

**ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG DAN
SUHU TUBUH MENGGUNAKAN IC ATMEGA 16**

TUGAS AKHIR

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



Oleh

FAJAR AHMAD FAUZI

NIM. 20133010032

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, 24 Agustus 2016

Yang menyatakan,

Fajar Ahmad Fauzi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robbil ‘alamin. Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan inayah dan petunjuk-Nya. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada nabi Muhammad SAW, yang telah memberi jalan ilmu pengetahuan sehingga gelap gulita dunia tercerahkan atas limpahan kasih sayang yang tak pernah henti kepada umatnya, beserta sahabat dan para keluarga yang senantiasa mengikuti jalan kebajikannya.

Penulis sangat bersyukur dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul ***“Penghitung Detak Jantung dan Suhu Badan menggunakan IC ATmega 16”*** ini tepat pada waktu yang sudah ditentukan. 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 menyelesaikan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan moral maupu materiil dari semua pihak, baik pada saat pembuatan desain *box*, perancangan *hardware* dan *software*, serta *troubleshooting* alat. Sehingga penyusunan karya tulis ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya 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 Djoko Sukwono, S.T., selaku dosen pembimbing satu, dan bapak Nur Hudha Wijaya, S.T., selaku pembimbing kedua, yang telah penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Semua staff Teknik Elektromedik yang sabar atas segala pertanyaan dan bantuan penyelesaian administrasi. Beserta seluruh dosen-dosen TEM PMY yang selalu siap untuk dimintai bantuan berupa pertanyaan-pertanyaan dari penulis.
4. Seluruh asisten dosen TEM PMY yang telah membantu memberikan saran pada pemrograman dan *troubleshooting* modul.
5. Kepada bapak dan ibu dirumah yang selalu mendoakan penulis, beserta kakak dan adikku yang selalu menjadi penyemangat penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini hingga selesai.
6. Kepada bapak KH.Muhadi Zaenuddin selaku pengasuh PP.Aji Mahasiswa Al-Muhsin Yogyakarta yang selalu mendoakan serta mendukung santrinya agar bisa maju dan berkembang.
7. Teman-teman TEM seangkatan tahun 2013. Dan khusus untuk teman-temanku TEM kelas B.
8. Teman-teman seluruh santri PP.Aji Mahasiswa Al-Muhsin Yogyakarta yang selalu membantu dan mendukung segala kegiatan yang dilakukan penulis.
9. Seluruh pihak IPSRS PKU Muhammadiyah Bantul yang telah berkenan memberikan pinjaman berupa alat medis yang telah terkalibrasi.

Tiada gading yang tak retak. Dengan penulisan karya tulis ini penulis meyakini masih banyak kekurangan dan keterbatasan akan kemampuan yang

dimiliki. Untuk itu penulis selalu berharap atas saran dan kritikan yang membangun. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat. Amin.

Yogyakarta, Agustus 2016

Fajar Ahmad Fauzi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.4.1. Tujuan umum	3
1.4.2. Tujuan khusus.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.5.1. Tujuan teoritis	4
1.5.2. Tujuan praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kajian Pustaka	5
2.2. Jantung	6
2.2.1. Fungsi jantung.....	6
2.2.2. Parameter <i>heart rate</i>	7
2.3. Suhu Badan.....	8
2.4. Komponen Pembuatan Alat.....	9
2.4.1. IC ATmega 16	9
2.4.2. <i>Sensor</i> suhu LM35	13

2.4.3. <i>Finger sensor</i>	15
2.4.4. <i>Non-inverting amplifier</i>	17
2.4.5. Komparator	19
2.4.6. Rangkaian <i>monostable</i>	19
2.4.7. <i>LCD (liquid crystal display)</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Diagram Blok Sistem	23
3.1.1. Diagram blok <i>heart rate</i> dan suhu badan	23
3.1.2. Cara kerja BPM	24
3.1.3. Diagram alir	25
3.1.4. Ilustrasi perencanaan alat	28
3.1.5. Alat dan bahan	29
3.2. Urutan Kegiatan	30
3.3. Rancangan atau Desain Penelitian	32
3.4. Variabel Penelitian	32
3.4.1. Variabel bebas	32
3.4.2. Diagram terikat	32
3.4.3. Variabel terkendali	32
3.5. Definisi Operasional	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Spesifikasi Alat	34
4.2. Pengujian dan Pengukuran Modul	35
4.3. Teknik Analisis Data	36
4.3.1. Rata-rata	36
4.3.2. Standar deviasi	36
4.3.3. Nilai ketidakpastian	37
4.3.4. Nilai <i>error</i>	37
4.4. Hasil Pengukuran dan Analisa	38
4.4.1. Pengukuran BPM	38
4.4.2. Pengukuran suhu	40
4.5. Analisa Pengukuran Data Keseluruhan	42

4.6. Pengukuran <i>Sensor Heart Rate</i>	42
4.7. Rangkaian Pengkondisi Sinyal.....	43
4.7.1. Penguatan pertama	45
4.7.2. Penguatan kedua.....	48
4.7.3. Mengatur tegangan referensi 0,438 volt pada komparator	49
4.7.4. Melakukan pengukuran <i>output monostable</i> NE555...	52
4.8. Rangkaian Suhu Tubuh	53
4.9. Analisa Umum	55
4.9.1. Program.....	55
4.9.2. Kelebihan alat.....	56
4.9.3. Kekurangan alat.....	56
4.9.4. SOP penggunaan alat	56
BAB V PENUTUP	58
5.1. Kesimpulan	58
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Batasan BPM setiap usia	7
Tabel 2.2. Fungsi khusus <i>port B</i>	11
Tabel 2.3. Fungsi khusus <i>port C</i>	12
Tabel 2.4. Fungsi khusus <i>port D</i>	12
Tabel 2.5. Keterangan <i>LCD</i>	22
Tabel 3.1. Bahan-bahan alat	29
Tabel 3.2. Definisi operasional.....	33
Tabel 4.1. Pengukuran BPM pada 5 pasien.....	39
Tabel 4.2. Pengukuran BPM pasien 1,2,3,4, dan 5	40
Tabel 4.3. Pengukuran suhu badan pasien	41
Tabel 4.4. Pengukuran suhu badan pasien 1, pasien 2, dan pasien 3	41
Tabel 4.5. Hasil pengukuran linearitas sensor suhu	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sinyal jantung normal.....	7
Gambar 2.2. Minimum sistem ATmega 16.....	10
Gambar 2.3. <i>Sensor suhu</i> LM35.....	13
Gambar 2.4. <i>Heart rate sensor</i>	15
Gambar 2.5. Letak jari pada <i>heart rate sensor</i>	16
Gambar 2.6. Rangkaian <i>non-inverting</i>	18
Gambar 2.7. Rangkaian komparator	19
Gambar 2.8. Rangkaian <i>monostable</i>	20
Gambar 2.9. <i>LCD</i>	21
Gambar 3.1. Blok diagram BPM dan suhu.....	23
Gambar 3.2. <i>Flow chart</i> program utama.....	25
Gambar 3.3. <i>Flow chart</i> subrutin tampilan BPM.....	26
Gambar 3.4. <i>Flow chart</i> subrutin tampilan suhu.....	26
Gambar 3.5. Tampak depan	28
Gambar 3.6. Tampak belakang	28
Gambar 4.1. Modul monitoring BPM dan suhu.....	34
Gambar 4.2. Alat kalibrator BPM	38
Gambar 4.3. Rangkaian <i>sensor heart rate</i>	42
Gambar 4.4. <i>Output</i> sinyal photodiode	43
Gambar 4.5. Rangkaian pengkondisi sinyal	45
Gambar 4.6. Rangkaian penguatan pertama	46
Gambar 4.7. <i>Output</i> sinyal penguatan pertama	47
Gambar 4.8. Rangkaian penguatan kedua.....	48
Gambar 4.9. <i>Output</i> sinyal penguatan kedua.....	49
Gambar 5.0. Rangkaian komparator.....	50
Gambar 5.1. <i>Output</i> sinyal pembatasan tegangan oleh komparator	51
Gambar 5.2. Rangkaian <i>monostable</i>	52
Gambar 5.3. Rangkaian suhu tubuh	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Listing program

Lampiran 2 Skematik *layout* rangkaian minsis, *sensor*, *mainpanel*

Lampiran 3 Rangkaian keseluruhan

Lampiran 4 *Datasheet* AVR ATMega 16

Lampiran 5 *Datasheet* LM35

Lampiran 6 *Datasheet* IC 358

Lampiran 7 *Datasheet* IC NE555

Lampiran 8 *Datasheet* IC 353

Lampiran 9 *Datasheet* IC LCD