

## Rancang Bangun Alat Terapi Sinusitis Dengan Metode Getar dan *Infrared*

Risya Diva Cahyani<sup>1</sup>, Desak Ketut Sutiari<sup>2</sup>, La Ode Hamrin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknologi Elektro-Medis Universitas Mandala Waluya  
<sup>1,2,3</sup>Jl.Jend. A.H Nasution Kota Kendari 93231

Corresponding author: (e-mail:risyadiva@gmail.com)

### Abstrak

Sinusitis adalah peradangan pada lapisan selaput lendir yang dapat mengenai beberapa sinus paranasal yang disebabkan oleh trauma, alergi, dan infeksi. Pengobatannya dapat dilakukan dengan menghirup semprotan hidung, meminum obat-obatan yang diresepkan oleh dokter namun hal ini dapat berjangka panjang apabila melakukan operasi memungkinkan akan kambuh gejalanya dalam waktu 8 minggu. Dalam penelitian ini dirancang alat terapi sinusitis dengan metode getar dan infrared agar dapat mengurangi nyeri dan memberikan efek relaksasi. Alat terapi sinusitis dengan metode getar dan infrared ini dirancang dengan menggunakan motor getar DC yang getarannya diatur menggunakan PWM dari nilai terendah 50 hingga 255. Infrared menghasilkan cahaya radiasi untuk memberikan terapi dan mikro. Hasil pada pengujian alat ini menunjukkan bahwa alat dapat bekerja sesuai dengan rancangan, motor getar DC dan infrared berfungsi dengan baik, Berdasarkan hasil uji alat yang telah dilakukan pada motor getar DC menggunakan keterangan sebagai hasil karna belum memiliki alat pembanding. Pengujian waktu dengan menggunakan pembanding stopwatch diperoleh error maksimal 0,66%. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan untuk mengatur tingkat getaran motor agar pengguna lebih nyaman menggunakannya.

**Kata Kunci** : *Terapi Sinusitis, Motor getar DC, infrared, Atmega328*

## Design and Build Sinusitis Therapy Device with Vibration and *Infrared Methods*

### Abstract

Sinusitis is an inflammation of the mucous membrane lining that can affect some of the paranasal sinuses caused by trauma, allergies, and infections. Treatment can be done by inhaling nasal sprays, taking medications prescribed by the doctor but this can be long-term if surgery allows the symptoms to recur within 8 weeks. In this study, sinusitis therapy was designed with vibration and infrared methods to reduce pain and provide a relaxing effect. This sinusitis therapy device with vibration and infrared methods is designed using a DC vibrating motor whose vibration is regulated using PWM from the lowest value of 50 to 255. Infrared produces radiant light to provide therapy and micro. The results of the test of this tool show that the tool can work according to the design, the DC and infrared vibrating motors function well, Based on the results of the tool tests that have been carried out on the DC vibrating motor using information as a result because it does not have a comparison tool. Time testing using a stopwatch comparator obtained a maximum error of 0.66%. For further development, it is recommended to adjust the vibration level of the motor so that users are more comfortable using it.

**Keywords** : *Sinusitis Therapy, DC vibrating motor, infrared, Atmega328*

### I. PENDAHULUAN

Sinusitis adalah peradangan pada lapisan selaput lendir yang dapat mengenai beberapa sinus paranasal yang disebabkan oleh trauma, alergi, dan infeksi. Sinusitis bisa disebabkan oleh berbagai faktor, misalnya alergi, anatomi hidung yang tidak normal, penyakit

mukosiliar, polip, dan kondisi lainnya. Sinusitis yang mengakibatkan alergi, kelainan anatomi, dan infeksi internal yang membutuhkan perawatan yang berbeda. Adapun gejala pada sinusitis berupa nyeri pada daerah sinus, hidung tersumbat, sakit kepala, suara serak, batuk, sekret purulen, dan postnasal drop. Sinusitis terbagi

menjadi akut dan kronis dengan batas waktu 12 minggu dikatakan akut jika infeksi kurang dari 12 minggu dan kronis jika berumur lebih dari 12 minggu [1]. Ada beberapa cara untuk mengobati yaitu seperti dekongestan atau semprotan hidung, menghirup udara hangat dan lembab dapat membantu melancarkan pernapasan, alat penguap (vaporizer) serta obat-obatan yang telah diresepkan dokter namun hal ini dapat berdampak jangka panjang [2]. Dan apabila melakukan operasi sinus sebelumnya memiliki kemungkinan lebih besar untuk kambuh gejalanya dalam waktu 8 minggu [3].

Terapi *infrared* adalah salah satu jenis terapi dalam bidang ilmu kedokteran fisik dan rehabilitasi yang menggunakan gelombang elektromagnetik *infrared* dengan karakteristik gelombang berada di antara spektrum gelombang cahaya yang lebih panjang dari cahaya tampak, Panjang gelombang sinar infra merah (IR/IR) berkisar antara 780 nm dan 1000  $\mu\text{m}$  [4]. Akupresur adalah salah satu metode pengobatan tradisional Tiongkok. Meskipun metode pengobatan ini mirip dengan akupuntur, akupresur tidak menggunakan jarum. Meningkatkan sirkulasi darah, merangsang sistem saraf, dan merelaksasi tubuh adalah beberapa manfaat akupresur untuk kesehatan. Pijatan dilakukan pada bagian tubuh tertentu untuk menyembuhkan nyeri. Setiap titik akupresur memiliki tujuan terapeutik unik [5]. Sehingga dengan menggunakan efek pijatan dapat membantu pengobatan untuk meredakan sinusitis, radiasi dari panas yang ditimbulkan oleh sinar *infrared* sendiri berguna untuk memudahkan stimulasi pada syaraf hidung yang dapat mengurangi rasa sakit atau nyeri, meningkatkan sirkulasi darah, siklus sirkulasi mikro, dan meningkatkan vasodilatasi jaringan sehingga memperlancar aliran darah karena peningkatan suhu yang dirasakan oleh tubuh.

Sistem yang dibuat terdiri dua bagian yang utama, yaitu perangkat keras berupa sistem elektronika dan perangkat lunak berupa program mikrokontroler. Alat yang telah dihasilkan kemudian dilakukan uji coba untuk mengetahui tingkat keakuratan pengukuran yang dihasilkan [6], serta menggunakan motor getar Dc yang dimana motor DC bersifat non linear mesin listrik yang mengkonsumsi daya listrik DC sehingga menghasilkan torsi mekanik [7] motor dc pada penelitian ini dengan memberikan nilai PWM variasi antara 0-255 [8].

Penelitian yang dilakukan oleh Mbet, 2018 yang berjudul Alat Terapi Sinusitis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535, dibuatlah alat terapi sinusitis dengan komponen utama yaitu laser sebagai elektroda dan mikrokontroler 8535 sebagai pengelola

data. Sebelumnya alat terapi sinusitis dengan metode getar dan *infrared* pernah di buat oleh Hanum Wigati Cipta Hening Gusti 2023 dimana desain alat ini belum portabel dan berukuran besar hingga cenderung tidak praktis digunakan pasien, maka pada kesempatan inilah dibuat alat yang berbentuk portabel agar dapat praktis digunakan pada penderita sinusitis.

Berdasarkan permasalahan diatas, dalam penelitian ini akan dirancang alat terapi sinusitis dengan metode getar dan *infrared* berbentuk portabel menggunakan 5 bagian mode kecepatan pijatan yang diatur oleh PWM dari nilai terendah 50 hingga 255.

## II. METODE PENELITIAN

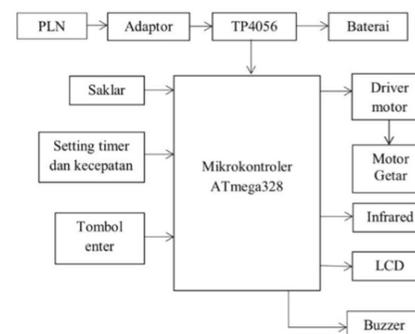
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen pembuatan alat yang menggunakan beberapa tahapan dalam mendesain alat mulai dari penyiapan alat dan bahan, perancangan blok diagram dan pembuatan skematik rangkaian. Setelah alat selesai dilakukan serangkaian uji coba.

### A. Alat dan Bahan

Merancang program *software* mikrokontroler melalui aplikasi *Arduino IDE*, serta *tool set* untuk membuat rangkaian keseluruhan dan bahan yang digunakan yaitu Box (9 cm x 7 cm x 3,5 cm), mikrokontroler atmega328p, kristal/osilator, kapasitor, resistor, motor getar DC, LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2 untuk menampilkan proses alat berjalan, *infrared* sebagai cahaya radiasi *infrared*, motor getar DC untuk membuat efek getaran, modul step down digunakan untuk menaikan tegangan menuju ke rangkaian mikrokontroler, saklar *on/off*, tombol *push button*, papan project atau PCB dan *buzzer*.

### B. Blok Diagram

Gambar 1 merupakan blok diagram dari alat Terapi sinusitis dengan metode getar dan *infrared* yang terdiri dari beberapa blok yang ditunjukkan pada Gambar 1.

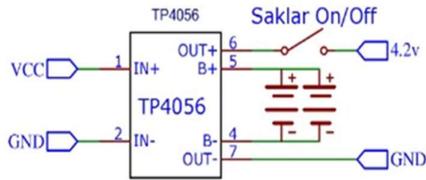


Gambar 1. Blok diagram

C. Skematik rangkaian

Rangkaian alat ini terdiri dari beberapa rangkaian yakni rangkaian charger baterai gambar 2:

1) Rangkaian charger baterai

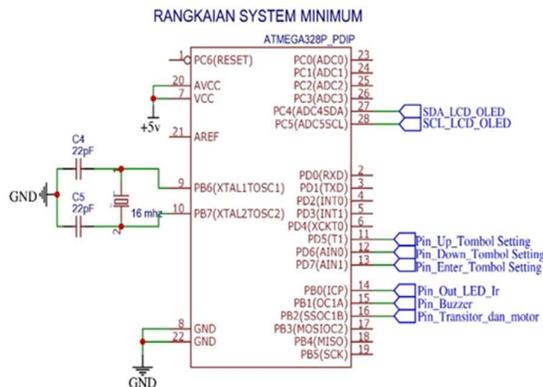


Gambar 2. Rangkaian Charger Baterai

Rangkaian charger baterai menggunakan modul charger TP4056 yang terhubung dengan pin 7 GND pada mikro, yang dilengkapi dengan proteksi overdischarge yang akan memutus arus dan tegangan yang masuk saat terisi.

2) Rangkaian Mikrokontroler Atmega328

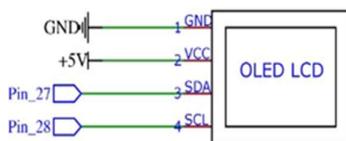
Gambar 3 menunjukkan rangkaian sistem minimum pada alat. Rangkaian mikrokontroler atau sistem minimum berfungsi untuk memproses data.



Gambar 3. Rangkaian sistem minimum atmega328

3) Rangkaian LCD.

Rangkaian LCD sebagai output menampilkan intensitas getaran ditunjukkan pada gambar 4.

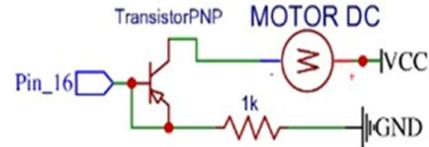


Gambar 4. Rangkaian LCD dengan Modul I2C

Rangkaian berfungsi sebagai display untuk menampilkan data yang telah diproses oleh Mikrokontroler *ATMega328*. Rangkaian ini dihubungkan ke mikrokontroler pada pin 27 dan 28.

4) Rangkaian Motor Getar DC

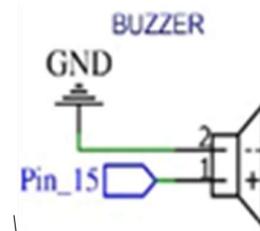
Rangkaian motor DC getar berfungsi memberikan efek getar pada alat yang diaplikasikan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian Motor Getar DC

Motor Getar DC sebagai penghasil getaran yang nantinya akan di hubungkan pada port untuk proses terapi, terhubung dengan pin 16 pada mikro.

5) Rangkaian Buzzer



Gambar 6. Rangkaian Buzzer

Rangkaian Buzzer merupakan sebuah tanda bahwa proses terapi telah selesai terhubung dengan pin 15 pada mikro.

D. SOP alat.

- 1) Hubungkan Aksesoris ke alat.
- 2) Letakkan motor getar dan infrared pada daerah hidung.
- 3) Hidupkan alat dengan menekan tombol On/Off pada bagian samping alat.
- 4) Setelah alat dihidupkan akan tampil pada layar LCD "Terapi sinus motor getar dan infrared, kemudian tekan tombol enter.
- 5) Akan tampil pada layar "Timer dan Speed" Atur waktu dan kecepatan penggunaan terapi. Kemudian tekan enter untuk memulai proses terapi.

- 6) Proses terapi selesai ditandai dengan buzzer berbunyi.
- 7) Matikan alat dengan menekan tombol On/Off ke posisi Off.
- 8) Lepaskan semua aksesoris dan letakkan pada tempat semula.

Hasil analisa data alat pengujian waktu dilakukan tiap 5 kali pengujian dalam 1 waktu menggunakan stopwatch dengan rata rata *error* dapat dilihat pada Tabel 1.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

##### Hasil Alat Terapi Sinusitis Dengan Metode Getar Dan Infrared

Dalam penyusunannya, alat ini terdiri atas beberapa komponen sebagaimana yang dapat dilihat pada Gambar 7 yang menampilkan tampak depan alat dan aksesoris alat beserta spesifikasinya.

- Nama alat : Alat terapi sinusitis dengan metode getar dan infrared  
 Fungsi : Untuk memberikan terapi pada penderita sinusitis  
 Tegangan sumber : 5V DC  
 Arus : 1 Ampere  
 Ukuran : 9 x 7 x 3,5 cm



(a)



(b)



(c)

Gambar 7. (a) Tampak depan alat, (b) Probe getar, (c) probe infrared

**Tabel 1. Data hasil pegujian waktu**

No	Alat (menit)	Stopwatch (menit)	Selisih (detik)	Error(%)
1.	5	5,01	1	0,46
2.	10	10,01	1	0,26
3.	15	15,01	1	0,15
Rata-rata			1,46	0,24

Pengujian motor dilakukan untuk mengetahui kekuatan mode yang dipilih dihubungkan dengan intensitas getaran alat. Hasil pengujian Motor Getar DC dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Data hasil pengujian Motor getar DC**

No	Mode/Speed	Waktu (menit)	Keterangan
1.	1	5	Sangat rendah
2.	2	5	Rendah
3.	3	5	Sedang
4.	4	5	Tinggi
5.	5	5	Sangat Tinggi

#### B. Pembahasan

Sinusitis adalah peradangan pada lapisan selaput lendir yang dapat mengenai beberapa sinus pranasal yang disebabkan oleh trauma, alergi dan infeksi yang mengakibatkan alergi, kelainan anatomi, dan infeksi internal yang membutuhkan perawatan yang berbeda. Adapun gejala pada sinusitis berupa nyeri pada daerah sinus, hidung tersumbat, sakit kepala, suara serak, batuk, sekret purulen, dan postnasal drop. Dikatakan akut jika infeksi kurang dari 12 minggu dan kronis jika berumur lebih dari 12 minggu. Dapat mengobatinya dengan semprotan serta obat-obatan yang telah diresepkan dokter namun hal ini dapat berdampak jangka panjang. Maka dalam hal inilah perlu adanya terapi.

Rancang bangun alat terapi dengan metode getar dan *infrared* merupakan alat didesain guna memberikan terapi kepada penderita sinusitis tanpa menggunakan obat-obatan yang dampaknya dapat

berjangka panjang pada pasiennya. Alat ini di desain dengan komponen yang sangat sederhana dengan menggunakan motor getar DC dan infrared yang berfungsi sebagai radiasi panas untuk mengurangi nyeri dan membantu proses penyembuhan, sebagai komponen yang dapat memberikan efek terapi pada pasien yang di kontrol oleh Mikrokontroler. Pada tahap awal, proses pembuatan alat ini memerlukan beberapa proses dengan beberapa bahan yaitu, Motor getar DC, *infrared*, LCD, Papan PCB, saklar On/Of, yang dirangkai sesuai prosedur, lalu pembuatan sistem minimum, membuat program alat pada aplikasi arduino ide untuk nantinya dimasukkan melalui arduino uno, setelah melakukan pembuatan alat dan merancang program sedemikian rupa, maka selanjutnya melakukan pengujian alat dan pengambilan data berupa waktu dan getaran Motor getar DC.

Motor getar DC adalah komponen perangkat keras yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan. Seperti namanya, motor DC ini memiliki dua terminal dan dapat bergerak dengan tegangan arus searah. Motor getar DC yang digunakan pada penelitian ini adalah motor getar atau biasa yang disebut vibrator motor yang dapat menghasilkan sebuah getaran, vibrasi yang dihasilkan berupa getaran inilah yang akhirnya dapat memberikan efek pijatan ke pasien. Komponen ini juga bisa digunakan dalam membantu proses terapi fisik untuk meningkatkan peredaran darah, mengurangi nyeri, dan memperbaiki mobilitas. Motor getar DC ini juga memiliki keuntungan beberapa diantaranya yaitu mudah digunakan, pengaturan kecepatan yang fleksibel, dan harganya yang terjangkau.

PWM (*pulse width modulation*) adalah sebuah teknik modulasi yang digunakan untuk mengubah lebar pulsa (*duty cycle*) sinyal listrik, dimana semakin besar kecepatan motor maka semakin besar nilai *duty cycle* dan begitupun sebaliknya. Nilai *duty cycle* berkisar antara 0 hingga 255, dimana 0% dalam kondisi low berarti motor tidak menerima daya dan 100% dalam kondisi high berarti motor menerima daya penuh. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa Pwm sangat efektif dalam mengatur intensitas getaran yang dihasilkan oleh motor getar DC sehingga meningkatkan efektivitas terapi. Adapun pada pengaturan getaran motor getar DC menggunakan PWM (*pulse width modulation*) dari nilai terendah yaitu 0 hingga 255. Nilai tersebut dibagi menjadi 5 bagian dan dimasukkan

ke pemrograman dengan nilai mode/speed 1 yaitu 50, mode 2 yaitu 121, mode 3 yaitu 150, mode 4 195 dan yang terakhir mode 5 dengan nilai 225. Berdasarkan dari pada tabel 4.1 menunjukkan getaran yang dihasilkan mode 1 menghasilkan efek getaran sangat rendah/tidak terasa, mode 2 rendah/tidak terasa, mode 3 sedang/terasa, mode 4 tinggi/sangat terasa dan mode 5 tinggi/terasa kurang nyaman.

Pengambilan data yang dilakukan berupa waktu dari alat hasil modul dan stopwatch untuk mengetahui keakurasian alat yang telah dibuat. Setelah alat dinyalakan alat hasil modul dan stopwatch kemudian diletakkan secara bersampingan dengan settingan waktu dengan kenaikan 5 yaitu pada waktu 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Alat dan stopwatch ditekan secara bersamaan dan ditandai dengan buzzer berbunyi pada alat maka alat telah mencapai nilai yang telah disetting. Proses pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali tiap satuan waktu dengan total 15 kali, data hasil uji alat dapat dilihat pada tabel 4.3, pada hasil data yang telah didapatkan bahwa perbedaan alat 1 hingga 2 detik dengan stopwatch dengan error maksimal 0,66% dan nilai rata-rata Error 0,24%. Berdasarkan tabel dari beberapa analisa data diperoleh bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara alat hasil modul dan alat stopwatch.

#### IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan hasil alat ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah berhasil dirancang alat terapi sinusitis dengan metode getar dan infrared. Menggunakan motor getar DC yang dapat memberikan efek pijatan dan cahaya sinar infrared untuk mengurangi nyeri dan memberikan efek relaksasi pada pengguna.
2. Efek pijatan yang dihasilkan dengan cara mengatur menggunakan PWM dari mode rendah hingga tinggi, yang menghasilkan 5 bagian mode.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Laboratorium Workshop Prodi D-III Teknologi Elektro-Medis Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Mandala Waluya telah

memnerikan sarana dan prasarana dalam penyelesaian penelitian ini. Serta terima kasih kepada pihak yang telah berkontribusi pada penyelesaian penelitian dan artikel ini.

#### REFERENSI

- [1] Husniati Salsabila \* , Wahyu Hidayat, Nurbaiti, G. S. (2023). *Perbedaan proyeksi pemeriksaan radiografi sinus paranasal pada klinis sinusitis di rumah sakit mayapada lebak bulus*. 9(1), 36–42.
- [2] L. Priya, K. Lakshmi Prasanna, M. Preethi, S. Aarthi, and T. M. (2021). *Novel design approach for treating Sinus Pain at Acupressure Points*.
- [3] Daniel L. Hamilos, MD St Louis, M. (2000). *Sinusitis kronis. Gambar 1*, 213–227. <https://doi.org/10.1067/mai.2000.109269F>.
- [4] Arianto, E., & Bernardinus Sri Widodo. (2022). *Rancang Bangun Sistem Terapi Infrared Otomatis Untuk Terapi Far-Infrared Pada Spinal Cord*. *J-Innovation*, 11(1), 12–16.
- [5] Chen, Y., Peng, Y., Wang, L., Zhang, Y., & Zhu, T. (2016). *Cyber-enabled Traditional Chinese Medicine*. <https://doi.org/10.1109/iThings-GreenCom-CPSCCom-SmartData.2016.106>.
- [6] Abidin, M. S., Kasih, R. U. and Sutiari, D. K. (2023) “Desain Sistem Analisa Indeks Massa Tubuh, Kadar Lemak, dan Kebutuhan Kalori Gizi dengan Output Thermal Printer”, *Sebatik*, 27(2).
- [7] Marshukhan, M. N., Mulyo, M. P., Ajiatmo. D., Ali M (2016) "Optimasi Kecepatan Motor DCMenggunakan PID Dengan Tuning ANT COLONY OPTIMAZION (ACO) Controller" SENTIA vol.8
- [8] Fayyadhah filzan, Fitriani endah, paramitha nina, purwanto.T.M (2015) "Penerapan sensor getar dan sensor suhu untuk pemantauan motor DC berbasis IOT" Rang teknik journal Vol.8 No.1