

***SIMULASI PENGUKURAN TIMER PADA TERAPI  
INFRAMERAH DENGAN ATMega16***

**TUGAS AKHIR**

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



**Oleh**

**LUTFI HAKIKI**

**NIM. 20133010012**

**PROGRAM STUDI**

**D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK**

**POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2016**

## **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, 2 September 2016

Yang menyatakan,

Lutfi Hakiki

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “*SIMULASI PENGUKURAN TIMER PADA TERAPI INFRAMERAH MENGGUNAKAN ATmega16*”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar *Ahli Madya* pada Program Studi D3 Teknik Elektromedik Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta.

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

1. Bapak Dr. Sukamta,S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta dan Bapak Tatiya Padang Tunggal,S.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektromedik Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
2. Bapak Kuat Supriyadi, BE, S.E., S.T., selaku dosen pembimbing Satu, dan Ibu Hanifah Fahmi Fajrin, S.T., M.Eng., 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 Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.

4. Para Karyawan/wati Program Studi Teknik Elektromedik Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
5. Seluruh teman-teman angkatan 2013 Teknik Elektromedik Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta yang banyak memberikan masukan-masukan dan semangat serta dorongan kepada penulis “Semoga Kita Selalu Dalam Perlindungan Allah SWT”.
6. Keluarga dan Orangtua yang selalu memberi semangat dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan modul dan tulisan ini dengan baik.
7. Khairunnisa’ yang selalu memberikan semangat dan juga dorongan kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 2 September 2016

Lutfi Hakiki

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
ABSTRAK.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Infra Merah.....	6
2.2.1. Karakteristik.....	7
2.2.2. Prinsip Kerja Terapi Infra merah.....	7
2.2.3. Kegunaan Inframerah dalam kehidupan pada Kesehatan.....	8
2.2.4. Manfaat Inframerah.....	12
2.2.5. Jenis- Jenis Inframerah Berdasarkan Panjang Gelombang.....	15
2.1.5 <i>Infra Red Radiation</i> .....	16
2.1.6 Prosedur Terapi Infra merah.....	16
2.2 Pembuluh Darah di Kaki.....	18
2.2.5 Arteri di Kaki .....	19
2.2.6 Vena di Kaki .....	19
2.3. Mikrokontroler <i>Atmega16</i> .....	20
2.3.1. Keistimewaan dari AVR ATmega16.....	20
2.3.2. Arsitektur <i>ATmega16</i> .....	22
2.3.3. Konfigurasi Pin <i>ATmega16</i> .....	23
2.3.4. Deskripsi Mikrokontroller <i>ATmega16</i> .....	24

2.3.5. Analog To Digital Converter (ADC).....	26
2.4. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	27
2.4.1. Fitur LCD 16 x 2.....	27
2.4.2. Spesifikasi Kaki LCD 16 x 2.....	29
2.4.3. Cara Kerja LCD Secara Umum.....	30
2.5 Ssr 40-DA .....	31
2.5.1 Pengertian Solid State Relay.....	32
2.5.2 Keuntungan Dan Kerugian Penggunaan Solid-State Relay...	33
2.5.3 Rangkaian Solid State Relay.....	36
2.5.4 Daerah Pengaktifan Solid-State Relay.....	37
2.6 Unit Power Supply.....	39
2.6.1 Type UPS.....	40
2.6.2 Fungsi Utama dari UPS.....	41

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Blok Sistem.....	42
3.2 Diagram Alur Program.....	43
3.3 Diagram Mekanis.....	44
3.4 Jenis Penelitian.....	45
3.5 Variabel Penelitian.....	45
3.6 Perakitan Rangkaian <i>Minimum Sistem, Driver, Power Supply</i> .....	46
3.6.1 Alat.....	46
3.6.2 Bahan .....	46
3.6.3 Langkah perakitan.....	47
3.7 Gambar Rangkaian.....	40
3.7.1 Gambar layout <i>minimum sistem</i> .....	47
3.7.2 Rangkaian simulasi program <i>proteus isis</i> .....	48
3.7.3 Gambar rangkaian power supply 5V.....	49
3.7.4 Rangkaian Solid State Relay .....	49
3.7.5 Gambar layout minimum sistem dan power supply pada program proteus ares.....	50
3.8 Unit Power Supply.....	51
3.9 Pembuatan Box Modul.....	51
3.10 Pembuatan Program.....	53
3.11 Rumus Kalibrasi Timer.....	53
3.12 Program kontrol timer.....	54

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN MODUL

4.1 Spesifikasi Modul.....	58
4.2 Gambar Modul.....	58
4.3 Cara Kerja Modul .....	59
4.4 Percobaan Timer Modul.....	60
4.4.1 Pengukuran Waktu 5 menit Lampu Infra Merah.....	60
4.4.2 Pengukuran Waktu 10 Menit Lampu Infra Merah.....	61
4.4.3 Pengukuran Waktu 15 menit Lampu Infra Merah.....	62
4.4.4 Data Hasil Pengukuran Keseluruhan.....	64
4.5 Pembahasan Kinerja Sistem Secara Keseluruhan.....	66
4.6 Kelebihan Dan Kekurangan Modul.....	66

## BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan .....	68
5.2. Saran.....	68
5.3. Daftar pustaka.....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Terapi infra merah merk philips.....	6
Gambar 2.2 Grafik panjang gelombang infra merah .....	10
Gambar 2.3 Grafik Penyerapan Gelombang infra merah.....	11
Gambar 2.4 Arsitektur Atmega16.....	22
Gambar 2.5 Pin-Pin Atmega16.....	24
Gambar 2.6 Bentuk Fisik LCD 16 x 2.....	28
Gambar 2.7 Skematik LCD 16 x 2.....	31
Gambar 2.8 Ssr 40-DA.....	32
Gambar 2.9 Rangkaian Solid State Relay.....	36
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem.....	42
Gambar 3.2 Diagram Alur Program.....	43
Gambar 3.3 Diagram Mekanis.....	44
Gambar 3.4 layout minimum sistem.....	47
Gambar 3.5 Rangkaian simulasi program proteus isis.....	48
Gambar 3.6 Rangkaian Power Supply 5V.....	49
Gambar 3.7 Rangkaian Solid State Relay.....	49
Gambar 3.8 Layout pada program ares.....	50
Gambar 4.1 Modul Tugas Akhir.....	58
Gambar 4.2 Modul Tugas Akhir.....	59
Gambar 4.3 Grafik data hasil pengukuran rata-rata timer.....	64
Gambar 4.4 Grafik Hasil Dari Error.....	65



## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Spesifikasi Kaki LCD.....	28
Tabel 4.1 Pengukuran Waktu 5 menit Lampu Infra Merah.....	60
Tabel 4.2 Pengukuran Waktu 10 Menit Nyala Lampu Infra Merah.....	61
Tabel 4.3 Pengukuran Waktu 15 menit Nyala Lampu Infra Merah.....	62
Tabel 4.4 Data Hasil pengukuran Timer.....	64