

***PROTOTYPE BLOOD WARMER
BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA8***

TUGAS AKHIR



Oleh

Yuliyana Parindra

20133010028

**PROGRAM STUDI
D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK
POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2016**

PROTOTYPE BLOOD WARMER
BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA8

TUGAS AKHIR

Ditujukan Kepada Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta untuk Memenuhi
Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Program Studi D3Teknik Elektromedik



Oleh

Yuliyana Parindra

20133010028

PROGRAM STUDI
D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK
POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2016

TUGAS AKHIR

***PROTOTYPE BLOOD WARMER BERBASIS MIKROKONTROLLER
ATMEGA8***

Dipersiapkan dan disusun oleh

Yuliyana Parindra

NIM. 20133010028

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada tanggal : **24 Agustus 2016**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Heri Purwoko, S.T.
NUPK.

Hanifah Rahmi Fajrin, S.T., M.Eng
NIK. 19890123201604 183 014

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Elektromedik

Tatiya Padang Tunggal, S.T.
NIK. 19680803201210 183 010

Tugas Akhir ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Tanggal : 24 Agustus 2016

Susunan Dewan Penguji

	Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	: Heri Purwoko, S.T.
2. Penguji Utama	: Iswanto, S.T., M.Eng
3. Sekretaris Penguji:	Hanifah Rahmi Fajrin, S.T.,M.Eng

Yogyakarta, 24 Agustus 2016
POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
DIREKTUR

Dr. Sukamta, S.T., M.T.
NIK.19700502199603 123 023

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,

Yuliyana Parindra

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan taufik dan hidayahnya berupa akal pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “*PROTOTYPE BLOOD WARMER BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA8*”. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk mendapatkan kelulusan dengan gelar Ahli Madya.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bantuan dalam bentuk saran, dorongan, dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankan penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Keluarga, terutama Orang tua yaitu Ibu dan Bapak atas kasih sayang, do'a, dukungan, dan bimbingan yang tidak pernah ada kata lelah dan bosan. “Terimakasih telah menjadi panutan, menjadi guru, merawat tanpa pamrih dari penulis lahir sampai waktu sekarang ini”.
2. Bapak Dr. Sukamta, S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Muhammadiyah yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menuntut dan mencari ilmu, belajar sebanyak-banyaknya di Vokasi pada program studi Teknik Elektromedik selama 3 tahun ini.
3. Bapak Tatiya Padang Tunggal, S.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektromedik.

4. Bapak Iswanto, S.T., M.eng selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya pada acara pendadaran dan memberikan bimbingan terbaik untuk penulis.
5. Bapak Heri Purwoko, S.T., selaku dosen pembimbing dari rumah sakit yang telah memberikan bimbingan terbaik untuk penulis baik itu dalam bidang materi maupun moril.
6. Ibu Hanifah Rahmi Fajrin, S.T., M.eng selaku menjadi pembimbing tugas akhir penulis yang senantiasa sabar, ulet dan teliti di dalam proses bimbingannya.
7. Bapak/Ibu dosen penguji, yang telah berkenan menguji hasil penelitian dari penulis, dan memberikan hal-hal terbaik bagi penulis, kritik, saran dan masukan agar penulis menjadi lebih baik untuk kedepannya.
8. Seluruh staff, karyawan dan dosen-dosen pembantu program Vokasi, terutama Prodi Teknik Elektromedik yang selalu memberikan bantuan dikala penulis menemui kesulitan tentang perkuliahan, dan telah memberikan dorongan semangat untuk kuliah.
9. Teman-teman angkatan 2013 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang banyak memberikan masukan-masukan dan semangat serta dorongan kepada penulis “SEMOGA ALLAH MEMBERIKAN KITA KESUKSESAN YANG TERBAIK! AMIIIN. SEMANGAT.
10. Adik-adik kelas Teknik Elektromedik yang sedang berjuang untuk menggapai masa depannya, yang juga selalu memberikan saran, dorongan,

dukungan kepada penulis. Semangat dan jangan menyerah sebelum perang, manfaatkan waktu sebaik-baiknya, walaupun itu hanya satu detik.

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, 24 Agustus 2016

Yuliyana Parindra

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Darah manusia.....	5
2.2. Alat <i>Blood Warmer</i>	8
2.3. <i>Mikrokontroler ATmega8</i>	10
2.3.1. Deskripsi <i>Pin ATmega8</i>	12
2.3.2. <i>Konfigurasi Pin</i>	12
2.4. <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i>	16
2.5. IC LM35.....	22
2.6. <i>Relay</i>	23
2.7. <i>Heater</i>	24
2.8. Transistor BC548.....	25
2.9. <i>Buzzer</i>	25
BAB III METODOLOGI.....	27
3.1. Diagram Blok Cara Kerja	27
3.2. Diagram Mekanis Sistem	29
3.3. Diagram Alir	30
3.4. Rangkaian Catu Daya	30
3.5. Rangkaian <i>Minimum System ATmega8</i>	32
3.6. Rangkaian Sensor Suhu.....	33
3.7. Rangkaian <i>Driver Heater</i>	34
3.8. Rangkaian <i>LCD</i>	35
3.9. Pembuatan <i>Lay Out</i>	36
3.9.1 <i>Lay out Minimum System ATmega8 dan Power supply</i>	36
3.9.2 <i>Lay out LM35</i>	37
3.9.3 <i>Lay out Driver Heater</i>	38
3.10. Pembuatan <i>Chasing</i>	39

	1.11. Pembuatan Program.....	40
	1.12. Rumus <i>Statistik</i>	41
	1.13. Pengukuran Alat.....	43
	1.14. Persiapan Alat	44
	1.15. Persiapan Bahan	44
BAB IV	PEMBAHASAN ALAT	47
	4.1. Spesifikasi Alat.....	47
	4.2. Cara Kerja Alat.....	48
	4.3. Variabel Penelitian	48
	4.4. Pengujian Alat dan Hasil Pengujian	48
	4.5. Grafik Kesimpulan Data Hasil Pengukuran Dan Pengujian.....	66
	4.6. Pembahasan Kinerja Sistem Keseluruhan.....	68
	4.7. Kelebihan Dan Kekurangan Modul TA.....	69
BAB V	PENUTUP.....	70
	5.1. Kesimpulan	70
	5.2. Saran	71
	DAFTAR PUSTAKA	72
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	<i>Konfigurasi PIN LCD 2x16.....</i>	17
Tabel 2.2.	<i>Fungsi PIN Pada LCD.....</i>	18
Tabel 2.3.	<i>Function Set.....</i>	18
Tabel 2.4.	<i>Entri Mode Set.....</i>	19
Tabel 2.5.	<i>Display ON-OFF /Kursor.....</i>	20
Tabel 2.6.	<i>Display Clear.....</i>	21
Tabel 2.7.	<i>Shift right atau Left.....</i>	21
Tabel 2.8.	<i>Pemilihan Lokasi RAM LCD Character.....</i>	21
Tabel 4.1.	<i>Tabel pengukuran Suhu di 36°C</i>	44
Tabel 4.2.	<i>Tabel pengukuran Suhu di 37°C.....</i>	46
Tabel 4.3.	<i>Tabel pengukuran Suhu di 38°C</i>	47
Tabel 4.4.	<i>Tabel pengukuran Suhu di 39°C</i>	49
Tabel 4.5.	<i>Tabel Kondisi Transistor Pada Rangkaian Driver Heater....</i>	59
Tabel 4.6.	<i>Tabel Pengujian Tombol</i>	60
Tabel 4.7.	<i>Tabel Pengukuran dan Pengujian Suhu.....</i>	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1.	Alat Blood Warmer.....	8
Gambar	2.2.	Alat Blood Warmer oleh Feri Andriani	9
Gambar	2.3.	Hasil Uji Penulis Lain di Setting 39°C.....	10
Gambar	2.4.	Deskripsi Pin ATmega8.....	12
Gambar	2.5.	LCD karakter 16x2.....	16
Gambar	2.6.	Sensor LM35.....	22
Gambar	2.7.	Relay 5V.....	23
Gambar	2.8.	Gambar Heater.....	24
Gambar	2.9.	Gambar Transistor.....	25
Gambar	3.11.	Buzzer	25
Gambar	3.1.	Blok Diagram Prototipe Blood warmer.....	27
Gambar	3.2.	Rangkaian Keseluruhan Prototipe blood warmr.....	28
Gambar	3.3.	Diagram Mekanis Prototipe Blood Warmer	29
Gambar	3.4.	Diagram Alir	30
Gambar	3.5.	Power Supply 5V.....	31
Gambar	3.6.	Minimum system ATmega8.....	32
Gambar	3.7.	Skematik Rangkaian sensor suhu LM35.....	33
Gambar	3.8.	Rangkaian tambahan sensor suhu LM35.....	34
Gambar	3.9.	Rangkaian Driver heater	34
Gambar	3.10.	Rangkaian LCD	35
Gambar	3.11.	Lay Out Rangkaian Minimum system ATmega8 dan power supply 5v	36
Gambar	3.12.	Bentuk hasil rakitan.....	37
Gambar	3.13.	Rangkaian suhu LM35.....	37
Gambar	3.14.	Bentuk hasil rakitan.....	38
Gambar	3.15.	Skematik rangkaian Driver Relay.....	38
Gambar	3.16.	Bentuk hasil rakitan	39
Gambar	4.1.	Gambar spesifikasi alat.....	42
Gambar	4.2.	Diagram data hasil pengukuran di suhu 36°C	51
Gambar	4.3.	Diagram data hasil pengukuran di suhu 37°C.....	53
Gambar	4.4.	Diagram data hasil pengukuran di suhu 38°C.....	55
Gambar	4.5.	Diagram data hasil pengukuran di suhu 39°C	57
Gambar	4.6.	Diagram data hasil pengukuran rata-rata temperature.....	61
Gambar	4.7.	Diagram data error, simpangan, SD, dan UA.....	62

BLOOD WARMER BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA8

ABSTRAK

YULIYANA PARINDRA
20133010028

Blood Warmer adalah alat yang berfungsi untuk menghangatkan darah sesuai suhu tubuh manusia. Alat ini digunakan untuk transfusi darah, dimana sebelumnya kantong darah ini disimpan dalam *Blood Bank* dengan suhu 2°C – 6°C. Agar tidak terjadi pembekuan darah yang terlalu lama maka pasien memerlukan *Blood Warmer* untuk proses transfusi. Pemanasan pada selang darah berfungsi untuk memanaskan darah sesuai dengan suhu pada tubuh pasien. Perancangan alat secara keseluruhan meliputi pokok bahasan utama tugas akhir.

Perangkat keras meliputi perancangan rangkaian catu daya, rangkaian sistem minimum *microcontroller ATmega8*, rangkaian sensor suhu, rangkaian *driver heater*, dan rangkaian *LCD*. Sedangkan perancangan untuk perangkat lunak meliputi pemrograman bahasa *codevision avr*. Prinsip kerja dari sistem secara keseluruhan yaitu: Rangkaian sensor suhu akan memberikan masukan pada *microcontroller* untuk diproses dan menghasilkan *output* berupa panas melalui *heater*. Sensor suhu bekerja sebagai penghangat darah. Setelah dilakukan pengaturan suhu, *microcontroller* bekerja sesuai dengan perintah *user*. Dimana sensor suhu memberikan sinyal *input* kepada *microcontroller* dan *microcontroller* memerintahkan *output* yakni *heater* bekerja menghasilkan panas sesuai dengan *setting* suhu.

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian alat diperoleh kesimpulan sebagai berikut: Telah dirancang alat *prototipe blood warmer* berbasis *microcontroller ATmega8* yang dapat berfungsi dengan baik. Pada saat pengukuran, suhu heater akan mati apabila panas telah mencapai settingan suhu yang diinginkan. Begitupula sebaliknya pada saat suhu kurang dari yang diatur, maka *heater* akan aktif untuk memanaskan sesuai dengan suhu yang di *setting* oleh *user*. Dari hasil pengujian alat *prototipe blood warmer* ini memiliki keakurasian sebesar 99%.

Kata kunci : *Blood Warmer, Mikrokontroller ATmega8, LM35*

BLOOD WARMER BASIC MIKROKONTROLLER ATMEGA8

ABSTRACT

YULIYANA PARINDRA

2013 301 0028

Blood Warmer is a tool that serves to warm the blood according to human body temperature. This tool is used for blood transfusions, where previously this blood bags stored in a Blood Bank with a temperature 2-6 ° C, so that it does not happen too long blood clots then the patient requires Blood transfusion process for Warmer. Warming up on a blood hose serves to heat the blood in accordance with temperature on the patient's body.

Overall tool design includes the main subject of the final project. The hardware includes the design of the power supply circuit, a series of minimum system microcontroller ATmega8, series temperature sensor, heater, driver circuits and LCD sets. While the design for the software includes the programming language basic codevision avr. The working principle of the system as a whole, namely: a series of temperature sensors will provide input on a microcontroller to process and generate output in the form of heat through the heater. Temperature sensors work as of blood warmers. After setting the temperature, the microcontroller works according to the user command. Where the temperature sensor signal input to a microcontroller and microcontroller ordered output i.e. the heater produces heat work in accordance with the setting temperature.

Based on the results of the measurements and testing tools conclusion as follows: prototype tool has been designed blood warmer based microcontroller ATmega8 can function properly. At the time of measurement, the temperature of the heater will end when the heat has reached the desired temperature setting. Neither instead on when the temperature is less than is set, then the heater will be activated to heat up the temperature in accordance with the settings by the user. From the results of testing of prototype tools blood warmer has a accuracy of 99%.

Keyword : *Blood Warmer, Microcontroller ATmega8, LM35*