

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam pembuatan rancang bangun alat terapi elektrik untuk membantu penyembuhan cedera di poli fisioterapi RSUD Dr SOEDOMO Trenggalek memerlukan teori dan beberapa landasan teori komponen elektronik. Pada bab ini akan membahas penelitian sebelumnya yang telah diteliti sebelumnya yang terkait dalam pembahasan ini dan pembahasan komponen yang dipergunakan dalam pembuatan alat tersebut:

2.1 Penelitian sebelumnya

Alat terapi elektrik merupakan suatu media yang digunakan sebagai alternatif untuk memulihkan kesehatan orang yang sedang sakit. Maka dari itu alat terapi elektrik sangat banyak di pergunakan. Untuk mendukung pembuatan rancang bangun alat terapi elektrik untuk membantu penyembuhan cedera di poli fisioterapi RSUD Dr SOEDOMO Trenggalek mengacu pada pembahasan di penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sebagai berikut:

1. Perbedaan efektifitas kompres dingin dan kompres hangat terhadap penurunan intensitas nyeri pada pasien post operasi appendicitis di RSUD Waikabubak Sumba Barat. Metode yang digunakan ialah melakukan penelitian pada beberapa pasien. Data yang didapat dari penelitian ialah bahwa pemberian kompres dingin hanya dilakukan pada saat awal saja sedangkan untuk selanjutnya dilakukan dengan pemberian kompres hangat 33°C secara berkala (Yovita, 2018).

2. Keefektifan kombinasi terapi panas dan dingin dengan terapi panas, terapi dingin terhadap cedera otot hamstring. Metode yang digunakan dengan cara melakukan 3 percobaan yang berbeda pada mahasiswa FIK UNY yang mengalami cedera dan hasilnya didapat data perhitungan bahwa terapi panas 40 °C lebih efektif dari percobaan terapi lainnya (Nurjanah, 2017).

2.2 Cedera

Cedera merupakan suatu kerusakan pada fisik yang terjadi pada tubuh manusia tiba-tiba mengalami penurunan energi dalam jumlah yang melebihi ambang batas toleransi fisiologis atau akibat dari kurangnya satu atau lebih elemen penting seperti oksigen, cedera sangat mungkin akan terjadi akibat gerakan fisik dalam olahraga, yang paling dikhawatirkan akan menghambat proses latihan dan tujuan pencapaian prestasi olahraga. Dibutuhkan rehabilitasi yang panjang disesuaikan dengan tingkat cedera yang dialami (Atri Widowati, 2015). Berdasarkan pengertian cedera dapat di bedakan menjadi 2 diantaranya:

1. Cedera ringan

Cedera yang tidak terjadi kerusakan yang berarti pada kondisi tubuh dan cedera ini pengobatannya hanya perlu dilakukan dengan cara perawatan sendiri secara berkala atau dengan alternatif terapi dengan begitu cedera akan sembuh dengan sendirinya



Gambar 2.1 Cedera ringan

2. Cedera berat

Cedera kondisi serius dimana pada cedera tersebut terdapat kerusakan pada kondisi fisik jaringan tubuh dan cedera ini dalam penanganannya harus dilakukan secara khusus sampai dengan operasi.



Gambar 2.2 Cedera berat

2.3 Kompres panas

Kompres merupakan cara pemeliharaan suhu tubuh dengan menggunakan alat yang dapat menimbulkan panas di bagian tubuh yang perlu di hangatkan. Pemberian kompres panas dibagian tubuh berfungsi untuk membantu penyembuhan cedera. Pemberian terapi panas yang ditempelkan ke tubuh yang cedera dapat menimbulkan respon sistemik. Respon sistemik akan hilang dari mekanisme panas. Stimulasi kompres panas dapat memunculkan respon fisiologis yang berbeda terhadap tubuh. Pada umumnya kompres panas berfungsi untuk pengobatan , meningkatkan aliran darah ke

bagian yang terjadi cedera. Manfaat yang akan diberikan dari kompres panas adalah sebagai berikut:

- a) Respon pada fisiologis berfungsi untuk meningkatkan aliran darah kebagian tubuh yang mengalami cedera, meningkatkan pengiriman nutrisi dan pembuangan zat sisa.
- b) Ketegangan otot menurun, dapat meningkatkan relaksasi otot dan mengurangi nyeri akibat spasme atau kekakuan
- c) Metabolisme jaringan meningkat dan meningkatkan aliran darah
- d) Permeabilitas kapiler meningkat yang menyebabkan pergerakan zat sisa dan nutrisi

2.4 Arduino Nano

Arduino adalah suatu minimum sistem yang dipergunakan di sistem kontrol. Komponen-komponen elektronika banyak yang mampu didukung oleh arduino. Banyak tipe dari arduino sendiri, karena dari awal pembuatan akan terus mengalami perkembangan untuk menambah keunggulan produknya. Salah satu tipe dari arduino ialah *Arduino Nano*. Pada tipe ini menggunakan ic *ATMega328*.



Gambar 2.3 bentuk fisik arduino Nano

Arduino Nano merupakan sebuah *board* yang berisi *mikrokontroler* sebuah IC *ATmega328*. Keunggulan yang ada di *Arduino nano* mempunyai

14 *pin digital input/output* 6 di antaranya berfungsi sebagai output PWM (*pulse width modulation*), mempunyai 8 *input analog*, sebuah *osilator* Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB (*universal serial bus*) , sebuah *power jack*, sebuah ICSP (*in circuit serial programming*) *header* dan sebuah tombol *reset*.

Arduino mempunyai kelebihan tersendiri dibandingkan dengan tipe board mikrokontroler, selain bersifat open-source, *arduino* terdapat bahasa pemrograman sendiri yaitu bahasa c dengan software dukungan berupa IDE, *arduino* pada boardnya sudah mempunyai loader berupa port USB sehingga sangat memudahkan user untuk memasukan program mikrokontroler yang ada di *arduino* dan port USB juga dapat dipergunakan sebagai media komunikasi serial (Abdul Kadir, 2017).

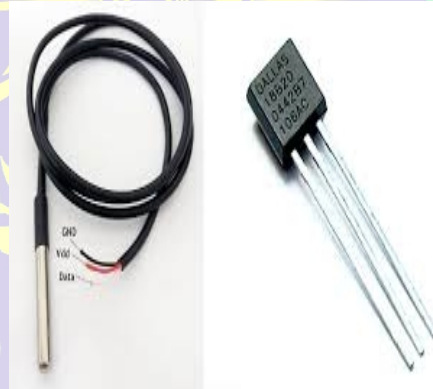
Tabel 2.1 spesifikasi arduino Nano

No	Data spesifikasi	Keterangan
1	Mikrokontroler	IC ATMEGA 328
2	Teganganstandart pengoperasian	5 volt
3	Disarankan tegangan input	8-11 volt
4	Tegangan input min dan max	6 - 20 volt
5	Jumlah input analog	8 Pin
6	Input dan output arus DC	40 mA
7	Arus DC tegangan pin 3.3 volt	50 mA
8	Memori flash	32kb
9	SRAM	2kb
10	Eeprom	1kb

11	Clock speed	16 MHz
12	Jumlah input dan output	8 pin dan 6 pin PWM

2.5 Sensor suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah suatu sensor digital yang memiliki nilai data 12-bit ADC internal. Sensor memiliki fungsi untuk merubah besaran panas yang didapat menjadi besaran tegangan. Sensor ini sangat presisi, karena dengan mendapatkan tegangan referensi sebesar 5volt dapat membuat sensor merasakan perubahan terkecil sebesar 0,0012 volt. Sensor ini mempunyai rentang pembacaan suhu -55 sampai +125 C dan mempunyai akurasi pembacaan kurang lebih 0.5 derajat. Sensor ini dapat bekerja dengan sistem pembacaan menggunakan protocol komunikasi 1-wire (one wire).



Gambar 2.4 bentuk fisik sensor suhu DS18b20

Pinsip kerja sensor suhu DS18B20 yaitu dengan cara membaca data dari hasil kondisi suhu dalam bentuk data tegangan dari suatu benda yang akan di teruskan dan diproses menjadi data digital berbentuk data pembaca suhu dalam satuan celcius. Data yang berhasil dibaca akan di proses pada mikrokontroller untuk ditampilkan pada LCD (Akbar, 2017).

Tabel 2.2 spesifikasi sensor suhu DS18B20

No	Data spesifikasi	keterangan
1	Tegangan pengoperasian	3 volt sampai 5 volt
2	Batas temperatur	-55 C sampai +125 C
3	Batas Akurasi pembacaan	0.5 C
4	Pin kabel merah	Vcc
5	Pin kabel kuning	Output data
6	Pin kabel hitam	GND

2.6 Modul relay

Modul relay yaitu suatu tipe komponen elektronika yang diaplikasikan di berbagai rangkaian elektronika mulai yang sederhana sampai yang rumit. Modul relay adalah suatu switch yang dijalankan secara listrik dan merupakan suatu komponen electro mechanical yang terdapat 2 bagian yakni elektromagnet (coil) dan mekanikal (gabungan saklar).



Gambar 2.5 bentuk fisik modul relay

Cara kerja relay tak berbeda dengan saklar biasa. Komponen relay bekerja menggunakan prinsip elektromagnetik untuk penggerak kontak

saklar, sehingga dapat menggunakan arus listrik yang kecil dan dapat menghantarkan arus listrik yang mempunyai tegangan yang lebih tinggi (Khalifah Tsauqi et al., 2016).

2.7 Elemen panas

Elemen panas merupakan suatu alat yang mempunyai fungsi sebagai salah satu proses untuk mendapatkan suhu dari suhu rendah suatu zat sampai ke suhu tinggi. Elemen panas dapat bekerja dengan adanya sumber listrik dan elemen panas biasa berupa dari kawat atau pita bertahanan listrik. Bahan yang digunakan untuk menghasilkan panas ialah kawat niklin yang digulung berbentuk spiral dan dimasukkan dalam pelindung pipa kemudian dialiri arus listrik pada kedua ujung nya dan dilapisi oleh isolator listrik yang mampu menghantarkan panas dengan baik dan aman (Wulandari, 2014). Adapun jenis dari elemen pemanas adalah sebagai berikut:

1. Elemen pemanas listrik bentuk dasar yaitu elemen pemanas dimana resistance wire hanya dilapisi oleh isolator listrik. Contoh elemen pemanas listrik sebagai berikut: keramik, heater, infra red heater, silica dan quartz.
2. Elemen pemanas listrik bentuk lanjut merupakan elemen pemanas dari bentuk dasar yang dilapisi oleh pipa atau lembaran plat logam untuk maksud sebagai penyesuaian terhadap penggunaan dari elemen pemanas tersebut. Contoh elemen pemanas listrik bentuk lanjut sebagai berikut: tubular heater, cartridge heater, band, nozzle dan stripe.

2.8 Keypad

Keypad merupakan sebuah papan tombol yang sering dipergunakan pada pembuatan miniatur suatu alat otomatis di bidang elektronika. Keypad

mempunyai beberapa jenis versi yaitu ada yang memiliki tipe 3x4 dan 4x4. Versi keypad tersebut biasanya penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan alat yang akan dibuat.



Gambar 2.6 bentuk fisik keypad 4x4

Penggunaan Keypad yang terdiri 2 versi tersebut memiliki tombol-tombol yang versi 3x4 terdapat 12 tombol yang memiliki konfigurasi 4 baris input scanning dan 3 kolom output scanning sedangkan versi 4x4 terdapat 16 tombol yang memiliki konfigurasi 4 baris input scanning dan 4 kolom output scanning. Pada keypad input scanning ialah suatu fungsi tombol mendeteksi masukan logika dan output scanning suatu fungsi untuk mendeteksi data keluaran logika (Farezi, 2018).

2.9 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah merupakan komponen elektronika yang mempunyai fungsi untuk menampilkan karakter angka, tulisan dan sebagainya. LCD (Liquid Crystal Display) juga merupakan perangkat yang paling sering dipasangkan dengan mikrokontroller di karenakan ukuranya yang kecil dan kemampuannya dibandingkan dengan display seven segment atau alphanumeric.



Gambar 2.7 LCD (Liquid Crystal Display)

Material LCD (Liquid Crystal Display) yang dipergunakan ialah berupa lapisan yang telah tercampur ialah campuran organik yang berisi lapisan kaca dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk seven segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Modul LCD (Liquid Crystal Display) mempunyai chip mikrokontroller yang berfungsi untuk mengendalikan tampilan karakter (Heri Andrianto dkk, 2016).

Tabel 2.3 Spesifikasi LCD (Liquid Crystal Display)

No	Kode pin	Nama pin	Keterangan
1	1	GND	GROUND
2	2	VCC	5V
3	3	VEE	CONTRAS
4	4	RS	REGISTER SELECT
5	5	RW	READ/WRITE
6	6	E	ENABEL
7	7-14	D0-D7	DATA BIT 0-7
8	15	A	ANODA (BACKLIGHT)

2.10 Power supply

Power supply adalah sebuah rangkaian yang merubah tegangan listrik AC menjadi tegangan DC untuk memberikan tegangan yang dibutuhkan oleh beban. Misalnya : tegangan 220 volt AC menjadi tegangan 5 volt DC. Bentuk fisik power supply dapat diamati pada gambar berikut:



Gambar 2.8 Bentuk fisik power supply

Power supply dirangkai untuk menggantikan fungsi baterai atau ACCU agar lebih ekonomis dan ada power supply yang rangkai sendiri, tetapi ada juga buatan pabrikan (Hajar, 2019).

2.11 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet. Kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa

digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (Hajar, 2019).



Gambar 2.9 Bentuk fisik buzzer

2.12 Modul stepdown

Modul stepdown adalah suatu rangkaian elektronika yang dapat mengubah tingkatan tegangan dc menjadi lebih rendah dibanding tegangan masuknya. Modul stepdown ini menggunakan ic LM2596 sebagai komponen paling utama. Modul stepdown dengan menggunakan ic lm2596 ini mampu menghantarkan arus sebesar 3A. Pada modul stepdown jenis ini mempunyai jangkauan tegangan input yang besar dan tegangan output yang dapat disesuaikan (Puspaningrum et al., 2016).



Gambar 2.10 Bentuk fisik modul stepdown