

## Perancangan Alat Terapi Menggunakan Inframerah Berbasis Arduino

Fitria Priyulida<sup>1</sup>, Berdoniktus<sup>2</sup>, Eriansyah Putra<sup>3</sup><sup>1,2,3</sup>Prodi Teknologi Elektromedis, Universitas Sari Mutiara Indonesia

| Artikel Informasi  | Abstract   |
|--|--|
| Received : 26 Oktober 2022   | <i>Infrared therapy is one of the alternatives in reducing pain and this therapy can be done alone after getting information from a doctor. Usually in determining the dose it is necessary to pay attention to the distance of the object and the duration of infrared irradiation on the object. The distance will affect the resulting temperature. The farther the distance, the more heat will affect the increase in heat and infrared intensity will affect the temperature the greater the level of irradiation intensity, the faster the heat generated and vice versa. The average increase in heat generated each minute with a distance of 10 cm is 3 oC at the initial temperature before irradiation of <math>\pm 26.37</math> oC. So that it can be concluded that distance and time will affect the resulting temperature.</i> |
| Revised : 17 November 2022   |  |
| Available Online : 30 November 2022  |  |
| Keyword  |  |
| <i>Therapeutic Tools, infrared</i>   |  |
| Korespondensi  |  |
| Phone :  |  |
| Email : <a href="mailto:fpriyulida27@gmail.com">fpriyulida27@gmail.com</a> |  |

### PENDAHULUAN

Pentingnya peran kesehatan membuat pasien melakukan berbagai cara untuk mengatasi penyakit yang dideritanya. Penyakit-penyakit tertentu seperti nyeri punggung bawah, asma, osteoarthritis, bronchitis, merupakan contoh penyakit yang dalam upaya pengobatannya tidak hanya menggunakan obat-obatan namun bisa juga dilakukan proses terapi. Kelelahan dapat menjadi awal penyebab dari suatu penyakit yang dapat mengganggu aktifitas. Gejala umum yang sering timbul dari suatu penyakit adalah nyeri. Dari beragam jenis nyeri, nyeri akut adalah alasan paling utama bagi pasien untuk mencari perawatan medis[1].

Hal tersebut menjadi alasan bahwa penggunaan alat terapi sangat dibutuhkan dalam kesehatan. Namun pada saat ini di Indonesia hanya rumah sakit besar saja yang dilengkapi dengan fasilitas terapi, padahal pada kenyataannya banyak sekali masyarakat yang membutuhkan. Saat ini terdapat beberapa jenis terapi yaitu dengan menggunakan sinar, zat cair dan gas, ultrasonik, listrik[2]. Terapi dengan menggunakan sinar dibedakan menjadi sinar infra merah, sinar ultra violet dan laser argon. Terapi dengan menggunakan zat cair dan gas dikelompokkan berdasarkan jenis energi yang digunakan, yaitu : termal, mekanik, kimia dan tekanan. Sedangkan terapi dengan media ultrasonik memanfaatkan bunyi

dan frekuensi. Selanjutnya jenis terapi dengan menggunakan listrik dibedakan berdasarkan jenis arus listrik yang digunakan[3].

Terapi inframerah merupakan salah satu alternatif dalam mengurangi rasa nyeri dan terapi ini dapat dilakukan sendiri setelah mendapatkan keterangan dari dokter. Biasanya dalam menentukan dosis perlu diperhatikan jarak objek dan lama penyinaran inframerah pada objek[4].

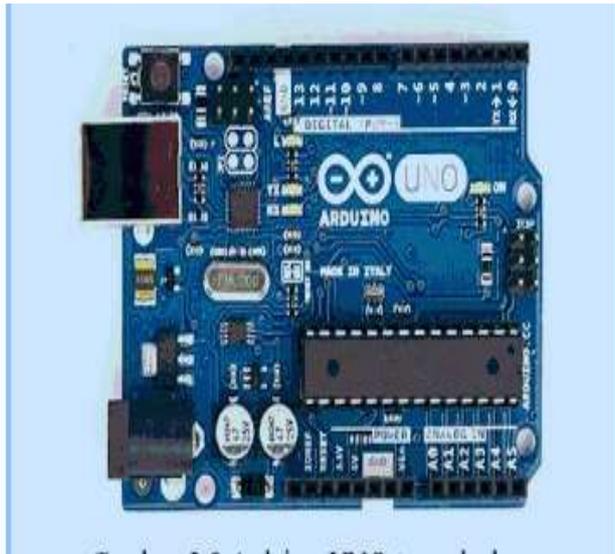
### METODE PENELITIAN

#### 2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode Ekperimen dengan beberapa tahap yaitu membuat perancangan perangkat sebagai prototype, kemudian proses pengambilan data. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur paparan infra merah dengan jarak 10 cm, 15 cm pada tubuh pasien pada waktu tertentu, seperti terlihat pada Table 1.

#### 2.2 Perancangan Hardware

Proses pengendalian alat terapi ini menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali utama. Jenis varian mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini, digunakan mikrokontroler sebagai pemroses utama. Arduino UNO adalah salah satu varian mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini. seperti terlihat pada gambar 1.



contoh Arduino Uno menggunakan ATmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560. Untuk memberikan gambaran mengenai apa saja yang terdapat di dalam sebuah mikrokontroler, pada gambar berikut ini diperlihatkan contoh diagram blok sederhana dari mikrokontroler ATmega328 (dipakai pada Arduino Uno) . Pada prakteknya konsep ini diaplikasikan dalam desain- desain alat atau projek-projek yang menggunakan sensor dan microcontroller untuk enerjemahkan input analog ke dalam sistem software untuk mengontrol gerakan alat-alat elektro-mekanik seperti lampu, motor dan sebagainya.

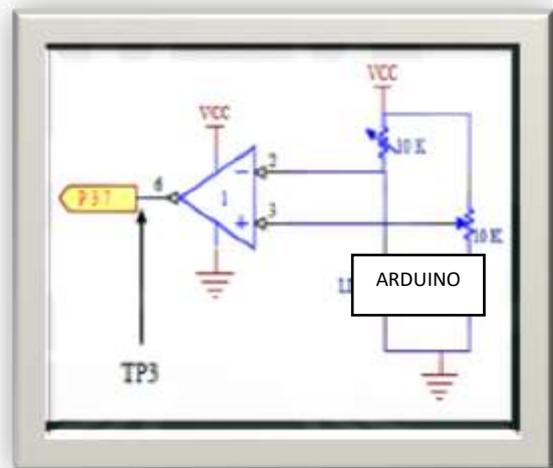
Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATMEGA 328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Arduino Uno berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal itu tidak menggunakan FTDI chip driver USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 hingga versi R2) diprogram sebagai konverter USB-to-serial.Revisi 2 dari dewan Uno memiliki resistor menarik garis 8U2

### 2.3 Rangkaian Sensor

Rangkaian sensor digunakan untuk mengecek apakah lampu telah menyala

ketika timer akan dijalankan. Jika timer telah diatur dan tombol Start ditekan maka sensor akan mengecek apakah lampu telah menyala. Jika lampu menyala maka timer akan menghitung naik ,jika lampu mati maka timer tidak akan menghitung naik. Hal tersebut dimaksudkan untuk menghindari terjadinya kesalahan kerja timer tanpa menyalanya lampu. Sensor yang digunakan adalah sensor jarak, yang akan memberikan sinyal masukan ke port 3 mikrokontroler. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor jarak dapat memberikan sinyal masukan ke mikrokontroler sesuai dengan kondisi nyala atau mati lampu infra merah. Pengujian dilakukan dengan mengukur TP 3 pada port 3.3 mikokontroler seperti ditunjukkan pada Gambar 2.

Alat yang digunakan dalam pengukuran ini adalah avometer digital,caranya adalah dengan menghubungkan lead positif AVO output pada IC op amp dan lead negative ke ground. Setelah diamati tegangan yang terbaca pada AVO dicatat pada tabel yang telah disediakan. Pengujian dilakukan dalam 2 keadaan, pertama saat lampu Off, dan kedua saat lampu On.

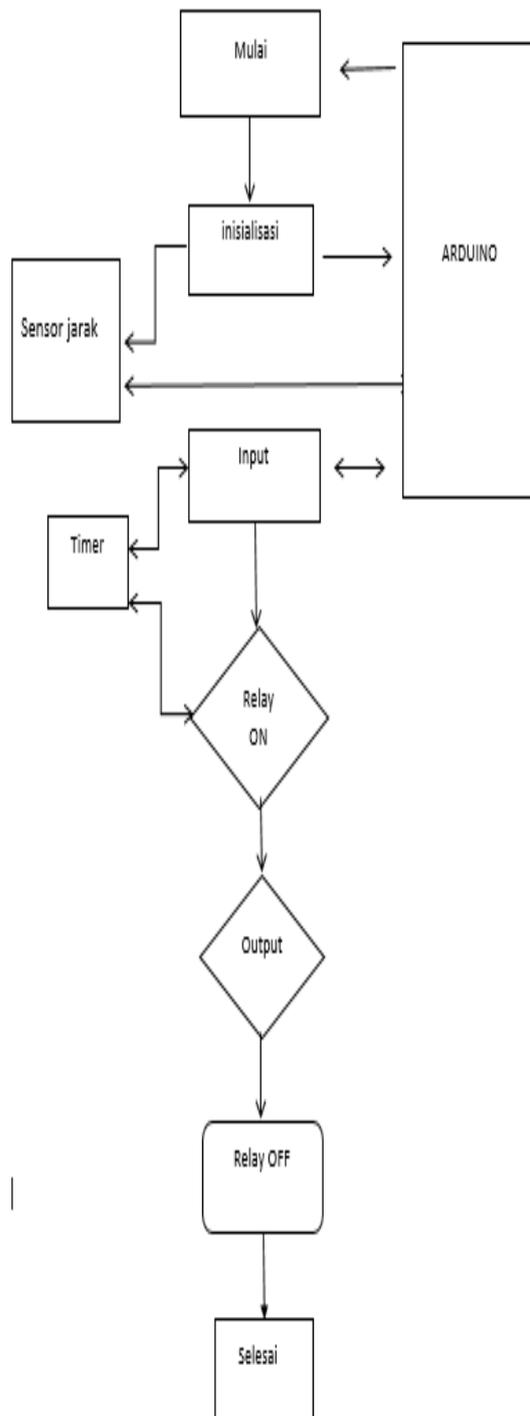


Gambar 2 Rangkaian Sensor

Sensor inframerah TL1838 mempunyai 3 pin yaitu VCC, GND dan Vout. Pin Vout dihubungkan dengan port mikrokontroler untuk pemrosesan sinyal lebih lanjut. Adapun bentuk dari rangkaian penerima inframerah seperti pada Gambar 2. Transmisi data yang menggunakan media udara sebagai media perantara pada umumnya menggunakan frekuensi pembawa sekitar 30KHz – 40 KHz [5].

### 2.4 Diagram Alir Algoritma

Untuk mendukung perancangan hardware pada pengendalian alat terapi inframerah dilakukan pemrograman alat dengan algoritma seperti pada diagram alir algoritma pada gambar 2.



### 3.1 Hasil Dan Pembahasan

Pada bagian ini pengujian dilakukan dengan menggabungkan semua rangkaian sub-sistem

yang terdapat pada diagram blok rangkaian alat terapi infra merah pada Gambar 2. Rangkaian sub-sistem tersebut terdiri dari rangkaian pengendali kerja lampu, rangkaian push botton, rangkaian Relay, rangkaian Sensor jarak, rangkaian display LCD, dan rangkaian mikrokontroler Arduino Uno.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah keseluruhan sistem telah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan yaitu agar nyala lampu sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, serta penyimpanan lama pemakaian lampu berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dalam beberapa tahap.

### 3.2 Uji Fungsi Alat Terapi Infra Merah dan Analisa Terhadap Objek

Tahapan selanjutnya dilakukan pengujian kinerja alat terhadap obyek dengan maksud untuk mengetahui apakah fungsi alat sudah sesuai dengan alat terapi yang sudah ada. Pengujian ini dilakukan dengan memonitor suhu area tubuh yang diterapi dengan menggunakan dua buah lampu terapi yang digunakan secara bergantian, yaitu dengan menggunakan lampu terapi infra merah yang telah dibuat dan lampu terapi infra merah merk : PHILIPS dengan daya 150 watt, serta stopwatch dan termometer tubuh merk Accurate. Pengujiannya sendiri dilakukan terhadap objek berupa telapak tangan manusia. Dengan mengacu pada teori dasar bahwa jarak antara lampu infra merah dengan pasien umumnya antara 36-50 cm, sedangkan untuk pasien dengan luka syaraf (neuritis) jaraknya diperjauh sekitar  $\pm 1$  atau  $\frac{1}{2}$  kali jarak umumnya. Saat penggunaan lampu diposisikan berhadapan dan tegak lurus dengan daerah yang akan diradiasi untuk menjamin

| Lvl | Lama Penyinaran |          |          |          |          |
|-----|-----------------|----------|----------|----------|----------|
|     | Suhu            | 1 Menit  | 5 Menit  | 9 Menit  | 13 Menit |
| 1   | 26.5 °C         | 28.70 °C | 30.51 °C | 31 °C    | 32.34 °C |
| 2   | 25.60 °C        | 30.1 °C  | 32.5 °C  | 32.79 °C | 33.34 °C |
| 3   | 25.10 °C        | 32.34 °C | 36.55 °C | 35.04 °C | 36.85 °C |
| 4   | 27.75 °C        | 39.08 °C | 42.67 °C | 42.50 °C | 43.10 °C |
| 5   | 26.90 °C        | 42.21 °C | 53.91 °C | 56.6 °C  | 57.8 °C  |

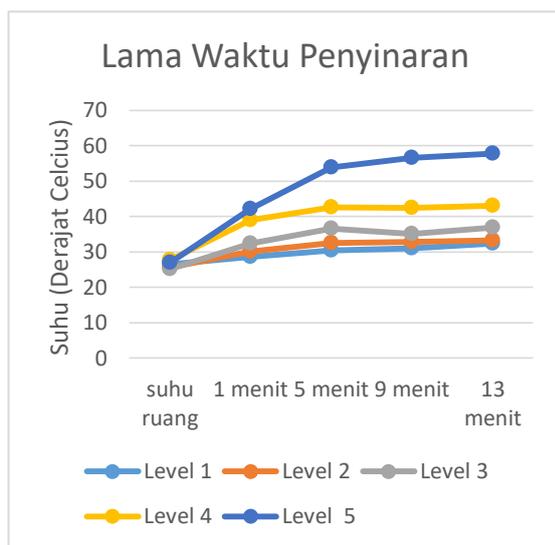
penyerapan yang maksimal. Lama terapi tergantung dari sensitivitas kulit pasien terhadap panas, jenis penyakit yang diderita pasien dan daya atau watt lampu yang digunakan. Adapun pengujian dilakukan dengan jarak tetap dan variasi waktu yang diatur. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan 3 kali percobaan agar didapat banyak variasi nilai hasil. Pengujian dilakukan dengan menyinari objek telapak tangan

manusia selama 15 menit sebanyak 3 kali sekaligus mengukur kenaikan suhu dengan menggunakan termometer yang diletakkan dibawah telapak tangan yang disinari. Pembacaan nilai kenaikan suhu akan dilakukan setiap kenaikan 1 menit waktu yang diatur sampai dengan selesai terapi. Hasil pengujian pada objek telapak tangan manusia disajikan pada table 1.

Pada Tabel 1 merupakan pengukuran suhu dengan jarak antara inframerah dan Pasien 10 cm pada ruang dengan suhu kamar rata-rata  $\pm 26,37^{\circ}\text{C}$ .

Table 1. Nilai Penyinaran Alat Terapi

Pada Table 1 suhu ruang adalah suhu sebelum



dilakukan penyinaran. Semakin tinggi level dalam penyinaran akan mempengaruhi panas yang dihasilkan oleh lampu. Selain level penyinaran, kesetabilan panas atau maksimal panas yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh lama penyinaran. Panas pada level 1 akan mencapai maksimal pada saat penyinaran lebih dari 5 menit yaitu maksimal pada  $\pm 31,01^{\circ}\text{C}$ . Pada level 2 suhu stabil  $\pm 32,79^{\circ}\text{C}$ , Pada level 4 suhu stabil  $\pm 39,08$ . pada level 5  $\pm 42,21^{\circ}\text{C}$ . Kenaikan suhu penyinaran dapat dilihat Pada grafik 1.

Gambar 3 Grafik Penyinaran Alat Terapi

Dilihat dari gambar 3, rata-rata lama penyinaran 1 menit sampai 13 didapatkan panas ratarata tiap level seperti terlihat pada grafik 1. Pada setiap level penyinaran dihasilkan perubahan suhu yang sangat cepat dari suhu awal. Makin besar level maka makin besar perubahan suhu.

## KESIMPULAN

Jarak akan mempengaruhi suhu yang dihasilkan. Semakin jauh jarak maka akan mempengaruhi peningkatan panas dan intensitas inframerah akan mempengaruhi suhu semakin besar level intensitas penyinaran maka panas yang dihasilkan semakin cepat dan sebaliknya. Peningkatan panas rata-rata yang dihasilkan tiap menit dengan jarak adalah 10 cm adalah  $3^{\circ}\text{C}$  pada suhu awal sebelum penyinaran sebesar  $\pm 26,37^{\circ}\text{C}$ . Sehingga dapat disimpulkan jarak dan waktu akan mempengaruhi temperatur yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

Yudha Wahyu, "Efektifitas Jarak Infra Merah Terhadap Ambang Nyeri", Portal Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013

Tim Dosen D.III Fisioterapi(2002). Sumber Fisis. Surakarta : Poltekkes Surakarta Jurusan Fisioterapi

Buku manual lampu Infra Merah, merk : Philips, tipe : HP 3616 (2005)

Dyan nova lesiska Nur Wahydhha, "Rancang Bangun Terapi Infra Merah Berbasis Atmega8", Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Elektromedik Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta, 2016.

Slamet Winardi, Made Kamisutara, "Pengendali Tanpa Kabel Lampu Dimmer Led Menggunakan Microcontroller Dengan Metode Pwm (Pulse Width Modulation)" Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi, ke-7 Universitas Wahid Hasyim Semarang, 2016