

**STIMULATOR  $SpO_2$   
BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 328**

**TUGAS AKHIR**



**Oleh :**

**KHOLIQ SYAIFUDIN**

**2014010067**

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

**2018**

**STIMULATOR  $SpO_2$   
BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 328**

**TUGAS AKHIR**

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



**Oleh :**

**KHOLIQ SYAIFUDIN**

**2014010067**

**PROGRAM STUDI  
D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2018**

## **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, 11 Maret 2018

Yang menyatakan,

Kholiq Syaifudin

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Stimulator  $SpO_2$  Berbasis Mikrokontroler ATmega 328”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar *Ahli Madya* pada Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si selaku Direktur Fakultas Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Meilia Safitri, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
2. Tatiya Padang Tunggal, S.T. selaku Dosen Pembimbing Satu, dan Agus Susilo Wibowo, S.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Para Dosen Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis

4. Para Karyawan Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
5. Kedua orang tua, istriku Renny Fathmawatie S.T., serta anak-anakku Khoirunisa Chandra Awahita dan Almahyra Chandra Parahita yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi yang tak terhingga. Semoga Allah SWT selalu menjaga kalian.
6. Para pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan inspirasi bagi para pembaca untuk melakukan hal yang lebih baik lagi dan semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa.

Yogyakarta, Maret 2018

Kholiq Syaifudin

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan Umum.....	3
1.4.2 Tujuan Khusus.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Peneliti Terdahulu.....	7
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 <i>Hemoglobin</i> .....	9
2.2.2 Pulse Oksimeter.....	10
2.2.3 Mikrokontroler ATmega 328.....	12
2.2.4 Modul LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) M1602.....	13
2.2.5 Catu Daya.....	14
2.2.6 Infra Merah.....	14
2.2.7 Rata-rata.....	14
2.2.8 Simpangan.....	15

2.2.9	Persentase Simpangan.....	15
2.2.10	Standar Deviasi.....	15
2.2.11	Ketidakpastian (Ua).....	16
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>17</b>
3.1	Diagram.....	17
3.1.1	Baterai.....	18
3.1.2	Mikrokontroler.....	18
3.1.3	Rangkaian Setting / Tombol.....	18
3.1.4	Display.....	18
3.1.5	LED Infra Merah dan LED Merah.....	18
3.2	Diagram Alir.....	18
3.3	Diagram Mekanisme Sistem.....	20
3.3.1	Diagram Mekanisme Sistem Tampak Muka.....	20
3.3.2	Diagram Mekanisme Sistem Tampak Samping.....	21
3.3.3	Diagram Mekanisme Sistem Tampak Belakang.....	21
3.4	Alat dan Bahan.....	22
3.4.1	Alat.....	22
3.4.2	Bahan.....	23
3.5	Proses Pembuatan.....	23
3.5.1	Pembahasan Rangkaian 1.....	23
3.6	Langkah Pengujian.....	26
3.7	Langkah Penggunaan Alat.....	26
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>29</b>
4.1	Spesifikasi Alat.....	29
4.2	Hasil Pengujian.....	29
4.2.1	Hasil Pengujian <i>Heart Rate</i> .....	29
4.2.2	Analisa Data BPM.....	32
4.2.3	Hasil Pengujian <i>Saturasi</i> .....	34
4.3	Pengujian dengan Alat Pemanding.....	36
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>		<b>39</b>
5.1	Kesimpulan.....	39

5.2 Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Probe <i>Pulse Oximetry</i> .....	10
Gambar 2.2 Transmisi Cahaya Melalui Jari Tangan.....	11
Gambar 2.3 Mikrokontroler ATmega 328.....	12
Gambar 2.4 Modul LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) M1602.....	13
Gambar 3.1 Blok Diagram.....	17
Gambar 3.2 Diagram Alir.....	19
Gambar 3.3 Diagram Mekanisme Sistem Tampak Muka.....	20
Gambar 3.4 Diagram Mekanisme Sistem Tampak Samping.....	21
Gambar 3.5 Diagram Mekanisme Sistem Tampak Belakang.....	22
Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan.....	25
Gambar 4.1 Hasil Akhir Alat.....	29
Gambar 4.2 Proses Pengujian Alat.....	30
Gambar 4.3 FLUKE ProSim SPOT Light $SpO_2$ Pulse Oximeter Analyzer.....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Alat yang Dibutuhkan.....	23
Tabel 3.2	Bahan yang Dibutuhkan.....	23
Tabel 3.3	Pengaturan Nilai CAL.....	28
Tabel 4.1	Data Pengukuran BPM.....	30
Tabel 4.2	Data Hasil Pengujian <i>Heart Rate</i> .....	31
Tabel 4.3	Data Hasil Pengukuran <i>Saturasi</i> pada Variabel 80%.....	34
Tabel 4.4	Perhitungan <i>Saturasi</i> pada Variabel 80%.....	34
Tabel 4.5	Perbandingan Hasil Stimulator BPM.....	37
Tabel 4.6	Perbandingan Hasil Stimulator <i>Saturasi</i> .....	38