

Rancang Bangun Alat Terapi Elektrik *Hot And Cold* untuk Pemulihan Cedera pada Atlet

Anggi Saputra^{1*)}, Danang Kristioko Legowo²⁾

¹⁾²⁾ Program Studi Teknik Elektromedik, Fakultas Kesehatan, Universitas Mohammad Husni Thamrin
Correspondence Author: anggisaputra123@gmail.com, Jakarta. Indonesia

Abstrak

Cedera merupakan suatu kejadian yang datang secara tiba-tiba baik saat melakukan aktivitas sehari-hari maupun saat berolahraga. Cedera yang sering terjadi pada atlet yang aktivitas olahraganya banyak menggunakan *lower body* adalah cedera pada bagian kaki. Cedera tersebut biasanya memerlukan pertolongan yang profesional dengan penanganan segera. Terdapat metode penanganan cedera yang tepat yaitu dengan terapi panas atau dingin, dengan suhu dan waktu yang disesuaikan dengan keperluan pasien dan harus diberikan secara rutin hingga sembuh total. Namun terapi ini hanya dapat dilakukan di Rumah Sakit, sehingga kurang efektif karena harus meluangkan banyak waktu. Oleh karena itu perlunya suatu alat terapi *portable* dan *simple* yang mengeluarkan suhu panas maupun dingin agar dapat digunakan sebagai pertolongan pertama jika terjadinya cedera pada atlet di lapangan. Sehingga pada tugas akhir ini dirancang dan direalisasikan alat terapi elektrik *Hot and Cold* untuk pemulihan cedera pada atlet, dengan *heater* dan *peltier* yang menghasilkan panas dan dingin dengan media manset, yang dapat disetting suhu dan waktunya. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *System Development Life Cycle* (SDLC). Dengan hasil perbandingan menggunakan *Thermogun infrared*, alat yang dibuat oleh peneliti dinilai layak digunakan, dengan nilai *error* 0,06%. Dengan bantuan Arduino nano dapat dilakukannya *setting* suhu dan pembacaan dari sensor DS18B20 dapat ditampilkan pada LCD.

Kata Kunci: Cedera, Sensor DS18B20, Suhu

Abstract

Injury is an event that occurs suddenly, either during daily activities or while exercising. Injuries that often occur in athletes whose sports activities involve a lot of the lower body are injuries to the legs. These injuries usually require professional help with immediate treatment. There is an appropriate method for treating injuries, namely hot or cold therapy, with temperature and time adjusted to the patient's needs and must be given regularly until complete recovery. However, this therapy can only be done in the hospital, so it is less effective because it requires a lot of time. Therefore, there is a need for a portable and simple therapy device that emits hot or cold temperatures so that it can be used as first aid if an athlete is injured on the field. So in this final project a Hot and Cold electric therapy device was designed and realized for injury recovery in athletes, with a heater and peltier that produce heat and cold using cuff media, which can be set at temperature and time. This research uses the System Development Life Cycle (SDLC) research method. With the comparison results using an infrared thermogun, the tool created by the researchers was deemed suitable for use, with an error value of 0.06%. With the help of Arduino nano you can set the temperature and the readings from the DS18B20 sensor can be displayed on the LCD..

Keywords: Injury, DS18B20 Sensor, Temperature

PENDAHULUAN

Cedera merupakan suatu kejadian yang datang secara tiba-tiba baik saat melakukan aktivitas sehari-hari maupun saat berolahraga. Semua aktivitas fisik berpotensi menimbulkan cedera, semakin tinggi aktivitas fisik yang dilakukan maka potensi terjadinya cedera juga semakin tinggi. Cedera sering dialami oleh seorang atlet seperti cedera goresan, robek pada ligamen, atau patah tulang karena terjatuh. Cedera tersebut biasanya memerlukan pertolongan yang profesional dengan penanganan segera. Tak ada yang menyangkal jika olahraga baik untuk kebugaran tubuh dan melindungi kita dari berbagai penyakit. Namun, berolahraga secara berlebihan dan mengabaikan aturan berolahraga yang benar, bisa mendatangkan cedera yang membahayakan dirinya sendiri. Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan cedera akibat aktivitas olahraga yang salah. Kasus cedera yang paling banyak terjadi, biasanya dilakukan para pemula yang biasanya terlalu berambisi menyelesaikan target latihan atau ingin meningkatkan tahap latihan. Cedera akibat berolahraga paling kerap terjadi pada atlet, tak terkecuali atlet senior. Biasanya itu terjadi akibat kelelahan berlebihan karena panjangnya waktu latihan atau beban latihan yang harus dilakukan oleh seorang atlet [1].

Terdapat metode penanganan cedera yang tepat, dan dilakukan observasi langsung di salah satu rumah sakit di Trenggalek yaitu RS Dr. Soedomo Trenggalek, untuk memastikan seperti apa respon pasien terhadap terapi cedera. Perawat yang bekerja di sana menjelaskan bahwa pasien luka ringan sering dirawat dengan terapi panas dan dingin. Terapi ini diberikan dengan memberikan terapi panas pada suhu 40 derajat celsius selama 15 menit, itu pun harus diberikan secara rutin hingga sembuh total. Menurut pasien cedera tersebut, terapi cedera tersebut cukup efektif membantu penyembuhan cederanya karena ia sudah dapat merasakan perbaikan hanya dalam beberapa sesi, namun sayangnya, terapi tersebut harus dilakukan di rumah sakit setiap kali sampai kerusakannya sembuh [2].

Berdasarkan permasalahan tersebut maka diputuskan untuk mengembangkan alat cedera yang dapat menghasilkan panas dan dingin, berukuran tepat, memiliki timer. Maka pada kali ini penulis melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Alat Terapi Elektrik Hot And Cold Untuk Pemulihan Cedera Pada Atlet”.

METODE

2.1 Jenis Penelitian

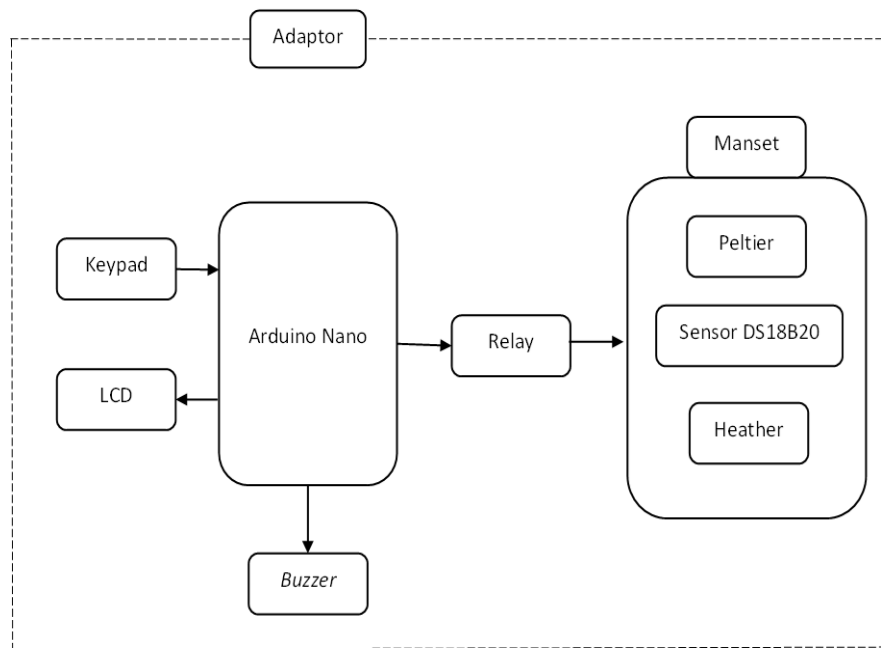
Penelitian menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) yang menjelaskan langkah-langkah yang terlibat dalam merancang, membangun, dan mengubah sistem serta model dan proses pengembangan, digunakan dalam studi kualitatif ini sebagai pengujian. Ada lima langkah dalam SDLC: perencanaan (*planning*), analisis (*analysis*), desain (*design*), implementasi (*implementation*), dan pengujian (*testing*).

2.2 Analisa Kebutuhan

Alat ini dibuat untuk mempermudah para atlet jika terjadi cedera dilapangan, dimana harus segera dilakukan penanganan. Karena terapi ini hanya tersedia di Rumah Sakit, menyebabkan korban cedera tidak dapat penanganan secara langsung, adapun alternatifnya berupa *cold spray* atau es batu, namun ini hanya pereda nyeri sesaat. Dengan menggunakan plat *peltier* dan *heater* yang dapat disesuaikan suhu dan waktunya serta penggunaan yang mudah tentu alat yang dirancang oleh penulis sangat efektif

2.3 Blok Diagram

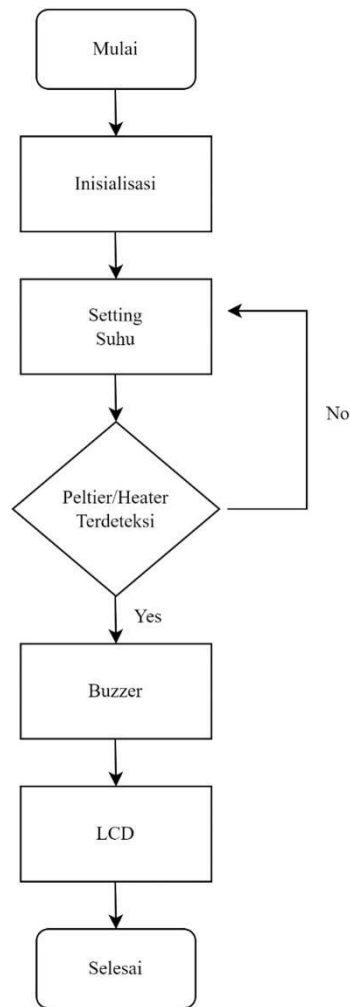
Hubungkan adaptor ke catu daya sebagai suplai daya kepada Arduino nano dan relay. Menggunakan *keypad* untuk *setting* suhu dan waktu yang tertera pada LCD. Lalu suhu dan waktu yang telah di *setting* diolah oleh Arduino nano untuk dikirimkan ke relay dan relay mengirimkan kepada *peltier* ataupun *heater* yang akan mengeluarkan suhu pada manset sesuai *setting*. Jika sudah mencapai waktu yang di *setting*, maka *buzzer* akan mengeluarkan bunyi.



Gambar 1. Blok Diagram

2.4 Flowchart pada Alat

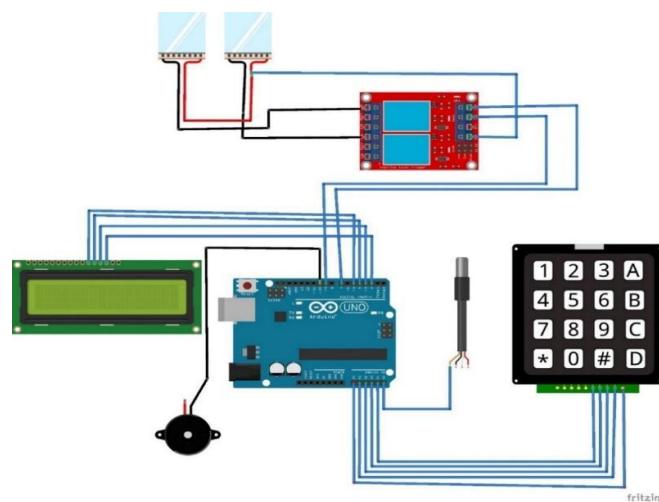
Saat alat dinyalakan, mulai inialisasi variabel, LCD dan pin sensor. Alat sudah siap digunakan, gunakan *keypad* untuk melakukan *setting* suhu. Plat peltier/heater akan mendeteksi, jika terdeteksi, maka *buzzer* akan berbunyi dan hasil pembacaan dari sensor akan ditampilkan pada LCD 16x2. Jika peltier/heater tidak terdeteksi maka kembali ke pengaturan suhu hingga peltier/heater terdeteksi dan *buzzer* berbunyi.



Gambar 2. Flowchart pada Alat

2.5 Rancangan Blok Diagram

Rancangan blok diagram dari alat dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Rancangan Blok Diagram

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil desain perangkat keras meliputi hasil implementasi rancangan rangkaian dan desain casing. Berikut merupakan desain perangkat keras pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Rancangan Pengukur Kebisingan

3.1 Persiapan Alat

Pada tahap pengujian alat yang akan dibutuhkan untuk menunjang peralatan yaitu untuk pengujian alat dilakukan pada keseluruhan sistem yang terdapat dalam alat. Di dalam mendukung penulis dalam pengujian dan pendataan maka dibutuhkan alat sebagai berikut:

- Alat terapi
- Memasangkan adaptor ke catu daya

3.2 Pengujian dan Analisa Data

Pada analisa pengujian ini akan menampilkan hasil pendataan keakurasian suhu yang di *setting* dengan membandingkan dengan *thermogun infrared*, yang dilakukan 1 kali pengujian, berikut tabel hasil pengujian alat yang telah dirancang.

Tabel 1. Pengujian Alat

No.	Hasil alat yang dibuat	Hasil Pengukuran <i>Thermogun</i>	Selisih
1.	18 °C	18.7°C	0.7 °C
2.	20°C	20.3°C	0.3 °C
3.	22°C	22.6°C	0.6 °C
4.	35°C	35.6°C	0.6 °C
5.	40°C	40.4°C	0.4 °C
6.	50°C	50.9°C	0.9 °C

- Rata-rata *Error* :
 $3,5/6 = 0,6$
- Nilai Persentase *Error*
 $0,6 \times 100\% = 0,6\%$
- Nilai Persentase Keakurasian
 $100\% - 0,6\% = 99,4\%$

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Setelah dibuatnya perancangan alat berdasarkan pengujian pengambilan data nilai suhu dan kecepatan putaran motor central suction berbasis IoT, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut berikut : Penggunaan Arduino nano sebagai mikrokontroler dan mengontrol relay sebagai pemberi arus untuk plat *peltier* ataupun *heater* dinilai baik untuk mengatur suhu panas ataupun dingin dengan nilai *error* 0,6%. Ketika melakukan *setting* suhu dan waktu maka Arduino nano akan memproses perintah ke relay lalu diteruskan pada plat *peltier* atau *heater*, jika *setting* waktu tercapai maka *buzzer* akan berbunyi.

REFERENSI

- [1] Sekartaji, d. a., & wijanarko, b. (2017). Identifikasi Dan Penanganan Cedera Pada Atlet Pelatnas Asean Para Games Npc Indonesia Tahun 2017. *Kepelatihan Olahraga Smart Sport*.
- [2] Qomarudin, A., Riyanto, D., Sulthon, J., & Dwi, H. (n.d.), *Trenggalek Rancang Bangun Alat Terapi Elektrik Untuk Membantu Penyembuhan Cedera Di Poli Fisioterapi RSUD Dr Soedomo*. Retrieved from <http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/komputek>
- [3] RS Royal Progress (2023). *Rumah Sakit Royal Progress*. [online] Rumah Sakit Royal Progress. Available at: <https://www.royalprogress.com/id/rumah-sakit-royal-progress> [Accessed 10 July. 2023].
- [4] Flexfreeclinic.com. (2020). *Fisioterapi untuk Masalah Otot, Tulang dan Sendi*. [online] Available at: <https://flexfreeclinic.com/artikel/detail/313?title=fisioterapi-untuk-masalah-otot-tulang-dan-send> [Accessed 10 July. 2023].
- [5] Razor, A. (2021, February 26). *Arduino Nano: Pengertian, Fungsi, Pinout, dan Harga*. Retrieved July 10, 2023, from Aldyrazor.com website: <https://www.aldyrazor.com/2020/08/arduino-nano.html>
- [6] <https://www.edukasiaelektronika.com/2020/09/sensor-suhu-ds18b20.html>
- [7] Agus Purnama. (2023). *Matrix Keypad 4x4 Untuk Mikrokontroler*. Retrieved July 10, 2023, from Elektronika-dasar.web.id website: <https://elektronika-dasar.web.id/matrix-keypad-4x4-untuk-mikrokontroler/>
- [8] Agus faudin. (2017, September 16). *Cara mengakses modul display LCD 16x2*. Retrieved July 10, 2023, from Nyebarilmu website: <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2/>
- [9] Erick, Y. (2021, July 29). *Pengertian Peltier: Penggunaan, Kelebihan, dan Kekurangannya*. Retrieved July 10, 2023, from Stella Maris College website: <https://stellamariscollege.org/peltier/>
- [10] *Pengertian Adaptor dan Fungsinya*. (2018, October). Retrieved July 10, 2023, from Elektronika dan Komputer website: <https://elekkomp.blogspot.com/2018/10/pengertian-adaptor-dan-fungsinya.html>
- [11] <https://www.belajaronline.net/2020/10/pengertian-buzzer-elektronika-fungsi-prinsip-kerja.html>
- [12] <http://www.arduino.web.id/2016/04/arduino-driver-motor-bts7960-atau.html>

- [13] Hernowo, DF, & Ambardini, RL (2019). Efektivitas Terapi Kombinasi Masase Frirage dan Latihan PNF Terhadap Pemulihan Cedera Panggul. MEDIKORA, journal.uny.ac.id, <https://journal.uny.ac.id/index.php/medikora/article/view/29201>
- [14] Saputro, YA, Juntara, PE, & Wibowo, AT (2022). Pengaruh program terapi rehabilitasi cedera terhadap keberhasilan pemulihan cedera ankle kronis. MEDIKORA, journal.uny.ac.id, <https://journal.uny.ac.id/index.php/medikora/article/view/53440>
- [15] Bahari, RA (2019). Pemulihan Cedera Olahraga Akut Melalui Metode Fisiologis Dan Psikologis., repository.upi.edu, <http://repository.upi.edu/id/eprint/49072>
- [16] Filza, MR (2022). Luaran Fungsional Dan Pemulihan Anatomis Berbasis Magnetic Resonance Imaging (MRI) Paska Transplantasi Sel Punca Mesenkimal Pada Pasien Cedera Medula etd.repository.ugm.ac.id, <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/218989>