

**MONITORING TETESAN INFUS
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**



TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

Ardiyanto Iqbal Nugroho

D 400 090 051

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2013

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul “**MONITORING TETESAN INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**” ini diajukan oleh :

Nama : Ardiyanto Iqbal Nugroho

NIM : D 400 090 051

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana jenjang pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

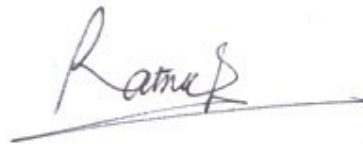
Telah diperiksa dan disetujui pada:

Hari : Sabtu

Tanggal : 18 Januari 2014

Menyetujui,

Pembimbing I



(Ratnasari Nur Rochmah, ST, MT)

Pembimbing II



(Ir. Abdul Basith, MT)

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dan dipertanggung jawabkan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : Selasa
Tanggal : 11 Maret 2014

DENGAN JUDUL

MONITORING TETESAN INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16

Dewan Penguji Tugas Akhir:

1. Ratnasari Nur Rochmah, ST, MT
2. Ir. Abdul Basith, MT.
3. Dr. Heru Supriyono
4. Dedj Ary Prasetya, ST






Mengetahui

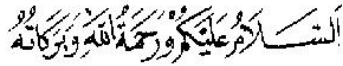
Dekan
Fakultas Teknik

(Ir. Sri Sunarjono, PhD)

Ketua
Jurusan Teknik Elektro

(Umar, ST, MT)

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan kenikmatan yang tak ternilai jumlahnya. Nikmat yang paling besar ialah nikmat Iman dan Islam karena dengannyalah dapat mengantarkan manusia pada kebahagiaan dunia dan akhirat. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wassalam yang kita nantikan syafaatnya kelak.

Hanya karena Allah Subhanahu wa Ta'ala akhirnya penulis dapat melewati berbagai kendala dan tantangan dalam menyelesaikan dan menyusun laporan tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun dan diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S-1 jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul **“MONITORING TETESAN INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16”** ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dukungan dan saran dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Bambang Setiadji, selaku Rektor UMS,
2. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Jatmiko, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta

4. Ibu Ratnasari Nur Rochmah, ST, MT selaku Pembimbing I dalam Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Abdul Basith, MT. selaku Pembimbing II dalam Tugas Akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen selaku Dewan Penguji dalam Tugas Akhir ini.
7. Bapak/Ibu Dosen yang telah membimbing dan memberikan ilmunya selama ini kepada kami.
8. Seluruh Staf Tata Usaha, Akademik maupun non Akademik, yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis selama menempuh studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
9. Teman-teman di KMTE Robot *Research* Universitas Muhammadiyah Surakarta, teman-teman elektro angkatan 2008, dan teman-teman elektro angkatan 2009 yang telah berbagi dalam suka duka bersama selama ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dan mohon maaf atas segala kesalahan.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالرَّحْمَةُ لِلَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Surakarta, Desember 2013

Penulis

MOTTO

“janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah (pula) kamu bersedih hati, padahal kamulah orang- orang yang paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang- orang yang beriman”.

(QS. Ali Imran (3): 139)

“Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan maka kerjakanlah dengan sungguh- sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhan mu kamu berharap”.

(QS. Alam Nasyar (94): 6-8)

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya”.

(QS. An Najm :39)

Jangan pernah takut untuk selalu mencoba walaupun kegagalan menantimu, karena kamu tak akan pernah tahu apa yang akan kamu peroleh ketika kamu berhasil.

PERSEMBAHAN

Karya kecil ini kupersembahkan untuk yang tercinta dan terkasih :

1. Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayahnya yang tanpa batas sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat islam dari jaman kebodohan menuju jaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan teknologi.
3. Ayah dan Ibunda tercinta. Kasih sayang, pengorbanan, dan doa yang penuh dengan keihlasan hati, bekerja keras demi membesarkan dan mendidik tanpa pamrih, yang hanya berharap anaknya dapat menjadi lebih baik dari mereka.
4. Kakakku tersayang yang senantiasa memberikan memotivasi dan doanya.
5. Seluruh keluarga besar mbah marto wiharjo yang selalu memberikan *support*.
6. Teman- teman KMTE Robot Research Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Seluruh rekan dari tim Unit Produksi.

DAFTAR KONTRIBUSI

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dalam mengerjakan Tugas Akhir dengan judul "***Monitoring Tetesan Infus Berbasis Mikrokontroler ATmega16***", saya menyatakan bahwa :

1. Judul tugas akhir ini merupakan ide saya sendiri, yang terinspirasi dari cerita beberapa teman saya yang profesinya sebagai perawat.
2. Perancangan mekanik saya kerjakan sendiri di rumah.
3. Perancangan jalur rangkaian pada PCB dan gambar rangkaian saya menggunakan *Altium Designer Winter 09*.
4. Pemrograman Monitoring tetesan infus berbasis mikrokontroler ini saya buat sendiri atas bimbingan Bima Wibawa dengan menggunakan *CodevisionAVR v2.05.3*.
5. Pemrograman mikrokontroler saya menggunakan perangkat *Downloader K-125R* dari *Creative Vision*.
6. Penyusunan laporan tugas akhir ini saya kerjakan sendiri di rumah.

Demikian daftar kontribusi ini saya buat dengan sejujurnya. Saya bertanggung jawab atas isi dan kebenarannya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Surakarta, ¹⁸ Januari 2014

Dosen pembimbing,



(Ratnasari Nur Rochmah, ST, MT)

Penulis,



(Ardiyanto Iqbal N)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
DAFTAR KONTRIBUSI.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
ABSTRAKSI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Telaah Penelitian	6
2.2 Landasan Teori	7

2.2.1. Bahasa C AVR.....	7
2.2.2. Mikrokontroler ATmega16.....	9
2.2.2.1. Spesifikasi ATmega16	9
2.2.2.2. Konfigurasi Pin ATmega16	11
2.2.2.3. Arsitektur Mikrokontroler ATMega16	13
2.2.3. ADC Pada Mikrokontroler	14
2.2.3.1. Sampling (Pencupilkan)	15
2.2.3.2. Kuantisasi	15
2.2.3.3. Encoding (Pengkodean)	15
2.2.4. LCD 2x16	16
2.2.5. Sensor Tetesan Infus	18
2.2.5.1. LED	18
2.2.5.2. Fotodioda	19
2.2.6. Infus	21
2.2.6.1. Keadaan Yang Membutuhkan Infus	21
2.2.6.2. Menghitung Tetesan Cairan Infus	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Peralatan dan Bahan Perancangan Tugas Akhir.....	24
3.3 Alur Penelitian Tugas Akhir	25
3.4 Perancangan Tugas Akhir	26
3.4.1 Perancangan <i>Hardware</i>	27
3.4.1.1 Minimum Sistem Mikrokontroler ATmega16	29

3.4.1.2 Perancangan Sensor Tetesan Infus	32
3.4.1.3 Perancangan Tombol Pada Sistem	33
3.4.1.4 Perancangan LED dan <i>Buzzer</i>	34
3.4.1.5 LCD 2x16 Pada Sistem	35
3.4.2 Perangkat Lunak	35
BAB IV HASIL DAN ANALISA	39
4.1 Hasil Penelitian.....	39
4.2 Pengujian Sistem dan Analisa	43
4.2.1 Pengujian Sensor Tetesan Infus	43
4.2.2 Pengujian Konversi Satuan Tetes/Menit	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
Daftar Pustaka	51
Lampiran	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Deskripsi Pin <i>LCD</i> 2x16.....	17
Tabel 2.1 Lanjutan	18
Tabel 3.1. Rencana Waktu Penelitian.....	23
Tabel 4.1. Nilai ADC sensor tanpa <i>casing</i>	43
Tabel 4.2. Nilai ADC sensor dengan <i>casing</i>	43
Tabel 4.3. Selisih nilai ADC sensor.....	44
Tabel 4.4. Nilai <i>clock</i> mikrokontroler dan <i>timer</i>	45
Tabel 4.5. Nilai <i>error clock</i> mikrokontroler	46
Tabel 4.6. Nilai kecepatan tetesan dengan mikrokontroler dan penghitungan manual	47
Tabel 4.7. Nilai <i>error</i> konversi tetesan dengan mikrokontroler	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Blok Diagram ATmega16	11
Gambar 2.2. Konfigurasi Pin ATmega16.....	12
Gambar 2.3. Arsitektur ATmega16.....	14
Gambar 2.4. LCD 2x16.....	17
Gambar 2.5. LED.....	19
Gambar 2.6. Fotodioda	20
Gambar 3.1. Alur Penelitian Tugas Akhir	25
Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem Pemantau Infus Pasien (a) unit pasien, (b) unit <i>monitoring</i>	26
Gambar 3.3. Perancangan desain sensor.....	28
Gambar 3.4. Rancangan Mekanik Sistem.....	29
Gambar 3.5. Minimum Sistem ATmega16.....	30
Gambar 3.6. Rangkaian Minimum Sistem ATmega16.....	32
Gambar 3.7. Rangkaian Sensor Tetesan Infus	33
Gambar 3.8. Rangkaian LCD 2x16	35
Gambar 3.9. <i>Flowchart</i> Program Utama.....	37
Gambar 4.1. Blok Diagram Sistem	39
Gambar 4.2. Tampilan awal LCD	40
Gambar 4.3. Tampilan saat ada tetesan	41
Gambar 4.4. Tampilan saat nilai kecepatan sudah ditentukan	41
Gambar 4.5. Tampilan sistem berjalan normal	41

Gambar 4.6. Tampilan nilai kecepatan infus lebih cepat	42
Gambar 4.7. Tampilan nilai kecepatan infus lebih lambat	42
Gambar 4.8. Tampilan volume cairan <10 ml.....	42

ABSTRAKSI

Dalam dunia medis infus merupakan alat yang paling sering digunakan, fungsi infus sendiri yaitu untuk memberikan cairan kepada pasien secara berkala. Kesalahan dalam pemberian cairan infus dapat berakibat buruk kepada pasien, apabila terjadi masalah seperti penyumbatan atau kehabisan cairan jika tidak segera ditangani akan berbahaya bagi pasien. Infus yang ada saat ini penggunaannya masih secara manual dimana kesalahan – kesalahan seperti tersebut masih sering terjadi.

Pada tugas akhir ini dikembangkan alat yang mampu mendeteksi kecepatan aliran dan volume cairan pada infus. Terdapat sensor yang mampu mendeteksi adanya tetesan dengan menggunakan perubahan nilai analog cahaya. Perubahan tersebut dikonversi menjadi sinyal digital dengan fitur ADC (Analog To Digital Converter) pada mikrokontroler. Sinyal digital yang diterima mikrokontroler dirubah menjadi besaran dengan satuan tetes per menit. Data tetesan per menit akan ditampilkan pada LCD (Liquid Crystal Display). Buzzer akan bunyi disaat kecepatan tetes lebih lambat 4 tetes/menit atau lebih cepat 4 tetes/menit dari kecepatan yang sudah ditentukan. Alat mampu mendeteksi kecepatan tetesan infus dengan rata-rata nilai error pada konversi satuan sebesar 0,7 %.

Penelitian ini menghasilkan suatu alat monitoring tetesan infus yang dapat memberikan informasi mengenai laju kecepatan tetesan dan kondisi cairan pada infus. Sistem yang secara realtime dimonitoring oleh perawat ini dapat mengurangi permasalahan yang timbul karena kelalaian petugas. Sehingga perawat tidak secara manual dalam mengatur kecepatan tetesan infus dan meningkatkan pelayanan kepada pasien.

Kata kunci : *Infus, Buzzer, Mikrokontroler, ADC, LCD*