

ALAT UKUR KEKUATAN GIGIT DENGAN
MENGUNAKAN SENSOR *FLEXIFORCE INTERFACE PC*

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai
Derajat Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Nur Rurioktari

20180120038

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

2020

ALAT UKUR KEKUATAN GIGIT DENGAN
MENGUNAKAN SENSOR *FLEXIFORCE INTERFACE PC*

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Nur Rurioktari

20180120038

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Nur Rurioktari
NIM : 20180120038
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**ALAT UKUR KEKUATAN GIGIT MENGGUNAKAN SENSOR *FLEXIFORCE INTERFACE PC***" adalah hasil karya tulis saya sendiri dan karya tulis tersebut tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kejuruan tingkat Perguruan Tinggi serta sepengetahuan penulis tidak ada karya ataupun pendapat yang pernah dipublikasikan dalam karya ilmiah tersebut, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 24 Oktober 2020

Penulis

Nur Rurioktari

MOTO

Hidup Adalah Perjalanan Kalau Capek Ya Istirahat, Setap Berbaik Sangka
Kepada Semua Hal yang Terjadi Dalam Hidup Because Allah Knows What
Is The Best For You.

.....

Ketika Kamu Memperlakukan Orang dengan Baik, Orang-Orang Yang Sama Itu Mungkin
Tidak Memperlakukanmu dengan Cara Yang Sama. Tetapi Jika Kamu Memperhatikan,
Kamu Akan Melihat Bahwa Allah Telah Mengirim Orang Lain yang Memperlakukanmu
dengan Lebih Baik.

(Omar Suleiman)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada penulis, sehingga berkat Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**ALAT UKUR KEKUATAN GIGIT MENGGUNAKAN SENSOR *FLEXIFORCE INTERFACE* PC**”. Tugas Akhir tersebut bertujuan guna memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan beberapa pelajaran yang didapatkan baik secara langsung oleh pihak terkait maupun secara tidak langsung melalui pengalaman penulis. Proses yang dijalani selama penyusunan merupakan proses pembelajaran yang sangat berharga bagi penulis untuk mencapai hasil yang didapatkan saat ini. Tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, penulis tidak akan mendapatkan pembelajaran dari penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyo, M.P., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jaza'ul Ikhsan S.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T. M.T., selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
4. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng dan Ibu Dr. Yessi Jusman, S.T., M. Sc, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu banyak dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya.
5. Bapak Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M. Eng, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam Tugas Akhir ini.
6. Ayahanda Ruslan, S.Pd, alm. Mamah Rini Sugiati, S.Pd.I, Ibu Rahmawati, S.Pd.I, Adinda Lala Po yang selalu menjadi motivasi penulis menyelesaikan

Tugas Akhir ini serta tanpa henti memberikan dukungan, do'a, dan kasih sayang serta segenap keluargaku yang selalu memberi dukungan kepada penulis.

7. Semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, Imam Mustaqim, Ahmad Syaifudin, S.T, Novita, Azizah, Bu Erika Loniza, S.T., M.Eng, Miss Meilia Safitri, S.T., M.Eng, Wisnu Kusuma Wardana, S.T, dan Rakha Ardi Nugraha, S.T sehingga penyusunan Tugas Akhir dapat terlaksana dengan baik.
8. Teman-teman, sahabatku, keluarga yang selalu memberi motivasi untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, Febriana Bagyohayu, A.Md (mba Ayu), Dewanti Pramestari, S.T (mba Tari), Dian Samoedra Ramadhani Wijaya, S.E (Dian Samudra Hindia), Rohmi Juharoh, S,Pd (Roh mie Halus), dan Hanifah Purwanika, S.P (Hanhan).
9. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Teknik Elektro UMY yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan saran, bantuan, dan semangat kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kesalahan baik dari segi teknis maupun non-teknis. Oleh karena itu, penulis menerima masukan secara terbuka baik melalui kritik dan saran yang diberikan dari semua pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat serta wawasan ilmu bagi pembaca dan penulis.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 24 Oktober 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR PERSAMAAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Gigi	8
2.3. Kekuatan Gigit	9
2.4. Sensor Flexiforce	11
2.5. Arduino Nano.....	12
2.6. Delphi.....	14
2.7. Modul Bluetooth HC 05.....	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	16
3.2. Blok Diagram Alat.....	20
3.3. Diagram Mekanis Sistem.....	21
3.4. Diagram Alir Alat	16
3.5. Rancangan Perangkat keras	22
3.5.1 Rancangan Perangkat keras	22
3.5.2 Rangkaian Pengkondisi Sinyal	23
3.5.3 Blok Arduino Nano.....	25
3.5.4 Rancangan Rangkaian Keseluruhan Alat.....	26
3.6. Perakitan Hardware.....	27
3.6.1 Desain Layout PCB	27
3.6.2 Proses Perakitan Komponen	28
3.7. Perancangan Program	28
3.8. Perlakuan Pengujian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Spesifikasi Alat	43
4.2. Kerja Alat.....	43
4.3. Hasil Pengujian	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano	13
Gambar 2.2 Modul Bluetooth HC 05	15
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	16
Gambar 3.2 Blok Diagram Alat	19
Gambar 3.3 Diagram Mekanis Sistem Alat	20
Gambar 3.5 Diagram Alir Receiver	22
Gambar 3.5 Rangkaian Blok Catu Daya	23
Gambar 3.6 Rangkaian Pengkondisi Sinyal.....	24
Gambar 3.7 Blok Mikrokontroler	25
Gambar 3.8 Rancangan Rangkaian Keseluruhan Alat.....	26
Gambar 3.9 Desain Layout PCB	27
Gambar 3.10 Hasil Perakitan Komponen.....	28
Gambar 3.11 Diagram Alir Transmitter.....	29
Gambar 3.13 Flowchart Program Delphi	31
Gambar 3.14 Flowchart Subrutin 1 Program Delphi	32
Gambar 3.15 Flowchart Subrutin 3 Program Delphi	32
Gambar 3.14 Flowchart Subrutin 2 Program Delphi	33
Gambar 3.11 Pengujian Sensor	37
Gambar 3.12 Pengujian Beban Resistif	37
Gambar 3.13 Pengujian Gain	38
Gambar 3.14 Pengujian Filter	39
Gambar 3.15 Pengujian Baterai Saat Dioperasikan	39
Gambar 3.16 Pengujian Baterai Saat Tidak Dioperasikan.....	40

Gambar 3.17 Pengujian Pengiriman Data.....	41
Gambar 3.18 Kalibrasi Alat	42
Gambar 3.19 Pengujian Fungsi	42
Gambar 4.1 Alat Ukur Kekuatan Gigit <i>Interface</i> PC.....	43
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Sinyal Input dan Output.....	44
Gambar 4.3 Hasil Pengujian dengan Beban Kapasitor 100 nF.....	45
Gambar 4.4 Hasil Pengujian dengan Beban Kapasitor 10 nF.....	45
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian Filter	47
Gambar 4.6 Pengujian Pengiriman Data.....	53
Gambar 4.7 Grafik Hasil Kalibrasi Alat	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Gain	47
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Filter.....	48
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Baterai.....	50
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pengiriman Data	50
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pengiriman Data	51
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pengiriman Data	52
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pengiriman Data	53
Tabel 4.8 Hasil Kalibrasi Alat	55
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Fungsi Alat	57

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1 Penguatan Pertama	24
Persamaan 3.2 Penguatan Kedua	24
Persamaan 4.1 Frekuensi <i>Cut Off</i>	48
Persamaan 4.2 Perhitungan Presisi	57
Persamaan 4.3 Perhitungan Standar Deviasi	57