

DAFTAR ISI

SKRIPSI	II
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	III
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	IV
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	V
ABSTRAK.....	VI
KATA PENGANTAR	VIII
DAFTAR ISI	X
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GAMBAR	XIV
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN	3
1.5 MANFAAT PENELTIAN.....	3
BAB II.....	4
STUDI PUSTAKA	4
2.1 SISTEM <i>MUSCULAR</i>	4
2.1.1 Kontraksi <i>Muscular</i>	5
2.1.2 Muscle Growth	7
2.1.3 Muscle Atrophy	8
2.1.4 Muscle Regeneration	9
2.2 OTOT BICEPS BRACHII.....	10
2.3 <i>ELECTRICAL MUSCLE STIMULATION (EMS)</i>	12
2.3.1 Prinsip Kerja <i>Electrical Muscle Stimulation</i>	12

2.3.2	Parameter EMS pada Stimulasi Otot	13
2.4	<i>DELAYED-ONSET MUSCLE SORENESS (DOMS)</i>	17
2.4.1	Definisi <i>Delayed-Onset Muscle Soreness</i>	17
2.4.2	Mekanisme <i>Delayed-Onset Muscle Soreness</i>	18
2.5	ARDUINO DUE	21
2.5.1	Timer Interruption.....	22
2.6	RANGKAIAN PENGUAT	22
2.6.1	Transistor	22
2.6.2	Transformator	23
2.7	PUSH BUTTON SWITCH	24
2.8	ELEKTRODA <i>HYDROGEL</i>	25
BAB III	26
METODE PENELITIAN	26
3.1	WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	26
3.2	ALAT DAN BAHAN	26
3.2.1	Alat Penelitian.....	26
3.3	PROSEDUR PENELITIAN	27
3.3.1	Studi Perancangan.....	28
3.3.2	Tahap Pengujian	33
3.3.3	Analisis Data.....	34
BAB IV	35
HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	HASIL RANCANG BANGUN ALAT	35
4.1.1	Hasil Rancangan <i>Hardware</i>	36
4.1.2	Hasil Rancangan <i>Software</i>	38
4.2	HASIL PENGUJIAN ALAT DAN ANALISIS DATA	46
4.2.1	Pengujian Arduino	46
4.2.2	Pengujian Rangkaian	48
4.2.3	Pengujian Lebar Pulsa	49

4.2.4 Bentuk Tegangan, Frekuensi, Duty-Cycle, dan Lebar Pulsa Keluaran EMS	49
4.2.5 Pengujian Coding Timer	51
4.2.6 Efektivitas <i>Electrical Muscle Stimulation</i>	51
4.3. Uji Coba Naracoba	52
BAB V	56
KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 KESIMPULAN	56
5.2 SARAN.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN-LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengelompokan Pin	36
Tabel 4.2 Nilai Output sebelum Step-Up	46
Tabel 4.3 Nilai Output <i>Electrical Muscle Stimulation</i>	47
Tabel 4.4 Uji Coba Naracoba Raisha	53
Tabel 4.5 Uji Coba Naracoba Ziqo	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema penjabaran seluruh otot rangka menjadi unit yang lebih kecil secara urut, berakhir dengan protein kontraktile yang sebenarnya (Carroll, 2007).	5
Gambar 2.2 Diagram ilustrasi efek dari kekuatan ionik dan konsentrasi MgATP pada respon sistem kontraksi terhadap MgATP (Ebashi et al., 1969)	6
Gambar 2.3 Efek pelatihan aerobik dan detraining pada sejumlah sifat otot rangka (Thibodeau and Patton, 2007)	8
Gambar 2.4 Langkah-langkah dalam regenerasi serat otot rangka (Carlson, 2007)	9
Gambar 2.5 Peradangan dan regenerasi otot.	10
Gambar 2.6 Ilustrasi unit biseps musculotendinous dari asal hingga insersi.	11
Gambar 2.7 Ilustrasi alat <i>Electrical Muscle Stimulation</i>	12
Gambar 2.8 Mikrokontroler Arduino Due SAM38XE	21
Gambar 2.9 Trafo 1A	24
Gambar 2.10 Komponen <i>Push Button Switch</i>	24
Gambar 2.11 Skema Komponen <i>Push Button Switch</i>	25
Gambar 2.12 Elektroda <i>Hydrogel</i>	25
Gambar 2.13 Lapisan Multilayer Elektroda Hydrogel (Keller & Kuhn, 2008)	26
Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian	27
Gambar 3.2 Diagram Blok Alat <i>Electrical Muscle Stimulation</i>	28
Gambar 3.3 Skema <i>Button Switch</i> dengan Mikrokontroler	29
Gambar 3.4 Diagram Rangkaian Button Switch	30
Gambar 3.5 Algoritma Pembangkit Pulsa Square	32
Gambar 4.1 Alat <i>Electrical Muscle Stimulation (EMS)</i>	35
Gambar 4.2 Hasil Rangkaian Button Switch	36
Gambar 4.3 Hasil Rangkaian Penguat	37
Gambar 4.4 Hasil Hydrogelpad yang sudah terhubung pada soket	38
Gambar 4.5 Hasil Keluaran <i>verify</i> pada Arduino IDE	39
Gambar 4.6 Coding yang mendefinisikan variable keperluan void	40

Gambar 4.7 Coding untuk melakukan void setup dan loop.....	41
Gambar 4.8 Coding Void Push Button	42
Gambar 4.9 Coding Void Frekuensi	43
Gambar 4.10 Coding Void Duty-Cycle	44
Gambar 4.11 Coding Void Timer	45
Gambar 4.12 Coding Void PWM	46
Gambar 4.13 Gelombang Keluaran <i>Electrical Muscle Stimulation</i>	49
Gambar 4.14 Bentuk Keluaran Gelombang pada frekuensi 20Hz (a) duty-cycle 5% (b) duty-cycle 7% (c) duty-cycle 12%.....	50
Gambar 4.15 Bentuk Keluaran Gelombang pada frekuensi 30Hz (a) duty-cycle 5% (b) duty-cycle 7% (c) duty-cycle 12%.....	50
Gambar 4.16 Bentuk Keluaran Gelombang pada frekuensi 20Hz (a) duty-cycle 5% (b) duty-cycle 7% (c) duty-cycle 12%.....	50
Gambar 4.17 (a) Gambar menunjukkan EMS akan berkerja selama 15 menit dengan indikasi on pada simulator (b) Gambar menunjukkan EMS berhenti berkerja dengan menunjukkan indikasi off.	51
Gambar 4.18 Naracoba melakukan Latihan Biceps Curls.....	53