

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 1.1 Tinjauan Pustaka

Terapi infrared berarti tindakan remediasi/perbaikan masalah kesehatan, setelah dilakukan diagnosis. Terapi Infrared adalah jenis terapi rendah energi yang menggunakan cahaya dalam spektrum infrared jauh untuk pengobatan masalah kesehatan. Cahaya infrared berbeda dengan sinar *ultraviolet* yang menyebabkan kulit terbakar dan kerusakan pada kulit pasien. Infrared tidak menyebabkan kulit terbakar atau kerusakan kulit, sehingga untuk mengatasi nyeri seperti, nyeri *arthritis*, fenomena *Raynaud* dan *tendinitis* atau radang tendon.

Dan ada beberapa studi literatur yang dipakai sebagai tujuan untuk mengungkapkan berbagai teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang sedang dihadapi/diteliti sebagai bahan rujukan dalam pembahasan hasil penelitian.

Tabel 2.1 Studi Literatur Infrared

No	Judul	Tahun	Metode	Hasil
1	Rancang Bangun Alat Terapi Stimulator Integrasi dengan Infra Red Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 32	2015	Output alat terapi Stimulator direncanakan berupa gelombang arus listrik faradic dengan 3 pilihan frekuensi yaitu 10Hz, 30Hz dan 70 Hz sedangkan output terapi Infra Red adalah sinar infra merah yang masing-masing bisa diatur waktu proses terapinya 1 hingga 60 menit	1. Bentuk gelombang yang optimum faradic adalah pada frekuensi 10 Hz dengan tegangan keluaran pada elektroda tidak lebih dari 12 VAC. 2. Waktu terapi baik stimulator maupun Infra Red dapat diatur / dipilih 1-60 menit.

Tabel 2.2 Studi Literatur Infrared (Lanjutan)

No	Judul	Tahun	Metode	Hasil
2	Penggunaan Timer dan Sensor Jarak pada Alat Terapi Sinar Inframerah	2018	Arduino akan menghidupkan dan mematikan lampu inframerah yang dihubungkan dengan relay dan digunakan sebagai actuator untuk pembacaan dari sensor jarak. Sensor jarak yang digunakan yaitu sensor ultrasonic HC-SR04 akan mengukur jarak yang sudah ditetapkan yaitu 80 cm jarak yang terlalu jauh. Waktu yang akan dibutuhkan ditentukan dalam bentuk pilihan yang akan ditampilkan di android yaitu 10,15,20,25,30 menit.	1. Alat yang sudah dimodifikasi cenderung mempunyai suhu yang lebih rendah dari pada yang belum dimodifikasi karena alat yang dimodifikasi ini sinar lampu harus tegak lurus agar terus menyala. 1. Alat yang telah dimodifikasi mempunyai selisih suhu yang tidak terlalu signifikan dengan alat yang belum termodifikasi.

Tabel 2.3 Studi Literatur Infrared (Lanjutan)

No	Judul	Tahun	Metode	Hasil
3	Penerapan Infrared Remote Control dalam Mengoperasikan Aplikasi pada Sistem Operasi WINDOWS XP	2013	Infrared Receiver (penerima sinyal IR) akan menangkap sinyal yang dipancarkan dari remote control jika terjadi penekanan tombol remote. Kemudian sinyal itu akan diterima aplikasi winlic melalui port RS-232.	Dari percobaan didapatkan tidak semua remote control kompatibel dengan receiver yang dibuat. Pengendalian aplikasi komputer dapat dilakukan melalui pengemulian keyboard dan mouse menggunakan remote kontrol infrared
4	Penggunaan Alat Terapi Stimulator Integrasi dengan Infra Red Berbasis Simulasi	2017	Jenis penelitian simulasi merupakan jenis pelatihan yang memperagakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan sesungguhnya. Simulasi yang diterapkan menggunakan sebuah aplikasi komputer yaitu Proteus	1. Lama waktu aktif lampu infra red dapat di setting dengan waktu yang bervariasi dengan menggunakan keypad sebagai input data. 2. Tingkat suatu elektroda dapat dipengaruhi oleh besaran frekuensi agar suhu pada elektroda dapat diatur sesuai keinginan.

Tabel 2.4 Studi Literatur Infrared (Lanjutan)

No	Judul	Tahun	Metode	Hasil
5	Rancang Bangun Alat Terapi Infra Merah Berbasis ATMEGA8	2016	<p>Ketika main switch On sehubung dengan itu terjadi inisialisasi dari input-output microcontroller dan antarmuka LCD 2 X 16. Kemudian setelah proses inisialisasi, selanjutnya atur waktu yang dibutuhkan untuk terapi. LCD akan menampilkan waktu yang dibutuhkan untuk proses terapi. Selanjutnya tekan tombol start maka akan mengaktifkan driver lampu kemudian lampu terapi akan menyala dan proses terapi akan berlangsung. Apabila waktu terapi sudah selesai maka lampu infra merah akan secara otomatis Off kemudian indikator alarm (buzzer) akan memberikan tanda bahwa proses terapi sudah selesai. Untuk kembali ke menu semula maka dapat ditekan tombol reset</p>	<p>1.Rangkaian microcontroller yang digunakan sebagai input program dan pengendali modul dapat berfungsi dengan baik. 2. Alarm pada rangkaian Buzzer dapat bekerja dengan baik sesuai dengan waktu terapi yang telah ditentukan2.Alarm pada rangkaian Buzzer dapat bekerja dengan baik sesuai dengan waktu terapi yang telah ditentukan</p>

## **2.2 Dasar Teori**

Dalam bab ini akan menerangkan tentang teori dasar yang digunakan sebagai bahan penunjang dalam perencanaan maupun pelaksanaan pembuatan alat.

### **2.2.1 Kulit**

Kulit adalah organ terluar dari tubuh yang melapisi seluruh tubuh manusia (Hadi, 2015). Berat kulit diperkirakan sekitar 7 % dari berat tubuh total. Pada permukaan luar kulit terdapat pori – pori (rongga) yang menjadi tempat keluarnya keringat. Organ kulit memiliki banyak fungsi, diantaranya adalah sebagai pelindung tubuh dari berbagai hal yang dapat membahayakan organ tubuh dalam, sebagai alat indra peraba, sebagai salah satu organ yang berperan dalam eksresi, pengatur suhu tubuh dan lain-lain.

Pada dasarnya fungsi kulit sebagai pelindung tubuh bagian luar dan ada beberapa fungsi kulit lainnya, diantaranya sebagai berikut:

1. Sebagai Pelindung tubuh dari berbagai ancaman

Dengan adanya kulit yang menjadi bagian terluar tubuh, maka tubuh dapat terlindungi dari berbagai macam-macam seperti mikroorganisme yang berbahaya, sinar matahari, mengurangi kerusakan akibat terbentur, serta melindungi kontak langsung dengan zat kimia.

2. Sebagai Indra Peraba

Pada kulit terdapat banyak ujung – ujung persarafan tubuh, oleh karena itu ketika mendapat rangsangan, maka tubuh akan merasakan rangsangan itu. Contohnya seperti rangsangan sentuhan, panas, dingin, nyeri, dll.

3. Sebagai Alat Eksresi

Kulit mempunyai rongga kecil atau pori-pori yang dimana jadi tempat keluarnya keringat, keringat merupakan sisa metabolisme yang terdiri atas berbagai unsur yang tidak dibutuhkan lagi oleh tubuh. Kulit mengeluarkan sekitar 1 liter keringat dalam sehari.

4. Sebagai Pengatur Suhu Tubuh

Kulit akan terus menjaga agar suhu tubuh tidak dipengaruhi oleh suhu lingkungan, artinya tetap diusahakan suhu tubuh tidak berubah meskipun

terjadi perubahan suhu lingkungan. Proses ini dilakukan dengan menyeimbangkan antara pengeluaran dan pemasukkan panas tubuh oleh kulit. Normalnya suhu tubuh manusia 36,6 – 37,2 derajat celcius, dan suhu kulit lebih rendah sedikit dari suhu tubuh.

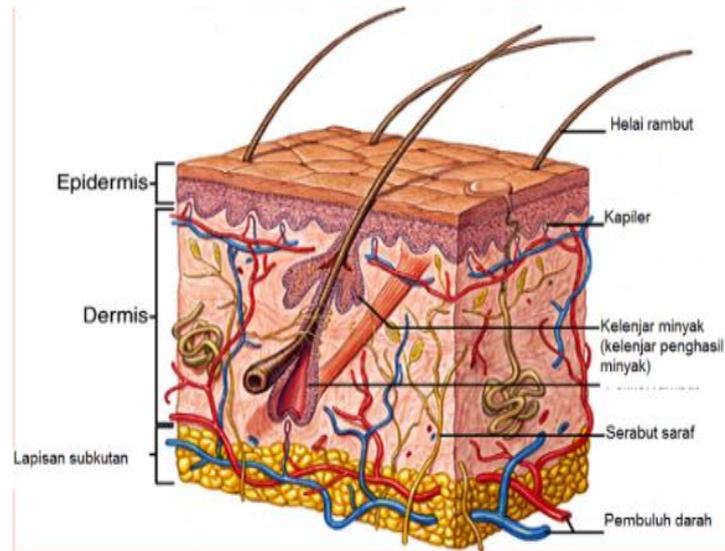
#### 5. Sebagai Penyimpan Lemak

Lapisan bawah dermis sebagai penyimpanan lemak. Lemak akan disimpan dalam bentuk tetes-tetes lemak dan lemak yang tersimpan dilapisan bawah dermis akan digunakan apabila diperlukan. Contohnya ketika tubuh membutuhkan energi lebih, maka lemak pada bagian lapisan dermis akan dijadikan energi dikarenakan lamisan bawah dermis berfungsi sebagai cadangan energi.

#### 6. Sebagai Tempat Pembuatan Vitamin D

Pada Kulit terdapat provitamin D yang berasal dari makanan. Untuk mengolah vitamin D yang dari makanan maka tubuh membutuhkan bantuan sinar ultraviolet dari matahari dan akan diubah menjadi vitamin D.

Lapisan kulit Terbagi menjadi *Epidermis* (Lapisan Luar atau Kulit Ari), *Dermis* (Lapisan Dalam atau Kulit Jangat) dan *Hipodermis* (Lapisan pengikat Bawah kulit atau Lapisan Lemak kulit). Untuk lebih jelasnya perhatikan pada Gambar 2.3 berikut ini:



Gambar 2.1 Lapisan Kulit

## 2.2.2 Infrared

### 2.2.2.1 Prinsip Dasar Sinar *infrared*

Infrared adalah cahaya alami yang dihasilkan oleh matahari (Wahydha, 2016). Sebagian dari spektrum cahaya matahari yang tak terlihat, cahaya infrared jauh adalah suatu bentuk energi panas.

1. Jenis-jenis infrared berdasarkan panjang gelombang :
  - a) Infrared jarak dekat dengan panjang gelombang 0.75 – 1.5  $\mu\text{m}$ .
  - b) Infrared jarak menengah dengan panjang gelombang 1.50 – 10  $\mu\text{m}$ .
  - c) Infrared jarak jauh dengan panjang gelombang 10 – 100  $\mu\text{m}$ .

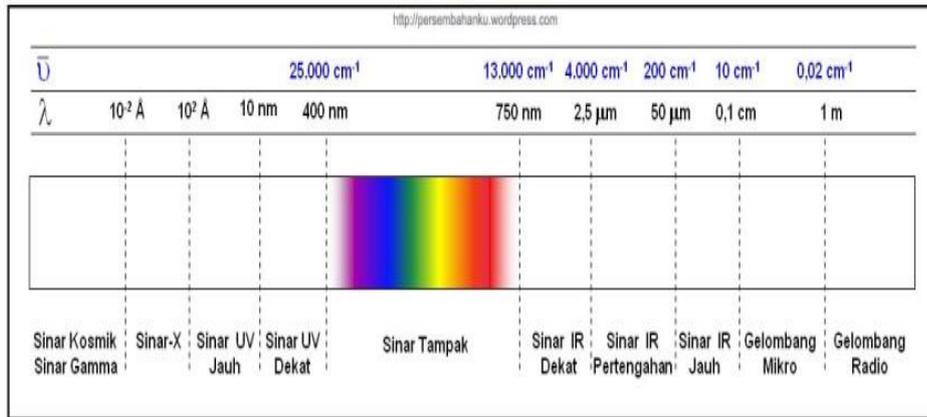
Sinar infrared bila dilihat dari susunan spektrum sinar (hertzian, merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, ungu, ultra ungu/*violet pigment, j.cosmic*), terletak diantara sinar merah *hertzian*. Dengan demikian definisi sinar infrared adalah pancaran gelombang eletromagnetik dengan panjang gelombang 7.700-4 juta A. Sinar infra merah, selain berasal dari matahari, dapat pula diperoleh secara buatan dari :

#### A. Bantalan listrik

Bantalan listrik lampu *non inminous infra merah*, lampu pijar akan mengeluarkan sinar-sinar infraredgelombang panjang, pendek dan sinar *visible*.

## B. Carbon pendek

Carbon pendek akan mengeluarkan sinar infrare yang disertai sinar *visible* dan juga sinar *ultra violet*. Penggolongan dari spektrum sinar ditunjukkan pada Gambar 2.4



Gambar 2.2 Penggolongan Spektrum Sinar(Kurniawan,2013)

## 2. Klasifikasi sinar infrared

### A. Berdasarkan panjang gelombang

#### 1) Gelombang panjang (*non penetrating*)

Panjang gelombang diatas 12.000 A sampai dengan 150.000 A. Daya *penetrasi* sinar ini hanya sampai pada lapisan *superficial epidermis*, yaitu sekitar 0,5mm.

#### 2) Gelombang pendek (*penetrating*)

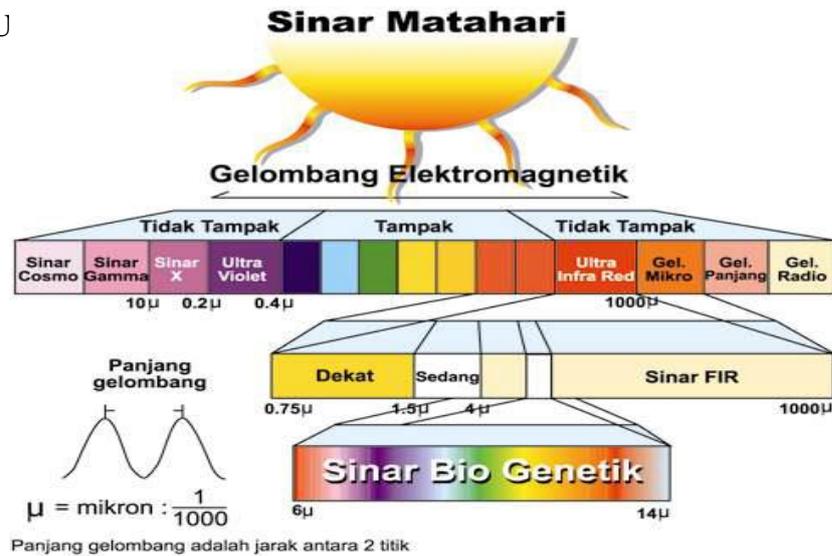
Panjang gelombang antara 7.700-12.000 A. Daya *penetrasi* lebih dalam dari yang gelombang panjang, yaitu sampai jaringan sub cutan kira-kira dapat mempengaruhi secara langsung terhadap pembuluh darah kapiler, pembuluh *limphe*, ujung-ujung saraf dan jaringan lain dibawah kulit.

### B. Berdasarkan tipe

1) Tipe A : Panjang gelombang 780-1500, *penetrasi* dalam.

2) Tipe B : Panjang gelombang 1.500-3.000, *penetrasi* dangkal.

3) Tipe C: Panjang gelombang 3.000-10.000, *penetrasi* dangkal.



Gambar 2.3 Gelombang Elektromagnetik(Kurniawan,2013)

### 2.2.2.2 Kegunaan infrared terhadap tubuh manusia

Kegunaan Infrared dalam kesehatan :

1. Mengaktifkan molekul air dalam tubuh. Hal ini disebabkan karena infrared mempunyai getaran yang sama dengan molekul air. Sehingga, ketika molekul tersebut pecah maka akan terbentuk molekul tunggal yang dapat meningkatkan cairan tubuh.
2. Meningkatkan sirkulasi mikro. Bergetarnya molekul air dan pengaruh infrared akan menghasilkan panas yang menyebabkan pembuluh kapiler membesar, dan meningkatkan suhu kulit, memperbaiki sirkulasi darah dan mengurangi tekanan jantung.
3. Meningkatkan *metabolisme* tubuh. jika sirkulasi mikro dalam tubuh meningkat, racun dapat dibuang dari tubuh kita melalui *metabolisme*. Hal ini dapat mengurangi beban liver dan ginjal.

### 2.2.3 WeMos D1 mini

Wemos D1 Mini adalah mikrokontroler dengan kemampuan *WiFi* berbasis ESP8266EX yang dapat diprogram dengan Arduino IDE. Mikrokontroler ini dapat digunakan untuk mengendalikan alat terapi infrared sesuai dengan perintah

yang diterima dari server. Spesifikasi dari mikrokontroler ini ditunjukkan pada Tabel 2.1



Gambar 2.4 Wemos D1 mini

Tabel 2. 5 Spesifikasi dari Wemos D1 Mini

Mikrokontroler	ESP-826EX
Tegangan Kerja	3,3 V
Pin I/O Digital	11
Pin Analog	1 (Input Maksiimal 3,3 V)
Clock Speed	80MHz/160MHz
Flash	4MB

#### 2.2.4 Module Relay 1 channel high level trigger shield for d1 mini wifi

Modul relay bisa di fungsikan sebagai saklar untuk menjalankan berbagai peralatan elektronik. Ketika relay (pin D3) mendapatkan perintah 1 atau high maka kumparan dalam relay akan aktif, Sehingga mengubah kondisi terbuka pada pin NO menjadi kondisi tertutup atau terhubung. Sedangkan kondisi terhubung pada pin NC menjadi kondisi terbuka atau terputus.



Gambar 2.5 Module Relay 1 channel high level trigger shield for d1 mini wifi

Berikut spesifikasi Module Relay 1 channel high level trigger shield for d1 mini wifi:

1. dapat digunakan D1 MINI
2. Arduino kompatibel, pemrograman dengan Arduino IDE
3. Pin 11 I / O
4. pin 1 DC (masukan 0-3.3V)
5. Dukungan OTA on-line

Berikut fitur Module Relay 1 channel high level trigger shield for d1 mini wifi:

1. 11 pin input / output digital, semua pin memiliki interupsi / pwm / I2C / satu kawat yang didukung (kecuali D0) 1 input analog (input maks 3.2V)
2. Koneksi Micro USB
3. Kompatibel dengan Arduino dan nodemcu

### 2.2.5 BLYNK

**Blynk** adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module *Arduino*, *Raspberry Pi*, *ESP8266*, *WEMOS D1*, dan module sejenisnya melalui Internet. Blynk diciptakan dengan tujuan untuk control dan monitoring hardware secara jarak jauh menggunakan komunikasi data internet ataupun intranet (jaringan LAN). **Blynk** tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem Internet of Things (**IOT**).



Gambar 2.6 Logo Aplikasi Blynk

### 2.2.6 Lampu Philips Infraphil PAR 38E 220 Volt 150 Watt

Lampu Philips Infraphil PAR 38E 220volt 150watt adalah lampu yang diproduksi oleh Phillips yang difungsikan untuk kesehatan atau alat terapi. Lampu ini menghasilkan sinar infrared yang dapat menembus lapisan kulit atas dan dapat memberikan pemanasan pada otot, tulang atau persendian sehingga sangat cocok digunakan sebagai alat terapi.

Berikut spesifikasi lampu philips infraphil PAR 38E 220 Volt 150 Watt:

1. Daya: 150 W
2. Tegangan: 220/230
3. Frekuensi: 50 Hz
4. *Life time* lampu: 750 sessions of 10 minutes /hour(s)
5. *Cord length*: 1.8 m
6. *Insulation*: Class II (double isolation)
7. Tipe lampu: PAR 38E, 150 W + *prismatic rings for more focus*
- 8.



Gambar 2.7 Bentuk Fisik Lampu Infra Merah

### 2.2.6 Oled 0.96 Inc I2C

Berbeda dengan teknologi LCD, layar OLED dapat menghasilkan cahaya sendiri dari masing-masing pikselnya dan tidak membutuhkan tambahan backlight lagi, sehingga tampilan dari layar OLED terlihat lebih terang dan jernih. Sehingga penggunaan daya relatif lebih hemat OLED di banding LCD.

Walaupun module oled kecil tapi bisa di andalkan dan dapat menampilkan text, Image dan Animasi. Module ditunjukkan pada gambar 2.9



Gamabar 2.8 Module Oled 4 pin

Berikut spesifikasi oled 0.96 I2c graphic display:

1. Ukuran PCB 38mm x 29mm (1.5" x 1")
2. Ukuran display OLED 25mm x 14mm
3. Tegangan kerja 5V
4. Arus listrik 20mA
5. Komunikasi I2C 7-bit address