

**LENGAN ROBOT TERKENDALI KETEGANGAN OTOT
BERBASIS ELEKTROMIOGRAFI DAN PIC18F4550**

LAPORAN TUGAS AKHIR



Oleh :

RICKY FAJAR ADIPUTRA

12.50.0013

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SEMARANG

2016

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “LENGAN ROBOT TERKENDALI KETEGANGAN OTOT BERBASIS ELEKTROMIOGRAFI DAN PIC18F4550” diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal ... Juli 2016.

Semarang, ... November 2016

Menyetujui,

Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir

Dr. Florentius Budi Setiawan, MT.

058.1.1994.050

Dr. Ir. Ign. Slamet Riyadi, MT.

058.1.1992.110

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua ProgdI Teknik Elektro

Dr. Ir. Djoko Suwarno, M. Si.

058.1.1988.032

Dr. Florentius Budi Setiawan, MT.

058.1.1994.050

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir yang berjudul “LENGAN ROBOT TERKENDALI KETEGANGAN OTOT BERBASIS ELEKTROMIOGRAFI DAN PIC18F4550” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumannya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau perundang-undangan yang berlaku.

Semarang,.....2016

(Ricky Fajar Adiputra)

NIM: 12.50.0013

ABSTRAK

Seiring dengan kemajuan jaman, pengaplikasian ilmu robotika juga semakin berkembang dan mulai masuk ke berbagai bidang, khususnya bidang biomedis yang akan sangat bermanfaat untuk umat manusia untuk kelangsungan hidupnya.

Pada tugas akhir ini saya akan membahas tentang aplikasi dari alat elektromiografi atau yang lebih sering di kenal dengan alat pengukur ketegangan otot untuk menggerakkan lengan robot dengan bantuan mikrokontroler PIC18f4550, Dengan tugas akhir kali ini penulis mentransformasikan sinyal otot yang biasanya di wujudkan dalam bentuk grafik menjadi bentuk fisik berupa gerakan yang di nyatakan dalam bentuk lengan robot.

Kata Kunci : Elektromiografi , PIC18F4550 , Rectifier , Servo , Lengan Robot , Amplifier.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan segala rahmat dan anugerahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan Tugas Akhir yang berjudul **“LENGAN ROBOT TERKENDALI KETEGANGAN OTOT BERBASIS ELECTROMIOGRAFI DAN PIC18F4550”** yang menjadi tugas studi penulis sebagai mahasiswa Program Sarjana Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.

Pembuatan Tugas Akhir dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Orang tua yang menopang, mendidik, memberi dorongan dalam hidup saya.
2. Bapak Dr. Florentinus Budi Setiawan, MT; selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing selama proses pembuatan tugas akhir hingga selesai serta memberikan saran dan semangat kepada saya.
3. Oxa Wijaya sebagai kakak angkatan untuk masukan dan sumber data yang di berikan selama proses pembuatan laporan tugas akhir.

4. Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, yang banyak membantu memberikan fasilitas sehingga pengerjaan Tugas Akhir ini dapat berjalan lancar.
5. Teman – teman elektro angkatan 2012 yang di antaranya Hendra , Dian , Rizal , Galih , Moses , Matius , Cahyo , Fajar , untuk dukungan dan semangatnya.
6. Pihak-pihak lain yang telah banyak membantu dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, yang pada kesempatan ini tidak dapat disebutkan satu persatu.

Saya sebagai penulis masih menyadari bahwa laporan yang saya buat ini masih jauh dari kata sempurna dan masih memiliki kekurangan yang kiranya dapat di berikan kritik maupun saran untuk perbaikan di masa yang kan datang, Pada kesempatan kali ini juga penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat hal-hal yang kurang berkenan dalam laporan yang di tulis.

Pada akhirnya penulis sangat berharap agar laporan ini dapat memberikan sumbangan ilmu yang berarti bagi kemajuan ilmu maupun teknologi bagi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Semarang, November 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1	Elektroda	7
2.2	Motor Servo	8
2.3	Operasional Amplifier	10
2.4	Envelope Detector	11
2.5	Mikrokontroler	12

BAB III HARDWARE & SOFTWARE

3.1	Rangkaian Analog	13
3.1.1	Elektroda	15
3.1.2	Penguat Instrumentasi AD620	16
3.1.3	General Purpose High Impedance Dual Op-Amp TL061	18
3.1.4	Dioda 1N4148	19
3.2	Rangkaian Digital	20
3.2.1	Mikrokontroler	20
3.2.1.1	Sistem Minimum PIC18F4550	21
3.2.1.2	ADC	22
3.2.2	Program	25
3.2.2.1	Algoritma Program	25

BAB IV HASIL SIMULASI DAN PENGUJIAN

4.1	Pendahuluan	29
4.2	Simulasi Analog	29
4.3	Hasil Pengujian Rangkaian Analog	31

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	36
5.2	Saran	37

DAFTAR PUSTAKA	38
----------------	----

LAMPIRAN	39
----------	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram blok dasar dari sistem yang digunakan	6
Gambar 2.2	Contoh Elektroda Gel	7
Gambar 2.3	Penampang dan pengkabelan dari motor servo	8
Gambar 2.4	Simbol Op-Amp	9
Gambar 2.5	Rangkaian Envelope Detector	10
Gambar 2.6	(Hijau) Sinyal Masukan (Biru) Sinyal Keluaran Envelope Detector	10
Gambar 2.7	Mikrokontroler PIC 18F4550	11
Gambar 3.1	Alur Pemrosesan Sinyal EMG	13
Gambar 3.2	Skematik & Sinyal	14
Gambar 3.3	Tata letak komponen beserta jalur PCB	14
Gambar 3.4	Elektroda Gel	15
Gambar 3.5	Bentuk fisik AD620	16
Gambar 3.6	PinoutAD620	16
Gambar 3.7	Bentuk Fisik TL062	17
Gambar 3.8	Pinout TL062	17
Gambar 3.9	Bentuk Fisik 1N4148	18
Gambar 3.10	Bentuk Fisik 18F4550 beserta Pinout	19
Gambar 3.11	Cetak papan Sistem Minimum 18F4550	20

Gambar 3.12	Diagram Internal Input ADC PIC18F4550	21
Gambar 3.13	Rangkaian Ekuivalen Internal Sampling ADC PIC18F4550	22
Gambar 3.14	Uji Linieritas ADC pada tegangan 1 Volt	23
Gambar 3.15	Data grafik linieritas PIC18F4550 yang digunakan	24
Gambar 3.16	Algoritma Program	25
Gambar 4.1	Skema rangkaian pada simulasi	30
Gambar 4.2	Output sinyal dari hasil simulasi	30
Gambar 4.3	Output sinyal otot (kuning) dan Tegangan (biru) pada sudut 45°	31
Gambar 4.4	Perbandingan sudut lengan dan lengan robot pada sudut 45°	32
Gambar 4.5	Output sinyal otot (Kuning) dan Tegangan (Biru) pada sudut 90°	33
Gambar 4.6	Perbandingan sudut lengan dan lengan robot pada sudut 90°	34
Gambar 4.7	Output sinyal otot (Kuning) dan Tegangan (Biru) pada sudut 135°	34
Gambar 4.8	Gambar 4.8 Output sinyal otot (Biru) dan Tegangan (Kuning) pada sudut 135°	35