

**MENDETEKSI SINYAL OTOT MANUSIA PADA
SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN
SENSOR ELEKTROMIOGRAFI BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

LAPORAN TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

TYLE YAN H.H LUKAR

14.F1.0007

FAKULTAS TEKNIK

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

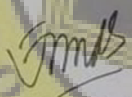
Laporan Tugas Akhir dengan judul **MENDETEKSI SINYAL OTOT MANUSIA PADA SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN SENSOR ELEKTROMIOGRAFI BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO** diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal 28 Juni 2019 dan siap untuk diajukan ke ujian proposal tugas akhir.

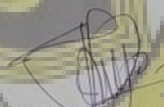
Semarang, 28 Juni 2019

Menyetujui,

Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir

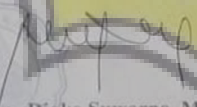

Dr. Florentinus Budi S. MT.
058.1.1994.150

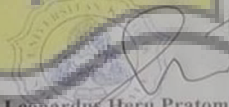

Prof. Dr. Ir. Ign. Slamet Rivadi, M.T.
058.1.1992.110

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Elektro


Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si.
058.1.1988.032


Dr. Leonardus Heru Pratomo, ST.MT.
NPP.058.1.2000.234

FAKULTAS TEKNIK

Program Studi Teknik Elektro

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp : (024) 8441555 (hunting) Fax : (024) 8415429 – 8445265
Email : tu.elektro@unika.ac.id




PERNYATAAN
KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Memperhatikan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata Nomor.:0047/SK.Rek/X/2013 tanggal 07 Oktober 2013, tentang Pernyataan Laporan Tugas Akhir, maka bersama ini Laporan Tugas Akhir Saya yang berjudul "*MENDETEKSI SINYAL OTOT MANUSIA PADA SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN SENSOR ELEKTROMIOGRAFI BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**", tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan 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 hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan / atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 15 Juli 2019

Yang menyatakan,


METERAI
TEMPER
0000
TILE YAN I.H LUKAR
NIM. 14.01.0007

ABSTRAK

Saat ini perkembangan teknologi sudah sangat maju, dua diantaranya dalam bidang elektromedis dan komunikasi. Dalam kemajuan bidang elektromedis salah satu alat yang sedang berkembang saat ini adalah sensor elektromiografi. Sensor Elektromiografi berfungsi untuk mendeteksi sinyal otot pada manusia sehingga memudahkan kita dalam mengukur sinyal otot pada manusia. Dalam bidang komunikasi, kemajuan terjadi sangat signifikan dalam sector alat komunikasi salah satunya smartphone android. Smartphone android merupakan smartphone yang biasa kita gunakan sehari-hari dan pada kesempatan ini penulis membuat alat sensor elektromiografi dengan hasil output menggunakan smartphone android. Untuk terwujudnya hal tersebut penulis membuat alat sensor elektromiografi dengan menampilkan hasil alat tersebut pada smartphone android. Untuk memunculkan pada smartphone android itu sendiri menggunakan mikrokontroler arduino uno. Arduino uno berfungsi untuk membaca tegangan keluaran dari rangkaian analog sebagai nilai adc yang ditampilkan pada lcd 16X2 serta dikirimkan melalui modul Bluetooth hc-05 agar dapat ditampilkan pada smartphone android. Pada rangkaian analog hasil sinyal yang didapat akan dikuatkan sebanyak 4000 kali agar hasil sinyal ketegangan otot tersebut dapat dibaca pada mikrokontroler arduino

Kata Kunci: sinyal otot, elektromiografi, smartphone android, mikrokontroler arduino, bluetooth hc-05

KATA PENGANTAR

Penulis panjatkan rasa puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan segala rahmat dan anugerahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan Tugas Akhir yang berjudul **“MENDETEKSI SINYAL OTOT MANUSIA PADA SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN SENSOR ELEKTROMIOGRAFI BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO”** 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 tidak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Orang tua yang sudah memberikan dukungan penuh dalam segala hal serta mendukung saya dalam perkuliahan saya selama ini.
2. Bapak Dr. Florentinus Budi Setiawan, MT, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, materi, dan dukungan moral serta motivasi dari awal hingga akhir, sehingga saya dapat menyelesaikan alat dan laporan dengan baik.
3. Mareta Layang Winei sebagai adik saya yang selalu memberi semangat selalu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Para Dosen dan Staff Teknik Elektro Unika, yang telah menyediakan segala kebutuhan berupa fasilitas laboratorium sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir saya dengan baik dan lancar.

5. Teman-teman satu bimbingan Tugas Akhir saya antara lain Hans, Vincent, Firdhan, Fernando, Christo, dan Nico yang telah membantu dalam segala hal dalam mengerjakan Tugas Akhir ini dengan baik.
6. Teman-teman Elektro angkatan 2014 yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
7. Pihak-pihak yang tidak dapat saya sebutkan saya satu persatu dalam memberi dukungan semangat dan motivasi selama Tugas Akhir ini dengan baik.

Saya sebagai penulis laporan Tugas Akhir ini menyadari bahwa masih banyak kesalahan pada laporan yang telah saya buat ini serta laporan ini masih jauh dari kata sempurna maka dari itu saya membutuhkan kritik dan saran dari pembaca laporan Tugas Akhir saya ini sehingga saya dapat memperbaiki kesalahan dalam membuat laporan tersebut. Pada kesempatan kali ini juga saya meminta maaf apabila dalam pembuatan laporan Tugas Akhir saya terdapat kata-kata ataupun hal yang kurang berkenan dari pembaca.

Semarang, 2019

Tyle Yan H.H Lukar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pendahuluan	6
2.2 <i>Electromyograph</i> (EMG)	9
2.3 Elektroda	9
2.4 <i>Operasional Amplifier</i>	10
2.5 Mikrokontroler.....	11

2.6	LCD16X2 (<i>Liquid Crystal Display</i>)	11
2.7	<i>Bluetooth HC-05</i>	12
BAB III HARDWARE DAN SOFTWARE		
3.1	Rangkaian Analog.....	14
3.1.1	Penguat Instrumentasi IC AD620.....	15
3.1.2	Op-Amp TL084	16
3.1.3	Elektroda	17
3.2	Rangkaian Digital	18
3.2.1	Mikrokontroler Arduino Uno	19
3.3	Modul Bluetooth HC-05	19
3.4	<i>Smartphone</i> Android.....	20
3.5	Program (Software).....	22
3.5.1	Flowchart Program.....	22
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA		
4.1	Pendahuluan	26
4.2	Hasil Pengujian Alat	26
4.3	Hasil dan Analisa	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
DAFTAR PUSAKA		41
LAMPIRAN		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram blok dasar dari perancangan sistem	8
Gambar 2.2	Blok diagram dari EMG	9
Gambar 2.3	Contoh elektroda gel	10
Gambar 2.4	Simbol Op-Amp	10
Gambar 2.5	Mikrokontroler Arduino Uno	11
Gambar 2.6	LCD 16X2	12
Gambar 2.7	Modul <i>Bluetooth HC-05</i>	13
Gambar 3.1	Rangkaian Analog EMG	14
Gambar 3.2	<i>Layout</i> PCB Rangkaian Analog	15
Gambar 3.3	<i>Pinout</i> IC AD620	16
Gambar 3.4	Rangkaian TL-084	16
Gambar 3.5	Elektroda jenis gel	18
Gambar 3.6	Konfigurasi Pinout Arduino Uno	19
Gambar 3.7	Modul <i>Bluetooth HC-05</i>	20
Gambar 3.8	Contoh <i>Smartphone</i> Android	21
Gambar 3.9	Tampilan Aplikasi <i>Bluetooth Terminal HC-05</i>	22
Gambar 3.10	<i>Flowchart</i> Algoritma Program	23
Gambar 4.1	Hasil Pengukuran Sinyal Otot <i>Platysma</i> pada AD620 saat kontraksi	27
Gambar 4.2	Hasil Pengukuran Sinyal Otot <i>Platysma</i> pada AD620 saat relaksasi	27
Gambar 4.3	Hasil Pengukuran Sinyal Otot <i>Platysma</i> pada <i>Inverting</i> saat kontraksi	28

Gambar 4.4	Hasil Pengukuran Sinyal Otot <i>Platysma</i> pada <i>Inverting</i> saat relaksasi	28
Gambar 4.5	Hasil Pengukuran Sinyal Otot <i>Platysma</i> pada LPF saat kontraksi	29
Gambar 4.6	Hasil Pengukuran Sinyal Otot <i>Platysma</i> pada LPF saat relaksasi	29
Gambar 4.7	Hasil Pengukuran Sinyal Otot <i>Platysma</i> saat Kontraksi pada <i>Smartphone</i>	30
Gambar 4.8	Hasil Pengukuran Sinyal Otot <i>Platysma</i> saat Relaksasi pada <i>Smartphone</i>	30
Gambar 4.9	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Tangan Bisep pada AD620 saat kontraksi	31
Gambar 4.10	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Tangan Bisep pada AD620 saat relaksasi	31
Gambar 4.11	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Tangan Bisep pada <i>Inverting</i> saat kontraksi	32
Gambar 4.12	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Tangan Bisep pada <i>Inverting</i> saat relaksasi	32
Gambar 4.13	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Tangan Bisep pada LPF saat kontraksi	33
Gambar 4.14	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Tangan Bisep pada LPF saat relaksasi	33
Gambar 4.15	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Tangan Bisep saat Kontraksi pada <i>Smartphone</i>	34
Gambar 4.16	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Tangan Bisep saat Relaksasi pada <i>Smartphone</i>	34
Gambar 4.17	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Perut pada AD620 saat kontraksi	35
Gambar 4.18	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Perut pada AD620 saat relaksasi	35
Gambar 4.19	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Perut pada <i>Inverting</i> saat kontraksi	36

Gambar 4.20	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Perut pada <i>Inverting</i> saat relaksasi	36
Gambar 4.21	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Perut pada LPF saat kontraksi	37
Gambar 4.22	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Perut pada LPF saat relaksasi	37
Gambar 4.23	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Perut saat Kontraksi pada <i>Smartphone</i>	38
Gambar 4.24	Hasil Pengukuran Sinyal Otot Perut saat Relaksasi pada <i>Smartphone</i>	38



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Konfigurasi pin <i>Bluetooth HC-05</i>	13
Table 4.1	Hasil keluaran sinyal otot orang pertama	63
Table 4.2	Hasil keluaran sinyal otot orang kedua	63
Table 4.3	Hasil keluaran sinyal otot orang ketiga	63

