



**MESIN PENETAS TELUR AYAM OTOMATIS
MENGUNAKAN KONTROL LOGIKA FUZZY
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Oleh

Ivan Febriyanto

NIM 091903102011

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2012



**MESIN PENETAS TELUR AYAM OTOMATIS
MENGUNAKAN KONTROL LOGIKA FUZZY
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**

LAPORAN PROYEK AKHIR

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Elektronika
dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh

Ivan Febriyanto

NIM 091903102011

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2012

PERSEMBAHAN

Proyek akhir ini merupakan sebuah awal, langkah kecil menuju lompatan besar guna menggapai kesuksesan yang lebih baik lagi.

Untuk itu saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih sebesar-besarnya kepada...

Allah SWT, dengan segala Keagungan dan Keajaiban-Nya yang senantiasa mendengar do'a ku, menuntunku dari kegelapan, serta senantiasa menaungiku dengan rahmat dan hidayah-Nya dan junjunganku Nabi Besar Muhammad SAW dan para sahabat-Nya yang telah menjadi penerang di dunia dan suri tauladan bagi kita semua;

Karya ini saya persembahkan sebagai tanda bakti kepada Ibunda Susilaningsih, Ayahanda Kholibin, adikku Ghaniyu Zulfata, dan kekasihku Ainul Nur Fatimah Ilhamsyah;

Guru-guruku sejak TK sampai Perguruan Tinggi yang terhormat, terima kasih telah memberikan ilmu dan mendidik dengan penuh kesabaran;

Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kejakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

(QS. Al-Insyirah 6-8)

Bukan karena tidak ada rintangan makakita optimis tapi karena kita optimis maka rintangan jadi tidak ada. (Mario Teguh)

Belajar adalah permulaan kekayaan; belajar adalah permulaan kesehatan; belajar adalah permulaan spiritualitas. Mencari dan belajar adalah tempat dimana proses keajaiban bermula.

(Jim Rohn)

Kesuksesan tidak akan pernah datang bagi orang yang hanya menunggu tanpa berbuat apa-apa, kesuksesan hanya bagi orang yang selalu berbuat untuk mewujudkan apa yang dia inginkan

(Ivan Febriyanto)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ivan Febriyanto

NIM : 091903102011

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul "*Mesin Penetas Telur Ayam Otomatis Menggunakan Kontrol Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler Atmega16*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isisnya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2012

Yang menyatakan

Ivan Febriyanto

NIM : 091903102011

LAPORAN PROYEK AKHIR

**MESIN PENETAS TELUR AYAM OTOMATIS
MENGUNAKAN KONTROL LOGIKA FUZZY
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**

Oleh

Ivan Febriyanto

NIM 091903102011

Pembimbing

Dosen pembimbing Utama : Sumardi, ST., MT

Dosen pembimbing Anggota : Dr. Azmi Saleh, ST., MT

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir berjudul *"Mesin Penetas Telur Ayam Otomatis Menggunakan Kontrol Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler Atmega16"* oleh Ivan Febriyanto NIM : 091903102011 telah diuji dan disahkan oleh Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Senin
Tanggal : 15 Oktober 2012
Tempat : Laboratorium Jaringan Komputer Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama
Ketua,

Sumardi, ST., MT
NIP. 19670113 199802 1 001

Dosen Anggota I,

Bambang Supeno, ST., MT
NIP. 19690630 199512 1 001

Dosen Pembimbing Anggota
Sekretaris,

Dr. Azmi Saleh, ST., MT
NIP. 19710614 199702 1 001

Dosen Anggota II,

Dr. Ir. Bambang Sujanarko, MM
NIP. 19631201 199402 1 002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember,

Ir. Widyono Hadi, MT
NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

MESIN PENETAS TELUR AYAM OTOMATIS MENGGUNAKAN KONTROL LOGIKA FUZZY BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16

Ivan Febriyanto

Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Penetasan telur ayam dalam waktu yang bersamaan secara alami sangatlah sulit, karena induk ayam hanya mampu mengerami kurang lebih 10 butir telur. Penggunaan penetas telur otomatis menjadi salah satu solusi. Dalam proyek akhir ini dibuat mesin penetas telur ayam otomatis menggunakan kontrol logika *fuzzy* berbasis mikrokontroler atmega16. Kontrol tersebut mampu mengendalikan suhu dan kelembaban yang diperlukan dalam penetasan telur. Dari hasil kontrol menggunakan logika *fuzzy*, lampu dapat diatur menjadi 3 keadaan, yaitu menyala terang, redup dan mati. Untuk kipas juga diatur menjadi 3 keadaan, yaitu berputar cepat, pelan dan mati. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan telur yang menetas sebesar 14 %.

Kata kunci : mikrokontroler, kontrol logika *fuzzy*

AUTOMATIC INCUBATOR OF CHICKEN EGG USING FUZZY LOGIC CONTROLLER BASED MICROCONTROLLER ATMEGA16

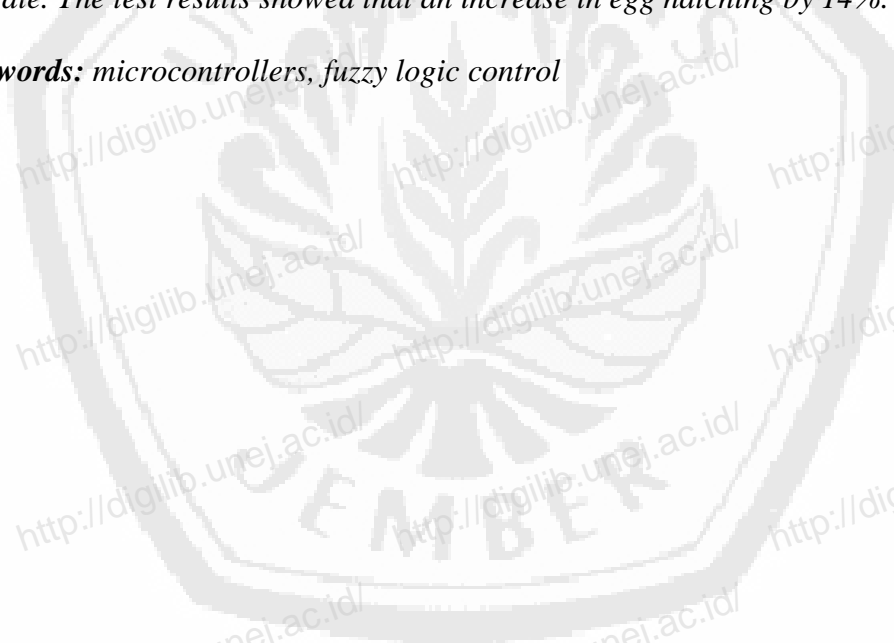
Ivan Febriyanto

Departement of Electrical Engineering, Engineering Faculty of Jember Univercity

ABSTRACT

Hatching chicken eggs at the same time naturally very difficult, because the incubating hen is only capable of about 10 eggs. The use of automatic egg incubator to be one solution. In this final project made automatic incubator of chicken egg using fuzzy logic controller based microcontroller atmega16. These control is able to controlling temperature and humidity are required in hatching eggs. From the results of control using fuzzy logic, the lights can be set to three conditions, namely brightly lit, dim and off. For fans also organized into 3 state, which is rapidly rotating, slowly and die. The test results showed that an increase in egg hatching by 14%.

Keywords: *microcontrollers, fuzzy logic control*



RINGKASAN

”Mesin Penetas Telur Ayam Otomatis Menggunakan Kontrol Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler Atmega16” ; Ivan Febriyanto 091903102011; 2012; 55 Halaman; Program Studi Diploma Tiga (DIII) Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Seiring dengan meningkatnya permintaan ayam, maka peternak harus dapat menyediakan ayam dalam jumlah yang lebih besar. Untuk dapat memenuhi kebutuhan pasar dalam jumlah banyak dan tepat waktu. Maka dibuatlah alat penetas telur elektronik berbasis mikrokontroler Atmega16. Dengan menggunakan alat penetas telur elektronik, maka dapat dihasilkan bibit ayam dalam jumlah besar dan lebih terjadwal dengan menggunakan logika fuzzy berbasis mikrokontroler atmega16.

Pada saat sistem dihidupkan, mikrokontroler bekerja menghidupkan lampu dan kipas, dimana lampu dan kipas tersebut untuk mengatur suhu dan kelembaban pada mesin penetas telur yang ditampilkan pada LCD. Dalam proses kerjanya, pada saat lampu terang maka suhu meningkat otomatis kipas akan berputar cepat untuk menstabilkan suhu pada 38°C dengan kelembaban 58 %. Apabila lampu redup maka kipas mati, dan lampu normal maka kipas juga akan normal. Hasil yang diperoleh dari proyek akhir ini adalah dengan mengontrol suhu dan kelembaban secara otomatis akan lebih mempermudah dalam proses penetasan telur.

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan kondisi lampu akan menyala terang dan kipas berputar cepat jika suhu $< 38^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $> 60\%$. Kondisi lampu redup dan putaran kipas pelan ketika suhu 38°C dan kelembaban 58 %. Lampu dan kipas akan mati ketika suhu $> 39^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $> 60\%$. Hasil penetasan lebih baik daripada menggunakan kontrol *thermostat*, yaitu mempunyai selisih 14 %.

SUMMARY

“Automatic Incubator Of Chicken Egg Using Fuzzy Logic Controller Based Microcontroller Atmega16” ; Ivan Febriyanto 091903102011; 2012; 55 pages; Program Study of third Engineering Diploma (DIII), Departement of Electrical Engineering, Engineering Faculty of Jember

Along with the increasing demand chicken, the farmer must be able to provide a chicken in larger quantities. In order to meet the needs of the market in large quantities and on time. Then be made based electronic egg incubator equipment ATmega16 microcontroller. By using an electronic egg incubator, the poultry can be produced in large quantities and more scheduled using fuzzy logic based atmega16 microcontroller.

At the moment the system is turned on, turn on the lights and microcontroller working fan, where the lights and fan to regulate the temperature and humidity in the incubator eggs displayed on the LCD. In the working process, when the bright lights, temperatures automatically increases the fan will spin faster to stabilize the temperature at 38° C with humidity 58 %. If the fan off the lights dim and normal light the fan will also be normal. The results of this final project is to control the temperature and humidity are automatically better facilitate the process of hatching eggs.

Based on the test results indicate the condition of lights will illuminate the light and the fan spins faster if the temperature <38° C and humidity> 60%. Dim light conditions and low fan speeds when temperatures 38° C and 58% humidity. The light and the fan is off when the temperature > 39° C and humidity > 60%. Hatching results are better than using the control thermostat, which memmpunyai difference of 14%.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir dengan judul “Mesin Penetas Telur Ayam Otomatis Menggunakan Kontrol Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler Atmega16” dapat diselesaikan. Karya tulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan kali ini disampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, dengan segala Keagungan dan Keajaiban-Nya yang senantiasa mendengar do'aku, menuntunku dari kegelapan, serta senantiasa menaungiku dengan rahmat dan hidayah-Nya;
2. Nabi Muhammad SAW, yang telah menjadi penerang di dunia dan suri tauladan bagi kita semua;
3. Bapak Ir. Widyono Hadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
4. Bapak Sumardi, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
5. Bapak Dedy Kurnia Setiawan ST., MT. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektro Universitas Jember;
6. Bapak Sumardi, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Dr. Azmi Saleh, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya proyek akhir ini;
7. Bapak H.R.B Moch. Gozali ST.,MT selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya;
8. Para Dosen beserta seluruh karyawan Fakultas Teknik Universitas Jember, terima kasih atas segala dukungannya selama ini;

9. Teman-teman seperjuangan D III Teknik Elektro 2009;

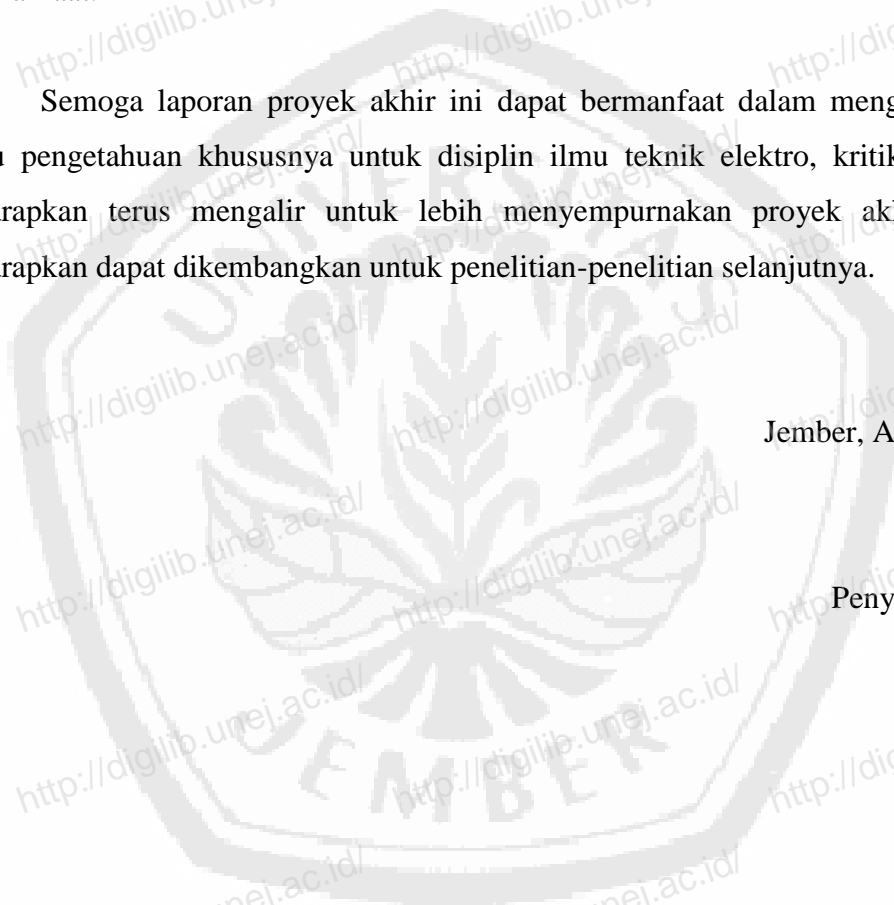
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan karya serta laporan proyek akhir ini;

Demi kesempurnaan penulisan laporan proyek akhir ini, selalu diharapkan segala kritik dan saran dari semua pihak. Akhirnya, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan proyek akhir ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, Agustus 2012

Penyusun



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.5 Sistematika Pembahasan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penetasan Telur	5
2.1.1 Penetasan Alami	5
2.1.2 Penetasan dengan Mesin Tetas	6

2.2 Mikrokontroler Atmega16	8
2.2.1 Konfigurasi pin Atmega16	8
2.2.2 Arsitektur Atmega16	11
2.3 Sensor Suhu dan Kelembaban SHT11	12
2.3.1 Prinsip Kerja Sensor	13
2.4 Kontrol Logika Fuzzy	15
2.4.1 Fuzzyfikasi	16
2.4.2 Penentuan <i>Rule Base</i>	16
2.4.3 Defuzzyfikasi	16
2.5 Optocoupler	17
2.6 Optotriac	17
2.7 Liquid Crystal Display (LCD)	18
BAB 3. METODOLOGI	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.1.1 Tempat Penelitian	22
3.1.2 Waktu Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan	22
3.2.1 Alat	22
3.2.2 Bahan	22
3.3 Tahap Penelitian	23
3.4 Perancangan Sistem	23
3.4.1 Rangkaian <i>Power Supply</i>	24
3.4.2 Sensor SHT 11	25
3.4.3 Rangkaian Minimum Mikrokontroler Atmega16	25
3.4.4 LCD	26
3.4.5 Driver Kipas	27
3.4.6 Driver Lampu	28

3.4.7	Kontrol Logika Fuzzy	28
3.4.7.1	<i>Fuzzyfikasi</i>	29
3.4.7.2	Penentuan <i>Rules Base</i>	31
3.4.7.3	<i>Defuzzyfikasi</i>	32
3.4.8	Inkubator Penetas Telur	33
3.4.10	Perancangan Dan Pembuatan Perangkat Lunak	34
BAB 4.	HASIL DAN ANALISIS DATA	37
4.1	Pengujian rangkaian <i>power supply</i>	37
4.2	Pengujian rangkaian sistem minimum mikrokontroler Atmega16	39
4.3	Pengujian rangkaian driver LCD	40
4.4	Pengujian rangkaian <i>driver</i> kipas	41
4.5	Pengujian rangkaian <i>driver</i> lampu	45
4.6	Pengujian sensor SHT11	47
4.7	Pengujian rangkaian secara keseluruhan	49
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Rancangan Mesin Penetas Telur	6
2.2 Konfigurasi Pin Atmega16	9
2.3 Organisasi Memori Atmega16	12
2.4 Bentuk Sensor Suhu dan Kelembaban SHT11	12
2.5 Diagram Blok SHT11	14
2.6 Skema pengambilan data SHT11	14
2.7 Pin Optocoupler 4N35	17
2.8 Pin Optotriac MOC3041	18
2.9 LCD Character 2x16	18
2.10 Peta Memory LCD Character 2x16	20
3.1 Diagram Blok Sistem Kontrol Penetas Telur	23
3.2 Rangkaian <i>Power supply</i>	24
3.3 Rangkaian sensor SHT 11	25
3.4 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler	26
3.5 Rangkaian Sistem LCD	26
3.6 Rangkaian Driver Kipas	27
3.7 Rangkaian Driver Lampu	28
3.8 Input <i>membership</i> suhu	29
3.9 Input <i>membership</i> kelembaban	29
3.10 Membership output kipas	30
3.11 Membership output lampu	30
3.12 <i>Defuzzyfikasi</i> output kipas	32
3.13 <i>Defuzzyfikasi</i> output lampu	33
3.14 Desain Inkubator Telur	33
3.15 Flowchart fuzzy	34
3.16 Flowchart Program Keseluruhan	35

4.1	Rangkaian <i>power supply</i>	37
4.2	Sistem Minimum Atmega16	39
4.3	Tampilan pesan pada LCD 2x16	40
4.4	Blok pengujian rangkaian <i>driver</i> kipas	41
4.5	Grafik sinyal <i>driver</i> kipas <i>duty cycle</i> 20% (pwm 50)	41
4.6	Grafik sinyal <i>driver</i> kipas <i>duty cycle</i> 41% (pwm 100)	42
4.7	Grafik sinyal <i>driver</i> kipas <i>duty cycle</i> 60% (pwm 150)	43
4.8	Grafik sinyal <i>driver</i> kipas <i>duty cycle</i> 78% (pwm 200)	43
4.9	Blok pengujian rangkaian <i>driver</i> lampu	45
4.10	Sudut penyalaan <i>duty cycle</i> 51% (pwm 130) <i>driver</i> lampu.....	45
4.11	Sudut penyalaan <i>duty cycle</i> 31% (pwm 80) <i>driver</i> lampu.....	46
4.12	Sudut penyalaan <i>duty cycle</i> 0% (pwm 0) <i>driver</i> lampu.....	46
4.13	<i>Driver</i> Sensor SHT11	47
4.14	Telur yang sudah dibuahi.....	51
4.15	Telur yang berumur 3 – 7 hari	51
4.16	Telur yang berumur 2 minggu	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Perbandingan Produktifitas Ayam.....	7
2.2 Jenis Mikrokontroler AVR	10
2.3 Pin SHT11	15
2.4 Keterangan pin pada LCD 2x16	19
3.1 Matriks aturan dasar lampu	31
3.2 Matriks aturan dasar kipas	31
4.1 Data hasil pengujian tegangan 5 volt power supply	38
4.2 Data hasil pengujian tegangan 15 volt power supply	38
4.3 Data Pengujian Sistem minimum Mikrokontroler Atmega16	39
4.4 Kecepatan putaran kipas	44
4.5 Keadaan nyala lampu	47
4.6 Data hasil pengujian sensor SHT11	48
4.7 Hasil pengujian kontrol logika fuzzy	49
4.8 Perbandingan daya yang dibutuhkan untuk pemanas inkubator	50
4.9 Perbandingan penetasan secara manual dan otomatis	52

DAFTAR LAMPIRAN

- A. Listing program Keseluruhan**
- B. Foto perangkat keras**
- C. Data Sheet AVR Atmega16**
- D. Data Sheet SHT11**
- E. Data Sheet Optocoupler 4N35**
- F. Data Sheet Optotriac MOC3041**
- G. Data Sheet Triac BT-139**

