

SKRIPSI

**APLIKASI *FUZZY LOGIC* DALAM PENGENDALIAN SUHU DAN
KELEMBABAN UNTUK MEMPEROLEH INKUBATOR PENETAS TELUR
ITIK YANG OPTIMAL**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1
pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Bagus Fajar Ari Wibowo

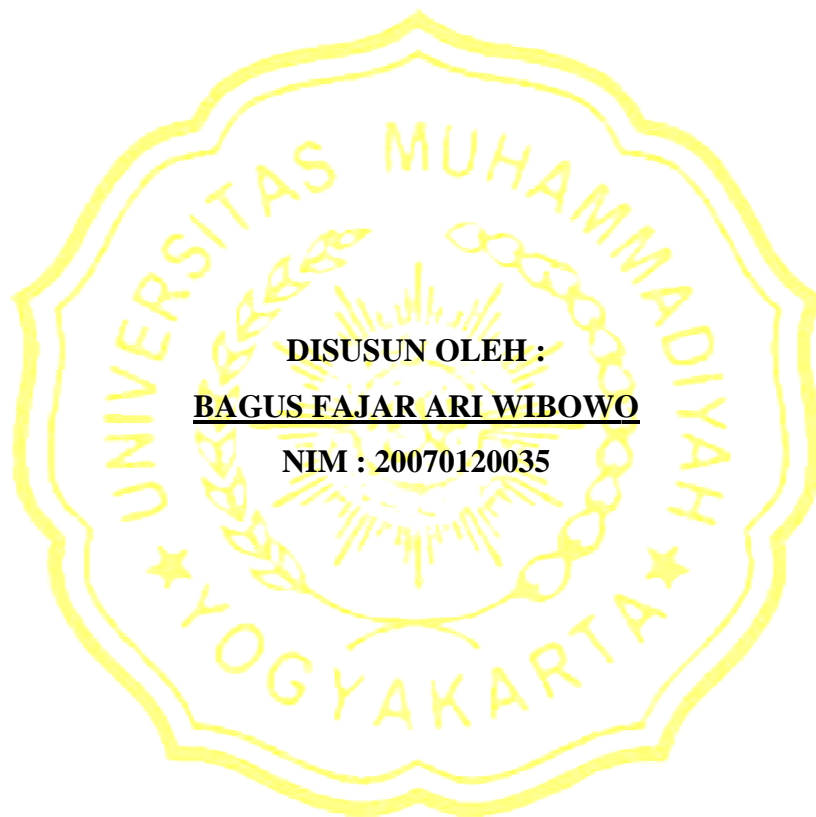
20070120035

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2013

SKRIPSI

**APLIKASI *FUZZY LOGIC* DALAM PENGENDALIAN SUHU DAN
KELEMBABAN UNTUK MEMPEROLEH INKUBATOR PENETAS TELUR
ITIK YANG OPTIMAL**



**DISUSUN OLEH :
BAGUS FAJAR ARI WIBOWO
NIM : 20070120035**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2013

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

**APLIKASI *FUZZY LOGIC* DALAM PENGENDALIAN SUHU DAN
KELEMBABAN UNTUK MEMPEROLEH INKUBATOR PENETAS TELUR
ITIK YANG OPTIMAL**



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

(Iswanto, S.T., M.Eng.)

(Helman Muhammad, S.T., M.T.)

HALAMAN PENGESAHAN II

**APLIKASI *FUZZY LOGIC* DALAM PENGENDALIAN SUHU DAN
KELEMBABAN UNTUK MEMPEROLEH INKUBATOR PENETAS TELUR
ITIK YANG OPTIMAL**

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji pada
tanggal 27 Maret 2013.

Dewan Penguji:

Iswanto, S.T., M.Eng.
Dosen Pembimbing Utama (.....)

Helman Muhammad, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing Muda (.....)

Ir. Slamet Suripto, M.eng.
Penguji I (.....)

Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.
Penguji II (.....)

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

(Ir. Agus Jamal, M.Eng.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Bagus Fajar Ari Wibowo**

NIM : **20070120035**

Jurusan : **Teknik Elektro UMY**

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku maupun referensi dari berbagai jurnal yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 15 April 2013

Yang menyatakan,

Bagus Fajar Ari Wibowo

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

**“Berjuanglah sampai kau membentur dinding”
“Jika setelah berjuang kau membentur dinding
berusahalah kau merobohkan dindingnya”**

PERSEMBAHAN:

**Allah SWT, Bapak, Ibu, Kakak, Adik, Teman-teman
seperjuangan**

KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum Wr.Wb.

Dengan mengucapkan Puji dan Syukur penulis panjatkan akan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan Judul

“APLIKASI *FUZZY LOGIC* DALAM PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBABAN UNTUK MEMPEROLEH INKUBATOR PENETAS TELUR ITIK YANG OPTIMAL”

Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan skripsi ini, tetapi karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya karena masih banyak kekurangan-kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini, baik dalam susunan kata, kalimat maupun sistematika pembahasannya. Penulis berharap laporan skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang cukup positif bagi penulis khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya. Terwujudnya Laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya.

Dan dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar - besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. Bambang Cipto, MA, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Drs.Sudarisman, MS.Mechs.,Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Agus Jamal S.T., M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Iswanto, S.T., M.Eng., sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
5. Bapak Helman Muhammad, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
6. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.eng., dan bapak Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., sebagai dosen penguji pada saat sidang pendaran.
7. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

9. Staf Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
10. Kedua Orang Tuaku, Bapak Dr. Tri Atmodjo Wasito, SpB. dan Ibu Drg Endah Budiawati. Terima kasih untuk semua dukungan yang sudah diberikan selama ini.
11. Teman-teman sepermainan sekaligus motivator Arief, Catur, Djunio, Latif, Mardha dan Wendy yang sudah banyak membantu baik dalam bentuk motivasi, ilmu, dan bantuan lainnya.
12. Teman-teman Teknik Elektro UMY angkatan 2007 yang tidak secara langsung telah membantu dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.
13. Mas Rama Okta Wiyagi, S.T. yang telah memberi bantuan berupa ilmu pengetahuan, masukan dan lain-lain.
14. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro UMY berbagai angkatan yang telah saling mendukung selama masa perkuliahan.
15. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, Terima Kasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terima kasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

Wassalammu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 15 April 2013

Penulis

Bagus Fajar Ari Wibowo

DAFTAR ISI

HALAMAN	i
JUDUL.....	ii
HALAMAN	PENGESAHAN iii
I.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN II.....	v
HALAMAN PERNYATAAN.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	x
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR	
TABEL.....	1
DAFTAR GAMBAR.....	2
BAB I PENDAHULUAN	3
1.1 Latar Belakang.....	3
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan.....	5
1.4.2 Manfaat.....	
1.5 Metode Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II STUDI AWAL	16

2.1 Pengenalan Fuzzy Logic.....	29
2.1.1 Fuzzy Logic.....	31
2.2 Bahasa Pemograman.....	
2.3 Mikrokontroler.....	34
2.4 SHT11.....	34
2.5 Komponen-Komponen Utama Yang Digunakan Pada Inkubator	37
Penetas Telur Itik.....	44
2.5.1 Rangkaian Catu Daya.....	47
2.5.2 Mikrokontroler ATmega 32.....	50
2.5.3 Driver Motor.....	54
2.5.4 Real Time Clock.....	
2.5.5 LCD.....	57
2.6 Tata Cara Menetaskan Telur Itik.....	
2.6.1 Metode Penetasan Telur Itik Modern Menggunakan Mesin	83
Tetas.....	84
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN	85
3.1 Blok Diagram Inkubator Penetas Telur Itik.....	85
3.1.1 Prinsip Kerja Masing-masing Blok.....	89
3.2 Proses Perancangan Penetas Telur Itik.....	95
3.2.1 Perancangan Alat.....	106
3.2.2 Perancangan Rangkaian.....	
3.2.3 Perancangan Fuzzy Logic System.....	
3.3 Flow Chart Program Utama.....	107

	108
BAB IV PRODUK AKHIR DAN PENGUJIAN	108
4.1 Produk Akhir.....	118
4.2 Pengujian Alat.....	137
4.2.1 Pengujian Perangkat Masukan.....	138
4.2.2 Pengujian Perangkat Keluaran.....	
4.3 Analisis Kritis atas Produk Akhir.....	139
4.4 Pelajaran yang Diperoleh.....	140
BAB V PENUTUP	141
5.1 Kesimpulan.....	
5.2 Saran.....	
DAFTAR PUSTAKA.....	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hubungan	Antara	Variabel	Masukan,	Aturan, dan	
	Variabel					14
	Keluaran.....					17
Tabel 2.2	Tipe Data yang Dikenali oleh Compiler Codevisionavr.....					20
Tabel 2.3	Operator Aritmatika.....					20
Tabel 2.4	Operator Relasional.....					21
Tabel 2.5	Operator Logika.....					21
Tabel 2.6	Operator Bit.....					36
Tabel 2.7	Berbagai	Tipe	Regulator	Beserta	Batasan Tegangan	41
	Masukan.....					42
Tabel 2.8	Fungsi		Khusus		<i>Port</i>	43
	A.....					44
Tabel 2.9	Fungsi		Khusus		<i>Port</i>	51
	B.....					
Tabel 2.10	Fungsi		Khusus		<i>Port</i>	57
	C.....					96
Tabel 2.11	Fungsi		Khusus		<i>Port</i>	109
	D.....					118
Tabel 2.12			Konfigurasi		Pin	120

LCD.....	123
Tabel 2.13 Perbedaan Spesifikasi Mesin Tetas Modern dan Mesin Tetas Konvensional.....	127
Tabel 3.1 Basis Aturan Logika Fuzzy.....	130
Tabel 4.1 Data Pengukuran Tegangan Masukan.....	
Tabel 4.2 Data Perbandingan Sensor SHT11 dengan Hygrometer.....	
Tabel 4.3 Data Pengujian RTC.....	
Tabel 4.4 Data Pengujian Zero Crossing Detector.....	
Tabel 4.5 Data Telur Itik Hari ke-7.....	
Tabel 4.6 Data Hari Penetasan.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan Sistem Kontrol.....	7
Gambar 2.2 Pengendali Tegas.....	9
Gambar 2.3 Fungsi Keanggotaan Variabel Masukan Temperatur Ruangan....	11
Gambar 2.4 Fungsi Keanggotaan Variabel Keluaran Kecepatan Kipas.....	15
Gambar 2.5 Pemanggilan Fungsi.....	28

Gambar 2.6 Jenis-Jenis Mikrokontroler.....	30
Gambar 2.7 Bentuk Fisik SHT11.....	31
Gambar 2.8 Konfigurasi Pin SHT11.....	33
Gambar 2.9 LM7805.....	35
Gambar 2.10 Chip Mikrokontroler Atmega32.....	37
Gambar 2.11 Blok Diagram AVR ATmega32.....	39
Gambar 2.12 Pin-Pin ATmega3.....	40
Gambar 2.13 Motor Gear-Box.....	45
Gambar 2.14 Skematis Kaki-Kaki Pada IC L293D.....	46
Gambar 2.15 Blok Diagram IC L293D.....	46
Gambar 2.16 Penulisan Data Pada RTC (<i>slave receive mode</i>).....	47
Gambar 2.17 Pembacaan Data Dari RTC (<i>slave transmitter mode</i>).....	47
Gambar 2.18 Pengaturan I2C Bus dan Koneksi RTC DS1307 Pada Codevision AVR.....	48
Gambar 2.19 LCD (Liquid Crystal Display).....	51
Gambar 2.20 Konfigurasi Pin dari LCD.....	52
Gambar 2.21 Contoh Desain Mesin Tetes Sederhana.....	68
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Kontrol.....	83
Gambar 3.2 Bentuk Kotak Penetas Telur.....	86
Gambar 3.3 Realisasi Inkubator Penetas Telur Itik.....	87
Gambar 3.4 Mekanik Automatic Egg Turner (Pemutar Telur Otomatis).....	88
Gambar 3.5 Rangkaian ATmega32.....	89
Gambar 3.6 Realisasi Rangkaian ATmega32.....	89

Gambar 3.7 Rangkaian Atmega8535.....	90
Gambar 3.8 Rangkaian Motor Stopper.....	91
Gambar 3.9 Rangkaian Driver Motor L293D.....	91
Gambar 3.10 Rangkaian Regulator.....	92
Gambar 3.11 Rangkaian Driver Motor dengan Transistor.....	93
Gambar 3.12 Rangkaian Real Time Clock.....	93
Gambar 3.13 Rangkaian Zero Crossing Detector.....	72
Gambar 3.14 Rangkaian SSR.....	73
Gambar 3.15 Fungsi Keanggotaan Suhu.....	95
Gambar 3.16 Fungsi Keanggotaan Kelembaban.....	96
Gambar 3.17 Fungsi Keanggotaan Keluaran Fuzzy Logic.....	97
Gambar 3.18 Flowchart Program Utama.....	106
Gambar 4.1 Produk Akhir Penelitian.....	107
Gambar 4.2 Pengujian Power Supply.....	109
Gambar 4.3 Pengujian Sensor SHT11.....	110
Gambar 4.4 Tampilan Pada LCD.....	119
Gambar 4.5 Tampilan Tanggal dan Waktu Pada LCD.....	121
Gambar 4.6 Sinyal PWM Bernilai 32 (kiri) dan Bernilai 64 (kanan).....	122
Gambar 4.7 Sinyal PWM Bernilai 128 (kiri) dan bernilai 192 (kanan).....	122
Gambar 4.8 Sinyal Keluaran ZDC dengan Delay 3 ms.....	123
Gambar 4.9 Sinyal Keluaran ZDC dengan Delay 5 ms.....	123
Gambar 4.10 Grafik Waktu Pencapaian Kestabilan Suhu Konvensional.....	124
Gambar 4.11 Grafik Waktu Pencapaian Kestabilan Suhu Fuzzy.....	125

Gambar 4.12 Grafik Waktu Pencapaian Kestabilan Kelembaban Konvensional.....	125
Gambar 4.13 Grafik Waktu Pencapaian Kestabilan Kelembaban Fuzzy.....	126
Gambar 4.14 Telur Itik Yang Akan Ditetaskan.....	127
Gambar 4.15 Telur Fertil.....	128
Gambar 4.16 Telur Infertil.....	129
Gambar 4.17 Telur Bloodring.....	129
Gambar 4.18 Tata Letak Telur Bloodring Pada Rak Telur.....	129
Gambar 4.19 Itik Yang Baru Menetas.....	131
Gambar 4.20 Anak-anak Itik Yang Baru Menetas.....	131
Gambar 4.21 Anak Itik Yang Gagal Menetas.....	132
Gambar 4.22 Spesifikasi Tang Ampere.....	133
Gambar 4.23 Pengukuran Arus Listrik.....	134
Gambar 4.24 Pengukuran Tegangan Listrik.....	134
Gambar 4.25 Pengukuran Daya Listrik.....	135
Gambar 4.26 Simulasi Tagihan Rekening Listrik.....	136