

**PERANCANGAN INKUBATOR BERBASIS  
MIKROKONTROLER AVR ATMega8535**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan kepada Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta Untuk Memenuhi

Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya D3

Program Studi Teknik Elektromedik



**Oleh**

**TRIYAS YUNENDAR SETIAWAN**

**20113010008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTROMEDIK  
POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2014**

**PERANCANGAN INKUBATOR BERBASIS  
MIKROKONTROLER AVR ATMega8535**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan kepada Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta Untuk Memenuhi

Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya D3

Program Studi Teknik Elektromedik



**Oleh**

**TRIYAS YUNENDAR SETIAWAN**

**20113010008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTROMEDIK  
POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2014**

## **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, Desember 2014

Yang menyatakan,

Triyas Yunendar Setiawan

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN INKUBATOR BERBASIS**  
**MIKROKONTROLER AVR ATMega8535**

**Oleh :**

**Triyas Yunendar Setiawan**

**NIM : 20113010008**

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi Teknik Elektromedik Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta

Pada tanggal 27 Desember 2014 dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat / guna

Memperoleh Gelar Ahli Madya D3.

Yogyakarta, 27 Desember 2014

**Susunan Panitia Penguji,**

	<b>Nama Lengkap Dan Gelar</b>	<b>Tanda Tangan</b>
1. Ketua	: Nur Hudha Wijaya, S.T.	.....
2. Sekertaris	: Tatiya Padang Tunggal, S.T.	.....
3. Penguji Utama	: Heri Purwoko, S.T.	.....

Yogyakarta, 27 Desember 2014

POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

DIREKTUR

**Sotya Anggoro, S.T.**

**NIDN. 0522068201**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**PERANCANGAN INKUBATOR BERBASIS**  
**MIKROKONTROLER AVR ATMega8535**

**TUGAS AKHIR**

Telah Disetujui dan Disahkan Pada Tanggal

27 Desember 2014

Untuk Dipertahankan di Depan Panitia Penguji Tugas Akhir Program Studi

Teknik Elektromedik Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Tatiya Padang Tunggal, S.T.**

**NIDN. 0503086801**

**Sarman, S.Pd, M.T.**

**NIP. 090022100**

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro Medik

**Sigit Widadi, S.Kom.**

**NIDN. 0514037301**

# PERANCANGAN INKUBATOR BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMega8535

Abstrak

TRIYAS YUNENDAR SETIAWAN

20113010008

Tujuan dari perancangan dan pembuatan alat ini adalah 1) untuk merancang suatu perangkat keras Inkubator berbasis mikrokontroler ATMega8535, dengan pengaturan suhu dan tampilan *LCD*. 2) mengetahui kinerja komponen dari alat Inkubator ini.

Metode pembuatan alat membuat perancangan bentuk dari alat, perancangan alur blok diagram Inkubator, penguraian *flow Chart* pada diagram alir dari alat Inkubator berbasis mikrokontroler ATMega8535, rangkaian skematik dari alat Inkubator, rangkaian *LCD*, rangkaian *driver relay* pengontrol *heater* dan pemrograman dari alat Inkubator.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa merancang perangkat keras Inkubator berbasis mikrokontroler ATMega8535, dengan pengaturan suhu pengguna dengan tampilan *LCD* berhasil dengan baik hal ini dibuktikan dengan berjalannya pengujian perbandingan suhu alat Inkubator dengan termometer digital. Kinerja alat dan komponen sudah berhasil dengan baik dan ditunjukkan pula dengan beroperasinya Inkubator ini dengan penyimpangan suhu kurang dari 1%.

*Kata Kunci* : Inkubator, Mikrokontroler, ATMega8535

# PERANCANGAN INKUBATOR BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMega8535

Abstract

TRIYAS YUNENDAR SETIAWAN

20113010008

*The purpose of the design and manufacture of this instrument is 1) to design a microcontroller based hardware Incubator ATMega8535, with a temperature setting and LCD display. 2) determine the performance of the components of this Incubator tool.*

*The method of making the tool makes designing the shape of the tool, the design flow block diagram Incubator, decomposition flow chart on the flow chart of microcontroller-based tool ATMega8535 Incubator, Incubator circuit schematic of the apparatus, the LCD circuit, relay driver circuit heater controller and programming of tools Incubator.*

*Test results showed that designing a microcontroller based hardware Incubator ATMega8535, the user temperature setting with LCD display works well this is evidenced by the passage of comparative testing tool Incubator temperature with a digital thermometer. Performance tools and components are managed well and is shown also by the operation of this incubator with temperature deviation is less than 1%.*

*Keywords: Incubator, Microcontroller, ATMega8535*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

- *Yang tercinta Smbah kakung Kadiyo Utomo & Almarhumah Simbah putri Kadiyo Utomo (Ponijah) , Simbah Putri Mardi Utomo (mbh Dukun)*  
*“Terima kasih atas semua kasih sayang yang telah beliau berikan kepadaku . dan mohon maaf yang sedalam – dalamnya , selama ini cucumu belum bisa berbuat banyak untuk kalian, Semoga Allah senantiasa melindungi Kalian & Arwah simbah Putri ditempatkan disisi Allah SWT, Aamiin...*
- *Yang tercinta ibunda Partinah dan ayahanda Samidjo SR;*  
*“Terimakasih untuk kasih sayang yang tidak akan pernah bisa terukur besarnya dan tak akan pernah habis, segala do'a yang selalu menyertaiiku, serta kerja keras kalian demi membantu mempersiapkan masa depanku”.*
- *Yang tersayang saudaraku Mbak Nila, Mbak Ria, Mas Agus dan Mas Rehan Serta Keponakanku M.Raafi Alfi Akbar Dan Nasya Latifatu Salwa”:*  
*“Terima kasih untuk segala kenbaikkan Mbak selama ini, dan untuk dek Raafi & dek Salwa semangat sekolah Jadi anak yang sholeh sholeha”.*
- *Yang tersayang kekasih hatiku Niar Kusuma Ayunani :*  
*“Terimakasih atas perhatian yangs selalu kau berikan yang slalu mengingatkan aku makan dan selalu menyuruh selalu menjaga kesehatan, Semoga menjadi amal buatmu”.*
- *Yang tercinta teman- teman Teknik Elektromedik angkatan 2011*  
*“ Selalu Memohon Kepada Allah SWT untuk hidup yang berkah demi masa depan “*



## **MOTTO**

*“Sebaik-baik manusia adalah bermanfaat bagi yang lain”.*

**( Al Hadist )**

*“Jika kamu menolong ( agama ) Allah, niscaya Dia (Allah) akan menolongmu, dan meneguhkan kedudukanmu “*

**( QS Muhammad : 7 )**

*“∴ Dari sekian banyak nikmat di dunia, cukuplah Islam sebagai nikmat bagimu “*

*“∴ Kejarlah Akhirat Niscaya Dunia Kan Kau Dapat”*

*“∴ Dari sekian banyak kesibukan, cukuplah ketaatan sebagai kesibukan bagimu”*

*“∴ Dari sekian banyak pelajaran, cukuplah kematian sebagai pelajaran bagimu”*

**( Ali radhiallahu'anhu )**

## **KATA PENGANTAR**

*Assalamu'alaykum warrahmatullahi wabarakatuh*

Alhamdulillah segala puji dan rasa syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini.

Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad SAW, keluarganya, dan para sahabatnya serta para pengikutnya hingga akhir Zaman. Semoga kita semua termasuk didalamnya yang akan mendapatkan syafaat dari beliau kelak di hari akhir,*aamiin*.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Elektromedik Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta. Penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Sotya Anggoro, S.T. selaku Direktur Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Sigit Widadi, S.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektromedik Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Tatiya Padang Tunggal, S.T. selaku Dosen Pembimbing, terimakasih atas banyak masukan dan kritiknya demi kelancaran Tugas Akhir ini.
4. Bapak Sarman, S.Pd.M.T. selaku Dosen Pembimbing, terimakasih atas kritik dan saran serta koreksi yang diberikan selama proses pelaksanaan pengerjaan Tugas Akhir.

5. Semua Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Elektromedik Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta, atas segala ilmu yang teleruhkan untuk kami.
6. Bapak , Ibu, serta Kakak, atas segala bantuan baik material maupun spiritual.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektromedik, Teknik Mesin dan Akuntansi Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta Angkatan 2011.
8. Teman-teman organisasi semua atas segala do'a dan semangatnya.
9. Serta semua pihak yang penulis tidak dapat menuliskannya satu-persatu.

Semoga Allah SWT membalas segala budi dan kebaikannya, *Aamiin*.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir yang dibuat ini masih jauh dari kesempurnaan oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga Tugas Akhir yang dibuat ini dapat bermanfaat bagi kita semua, *Allahumma aamiin*.

*Wassalamu 'alaykumwarrahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, Desember 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	ii
Pernyataan .....	iii
Halaman Pegesahan .....	iv
Halaman Persetujuan.....	v
Abstark .....	vi
Halaman Persembahan .....	viii
Moto .....	ix
Kata Pengantar .....	x
Daftar Isi .....	xii
Daftar Gambar .....	xv
Daftar Tabel .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakng Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah .....	3
1.5 Tujuan Penulisan .....	3
1.5.1 Tujuan Umum .....	3
1.5.2 Tujuan Khusus.....	3
1.6 Manfaat Penulisan .....	4
1.6.1 Manfaat Teoritis .....	4
1.6.2 Manfaat Praktis.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI .....</b>	<b>5</b>

2.1	Tinjauan Pustaka .....	5
2.1.1	Perbandingan alat yang sudah ada .....	7
2.2	Elemen <i>Heater</i> .....	8
2.3	Mikrokontroler AVR ATmega8535 .....	9
2.3.1	Arsitektur AVR ATmega8535 .....	10
2.3.2	Fitur AVR ATmega8535 .....	11
2.3.3	Konfigurasi Pin AVR ATmega8535.....	12
2.4	<i>LCD (Liquid Crystal Display)</i> .....	13
2.5	Sensor Suhu LM 35.....	17
2.6	Transistor.....	20
2.6.1	Karakteristik Transistor .....	23
2.6.2	Transistor dalam Kondisi Terbuka .....	24
2.6.3	Transistor dalam Kondisi Tertutup .....	25
2.7	<i>Relay</i> .....	26
2.8	<i>Driver</i> (penguat daya) <i>Relay</i> dengan Transistor .....	27
2.9	Resistor.....	29
BAB III PERANCANGAN .....		31
3.1	Perancangan Unit Inkubator .....	31
3.2	Perancangan Secara Blok Diagram.....	32
3.2.1	Cara Kerja Blok Diagram.....	34
3.3	<i>Flow Chart</i> .....	35
3.3.1	Definisi <i>Flow chart</i> .....	37
3.4	Perancangan Perangkat Keras .....	37
3.4.1	Rangkaian Catu Daya .....	38
3.4.2	Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler .....	39
3.4.3	Rangkain <i>Driver LCD</i> .....	40
3.4.4	<i>Driver Heater</i> dengan <i>Relay</i> dan Transistor .....	42
3.5	Perancangan Perangkat Lunak .....	43
3.5.1	Program Pendukung.....	43

BAB IV DISKRIPSI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	44
4.1 Sistem Pengoperasian Alat Inkubator .....	44
4.2 Diskripsi Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	46
4.3 Perhitungan Simpangan <i>Error</i> .....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran .....	51
Daftar Pustaka .....	53
<i>Lampiran</i> .....	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pin PDIP AVR ATMega8535 .....	10
Gambar 2.2. <i>LCD</i> Karakter 2x16 .....	13
Gambar 2.3. Lokasi Memori <i>Display LCD</i> Karakter 2 x 16.....	15
Gambar 2.4. LM 35 <i>Basic Temperature Sensor</i> .....	17
Gambar 2.5. Bentuk Fisik LM35 .....	19
Gambar Grafik 2.6. Karakteristik LM 35.....	20
Gambar 2.7. Bentuk Fisik Transistor .....	21
Gambar 2.8. Transistor PNP dan Simbol .....	21
Gambar 2.9. Transistor NPN dan Simbol .....	21
Gambar 2.10. Rangkaian <i>Common Emiter</i> .....	23
Gambar Grafik 2.11. Garis Beban Daerah Kerja Transistor .....	24
Gambar 2.12. Transistor Dalam Kondisi Terbuka .....	25
Gambar 2.13. Transistor Sebagai Saklar Tertutup.....	26
Gambar 2.14. <i>Relay</i> .....	27
Gambar 2.15. Penguat Daya / <i>Driver Relay</i> dengan Transistor.....	28
Gambar 2.16. Simbol Resistor .....	30
Gambar 3.1. Perencanaan Unit Inkubator .....	31
Gambar 3.2. Blok Diagram .....	33
Gambar 3.3. <i>Flow Chart</i> .....	36
Gambar 3.4. Rangkaian Keseluruhan Inkubator .....	38

Gambar 3.5. Rangkaian Catu Daya.....	39
Gambar 3.6. Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler .....	40
Gambar 3.7. Rangkaian <i>Driver LCD</i> .....	41
Gambar 3.8. Rangkaian <i>Heater</i> dengan <i>Relay</i> dan Transistor .....	42
Gambar 4.1. Tampilan Awal pada <i>LCD</i> .....	44
Gambar 4.2. Tampilan <i>LCD</i> pada Saat perintah <i>Setting Suhu</i> .....	44
Gambar 4.3. Tampilan <i>LCD</i> pada Saat <i>Setting 37°C</i> .....	45
Gambar 4.4. Tampilan <i>LCD</i> pada Saat Tombol <i>START</i> Ditekan .....	45
Gambar 4.5. Tampilan <i>LCD</i> Pada Saat Suhu Sudah Setabil .....	46
Gambar 4.6. Tampilan <i>LCD</i> dan Termometer digital Pada Saat Perbandingan Suhu .....	48



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pin dan Fungsi <i>LCD</i> Karakter 16x2.....	14
Tabel. 2.2. Tabel Pengujian Transistor .....	21
Tabel 2.3. Nilai Resistansi .....	30
Tabel 3.1. Fungsi Pin pada <i>LCD</i> Karakter 16x2 .....	42
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran <i>Input</i> pada TP1-TP4 Kaki <i>Mikrokontroler</i> .....	47
Table 4.2. Hasil Pengukuran Perbandingan Suhu pada <i>thermometer</i> dan Alat .....	48