

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEKUATAN  
GIGIT DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR FLEXIFORCE**

**TUGAS AKHIR**

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



Oleh:

**Nur Rurioktari**

**20143010014**

**PROGRAM STUDI  
D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2017**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEKUATAN GIGIT  
DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR *FLEXIFORCE***

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Nur Rurioktari  
20143010014**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
Pada tanggal: 18 Agustus 2017

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Meilia Safitri, S.T., M.Eng.  
**NIK. 19900512201604 183 015**

Aidatul Fitriyah, S.ST.  
**NIP.19910421 201404 2001**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektromedik

**Hanifah Rahmi F, S. T., M. Eng.**  
NIK. 19890123201604 183 014

**Tugas Akhir ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)**

Tanggal:

Susunan Dewan Penguji

	Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	: <u>Meilia Safitri, S.T., M.Eng.</u>	.....
2. Penguji Utama	: Hanifah Rahmi F, S.T., M.Eng.	.....
3. Sekretaris Penguji:	<u>Aidatul Fitriyah, S.ST.</u>	.....

Yogyakarta,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
DIREKTUR

Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si.  
NIK. 19650601201210143092

**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 Agustus 2017

Yang menyatakan,

Nur Rurioktari

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya serta kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul “Rancang Bangun Alat Ukur Kekuatan Gigit Pada Gigi”. Maksud dari penyusunan laporan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar *Ahli Madya* pada Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan karya tulis ilmiah ini banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam dalamnya kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si selaku Direktur Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ibu Hanifah Rahmi Fajrin, ST., M. Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan wadah dan semangat kepada penulis untuk belajar.
2. Ibu Meilia Safitri, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing dari kampus, dan Ibu Aidatul Fitriyah, S.ST, selaku dosen pembimbing rumah sakit, yang dengan sabarnya membimbing penulis dalam melakukan penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah ini serta meluangkan waktunya untuk melakukan bimbingan dengan mengesampingkan kesibukannya.
3. Insan yang sangat berarti dalam hidup penulis, Ayahanda (Ruslan, S,Pd) yang selalu berusaha yang terbaik untuk penulis dan Mamah (Rini Sugiati, S,Pd) yang telah tenang disana, akhirnya penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan mendapat gelar. Untuk Ibu Rahmawati, S,Pd.I yang ikut memberikan semangat kepada penulis. Untuk Adinda tersayang Lala terima kasih atas dukungan serta doanya untuk penulis. Terima kasih untuk segalanya, cinta dan kasih sayang yang tiada hentinya tercurahkan. Terima kasih, akhirnya penulis dapat mencapai titik ini.
4. Untuk semua Dosen Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya dengan tulus ikhlas kepada penulis serta bagi Para Karyawan/wati Program Vokasi khususnya Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan batuan serta semangat kepada penulis .
5. Untuk Kakek (Hasbullah) dan Nenek (Zubaidah) yang selalu mendoakan penulis, memberikan motivasi serta semangat melalui benda kotak bernama telepon genggam. Serta untuk semua keluarga besar yang selalu mendukung setiap langkah dari penulis.

6. Saudara, keluarga, sahabat TEM A 2014, yang telah tiga tahun bersama dan memberikan warna dalam hidup penulis. Terima kasih atas cinta dan kasih sayang, atas pengalaman hidup selama bersama. Tiga tahun bukan waktu yang singkat, waktu yang cukup panjang untuk kita saling mengerti dan memahami tentang sikap dan sifat. Terima kasih untuk para anggota grup *whatsapp* Manis Manjaaah yang memberikan hiburan setiap malamnya.
7. Keluarga asrama putri patra lestari dua yang dengan arogannya memaksa penulis untuk cepat menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih untuk motivasi serta cinta dan kasih sayangnya selama kita tinggal seataap beda tembok.
8. Teruntuk kamu yang istimewa seperti yogyakarta, siapa pun kamu kelak. Terima kasih akan hadir dalam hidup penulis.

Akhir kata Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Agustus 2017

Nur Rurioktari

### **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

Barang siapa berbuat kebaikan maka  
akan mendapat balasan sepuluh kali lipat amalnya.  
Dan barang siapa berbuat kejahatan dibalaskan seimbang dengan kejahatannya.  
Mereka sedikitpun tidak dirugikan.  
(Qs. Al-An'am ayat 160).

Rehatnya tubuh ada dalam sedikitnya makanan  
Rehatnya hati ada didalam sedikitnya dosa

Dan rehatnya lisan ada didalam sedikitnya bicara  
Dosa itu ibarat racun bagi hati  
Jika tidak merusaknya, pasti racun itu melemahkannya.  
(Tsabit bin Qurrah)

**TUGAS AKHIR INI  
KUPERSEMBAHKAN UNTUK YANG BERARTI:**



- Allah SWT.
- Nabi Muhammad SAW.
- Bapak dan Mamah.
- Adikku tersayang.
- Untuk Miss Mei dan Ibu Aidatul.
- Untuk semua pengalaman hidup ☺

**DAFTAR ISI**

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii

ABSTRAK .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan .....	4
1.4.1 Tujuan Umum .....	4
1.4.2 Tujuan Khusus .....	4
1.5 Manfaat .....	5
1.5.1 Manfaat Teoritis .....	5
1.5.2 Manfaat Praktis .....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Gigi .....	7
2.3 Kekuatan Gigit .....	7
2.4 Sensor <i>Flexiforce</i> .....	8
2.5 <i>Microcontroller</i> ATmega8 .....	10
2.6 <i>Liquid Criystal Display</i> (LCD) 2x16 .....	13
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	16
3.1 Alat dan Bahan .....	16
3.1.1 Alat .....	16
3.1.2 Bahan .....	17



3.2 Alur Penelitian .....	18
3.3 Blok Diagram Alat.....	20
3.4 Diagram Mekanis Sistem.....	21
3.5 Diagram Alir Alat .....	22
3.6 Rancangan Perangkat Keras .....	24
3.6.1 Rangkaian <i>Supply</i> Baterai .....	24
3.6.2 Rangkaian Penguat ( <i>Op-Amp</i> ) .....	24
3.6.3 Rangkaian Minimum Sistem dan LCD.....	25
3.6.4 Rancangan Rangkaian Keseluruhan Alat.....	26
3.7 Pembuatan Program .....	27
3.8 Teknik Analisa Data .....	28
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1 Spesifikasi Alat.....	31
4.2 Kerja Alat.....	31
4.3 Pengujian Alat dan Hasil Pengujian .....	31
4.3.1 Uji Coba Modul TA dengan Alat Pembanding Autograph .....	31
4.3.2 Tabel Hasil Pengujian dan Analisis Data.....	33
<b>BAB V. PENUTUP .....</b>	<b>67</b>
5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>73</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor <i>Flexiforce</i> .....	9
Gambar 2.2 Jembatan <i>Wheatstone</i> .....	9
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin ATmega8.....	10
Gambar 2.4 Skematik LCD 2x16.....	14
Gambar 3.1 Alur Penelitian .....	18
Gambar 3.2 Blok Diagram Alat .....	20
Gambar 3.3 Diagram Mekanis Sistem Alat .....	21
Gambar 3.4 Diagram Alir Alat .....	23
Gambar 3.5 Rangkaian <i>Supply</i> Baterai .....	24
Gambar 3.6 Rangkaian Penguat.....	24
Gambar 3.7 Rangkaian Minimum Sistem dan LCD.....	25
Gambar 3.8 Rancangan Rangkaian Keseluruhan Alat.....	26

Gambar 4.1 Alat Pemandang.....	32
Gambar 4.2 Grafik Hubungan antara Usia dengan Kekuatan Gigit .....	51
Gambar 4.3 Grafik Hubungan antara Usia dengan Kekuatan Gigit .....	55
Gambar 4.3 Grafik Hubungan antara Usia dengan Kekuatan Gigit .....	60

### **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Data Pin LCD 2x16.....	13
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pada Pengukuran 1 Kilogram dan 9,8 Newton .....	33
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pada Pengukuran 2 Kilogram dan 19,6 Newton .....	34
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pada Pengukuran 3 Kilogram dan 29,4 Newton .....	35
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pada Pengukuran 4 Kilogram dan 39,2 Newton .....	36
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pada Pengukuran 5 Kilogram dan 49 Newton .....	37
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pada Pengukuran 10 Kilogram dan 98 Newton .....	38
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pada Pengukuran 15 Kilogram dan 147 Newton .....	39
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Pada Pengukuran 17 Kilogram dan 166,6 Newton .....	40
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Pada Pengukuran 18 Kilogram dan 176,4 Newton .....	41
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Pada Pengukuran 19 Kilogram dan 186,2 Newton .....	42
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Pada Pengukuran 20 Kilogram dan 196 Newton .....	43
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Pada Pengukuran 25 Kilogram dan 245 Newton .....	44

Tabel 4.13 Pengujian Test Point Pada Tiga Titik .....	45
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Pada Pengukuran kekuatan gigit pada anak usia 7-13 Tahun	45
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Pada Pengukuran Kekuatan gigit pada lansia usia 50-70 Tahun	54
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Pada Pengukuran Kekuatan gigit pada dewasa usia 17-25 Tahun	59
Tabel 4.17 Data Pengujian Ketahanan Baterai .....	65

