

**SIMULASI ALAT TERAPI TRAKSI PINGGANG
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328**

TUGAS AKHIR



Oleh:

GUSTI MUHAMMAD IHSAN

20173010041

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2021

**SIMULASI ALAT TERAPI TRAKSI PINGGANG BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 328**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)
Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Oleh:

GUSTI MUHAMMAD IHSAN

20173010041

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2021**

PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 Juli 2021

Yang menyatakan,



Gusti Muhammad Ihsan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Simulasi Terapi Traksi Pinggang berbasis Mikrokontroler Atmega 328”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ibu Meilia Safitri, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
2. Bapak Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing Satu, dan Bapak Bambang Giri Atmaja, SST, selaku dosen pembimbing Kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Para Dosen Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
4. Para Karyawan/wati Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
5. Kedua orang tua, yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi yang tak terhingga. Semoga Allah SWT selalu menjaga kalian.
6. Teman – teman Teknik Elektromedik Angkatan 2017 dan kakak tingkat yang telah membantu dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.

7. Teman - teman kelas B yang telah membantu dan mendukung sepenuhnya dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Anak – anak kontrakan dan Asrama yang tiada letih dan lelah dalam membantu, memberikan semangat dan dukungan sepenuhnya kepada penulis agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 13 Juli 2021



Gusti Muhammad Ihsan

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| PERNYATAAN..... | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| ABSTRAK | x |
| ABSTRAK | xi |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan | 4 |
| 1.4.1 Tujuan Umum | 4 |
| 1.4.2 Tujuan Khusus | 4 |
| 1.5 Manfaat | 4 |
| 1.5.1 Manfaat Teoritis..... | 4 |
| 1.5.2 Manfaat Praktis | 4 |
| BAB II..... | 5 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2 Dasar Teori..... | 7 |
| 2.2.1 Traksi Unit..... | 7 |
| 2.2.2 Traksi Pinggang (<i>Lumbal</i>) | 8 |
| 2.2.3 Motor DC..... | 11 |
| 2.2.4 Motor DC Wiper..... | 12 |
| 2.2.5 Driver BTS 7960..... | 13 |

| | | |
|-----------------------------|---|----|
| 2.2.6 | Arduino Uno | 15 |
| 2.2.7 | Mikrokontroler ATmega328 | 16 |
| 2.2.8 | LCD 20x4 (<i>Liquid Crystal Display</i>) dengan I2C | 18 |
| 2.2.9 | I2C (Inter Integrated Circuit) | 20 |
| BAB III | | 21 |
| METODOLOGI PENELITIAN | | 21 |
| 3.1 | Alat dan Bahan | 21 |
| 3.1.1 | Alat..... | 21 |
| 3.1.2 | Bahan | 21 |
| 3.2 | Diagram Alir Penelitian..... | 22 |
| 3.3 | Perancangan Perangkat Keras..... | 24 |
| 3.3.1 | Diagram Blok..... | 25 |
| 3.3.2 | Diagram Mekanis Sistem..... | 26 |
| 3.3.3 | Rangkaian <i>Power Supply</i> | 27 |
| 3.3.4 | Rangkaian <i>Push Button</i> | 28 |
| 3.3.5 | Rangkaian Minimum Sistem Arduino Uno..... | 28 |
| 3.3.6 | Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC | 29 |
| 3.3.7 | Rangkaian LCD 20x4..... | 30 |
| 3.3.8 | Rangkaian Keseluruhan Alat | 30 |
| 3.4 | Perancangan Program | 31 |
| 3.4.1 | Diagram Alir | 31 |
| 3.5 | Teknik Pengujian | 35 |
| 3.5.1 | Standar Operasional Prosedur..... | 35 |
| 3.5.2 | Pengujian Kestabilan Motor..... | 35 |
| 3.5.3 | Hasil Pengujian | 36 |
| 3.4.5 | Perhitungan | 37 |
| BAB IV | | 38 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 38 |
| 4.1 | Spesifikasi Alat | 38 |
| 4.2 | Hasil Pengukuran | 39 |

| | |
|--|----|
| 4.2.1 Pengukuran Beban 5 Kg 12 VDC | 39 |
| 4.2.2 Pengukuran Beban 10 Kg 12 VDC | 40 |
| 4.2.3 Pengukuran Beban 15 Kg 12 VDC | 40 |
| 4.2.4 Pengukuran Beban 5 Kg 21 VDC | 41 |
| 4.2.5 Pengukuran Beban 10 Kg 21 VDC | 42 |
| 4.2.6 Pengukuran Beban 15 Kg 21 VDC | 43 |
| 4.2.7 Pengukuran Motor Ketika Menarik, Jeda, dan Merenggang Selama 5 Menit pada Tegangan 12 VDC | 43 |
| 4.2.8 Pengukuran Motor Ketika Menarik, Jeda, dan Merenggang Selama 10 Menit pada Tegangan 12 VDC | 45 |
| 4.2.9 Pengukuran Motor Ketika Menarik, Jeda, dan Merenggang Selama 15 Menit pada Tegangan 12 VDC | 46 |
| 4.2.10 Pengukuran Motor Ketika Menarik, Jeda, dan Merenggang Selama 5 Menit pada Tegangan 21 VDC | 48 |
| 4.2.11 Pengukuran Motor Ketika Menarik, Jeda, dan Merenggang Selama 10 Menit pada Tegangan 21 VDC | 49 |
| 4.2.12 Pengukuran Motor Ketika Menarik, Jeda, dan Merenggang Selama 15 Menit pada Tegangan 21 VDC | 51 |
| BAB V | 56 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | 56 |
| 5.1 Kesimpulan | 56 |
| 5.2 Saran | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA | 58 |
| LAMPIRAN | 60 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Traksi Unit | 7 |
| Gambar 2. 2 Motor DC Wiper | 12 |
| Gambar 2. 3 Driver BTS 7960 | 14 |
| Gambar 2. 4 Rangkaian Driver H-Bridge Motor DC..... | 15 |
| Gambar 2. 5 Arduino Uno | 15 |
| Gambar 2. 6 Pin Mikrokontroler ATmega328 | 16 |
| Gambar 2. 7 LCD Character Display 20x4 dengan modul I2C | 18 |
| Gambar 2. 8 Pin – pin Pada Liquid Cristal Display | 19 |
| Gambar 2. 9 I2C Modul | 20 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian | 22 |
| Gambar 3. 3 Blok Diagram | 25 |
| Gambar 3. 4 Gambar Mekanis Alat Tampak Depan Samping dan Belakang..... | 26 |
| Gambar 3. 5 Gambar Mekanis Alat Keseluruhan | 27 |
| Gambar 3. 6 Diagram Skematik Power Supply | 27 |
| Gambar 3. 7 Diagram Skematik Push Button | 28 |
| Gambar 3. 8 Rangkaian Skematik Minimum System Arduino..... | 29 |
| Gambar 3. 9 Rangkaian Driver Motor DC..... | 29 |
| Gambar 3. 10 Rangkaian Skematik LCD..... | 30 |
| Gambar 3. 11 Rangkaian Skematik Keseluruhan Alat..... | 30 |
| Gambar 3. 12 Flow Chart Diagram Alir | 31 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Parameter Traksi Lumbal (Cameron, 1999). | 10 |
| Tabel 2. 2 Spesifikasi <i>Arduino Uno</i> [9] | 15 |
| Tabel 2.3 Tabel 2. 3 Keterangan Pin – pin Pada Liquid Cristal Display | 19 |
| Tabel 3. 1 Alat yang digunakan dalam proses pembuatan Traksi..... | 21 |
| Tabel 3. 2 Bahan-bahan pembuatan Traksi..... | 21 |
| Tabel 4. 2.1 Pengukuran Beban 5 Kg 12 VDC..... | 39 |
| Tabel 4. 2.2 Pengukuran Beban 10 Kg 12 VDC..... | 40 |
| Tabel 4. 2.3 Pengukuran Beban 15 Kg 12 VDC..... | 40 |
| Tabel 4. 2.4 Pengukuran Beban 5 Kg 21 VDC..... | 41 |
| Tabel 4. 2.5 Pengukuran Beban 10 Kg 21 VDC..... | 43 |
| Tabel 4. 2.5 Pengukuran Beban 15 Kg 21 VDC..... | 45 |
| Tabel 4.2.6 Hasil Pengukuran Saat Motor Menarik, Jeda dan Merenggang Selama 5 Menit..... | 43 |
| Tabel 4.2.7 Hasil Pengukuran Saat Motor Menarik, Jeda dan Merenggang Selama 10 Menit..... | 43 |
| Tabel 4.2.8 Hasil Pengukuran Saat Motor Menarik, Jeda dan Merenggang Selama 15 Menit..... | 45 |
| Tabel 4.2.9 Hasil Pengukuran Saat Motor Menarik, Jeda dan Merenggang Selama 5 Menit..... | 46 |
| Tabel 4.2.10 Hasil Pengukuran Saat Motor Menarik, Jeda dan Merenggang Selama 10 Menit..... | 49 |
| Tabel 4.2.11 Hasil Pengukuran Saat Motor Menarik, Jeda dan Merenggang Selama 15 Menit..... | 51 |