

**MODIFIKASI PENGHANGAT INFUS
BERBASIS MIKROKONTROLER AVR *ATMega16***

TUGAS AKHIR



DISUSUN OLEH :

ZAIRUL ANWAR

NIM. 20113010021

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTROMEDIK
POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2015

MODIFIKASI PENGHANGAT INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER

AVR ATMEGA16

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Program Studi Teknik Elektromedik

Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya D3 Program Studi Teknik Elektromedik



Oleh :

ZAIRUL ANWAR

NIM. 20113010021

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTROMEDIK
POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2015

PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa Tugas Akhir ini bukan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat profesi Ahli Madya 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 di sebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, September 2014

Zairul Anwar

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Zairul Anwar

NIM : 20113010021

Pembimbing Akademik : Tatiya Padang Tunggal, S.T.

Judul Tugas Akhir

MODIFIKASI PENGHANGAT INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER

AVR ATMega16

Penyusun Tugas Akhir

Zairul Anwar
NIM. 20113010021

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Tatiya Padang Tunggal, S.T.
NIDN. 0503086801

Ikhsan Shobari, S.T., M.Eng.
NIP. 19730808 19980 3 1005

Disetujui
Ketua Program Studi

Tatiya Padang Tunggal, S.T.
NIDN. 0503086801

LEMBAR PENGESAHAN

MODIFIKASI PENGHANGAT INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER

AVR ATMega16

TUGAS AKHIR

Dipersiapkan dan disusun oleh

Zairul Anwar

NIM. 20113010021

Telah Disetujui dan Disahkan pada Tanggal

.....2015

Untuk Dipertahankan di Depan Panitia Penguji Tugas Akhir program Studi Teknik

Elektromedik Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta

Susunan panitia penguji

	Nama lengkap dan gelar	Tanda tangan
1. Ketua	: Tatiya Padang Tunggal, S. T.	.....
2. Sekertaris	: Nur Hudha Wijaya, S. T.	.....
3. Penguji Utama	: Heri Purwoko, S. T.	.....

Yogyakarta,

Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta

Direktur

Sotya Anggoro, S.T.

NIDN. 0522068201

MODIFIKASI PENGHANGAT INFUS BERBASIS MIKROKONTROLER

AVR ATMega16

ABSTRAK

Pemberian cairan infus hangat dapat mengurangi risiko hipotermia dan menggigil pada penderita penyakit tertentu. Untuk menghangatkan cairan infus ini pada umumnya digunakan alat infuse warmer (blood warmer). Untuk membuat alat yang berfungsi sama maka dibuat alat penyimpan cairan infus yang dilengkapi dengan kontrol pembatas suhu dan monitor suhu pada ruangan penyimpan infus.

Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang box untuk menghangatkan infus dan mempertahankan suhunya. Pembuatan alat ini menggunakan beberapa blok diantaranya blok tombol, blok kontrol, blok tampilan, blok driver heater dan blok driver fan. Metode yang digunakan adalah dengan metode eksperimen, untuk memudahkan dalam perancangan penghangat infus ini diuraikan menjadi dua tahap, tahap menyusun perangkat keras diantaranya menyusun blok diagram alat, hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam melakukan pembuatan modul, tahapan membuat software dengan cara memulai menyusun diagram alir (flow chart) hal ini dilakukan agar memudahkan dalam melakukan pembuatan program yang akan digunakan.

Pada hasil akhir dari pembuatan alat ini adalah mendapatkan alat yang terkalibrasi dengan alat pengukur suhu (termometer) yang memiliki nilai rata – rata, error, % error, simpangan, ketidak pastian (UA), dan U95 yang kecil, sehingga layak untuk digunakan.

Katakunci: Penghangat infus, *infuse warmer*, perlakuan infus, kendali- penghangat.

MODIFICATIONS OF INFUSE WARMER BASED ON MICROCONTROLLER

AVR ATMega16

Warm intravenous fluids may reduce the risk of hypothermia and shivering in patients with certain diseases . To warm intravenous fluids are generally used tool infusion warmer (blood warmer) . To create a tool that serves the same then made a store of intravenous fluid that is equipped with a temperature limiting control and monitor the temperature in the storage room infusion .

This thesis aims to design a box to warm infusion and maintain temperature. Making these tools using several blocs including key block , control block , block the view , block heater and block driver driver fan. Methods used are the experimental method , to facilitate the design of this infusion warmers broken down into two phases, phase hardware arrange them draw up a block diagram of the tool , this is done to facilitate the conduct of the manufacture of modules , the process of building software by starting construct flow charts (flow chart) this is done in order to facilitate the conduct of programming that will be used .

At the end result of making this tool is to get a tool that is calibrated temperature gauges (thermometer) which has a value - average , error , % error , deviation , uncertainty (UA) , and U95 are small , making it feasible to use .

Keywords : Infuse warm, warmer infuse, infuse treatment , controller warmer .

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir ini.

Dalam Tugas Akhir ini penulis merencanakan pembuatan alat yang diberi judul “Modifikasi Penghangat Infus Berbasis Mikrokontroler AVR *ATMega16*” sebagai Tugas Akhir Diploma III Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta Jurusan Teknik Elektromedik.

Penulis berusaha menyusun Tugas Akhir ini sebaik mungkin, namun penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Untuk itu, besar harapan penulis untuk saran dan masukan dari pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua orang, khususnya keluarga Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta Prodi Teknik Elektromedik.

Yogyakarta, September 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Batasan Masalah.....	4
1.3. Rumusan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Perancangan.....	5
1.4.1. Tujuan Umum.....	5
1.4.2. Tujuan Khusus.....	5
1.5. Manfaat.....	6
1.5.1. Manfaat Teoritis.....	6
1.5.2. Manfaat Praktis.....	6
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.1.1. Infus.....	8
2.1.2. Sensor Suhu LM35.....	11
2.1.3. Transistor, TRIAC, <i>Optocoupler</i> ..	12
2.1.4. <i>Heater</i>	17
2.1.5. Mikrokontroler AVR <i>ATMega16</i> ..	17

2.1.6. Kalibrasi	23
2.2. Hipotesis.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Metode Penelitian.....	27
3.2. Alat Dan Bahan.	29
3.3. Metode Perancangan.	30
3.3.1. Merancang Blok Diagram alat	30
3.3.2. Merancang <i>Softwere</i>	33
3.3.3. Perancangan Box Penghangat Infus.....	35
3.4. Perancangan Modul.....	36
3.4.1. <i>Power Supply</i>	36
3.4.2. Rangkaian Minimum Sistem AVR <i>ATMega16</i>	37
3.4.3. Rangkaian <i>Driver</i>	40
3.4.4. Rangkaian Blok Tombol <i>Input</i>	43
3.5. Perancangan <i>Softwere</i>	44
3.6. Perancangan <i>Box</i> Penghangat Infus.	50
3.7. Pengujian Fungsional	50
3.7.1. Pengujian Catu Daya.....	51
3.7.2. Pengujian Mikrokontroler AVR <i>ATMega16</i>	53
3.7.3. Pengujian Modul Rangkaian <i>LCD 16x2</i>	57
3.7.4. Pengujian Tombol <i>Up</i> , <i>Down</i> dan <i>enter</i>	59
3.7.5. Pengujian Sensor Suhu <i>LM35</i>	61
3.7.6. Pengujian <i>Driver Heater</i>	66
3.7.7. Pengujian <i>Driver Fan</i>	67
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengujian Fungsional	68
4.1.1. Simtem Pengorasian Alat.....	68

4.1.2. Hasil Pengukuran (Kalibrasi).....	69
4.2. Pembahasan.....	71
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	73
5.2. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pengujian transistor	13
Tabel 2.2. Bahan dan alat perancangan <i>box</i>	28
Tabel 3.3. Daftar komponen.	29
Tabel 3.4. Perlengkapan.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5. Hubungan port sistem minimum <i>AVR ATMega16</i>	39
Tabel 3.6. hasil pengujian <i>PORT.B.</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7. Hasil pengujian <i>PORT.C.</i>	56
Tabel 3.8. Hubungan <i>LCD</i> agar dapat digunakan.	57
Tabel 3.9. Hasil pengujian rangkaian tombol.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10. Hasil dari pengujian <i>driver heater.</i>	66
Tabel 3.11. Hasil dari pengujian <i>driver fan.</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.12. Hasil Pengukuran Perbandingan	70
Tabel 4.13. Nilai Hasil dari Perhitungan Kalibrasi	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Fungsi-fungsi dari <i>pin</i> LM35.	.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2. Bentuk fisik transistor.	.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3. Transistor PNP dan simbolnya.	.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4. Transistor NPN dan simbolnya.	.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5. Simbol dan bentuk <i>TRIAC</i>.	.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6. Konfigurasi <i>pin</i> MOC 3020.	.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7. Skematik IC MOC 3020.	.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8. Blok diagram arsitektur AVR <i>ATMega16</i>.	Error!	Bookmark not defined.
Gambar 2.9. Konfigurasi <i>Pin</i> AVR <i>ATMega16</i>.	.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10. Blok diagram sistem	.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11. diagram alir	.....	33
Gambar 3.12. Perancangan <i>box</i> alat	.....	35
Gambar 3.13. Rangkaian catu daya <i>step down</i> 5V dan 12V	.....	36
Gambar 3.14. Minimum sistem mikrokontroler AVR <i>ATMega16</i>	.....	38
Gambar 3.15. <i>Driver heater</i>.	.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.16. <i>Driver fan</i>.	.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.17. <i>Push-button</i>.	.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.18. <i>Push-button</i>	.....	44
Gambar 3.19. Rangkaian sistem minimum mikrokontroler AVR <i>ATMega16</i>	....	45
Gambar 3.20. Mengatur <i>port B</i> sebagai <i>input</i>	.....	45
Gambar 3.21. Mengatur <i>port C</i> sebagai <i>output</i>	.....	46
Gambar 3.22. Mengatur <i>port D</i> sebagai jalur <i>LCD</i>	.....	47
Gambar 3.23. Mengaktifkan <i>ADC internal</i> mikrokontroler AVR <i>ATMega16</i>.	.....	47
Gambar 3.24. Simulasi sistem ketika dibawah <i>setting</i> suhu.	.....	49

Gambar 3.25. Simulasi ketika berada diatas <i>setting</i>	49
Gambar 3.26. Perancangan <i>box</i> alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.27. Skematik <i>power supply</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.28. Minimum sistem mikrokontroler <i>AVR ATmega16.</i>	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 3.29. <i>Listing</i> program mengatur jalur <i>i/o</i>	55
Gambar 3.30. <i>Listing</i> program menulis karakter ke <i>LCD</i>	58
Gambar 3.31. Hasil pengujian <i>LCD</i>	59
Gambar 3.32. Tombol <i>up</i>, <i>down</i> dan <i>enter</i>	60
Gambar 3.33. <i>Listing</i> program membaca <i>ADC</i> dan menampilkan ke <i>LCD</i>	62
Gambar 3.34. Pada saat suhu dibaca oleh <i>LM35</i>	63
Gambar 4.35. Tampilan awal	69
Gambar 4.36. memilih <i>setting</i> yang diinginkan	69
Gambar 4.37. Pada saat suhu dibaca oleh <i>LM35</i>	Error! Bookmark not defined.