpangan baku)

xi = nilai data pertama

μ = rata-rata

n = banyak data

### ALAT PEMBANDING (Infrared Thermogun tipe CRY F08)

Tabel 3 Hasil pengukuran suhu dengan alat pembanding

| Jarak (cm) | Percobaan ke |      |      | Satuan | Rata-Rata |
|------------|--------------|------|------|--------|-----------|
|            | 1            | 2    | 3    |        |           |
| 3          | 37,2         | 36,6 | 35,3 | °C     | 36,37     |
| 7          | 36,9         | 36,6 | 35   | °C     | 36,17     |
| 10         | 36,3         | 34,5 | 34,8 | °C     | 35,2      |

Keterangan:

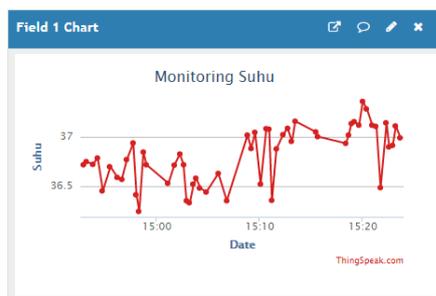
$$\text{Rumus rata-rata} = \frac{\text{jumlah data}}{\text{banyak data}}$$

$$\text{Nilai Koreksi Data Ke-} = \frac{\text{Alat pembanding}}{\text{Alat peneliti}}$$

$$\text{Rata- Rata Nilai Koreksi} = \frac{\text{jumlah nilai koreksi per-acuan}}{\text{banyak data nilai koreksi}}$$



Gambar 4 Perbandingan Alat



Gambar 5 Hasil Monitoring Suhu pada Thingspeak

Pada gambar 1.3 diketahui bahwa hasil *monitoring* suhu badan pada objek dengan rentang waktu selama 30 menit terdapat suhu yang terdeteksi antara 36°C - 37°C ke atas. Percobaan dilakukan sebanyak 89 kali percobaan, dengan 7 kali *error* disebabkan koneksi buruk dan 82 kali percobaan yang terbaca. Pengiriman hasil pembacaan dengan *delay* waktu pembacaan antara alat penelitian (*device*) dengan *web thingspeak* selama 332ms.

## KESIMPULAN

Dari hasil pengujian alat pemantau suhu pasien COVID-19 berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan Thingspeak, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai koreksi pada pembacaan nilai pengukuran suhu tubuh manusia bersuhu tubuh normal pada alat peneliti dan thermogun infrared pabrikan terbesar di jarak 7 cm sebesar 3,04% dan yang terkecil di jarak 3 cm sebesar 2,93%.
2. Pemantauan suhu tubuh partisipan dengan rentang waktu 30 menit dengan 89 kali percobaan ditampilkan pada web thingspeak yang membutuhkan waktu delay 332ms.
3. Pengiriman data hasil pembacaan sensor MLX90614 berhasil di monitoring secara langsung menggunakan web Thingspeak.
4. Menampilkan suhu tubuh manusia di LCD dan web Thingspeak berhasil dilihat secara langsung, suhu yang terdeteksi sebesar 36-37°C.
5. Pembacaan nilai monitoring suhu pada manusia bersuhu tubuh normal antara tampilan pada LCD dan grafik web Thingspeak pembacaannya sama, namun ada juga hasil pembacaan yang error dikarenakan koneksi internet buruk.

## Saran

Setelah dilakukan penelitian dan uji fungsi alat ini dapat dikembangkan dengan pengembangan sebagai berikut :

1. Penambahan komponen *buzzer* agar mengetahui nilai suhu yang terlalu tinggi.
2. Menambahkan indikator baterai pada tampilan LCD.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan agar mengembangkan sensor yang lebih akurat.
4. Untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan sistem pembacaan suhu ruangan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Khoirul Iman. LCD I2C untuk ARDUINO. 2016;
2. Stevania AS. Alat pengukur dan pencatat suhu tubuh manusia berbasis arduino mega 2560 dengan sms gateway. Alat Pengukur Dan Pencatat Suhu Tubuh Mns Berbas Arduino Mega 2560 Dengan Sms Gatew. 2019;(thesis):1-68.
3. WHO. Transmisi SARS-CoV-2 : implikasi terhadap kewaspadaan pencegahan infeksi. Pernyataan keilmuan. 2020;1-10.
4. Linawati. Pemodelan Alat Pengukuran Saturasi Oksigen Dalam Darah ( SpO2 ) Dan Heart Rate ( BPM ) Berbasis Internet of Things ( IoT ) Pada Smartphone Android. 2020;1-87.
5. Publikasi N. Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Manusia Dengan Non-Contact Thermometer. 2017;
6. Wulandari R. Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19. Pros SNFA (Seminar Nas Fis dan Apl. 2020;5:183-9.
7. Hidayati N, Dewi L, Rohmah MF, Zahara S. Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT). Tek Inform Univ Islam Majapahit. 2018;1-9.
8. Naibaho KE. Pengukur Suhu Tubuh Secara Tak Sentuh Menggunakan Sensor Suhu IR Non Contact MLX90614 Berbasis Arduino Nano. 2020;
9. Andriyana. Pengukur Percepatan Gravitasi Menggunakan Gerak Harmonik Sederhana Metode Bandung. 2011;5-18.
10. Hill WD. Battery. English J. 1980;69(5):55.
11. Komputer situs sistem universitas andalas. Protokol MQTT. 2018; Available from: [http://reslab.sk.fti.unand.ac.id/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=229:mengenal-mqtt-protokol-untuk-iot&Itemid=303](http://reslab.sk.fti.unand.ac.id/index.php?option=com_k2&view=item&id=229:mengenal-mqtt-protokol-untuk-iot&Itemid=303)
12. Research R. Pengertian Metode Penelitian Eksperimen [Internet]. Available From: <https://Ranahresearch.Com/Pengertian-Metode-Penelitian-Eksperimen>

## **EVALUASI PENERAPAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PUSKESMAS (SIMPUS) DENGAN MENGGUNAKAN METODE HOT FIT DI PUSKESMAS KEDUNGUMUNDU SEMARANG TAHUN 2020**

**Destri Maya Rani, MH. Kes**

**destrimr@gmail.com**

Politeknik Bina Trada Semarang

Jalan Sambiroto Raya No. 64-D Kota Semarang

### **ABSTRAK**

Penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas di Puskesmas Kedungmundu Semarang dimulai pada tahun lalu yaitu tahun 2019. Evaluasi sebagai sebuah proses menentukan hasil yang telah dicapai dari beberapa kegiatan yang direncanakan untuk mendukung tercapainya tujuan, yang artinya dalam penerapan SIMPUS selama ini di Puskesmas Kedungmundu cukup untuk melakukan evaluasi selama penerapan dan proses menentukan hasil yang telah dicapai dari beberapa kegiatan yang direncanakan untuk mendukung tercapainya tujuan Puskesmas selama satu tahun penerapannya. Tujuan penelitian untuk mengevaluasi penerapan SIMPUS di Puskesmas Kedungmundu Semarang dengan metode HOT Fit yang meliputi karakteristik manusia, organisasi, dan Teknologi yang mempengaruhi penggunaan SIMPUS. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif yang dilakukan dengan wawancara dan Studi Dokumen. Subjek penelitian adalah 7 pengguna SIMPUS di Puskesmas Kedungmundu Semarang. Karakteristik manusia dan organisasi sudah sesuai dan sudah didukung sepenuhnya oleh organisasi, hanya saja dalam penerapannya teknologi kualitas jaringan sedikit mengganggu dalam proses pelayanan di Puskesmas Kedungmundu karena jika jaringan sedang bermasalah semua akan terhambat dan aksesnya akan menjadi lama. Selain itu, kondisi fasilitas di Puskesmas Kedungmundu Semarang sudah cukup memadai kecuali fasilitas yang ada di PKD/Pustu. Penerapan SIMPUS pada karakteristik teknologi secara umum sudah baik. Akan tetapi, penambahan daya untuk kelancaran koneksi harus ditambah karena dapat mengganggu kelancaran akses SIMPUS.

---

Kata Kunci : Evaluasi, SIMPUS, Puskesmas, Metode HOT Fit

### **ABSTRACT**

The implementation of the Public Health Care Management Information System at the Kedungmundu Public Health Center in Semarang began last year, namely 2019. Evaluation as a process of determining the results that have been achieved from several activities planned to support the achievement of goals, which means that in implementing SIMPUS so far at Kedungmundu Public Health Care it is sufficient to carry out evaluation during implementation and the process determines the results that have been achieved from several activities planned to support the achievement Public Health Care goals during one year of implementation. This study is a qualitative study, using the interview and document study as the instrument. The respondent is 7 person of the SIMPUS application user Kedungmundu Public Health Care Semarang. The characteristic of human and the organization are appropriated with the organization, but the application of network quality is disturbing the Kedungmundu Public Health Care Semarang service. If the network quality in troubled, the accessed and the service network will took a long time. The facility on Kedungmundu Public Health Care Semarang is all good accept on the PKD/Pustu. The SIMPUS application is good on technology

point. But adding network connection is necessary to reduce the troubleshooting.

---

**Keywords:** Evaluation, SIMPUS, Public Health Care, HOT Fit Methods

## PENDAHULUAN

Salah satu kemajuan teknologi informasi merambah pada bidang kesehatan seperti kedokteran. Kemajuan dalam bidang kesehatan ini sangat berkembang dengan begitu pesat, sehingga banyak temuan-temuan yang didapatkan dengan bantuan teknologi informasi baik dalam bidang pengorganisasian rumah sakit, pengobatan, maupun penelitian pengembangan dari ilmu kesehatan itu sendiri. Beberapa penelitian terkait dengan perkembangan teknologi salah satunya Manganello, Jennifer, et al, 2017 *The relationship of healthy literacy with use of digital technology for health information* menyebutkan bahwa Pelayanan kesehatan berbasis teknologi informasi tengah mendapat banyak perhatian dunia. Terutama disebabkan oleh janji dan peluang bahwa teknologi mampu meningkatkan kualitas hidup manusia. Beberapa berbagai penelitian terkait dengan perkembangan teknologi menyebutkan bahwa pelayanan kesehatan masyarakat sangat dipengaruhi penggunaan teknologi digital, penerapan intervensi kesehatan dalam pengembangan teknologi digital sangat efektif dalam melayani masyarakat.

Dalam melakukan perkembangan teknologi informasi kesehatan, pelayanan kesehatan menerapkan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) yang mampu menjamin ketersediaan data dan informasi secara cepet, akurat, terkini, berkelanjutan, dan dapat dipertanggung jawabkan. Sistem Informasi Puskesmas yang dimaksud adalah suatu tatanan yang menyediakan informasi untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam melaksanakan manajemen Puskesmas dalam mencapai sasaran kegiatannya. (Permenkes Nomor 31 Tahun 2019 tentang Sistem Informasi Puskesmas).

Implementasi SIMPUS di Puskesmas Kedungmundu Semarang bertujuan untuk membantu meningkatkan pelayanan kesehatan di Puskesmas. Berdasarkan Permenkes Nomor 31 Tahun

2019 tentang Sistem Informasi Puskesmas menyebutkan bahwa Sistem Informasi Puskesmas (SIMPUS) diterbitkan dalam rangka meningkatkan manajemen penyelenggaraan Puskesmas perlu dukungan Sistem Informasi Puskesmas yang mampu menjamin ketersediaan data dan informasi secara cepet, akurat, terkini, berkelanjutan, dan dapat dipertanggung jawabkan. Oleh karena itu dalam rangka meningkatkan manajemen penyelenggaraa Puskesmas perlu diadakannya evaluasi akan lebih lanjut dapat direncanakan untuk memperbaiki kinerja penerapannya (Murnita dkk., 2016).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nindya Ni'mah O (2018) dengan judul Evaluasi Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) di Puskesmas Klaten Utara. Dengan menggunakan Utilization Focus Metode, penelitian serupa juga dilakukan oleh Amalia Ridzky L (2018) dengan judul Evaluasi Penerapan Sistem Manajemen Puskesmas (SIMPUS) pada Bagian Pendaftaran Pasien di Puskesmas Sragen. Penelitian terdahulu mengevaluasi sistem informasi kesehatan dengan menggunakan metode evaluasi yang berbeda.

Dari hasil Studi Pendahuluan yang dilakukan, SIMPUS selama pergantian dari Sistem lama ke Sistem yang baru yang saat ini diterapkan di Puskesmas Kedungmundu belum pernah diadakan evaluasi. Pada awal penerapannya belum ada simulasi dari Dinas Kesehatan Kota Semarang sehingga dalam pelaksanaannya pengguna SIMPUS di Puskesmas Kedungmundu berjalan dengan sendirinya. Hasil evaluasi dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk memperbaiki atau menyempurnakan SIMPUS serta mengembangkan potensi yang masih ada, sehingga dapat bermanfaat bagi Puskesmas Kedungmundu Semarang dalam meningkatkan kinerja pelayanan puskesmas kearah lebih baik, serta dapat mendukung tujuan visi dan misi organisasi.

Melalui evaluasi Sistem Informasi Puskesmas (SIMPUS) di Puskesmas

Kedungmundu dengan menggunakan metode HOT FIT nantinya digunakan peneliti sebagai alasan mendasar mengapa memilih untuk mengevaluasi Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS).

Maka dari itu peneliti ingin mengevaluasi Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) di Puskesmas Kedungmundu Semarang dengan menggunakan metode HOT Fit dengan harapan dapat mengetahui sejauh mana penerapannya dan jika mana ada kendala dalam implementasi SIMPUS dengan menjelaskan hubungan antara komponen sistem informasi yaitu manusia, organisasi, dan teknologi yang mendukung penerapan SIMPUS di Puskesmas Kedungmundu.

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif yaitu suatu penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan dan menggali informasi tentang penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) di Puskesmas kedungmundu Semarang dengan menggunakan desain penelitian survey.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pengguna Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) di Puskesmas Kedungmundu yaitu bagian Kepala Puskesmas 1, *Customer Service* 1, Pendaftaran 2, Apotek 2, laboratorium 1, Poli Lansia 2, Poli BP Umum 2, Poli KIA 2, Poli Gigi 2, Poli Gizi 2, Epidemiologi 1, Pelaporan 1, Puskesmas pembantu 11 dengan ini seluruhnya berjumlah 30 pengguna.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengguna Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) yang bertanggung jawab pada setiap bagiannya di Puskesmas Kedungmundu yaitu kepala puskesmas, penanggung jawab rekam medis, penanggung jawab pendaftaran, teknologi informasi, dokter, penanggung jawab

keperawatan, pelaporan, dalam penelitian ini sampel yang digunakan berjumlah 7 orang dengan menggunakan teknik pengambilan sampel secara *purposive* dan *snowball*.

Tempat Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Kedungmundu Semarang yang beralamatkan Jl. Sambiroto Raya, RW. 1 RT. 1, Sambiroto, Tembalang, Sambiroto, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. Waktu Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-Agustus Tahun 2020.

Jenis data dalam variabel ini adalah data primer dan data sekunder.

Metode penelitian data kedua variabel dengan wawancara kepada pengguna Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) yang bertanggung jawab pada setiap bagiannya di Puskesmas Kedungmundu.

Instrumen penelitian untuk mendapatkan data yang relevan dengan masalah yang diteliti yaitu pengumpulan data berupa Instrumen yang digunakan adalah dengan menggunakan panduan wawancara semi terstruktur.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga kegiatan yang terjadi secara bersamaan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi.

## HASIL PENELITIAN

### 1. Kategori dalam metode HOT Fit

Penulis dapat menurunkan beberapa kategori yang berkaitan dengan HOT. Adapun kategori tersebut adalah sebagai berikut :

#### a. Manusia / *Human*

Kategori Manusia dimaksudkan disini adalah bagaimana pengguna/user khususnya petugas Puskesmas yang menggunakan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS), kepuasan pengguna, pengembangan sistem, serta manfaat yang diperoleh pengguna. Jumlah petugas yang menggunakan sistem kurang lebih berjumlah 63 orang.

#### b. Organisasi / *Organization*

Kategori Organisasi dimaksudkan disini adalah bagaimana peran organisasi yang mendukung

penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) meliputi struktur organisasi dan lingkungan organisasi.

#### c. Teknologi / Tecnology

Kategori teknologi dimaksudkan disini adalah bagaimana peran teknologi yang mendukung penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) meliputi kualitas sistem, kualitas informasi, kualitas layanan.

### PEMBAHASAN

Penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas di Puskesmas Kedungmundu Semarang dimulai pada tahun lalu yaitu tahun 2019. Pada dasarnya pengevaluasian terhadap objek atau sistem ini tidak terdapat aturan yang memerlukan berapa lama penerapan dan harus dievaluasi pada jangka waktu ke berapa, namun menurut Arikunto (2010), "Evaluasi sebagai sebuah proses menentukan hasil yang telah dicapai dari beberapa kegiatan yang direncanakan untuk mendukung tercapainya tujuan", yang artinya dalam penerapan SIMPUS selama ini di Puskesmas Kedungmundu cukup untuk melakukan evaluasi selama penerapan dan proses menentukan hasil yang telah dicapai dari beberapa kegiatan yang direncanakan untuk mendukung tercapainya tujuan Puskesmas.

Penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas di Puskesmas Kedungmundu Semarang dimulai pada tahun lalu yaitu tahun 2019. Pada dasarnya pengevaluasian terhadap objek atau sistem ini tidak terdapat aturan yang memerlukan berapa lama penerapan dan harus dievaluasi pada jangka waktu ke berapa, namun menurut Arikunto (2010), "Evaluasi sebagai sebuah proses menentukan hasil yang telah dicapai dari beberapa kegiatan yang direncanakan untuk mendukung tercapainya tujuan", yang artinya dalam penerapan SIMPUS selama ini di Puskesmas Kedungmundu cukup untuk melakukan evaluasi selama penerapan dan proses menentukan hasil yang telah dicapai dari beberapa kegiatan yang direncanakan

untuk mendukung tercapainya tujuan Puskesmas.

Faktor-faktor yang membentuk dasar evaluasi penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) di Puskesmas Kedungmundu Semarang, sebagai berikut:

#### 1. Manusia / Human

##### a. Pengguna Sistem

Secara keseluruhan pengguna sistem atau petugas puskesmas sangat terbantu dengan adanya SIMPUS, membantu pekerjaan karena secara rutin digunakan, selain itu perilaku yang baik akan berpengaruh terhadap kelancaran sistem dan kinerja antar sesama pengguna.

##### b. Kepuasan Pengguna

Secara keseluruhan petugas puskesmas cukup puas dengan penerapan dan fungsi yang ada dalam SIMPUS saat ini namun untuk penerapan yang dilakukan di farmasi dan laborat masih kurang karena masih menggunakan kertas sebagai alat untuk input data ke SIMPUS tetapi jika merasakan manfaatnya dari SIMPUS seluruh bagian di Puskesmas cukup berpengaruh seperti mengurangi beban kerja dan mengurangi kesalahan dalam pekerjaan.

##### c. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem yang dilakukan tidak terdapat di internal puskesmas, petugas puskesmas hanya memberikan kritik dan saran yang sudah dikumpulkan ke penanggung jawab kemudian akan disampaikan di forum atau pertemuan yang diadakan Dinas Kesehatan Kota Semarang tentang perbaikan mutu Sistem Informasi Manajemen Puskesmas di seluruh Kota Semarang.

##### d. Manfaat

Dalam penerapannya SIMPUS termasuk dalam membantu melakukan pekerjaan sehari-hari, dapat meningkatkan produktivitas pekerjaan, mengurangi beban pekerjaan, membantu dalam

menurunkan tingkat kesalahan dalam melakukan pekerjaan, mengurangi biaya pengeluaran menjadi efisien serta termasuk dalam membantu membuat keputusan walaupun tidak setiap saat dan dapat mencapai tujuan yang efektif.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pengguna sistem yang meliputi seluruh petugas puskesmas melakukan penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) hampir seluruh bagian menggunakannya meliputi Poli-poli yang terwakili oleh perawat dan dokter, kefarmasian, laboratorium, rekam medis serta pendaftaran, dan pelaporan yang ada digunakan oleh Kepala Puskesmas dan Teknologi Informasi yang mewakili. Penggunaan SIMPUS dilakukan rutin setiap hari dan dapat membantu pekerjaan petugas puskesmas.

Penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) di Puskesmas Kedungmundu sebelumnya diadakan pelatihan baik di internal puskesmas maupun perwakilan pengiriman petugas di forum Dinas Kesehatan Kota Semarang kemudian diteruskan ke internal puskesmas, SIMPUS yang ada saat ini sudah cukup efektif, efisien, tingkat penggunaannya rutin dilakukan setiap hari, dan pengguna menerima dengan baik sistem tersebut, karena memiliki fungsi yang sesuai dan mengurangi beban kerja petugas Puskesmas yang hampir seluruhnya menggunakan SIMPUS kurang lebihnya ada 68 orang pengguna. Berdasarkan Yusof (2013) peran manusia dalam teori metode HOT Fit menyatakan bahwa komponen manusia menilai sistem informasi dari sisi penggunaan sistem (system use) pada frekwensi dan luasnya fungsi dan penyelidikan sistem informasi. System use juga berhubungan dengan siapa yang menggunakan (who use it), tingkat penggunaannya (level of user), pelatihan, pengetahuan, motivasi penggunaan, sikap menerima atau menolak sistem, serta kepuasan pengguna pada dapat dihubungkan dengan perspektif manfaat dan sikap pengguna terhadap sistem

informasi yang dipengaruhi oleh karakteristik personal. SIMPUS di Puskesmas Kedungmundu sudah sesuai dan memenuhi karakteristik faktor yang digunakan pada metode HOT Fit.

## 2. Organisasi / Organization

### a. Struktur Organisasi

Memiliki dukungan dari top manajemen sangatlah penting dan sudah dilakukan oleh kepala puskesmas, didukung oleh sumber daya manusia yang saling bekerjasama menjadikan Puskesmas Kedungmundu menjadi lebih baik.

### b. Lingkungan Organisasi

Hasil wawancara menunjukkan jika SIMPUS menjadikan Organisasi di Puskesmas Kedungmundu Semarang menjadi lebih meningkat dan kondisi lingkungan internal organisasi berpengaruh pada penerimaan SIMPUS.

Penerapan SIMPUS di Puskesmas Kedungmundu Semarang dalam karakteristik organisasi terhadap evaluasi penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas di Kedungmundu Semarang antara lain adalah Kerjasama tim memperlihatkan hasil yang memuaskan terhadap pemanfaatan sistem manajemen informasi atau SIMPUS, dukungan top manajemen dan para petugas satu sama cukup memberikan hasil yang baik. Lingkungan organisasi belum nampak keterhubungannya dengan penerapan ini sehingga menurut Yusof (2013) dalam metode HOT Fit komponen organisasi (organization) menilai sistem yang diimplementasikan dari aspek struktur organisasi sudah sesuai namun untuk Lingkungan Organisasi belum terlihat keterhubungannya.

## 3. Teknologi / Technology

### a. Kualitas Sistem

Selama penerapan, SIMPUS memiliki keakuratan data yang sesuai kebutuhan pada tiap bagiannya, SIMPUS berintegrasi dengan baik antar bagian mulai dari pendaftaran sampai ke poli-poli, sistem mudah diakses tergantung

kecepatan jaringannya dan kepemilikan username dan paswoard yang tidak semua petugas memiliki tersebut, waktu dalam aksesnya tidak memerlukan waktu yang lama, selama penerapan SIMPUS, sistem jarang mengalami masalah hanya saja sering pada koneksi internet dari internal Puskesmas.

b. Kualitas Informasi

SIMPUS di Puskesmas Kedungmundu Semarang menampilkan data yang sesuai dengan kenyataan di setiap harinya informasi yang diinput maupun dioutput akan selalu *up to date* karena kegiatan internal maupun eksternal akan segera diinput pada tiap bagiannya. SIMPUS menampilkan informasi dengan menu-menu atau pemberitahuan langkah-langkah yang mudah dipahami.

c. Kualitas Layanan

Puskesmas Kedungmundu memiliki kecepatan respon, dan dukungan teknis kepada pengguna yang sudah secara langsung terkoneksi pada SIMPUS seperti *P-care* oenyedia layanan kesehatan BPJS.

Penerapan SIMPUS di Puskesmas Kedungmundu Semarang dalam karakteristik organisasi terhadap evaluasi penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas di Kedungmundu Semarang antara lain adalah Kualitas sistem telah cukup baik, hal ini dapat ditunjukkan dari jawaban informan yang cukup puas terhadap kualitas sistem seperti tampilan dan menu-menu informasinya indikator yang ada pada kualitas sistem menunjukkan respon positif, akan tetapi tetap perlu adanya perbaikan terutama dari segi pelaporan yang diungkapkan pada bagian teknologi informasi kurang puas dalam menu-menu pelaporan. Kualitas informasi pada sistem cukup baik, hal ini dapat dilihat jawaban informan bagian pendaftaran yang sudah cukup puas menggunakan SIMPUS yang berguna seperti rekam medis berbasis elektronik. Kualitas informasi yang sudah baik harus tetap di pertahankan namun juga

perlu adanya perbaikan terutama dalam hal ketepatan waktu entri data dan ketelitian sehingga informasi yang dihasilkan tetap sesuai dengan aslinya. Kualitas layanan pada sistem informasi perpustakaan juga cukup baik karena baik kecepatan dan kelancaran koneksi internet jarang ada masalah hanya saja sekitar 1 bulan sekali harus ada masalah soal kelambatan koneksi.

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan judul “Hubungan Antara Pengetahuan Dan Kebijakan Dengan Keterlambatan Pengembalian Dokumen Rekam medis Rawat Inap Di Rumah Sakit Panti Wilasa “Dr. Cipto” Semarang Periode Triwulan I Tahun 2020” maka di dapatkan kesimpulan:

1. Peran serta manusia dalam penggunaan SIMPUS menggunakan metode HOT Fit yang mendukung evaluasi penerapan SIMPUS di Kedungmundu Semarang dilihat dari penggunaan sistem yang meliputi perilaku menerima tidaknya sistem dan perilaku baik dapat mempengaruhi kelancaran sistem, dalam penerapannya SIMPUS sudah berjalan dengan baik dan sudah dapat merasakan manfaat yang diinginkan sesuai motivasi penggunaannya. Pelatihan yang ada baik dari DKK maupun internal Puskesmas menjadikan pekerjaan petugas puskesmas menjadi mudah dan termasuk mengurangi beban kerja.
2. Peran serta organisasi dalam penggunaan SIMPUS menggunakan metode HOT Fit yang mendukung evaluasi penerapan SIMPUS di Kedungmundu Semarang sudah adanya dukungan struktur organisasi terutama dari top manajemen selama penerapannya serta lingkungan organisasi yang saling bekerjasama dalam penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS).

3. Peran serta teknologi dalam penggunaan SIMPUS menggunakan metode HOT Fit yang mendukung evaluasi penerapan SIMPUS di Kedungmundu Semarang, dalam hal peran serta teknologi selama penerapannya cukup baik hanya saja jika sedang terjadi masalah baik dari pusat maupun dari internal puskesmas itu sangat mengganggu dalam pelayanan.

Saran diharapkan Menambah daya dalam jaringan internet atau koneksi menjadi lebih besar, karena berbasis elektronik semua mengandalkan kelancaran dalam jaringannya.

#### Daftar Pustaka

1. Abdullah, T. (2010). Penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (Studi Kasus di Puskesmas Ceureumen Kabupaten Aceh Barat). Tesis. Universitas Gadjah Mada.
2. Amalia, R. L. (2018). Evaluasi Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) Pada Bagian Pendaftaran Pasien Puskesmas Sragen. Tugas Akhir. Universitas Gadjah Mada.
3. Ariesta, P. A. (2013). Tinjauan Implementasi Sistem Manajemen Informasi Puskesmas (SIMPUS) Berdasarkan Jaringan Komunikasi Data di Puskesmas Karangmalang Semarang Tahun 2013. Tugas Akhir. Universitas Dian Nuswantoro.
4. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2011). Sistem Informasi Manajemen Puskesmas.
5. Dewi, A. P. (2015). Evaluasi Implementasi Integrated Health Information System (IHIS) di Puskesmas Sentolo I dengan Pendekatan HOT-Fit. Tugas Akhir. Universitas Gadjah Mada.
6. Manganello, Jennifer, et al. (2017). *The relationship of healthy literacy with use of digital technology for health information*.
7. Moleong, L. J. (2011). Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: Rosda Karya.
8. Nindya, N. O. (2018) Evaluasi Sistem Informasi Manajemen Puskesmas (SIMPUS) di Puskesmas Klaten Utara. Tugas Akhir. Universitas Gadjah Mada.
9. Notoatmodjo, S. (2012). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
10. PERMENKES. (2014). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 75 Tahun 2014 tentang Puskesmas. [www.depkes.go.id](http://www.depkes.go.id). Diakses tanggal 25 April 2020.
11. PERMENKES. (2015). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 97 Tahun 2015 tentang Peta Jalan Sistem Informasi Kesehatan tahun 2015-2019.
12. PERMENKES. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 31 Tahun 2019 tentang Sistem Informasi Puskesmas.
13. Peraturan Pemerintah Nomor 46 tahun 2014 tentang Sistem Informasi Kesehatan. [www.dinkes.bantenprov.go.id](http://www.dinkes.bantenprov.go.id). Diakses tanggal 20 April 2020.
14. Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
15. Widodo, F. (2013). Evaluasi Penerapan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas di Kabupaten Bantul. Tesis. Universitas Gadjah Mada.
16. Wiyoko, E.P. (2012). Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
17. Yusof, M. M. (2011). *Hot-Fit evaluation framework, "Validation Using Care Studies and Qualitive Systematic Review in Health Information Systems Eavluation Adoption"*. Diakses pada tanggal 25 April 2020 <http://search.proquest.com/docview/1010055788?accountid=18759>

## **RANCANG BANGUN ALAT LAMPU INFRA MERAH YANG DAPAT MENYESUAIKAN INTENSITAS CAHAYA DENGAN JARAK BERBASIS ARDUINO UNO**

### ***DESIGN AND BUILD OF INFRA RED LIGHTING EQUIPMENT THAT CAN ADJUST LIGHT INTENSITY WITH DISTANCE BASED ON ARDUINO UNO***

**Pradipta Didik Iswanto<sup>1</sup> , Abdul Haris K, ST.,MT<sup>2</sup>, Destri Maya Rani, MH.,Kes**

- 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 Rekam Medik Polbitrada Jl. Sambiroto Raya No.64-D, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50276

Alamat Korespondensi: 25pradiptadidikiswanto@gmail.com

#### **Abstrak**

Terapi infra merah adalah salah satu jenis terapi dalam bidang fisioterapi yang menggunakan gelombang elektromagnetik infra merah dengan rentang panjang gelombang 750 nm-100  $\mu$ m, dan frekuensi 400 THz-3 THz. Alat terapi infra merah yang ada saat ini masih dioperasikan secara manual, tidak terdapat jarak aman penyinaran. Lama waktu penyinaran adalah 10 – 30 menit, untuk jarak penyinaran 45 – 60 cm. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk membuat dan merancang alat yang dapat menyesuaikan tingkat cahaya infra merah berdasarkan jarak, dengan menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 sebagai sensor jaraknya, modul AC Light Dimmer sebagai control intensitas infra merah dan Arduino akan memproses data. Pengambilan data pada penelitian ini berdasarkan 10 kali pengujian alat. Pengujian dilakukan dengan menggunakan penggaris dan multimeter untuk melihat jarak dan tegangan pada alat. Hasil dari penelitian ini adalah pengukuran jarak 45 cm dihasilkan simpangan error sebesar 0, untuk waktu terapi 30 menit dihasilkan error sebesar 0,014%.

Kata Kunci : Infra Merah, *Sensor HC-SR04*, *AC Light Dimmer*, Jarak Aman Penyinaran

#### **Abstrac**

*Infrared therapy is one type of therapy in the field of physiotherapy that uses infrared electromagnetic waves with a wavelength range of 750 nm-100 m, and frequency 400 THz-3 THz. The current infrared therapy device is still operated manually, there is no safe radiation distance. The length of the irradiation is 10 – 30 minutes, for the irradiation distance of 45 – 60 cm. For this reason, this study aims to create and design a tool that can adjust the infrared light level based on distance, using the ultrasonic sensor HC-SR04 as the distance sensor, the AC Light Dimmer module as an infrared intensity control and Arduino will process the data. Data collection in this study was based on 10 times of tool testing. Tests are carried out using a ruler and multimeter to see the distance and voltage on the tool. The result of this research is the distance measurement of 45 cm resulted in an error deviation of 0, for a therapy time of 30 minutes an error of 0.014% was generated.*

*Keywords: Infrared, HC-SR04 Sensor, AC Light Dimmer, Irradiation Safe Distance*

## PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan fisioterapi terdapat sebuah alat terapi infra merah. Alat terapi infra merah ialah suatu alat yang berfungsi memancarkan cahaya infra merah (Prasetyo EB, 2018). Radiasi infra merah memiliki rentang panjang gelombang antara 750 nm-100 µm (Lukluknaningsih Z, 2020), rentang frekuensi antara 400 THz-3 THz (Kurniawan, 2017). Terapi Infra Merah terbukti memiliki manfaat dalam mengobati pegal pada otot, nyeri otot, dan kekakuan bahu atau sendi (Utama DW, 2020). Alat terapi infra merah yang ada saat ini masih dioperasikan secara manual, karena operator hanya perlu menyalakan dan mematikan alat dengan menggunakan tombol on/off.

Tidak adanya jarak aman penyinaran pada saat terapi dapat menimbulkan resiko kelalaian dalam pemantauan terapi, lama waktu penyinaran membutuhkan waktu 10 – 30 menit (Nova and Nur, 2016), lampu infra merah baik digunakan dengan jarak penyinaran adalah 45 – 60 cm dikarenakan sensitifitas kulit setiap orang berbeda-beda dan dapat membahayakan pasien serta mempengaruhi efek terapi yang diterima (Kurniawan, 2017). Untuk mengatasi permasalahan tersebut penulis ingin membuat alat infra merah yang dapat menyesuaikan jarak penyinaran.

## Metode Penelitian

Ditinjau dari jenis datanya pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Yang dimaksud dengan penelitian kuantitatif menurut Kasiram tahun 2008, Pengertian penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan proses data-data yang berupa angka sebagai alat menganalisis dan melakukan kajian penelitian, terutama mengenai apa yang sudah diteliti. Dimana data yang ingin diteliti berupa penelitian yang membahas prinsip kerja menyesuaikan intensitas infra merah dengan jarak pengguna. Bagian dari metode sebagai berikut:

### a. Variabel

Penelitian ini memiliki satu variabel Independen, satu Variabel Dependen dan satu Variabel Perancu dimana satu Variabel Independen berupa jarak penyinaran dan Variabel Dependen intensitas infra merah sedangkan Variabel Perancu memiliki

parameter yaitu menggunakan sensor *ultrasonic HC-SR04*.

### b. Prosedur Kerja

1. Menentukan dan memutuskan model bentuk alat terapi infra merah.
2. Membuat sketsa gambar terlebih dahulu pada aplikasi proteus 8.
3. Menentukan dan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan pada saat pembuatan alat.
4. Menentukan langkah awal membuat alat terapi infra merah.
5. Membuat dan merakit alat.
6. Menguji merupakan bagian penting dalam pembuatan alat.

### c. Alat dan Bahan

1. Alat

Tabel 1 Alat Praktek

| No. | Nama Alat            | Jumlah |
|-----|----------------------|--------|
| 1   | Gunting              | 1      |
| 2   | Tang (Tekiro)        | 1      |
| 3   | Obeng (Tekiro)       | 1      |
| 4   | Gergaji (Sandflex)   | 1      |
| 5   | Gerinda (Makita)     | 1      |
| 6   | Bor (Makita)         | 1      |
| 7   | Solder (K. A. P.)    | 1      |
| 8   | Tang potong (Tekiro) | 1      |

2. Alat

Tabel 2 Bahan Praktek

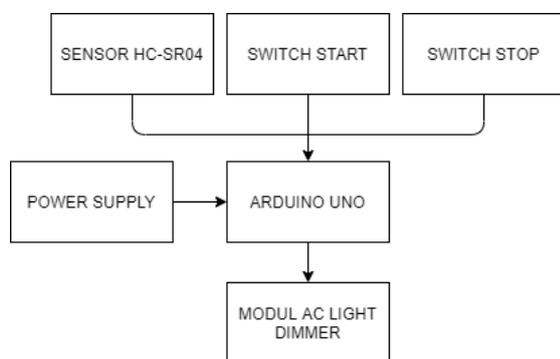
| No. | Nama Alat                 | Jumlah           |
|-----|---------------------------|------------------|
| 1   | Arduino Uno               | 1                |
| 2   | Sensor ultrasonik HC-SR04 | 1                |
| 3   | Modul AC Light Dimmer     | 1                |
| 4   | Power Supply              | 1                |
| 5   | Kabel                     | Secukupnya       |
| 6   | Akrilik                   | 1 m <sup>2</sup> |
| 7   | Timah                     | 1 rol            |
| 8   | Bohlam infra merah        | 1                |
| 9   | Saklar                    | 1                |
| 10  | Switch                    | 2                |
| 11  | Vitting                   | 1                |
| 12  | Solasi                    | 1                |
| No. | Nama Alat                 | Jumlah           |

|    |            |            |
|----|------------|------------|
| 13 | Cable ties | Secukupnya |
| 14 | Baut kecil | Secukupnya |

### Perancangan Alat

Perancangan sistem adalah merancang atau mendesain suatu sistem yang baik, yang isinya adalah langkah - langkah operasi dalam proses pengolahan data dan prosedur untuk mendukung operasi sistem. Berikut ini adalah perancangan sistem penelitian:

#### a. Blok Diagram



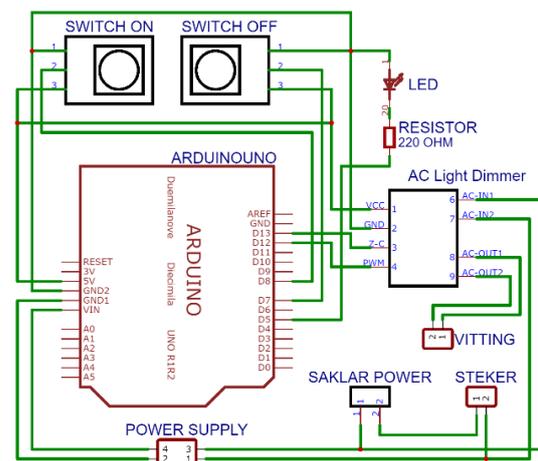
Gambar 1 Blok Diagram

Penjelasan blok diagram:

1. *Power supply* berfungsi untuk mencatu daya *arduino*, *power supply* yang digunakan adalah 9 volt DC.
2. *Arduino Uno* berfungsi untuk pengolah data (Imadudin, 2018).
3. *Switch start* adalah push button yang berfungsi untuk memulai terapi.
4. *Switch stop* adalah push button yang berfungsi untuk menghentikan terapi.
5. *Sensor HC-SR04* adalah sensor yang berfungsi untuk merubah besaran fisis (suara) menjadi besaran listrik maupun sebaliknya (Nopitasari, 2018). Konsep dasar dari *sensor* ini memanfaatkan prinsip gelombang suara dengan frekuensi yang telah ditentukan sesuai dengan sumber *oscillator* (Utama DW, 2020). Frekuensi *transducer sensor* HC-SR04 memiliki frekuensi pada kisaran 20kHz (Siswanto, 2017).
6. Modul *AC Light Dimmer* berfungsi untuk mengatur intensitas cahaya infra

merah (Wibowo B, 2019). Intensitas cahaya adalah besaran pokok fisika untuk mengukur daya yang dipancarkan oleh suatu sumber cahaya pada arah tertentu per satuan sudut (Guntur B, 2017).

#### b. Wiring Diagram



Gambar 2 Wiring Diagram

Penjelasan:

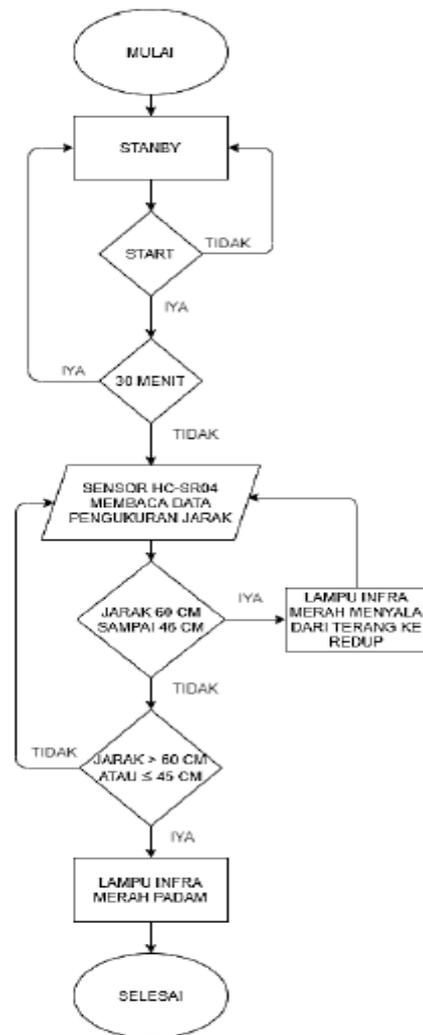
1. *Power Supply* berfungsi untuk mensupply tegangan *Arduino Uno*.
2. *Sensor HC-SR04* akan diletakkan di bawah dudukan lampu infra merah, yang berfungsi untuk menghitung jarak alat dengan pasien. Berikut ini konfigurasi pin *sensor* HC-SR04 dengan *Arduino Uno*:
  - a. Pin VCC dihubungkan ke pin 5V DC *Arduino Uno*.
  - b. Pin GND dihubungkan ke pin GND *Arduino Uno*.
  - c. Pin Echo dihubungkan ke pin 13 *Arduino Uno*.
  - d. Pin Trig dihubungkan ke pin 12 *Arduino Uno*.
3. Modul *AC Light Dimmer* berfungsi untuk mengatur intensitas cahaya infra merah, berikut ini konfigurasi modul *AC Light Dimmer*:
  - a. Pin VCC dihubungkan ke pin 5V DC *Arduino Uno*.
  - b. Pin GND dihubungkan ke pin GND *Arduino Uno*.
  - c. Pin Z/C dihubungkan ke pin 2 *Arduino Uno*.

- d. Pin PWM dihubungkan ke pin 3 *Arduino Uno*.
  - e. Untuk Terminal AC in dihubungkan ke jala-jala PLN.
  - f. Untuk terminal *LOAD* dihubungkan ke vitting bohlam infra merah.
4. *Switch Start* berfungsi untuk memulai terapi. *Input* dari *Switch Start* dihubungkan ke pin 5 V DC *Arduino Uno* dan outputnya dihubungkan ke pin 7 *Arduino Uno*.
  5. *Switch Stop* berfungsi untuk menghentikan terapi. *Input* dihubungkan ke pin 5 V DC *Arduino Uno*, sedangkan outputnya dihubungkan ke pin 8 *Arduino Uno*.
  6. *Arduino Uno* berfungsi untuk mengolah data.

### c. Flowchart

Berdasarkan dari Gambar 3 mengenai *flowchart* rancang bangun alat lampu infra merah yang dapat menyesuaikan intensitas cahaya dengan jarak berbasis *arduino uno* dapat dijelaskan bahwasannya, saat steker dicolokan pada stopkontak jala-jala pln lalu saklar *power* ditekan maka power supply akan mencatu daya *arduino* dan *arduino* akan *stanby*. Disaat *arduino stanby*, *arduino* akan menginisialisasi *input* yang terdiri dari *switch on*, *switch off* dan sensor *ultrasonic hc-sr04*. Jika *switch on* ditekan maka infra merah akan menyala dan *sensor ultrasonic hc-sr04* akan menghitung jarak antara bohlam infra merah dengan pengguna.

Jika jarak lebih dari 60 cm maka infra merah akan padam, jika jarak kurang dari 60 cm maka intensitas infra merah akan berkurang, dan jika jarak kurang dari 45 cm dari pengguna maka infra merah akan padam. Pada saat tombol *on* ditekan *timer* juga bekerja selama 30 menit, jika *timer* sudah mencapai 30 menit maka lampu akan padam. Untuk menyalakannya kembali tekan tombol *on*. Dan tombol *off* berfungsi untuk menghentikan terapi.



Gambar 3 Flowchart

### Hasil dan pembahasan

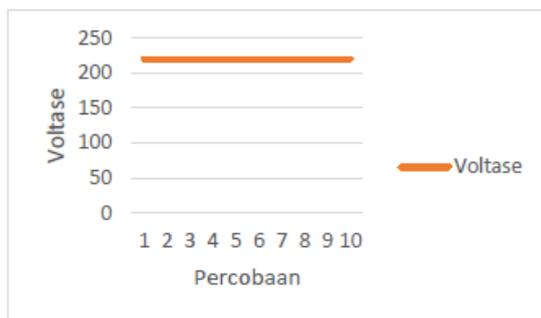


Gambar 4 Alat terapi infra merah yang dapat menyesuaikan intensitas cahaya dengan jarak.

Sebagai hasil penelitian dalam pembuatan alat "*Rancang Bangun Lampu Infra Merah Yang Dapat Menyesuaikan Intensitas Cahaya Dengan Jarak Berbasis Arduino UNO*" dilakukan 10 kali pengujian. Pengujian dilakukan dengan alat ukur *multimeter*, penggaris, dan *stopwatch*. Dibawah ini merupakan tabel pengukuran tegangan bohlam infra merah, dan waktu alat.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Tegangan Bohlam Infra Merah Pada Jarak 60 cm.

| Percobaan | Jarak (cm) | Tegangan Bohlam Infra Merah |
|-----------|------------|-----------------------------|
| 1         | 60         | 220 V AC                    |
| 2         | 60         | 220 V AC                    |
| 3         | 60         | 220 V AC                    |
| 4         | 60         | 220 V AC                    |
| 5         | 60         | 220 V AC                    |
| 6         | 60         | 220 V AC                    |
| 7         | 60         | 220 V AC                    |
| 8         | 60         | 220 V AC                    |
| 9         | 60         | 220 V AC                    |
| 10        | 60         | 220 V AC                    |



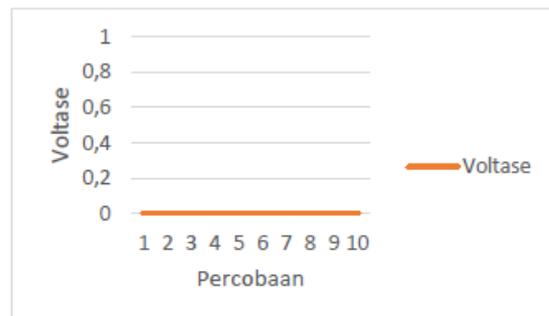
Gambar 5 Grafik hasil pengukuran pada jarak 60 cm.



Gambar 6 Jarak penyinaran 60 cm.

Tabel 4 Hasil pengukuran tegangan bohlam infra merah pada jarak lebih dari 60 cm.

| Percobaan | Jarak (cm) | Tegangan Bohlam Infra Merah |
|-----------|------------|-----------------------------|
| 1         | > 60       | 0 V AC (OFF)                |
| 2         | > 60       | 0 V AC (OFF)                |
| 3         | > 60       | 0 V AC (OFF)                |
| 4         | > 60       | 0 V AC (OFF)                |
| 5         | > 60       | 0 V AC (OFF)                |
| 6         | > 60       | 0 V AC (OFF)                |
| 7         | > 60       | 0 V AC (OFF)                |
| 8         | > 60       | 0 V AC (OFF)                |
| 9         | > 60       | 0 V AC (OFF)                |
| 10        | > 60       | 0 V AC (OFF)                |



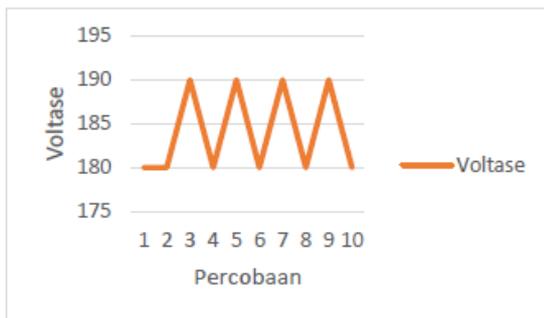
Gambar 7 Grafik hasil pengukuran pada jarak lebih dari 60 cm.



Gambar 8 Jarak Penyinaran 64 cm.

Tabel 5 Hasil pengukuran tegangan bohlam infra merah pada jarak 49 cm.

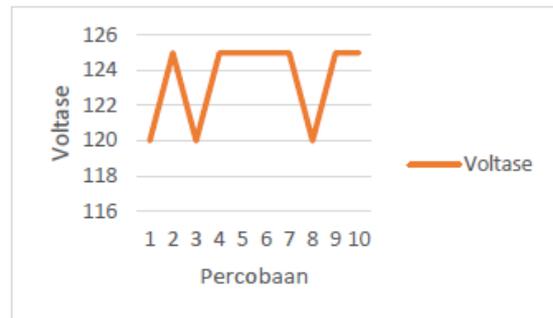
| Percobaan | Jarak (cm) | Tegangan Bohlam Infra Merah |
|-----------|------------|-----------------------------|
| 1         | 49         | 180 V AC                    |
| 2         | 49         | 180 V AC                    |
| 3         | 49         | 190 V AC                    |
| 4         | 49         | 180 V AC                    |
| 5         | 49         | 190 V AC                    |
| 6         | 49         | 180 V AC                    |
| 7         | 49         | 190 V AC                    |
| 8         | 49         | 180 V AC                    |
| 9         | 49         | 190 V AC                    |
| 10        | 49         | 180 V AC                    |



Gambar 9 Grafik pengukuran pada jarak 49 cm.

Tabel 6 Pengukuran tegangan bohlam infra merah pada jarak 47 cm.

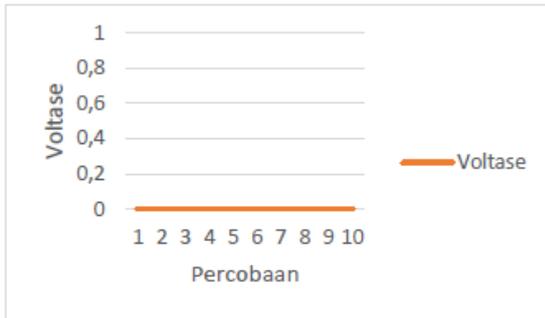
| Percobaan | Jarak (cm) | Tegangan Bohlam Infra Merah |
|-----------|------------|-----------------------------|
| 1         | 47         | 120 V AC                    |
| 2         | 47         | 125 V AC                    |
| 3         | 47         | 120 V AC                    |
| 4         | 47         | 125 V AC                    |
| 5         | 47         | 125 V AC                    |
| 6         | 47         | 125 V AC                    |
| 7         | 47         | 125 V AC                    |
| 8         | 47         | 120 V AC                    |
| 9         | 47         | 125 V AC                    |
| 10        | 47         | 125 V AC                    |



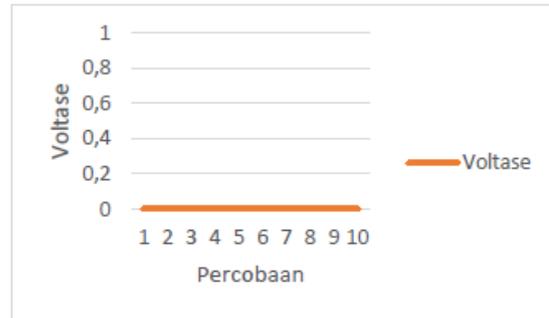
Gambar 10 Grafik pengukuran pada jarak 47 cm.

Tabel 7 Pengukuran tegangan bohlam infra merah pada jarak 45 cm.

| Percobaan | Jarak (cm) | Tegangan Bohlam Infra Merah |
|-----------|------------|-----------------------------|
| 1         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 2         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 3         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 4         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 5         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 6         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 7         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 8         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 9         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 10        | 45         | 0 V AC (OFF)                |



Gambar 11 Grafik pengukuran pada jarak 45 cm.



Gambar 13 Grafik pengukuran 45 cm 30 derajat ke kanan.



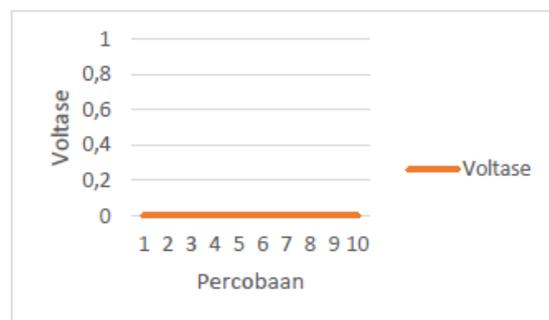
Gambar 12 Jarak penyinaran 45 cm.

Tabel 8 Hasil pengukuran alat menggunakan busur derajat ke arah kiri sebesar 30.

| Percobaan | Jarak (cm) | Tegangan Bohlam Infra Merah |
|-----------|------------|-----------------------------|
| 1         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 2         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 3         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 4         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 5         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 6         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 7         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 8         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 9         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 10        | 45         | 0 V AC (OFF)                |

Tabel 8 Hasil pengukuran alat menggunakan busur derajat ke arah kanan sebesar 30.

| Percobaan | Jarak (cm) | Tegangan Bohlam Infra Merah |
|-----------|------------|-----------------------------|
| 1         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 2         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 3         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 4         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 5         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 6         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 7         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 8         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 9         | 45         | 0 V AC (OFF)                |
| 10        | 45         | 0 V AC (OFF)                |

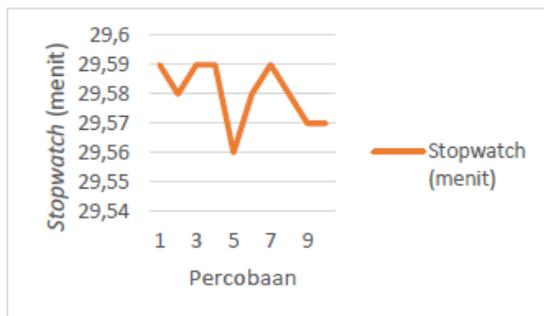


Gambar 14 Grafik pengukuran 45 cm 30 derajat ke kiri.

Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan busur derajat bertujuan untuk mengetahui keakuratan alat, setelah dilakukan percobaan sebanyak 10 (sepuluh) kali didapatkan data-data sesuai Tabel 5 dan 6.

Tabel 10 Hasil Pengukuran Perbandingan Timer Alat Pada Stopwatch.

| Percobaan | Modul (menit) | Stopwatch (menit) |
|-----------|---------------|-------------------|
| 1         | 30            | 29,59             |
| 2         | 30            | 29,58             |
| 3         | 30            | 29,59             |
| 4         | 30            | 29,59             |
| 5         | 30            | 29,56             |
| 6         | 30            | 29,58             |
| 7         | 30            | 29,59             |
| 8         | 30            | 29,58             |
| 9         | 30            | 29,57             |
| 10        | 30            | 29,57             |



Gambar 15 Grafik Pengukuran Stopwatch.

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan didapatkan beberapa hasil pengukuran yaitu:

1. Pengukuran tegangan pada jarak 45 cm.

- a. Rata-rata

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum x(n)}{n} \\ &= \frac{0(10)}{10} \\ &= 0 \end{aligned}$$

- b. Simpangan Deviasi

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= 0 \end{aligned}$$

- c. Error

$$Error = \frac{x_n - \bar{x}}{x_n} \cdot 100\%$$

$$\begin{aligned} &= \frac{0-0}{0} \cdot 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

Pada perhitungan diatas dihasilkan *error* sebesar 0%. Jadi dapat disimpulkan bahwa besarnya nilai *error* yang didapatkan dari data tersebut sebesar 0% dan nilai *standart deviasi* yaitu 0.

2. Pengukuran waktu modul dengan *stopwatch*.

- a. Rata-rata

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{29,59 + 29,58 + 29,59 + 29,59 + 29,56 + 29,58 + 29,59 + 29,58 + 29,57 + 29,57}{10} \\ &= 29,58 \end{aligned}$$

- b. Simpangan Deviasi

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= 0 \end{aligned}$$

- c. Error

$$\begin{aligned} Error &= \frac{x_n - \bar{x}}{x_n} \cdot 100\% \\ &= \frac{30 - 29,58}{30} \cdot 100\% \\ &= 0,014\% \end{aligned}$$

Untuk waktu 30 menit diperoleh rata-rata waktu selama sebesar 29,58 menit, berdasarkan data tersebut dihasilkan nilai *error* sebesar 0,014% dengan *standart deviasi* 0.

Sedangkan pengukuran menggunakan busur derajat berfungsi untuk mengetahui bahwa alat hanya bekerja jika objek berada tegak lurus dengan alat, lalu untuk pengukuran tegangan pada jarak berfungsi untuk membuktikan bahwa bohlam infra merah semakin meredup jika jarak kurang dari 60 cm dan padam pada jarak 45 cm.

## Kesimpulan

Setelah melakukan serangkaian perencanaan dan melakukan uji fungsi alat secara keseluruhan, maka didapatkan hasil bahwa dari hasil 10 kali percobaan yang dilakukan, alat yang dilengkapi sensor jarak HC-SR04 dan modul AC Light Dimmer dapat mengetahui jarak aman penyinaran sejauh 45 – 60 cm. Selanjutnya untuk pengukuran waktu rata-rata penyinaran adalah 29 menit 58 detik dengan standart deviasi sebesar 0, dan error 0,014%. Untuk pengukuran jarak 45 cm didapatkan nilai standart deviasi sebesar 0, dan error 0%. Sedangkan untuk jarak lebih dari 60 cm didapatkan nilai standart deviasi sebesar 0, dan error 0%.

## Saran

Dari kegiatan pembuatan alat ini penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Setelah menggunakan alat sebaiknya alat dirapikan dan disimpan pada tempat yang aman.
2. Untuk pengembangan alat dapat menambahkan LCD.
3. Untuk pengembangan alat dapat menambahkan *variable timer*.
4. Untuk pengembangan alat dapat menambahkan fitur IoT.

## Kontribusi Penulis

1. Pradipta Didik Iswanto PDI melakukan proses pengumpulan data menambah referensi dan pembahasan.

## Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada seluruh nya terutama kepada Bapak Abdul Haris K, ST., MT selaku dosen pembimbing I dan Ibu Destri Maya Rani, MH., Kes selaku pembimbing II yang telah membantu dalam proses pembuatan dan penulisan selama ini.

## Daftar Rujukan

1. Kurniawan B. TERAPI INFRA MERAH DILENGKAPI SENSOR JARAK DAN TIMER. 2017;11(1):92–105.
2. Prasetyo EB. Perbedaan Pengaruh Terapi Sinar Infra Merah Dan Back Exercise Terhadap Nyeri Punggung Bawah. J Fisioter dan Rehabil. 2018;2(2):71–8.
3. Lukluknaningsih Z. Pengaruh Infra Red dengan Massage Fisioterapi terhadap Tingkat Stres Mahasiswa yang Sedang Mengerjakan Tugas Akhir. J Ilm Kesehat. 2020;15(3):167–76.
4. Guntur B, Putro GM. Analisis Intensitas Cahaya Pada Area Produksi Terhadap Keselamatan Dan Kenyamanan Kerja Sesuai Dengan Standar Pencahayaan. Opsi. 2017;10(2):115.
5. Imadudin. Rancang Bangun Alat Terapi Infra Red Dengan Pengaturan Jarak Aman Pada Pasien Menggunakan Arduino Uno. 2018;
6. Nova D, Nur L. RANCANG BANGUN TERAPI INFRA MERAH BERBASIS ATMEGA8. 2016;
7. Nopitasari. PERANCANGAN PROTOTIPE LAMPU OPERASI DENGAN SENSOR JARAK. 2018;
8. Utama DW. RANCANG BANGUN ALAT TERAPI INFRARED DENGAN TAMBAHAN SENSOR JARAK BERBASIS MICROCONTROLLER. 2020;
9. Siswanto. Pemanfaatan Sensor Suhu DHT-22, Ultrasonik HC-SR04 Untuk Mengendalikan Kolam Dengan Notifikasi Email. 2017;1(1):19–25.
10. Wibowo B, Utama HS, Kusumaningrum N. Perancangan dan Realisasi Sistem Kendali Lampu, Air Conditioner Berbasis Android. TESLA J Tek Elektro. 2019;21(1):36.

- Judul terbitan** : Medika Trada (JTEMP)  
**Sub Judul / Judul** : Jurnal Teknik Elektromedik Polbitrada  
**Varian**  
**Bahasa** : Indonesia  
**Jenis terbitan** : Ilmiah - Jurnal  
**Sinopsis** : Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia merupakan jurnal yang mewadahi paper dan naskah dari bidang ilmu,  
1. Teknik Elektromedik  
2. Teknik Elektro  
3. Teknik Kendali  
4. Teknik Telekomunikasi  
5. Teknik Elektronika  
6. Teknik Tenaga Listrik  
7. Blomedical Engineering  
8. Life Support  
9. Signal Processing  
10. Image Processing  
11. Sistem Infromasi  
12. Teknik KOMputer Jurnal ini terbit 2 kali dalam setahun yaitu pada bulan Juni dan Desember. Jurnal Teknik Elektromedis Polbitrada Merupakan Jurnal Hasil-Hasil Penelitian, Riset, dan inovasi Teknik Elektromedis atau alat-alat medis dan sekitarnya.  
**Edisi mulai berlaku** : Volume 2 No. 1, Desember 2021  
**Frekwensi terbitan** : 6 Bulanan  
**URL** : <https://journal.polbitrada.ac.id/index.php/Jtemp>  
**Nomor ISSN** : 2829-453X (Online - Elektronik)  
**Nomor SK ISSN** : 0005.2829453X/K.4/SK.ISSN/2022.04