

**RANCANG BANGUN PENGONTROL SUHU
DAN KELEMBABAN UDARA PADA PENETAS TELUR
AYAM BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DILENGKAPI UPS**



TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Disusun Oleh :

Didik Supriyono

D 400 100 035

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN PENGONTROL SUHU DAN KELEMBABAN UDARA PADA PENETAS TELUR AYAM BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DILENGKAPI UPS”** ini diajukan oleh :

Nama : **Didik Supriyono**

NIM : **D 400 100 035**

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Jenjang pendidikan Strata-Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

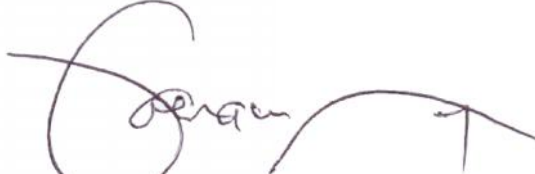
Telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

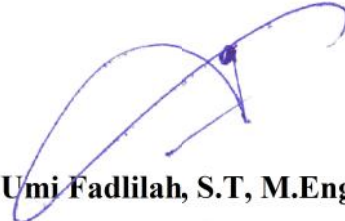
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Gunawan A., S.T. M.Comp Sc.,Ph.D)

Dosen Pembimbing II



(Umi Fadlilah, S.T, M.Eng)

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dan dipertanggungjawabkan di depan dewan penguji Tugas Akhir guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari :

Tanggal :

DENGAN JUDUL

**RANCANG BANGUN PENGONTROL SUHU DAN KELEMBABAN
UDARA PADA PENETAS TELUR AYAM BERBASIS ARDUINO MEGA
2560 DILENGKAPI UPS**

Dewan Penguji Tugas Akhir :

1. Gunawan A., S.T, M.Comp Sc., Ph.D

2. Umi Fadlilah, S.T, M.Eng

3. M. Muslich, S.T, M.Eng

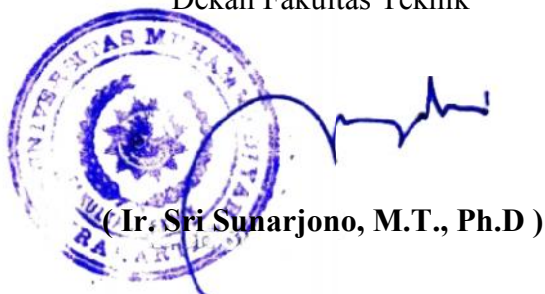
4. Ir. Pratomo Budi S., M.T



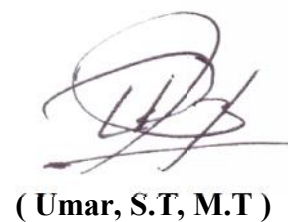
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Elektro



(Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D)



(Umar, S.T, M.T)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaiikum Wr.Wb.

Segala puji bagi Allah Subhanaha wa Ta'ala yang telah memberikan kenikmatan yang tak ternilai jumlahnya. Nikmat yang paling besar ialah nikmat Iman dan Islam, karena dengan nikmat tersebut dapat mengantarkan manusia pada kebahagiaan dunia dan akhirat. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wassalam yang kita nantikan syafaatnya kelak.

Hanya karena Allah Subhanahu wa Ta'ala akhirnya penulis dapat melewati berbagai kendala dan tantangan dalam menyelesaikan dan menyusun laporan tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun dan diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S-1 jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN PENGONTROL SUHU DAN KELEMBABAN UDARA PADA PENETAS TELUR AYAM BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DILENGKAPI UPS”** ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dukungan dan saran dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar- besarnya kepada :

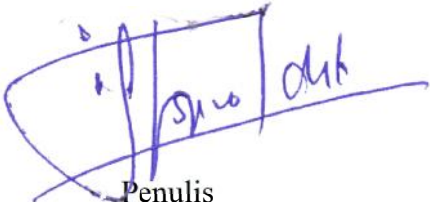
1. Bapak Prof. Bamabang Setiaji, selaku Rektor Unuversitas Muhammadiyah Surakarta.

2. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Umar, S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Gunawan A., S.T. M.Comp Sc., Ph.D selaku pembimbing I dalam Tugas Akhir ini.
5. Ibu Umi Fadlilah, S.T, M.Eng selaku pembimbing II Tugas Akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen selaku Dewan Penguji dalam Tugas Akhir ini.
7. Bapak/Ibu Dosen yang telah membimbing dan memberikan ilmunya selama ini kepada kami.
8. Kedua orang tuaku tercinta dan seluruh keluarga yang telah memberikan kasih sayang yang tiada batas, tiada hentinya dan tidak pernah surut sehingga penulis bias seperti ini.
9. Seluruh Staf Tata Usaha, Staf Akademik maupun non Akademik, yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis selama menempuh studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Unuversitas Muhammadiyah Surakarta.
10. Teman-teman di KMTE Robot Research Universitas Muhammadiyah Surakarta, teman-teman elektro angkatan 2009, angkatan 2010 dan angkatan 2011 yang telah berbagi dalam suka maupun duka.
11. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dan mohon maaf atas segala kesalahan.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Surakarta, November 2014



Penulis

MOTTO

“Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah (pula) kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang-orang yang beriman”

(QS. Ali Imran (3): 139)

“Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhan mu kamu berharap”.

(QS. Alam Nasyar (94): 6-8)

“Tugas kita bukanlah untuk berhasil, tugas kita adalah untuk mencoba, karena di dalam mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan untuk berhasil.”

(Mario Teguh)

Jangan pernah takut untuk selalu mencoba walaupun kegagalan menantimu, karena kamu tak akan tahu apa yang akan kamu peroleh ketika kamu berhasil.

PERSEMBAHAN

Sedikit karya ini kupersembahkan untuk :

1. **Allah SWT**, yang menguasai langit, bumi dan yang diantaranya. Atas karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. **Nabi Muhammad SAW** yang telah membawa umat islam dari jaman kebodohan menuju jaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan teknologi.
3. **Bapak dan Ibuku tercinta**, berjuta kata sayang, maaf dan terima kasih takkan mampu membalas jasa pengorbanan kalian kepadaku. Terima kasih Ya Allah, lindungilah mereka berdua.
4. **Adikku tersayang** yang senantiasa memberikan motivasi dan doanya.
5. **Segenap keluarga tercinta** yang dapat menjadi motivasi baik moral maupun materi yang dapat membantu dalam proses belajar.
6. **Teman-teman KMTE Robot Research Universitas Muhammadiyah Surakarta.**
7. **Teman-teman angkatan 2010** yang telah berbagi dalam suka maupun duka.
8. **Kakak-kakak tingkat** yang telah berbagi pengalaman selama di kampus.

DAFTAR KONTRIBUSI

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dalam mengerjakan Tugas Akhir dengan judul **“Rancang Bangun Pengontrol Suhu dan Kelembaban Udara Pada Penetas Telur Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 Dilengkapi UPS”**, saya menyatakan bahwa :

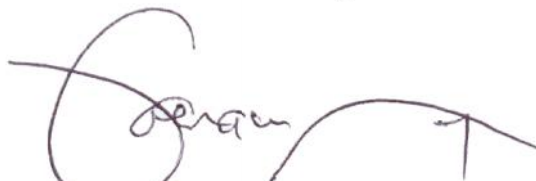
1. Perancangan mekanik boks dan elektronik penetas telur 95% saya kerjakan sendiri di rumah.
2. Perancangan jalur rangkaian pada PCB saya menggunakan Diptrace v2.3.1.
3. Simulasi dan gambar rangkaian saya menggunakan Proteus v7.5 SP3.
4. Pemrograman Pengontrol Suhu dan Kelembaban Udara Pada Penetas Telur Ayam Berbasis Arduino ini saya buat sendiri atas bimbingan Ady Bangun dengan menggunakan Arduino v1.0.5.
5. Penyusunan laporan Tugas Akhir ini saya kerjakan sendiri di rumah.

Demikian daftar kontribusi ini saya buat dengan sejujurnya. Saya bertanggung jawab atas isi dan kebenarannya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.


Surakarta, November 2014

Dosen Pembimbing



(**Gunawan A., S.T. M.Comp Sc., Ph.D**)

Penulis



(**Didik Supriyono**)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
DAFTAR KONTRIBUSI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAKSI	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan penelitian.....	3
1.5. Manfaat penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Telaah Penelitian	6
2.2. Landasan Teori.....	8

2.2.1. Ternak Ayam	8
2.2.2. Arduino Mega 2560.....	9
2.2.3. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 2x16.....	10
2.2.4. <i>Seven Segment Display</i>	11
2.2.5. Motor DC	13
2.2.6. Sensor Suhu dan Kelembaban DHT 11.....	14
2.2.7. Driver Motor IC L293	15
2.2.8. Relay.....	16
2.2.9. RTC (<i>Real Time Clock</i>).....	17
2.2.10. Bahasa Pemrograman Arduino.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2. Peralatan dan Bahan Perancangan Tugas Akhir	20
3.3. Alur Penelitian Tugas Akhir	21
3.4. Perancangan Tugas Akhir	22
3.4.1. Perancangan Hardware.....	24
3.4.1.1. Perancangan Mekanik	24
3.4.1.2. Sistem Minimum Arduino Mega 2560.....	27
3.4.1.3. Sensor DHT11 pada Sistem	28
3.4.1.4. Tombol Setting dan Limit Switch pada Sistem.....	29
3.4.1.5. LCD 2x16 dan Seven Segment pada Sistem	30
3.4.1.6. Perancangan Driver Lampu, <i>Heater</i> dan Kipas	31
3.4.1.7. Perancangan Driver Motor DC	32
3.4.1.8. RTC (<i>Real Time Clock</i>) DS1307 pada Sistem.....	33

3.4.1.9. Perancangan Power Supply dengan Sistem UPS	34
3.4.1.10. Rangkaian Elektronika Secara Keseluruhan	35
3.4.2. Perangkat Lunak.....	36
BAB IV HASIL DAN ANALISA	41
4.1. Hasil Penelitian	41
4.2. Pengujian Sistem dan Analisa.....	46
4.2.1. Pengujian Power Supply	46
4.2.2. Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban Tipe DHT11 .	48
4.2.3. Pengujian Relay Pengendali Lampu, <i>Heater</i> , dan Kipas.....	50
4.2.4. Pengujian Pemanas Lampu	50
4.2.5. Pengujian Driver Motor DC	51
4.2.6. Pengujian Hasil Penetasan Telur.....	52
4.2.7. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	56
BAB V PENUTUP.....	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Board Arduino Mega 2560.....	9
Gambar 2.2. LCD 2x16.....	11
Gambar 2.3. Seven Segment.....	12
Gambar 2.4. Common Anoda dan Common katoda.....	13
Gambar 2.5. Motor DC.....	14
Gambar 2.6. DHT 11.....	14
Gambar 2.7. IC L293.....	15
Gambar 2.8. Konfigurasi Pin L293.....	16
Gambar 2.9. Relay SPDT.....	16
Gambar 2.10. Konfigurasi Pin DS1307.....	17
Gambar 3.1. Flowchart Penelitian.....	22
Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem.....	23
Gambar 3.3. Rancangan Mekanik Penetas Telur Tampak Depan.....	24
Gambar 3.4. Rancangan Mekanik Penetas Telur Tampak Belakang.....	25
Gambar 3.5. Penghasil Panas Pada Boks Penetas.....	26
Gambar 3.6. Rak Pemutar Telur.....	26
Gambar 3.7. Rak penetas.....	26
Gambar 3.8. Skema Board Arduino Mega 2560.....	27
Gambar 3.9. Rangkaian DHT11.....	29
Gambar 3.10. Konfigurasi Tombol dan Limit Switch.....	30
Gambar 3.11. Skema Rangkaian LCD 2x16.....	30
Gambar 3.12. Skema Rangkaian Seven Segment.....	31

Gambar 3.13. Skema Rangkaian Driver Lampu, <i>Heater</i> , Kipas.....	32
Gambar 3.14. Skema Rangkaian Driver Motor	33
Gambar 3.15. Skema Rangkaian RTC DS1307	33
Gambar 3.16. Skema Rangkaian Power Supply	34
Gambar 3.17. Skema Rangkaian Relay AC Pengalih Tegangan	35
Gambar 3.18. Skema Rangkaian Elektronika Secara Keseluruhan	36
Gambar 3.19. Flowchart Program Keseluruhan.....	37
Gambar 3.20. Flowchart Program Proses	39
Gambar 4.1. Boks Penetas Telur Otomatis	41
Gambar 4.2. Menu Utama Penetas Telur	43
Gambar 4.3. Tampilan Pengaturan Suhu Minimal.....	44
Gambar 4.4. Tampilan Pengaturan Suhu Maksimal	44
Gambar 4.5. Tampilan Pengaturan Kelembaban Minimal.....	44
Gambar 4.6. Tampilan Pengaturan Kelembaban Maksimal	44
Gambar 4.7. Tampilan Pengaturan Timer (Jam).....	45
Gambar 4.8. Tampilan Pengaturan Timer (Menit).....	45
Gambar 4.9. Tampilan Pengaturan Jam	45
Gambar 4.10. Tampilan Pengaturan Menit	45
Gambar 4.11. Alat Ukur Hygrometer Thermometer Analog RRC	48
Gambar 4.12. Script Program Sensor DHT11	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Sensor DHT11	15
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Power Supply.....	46
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Inverter dan Ketahanan Aki.....	47
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Suhu dan Kelembaban	49
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Relay	50
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Respon Suhu Terhadap Waktu	51
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Driver Motor DC	51
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Penetasan Menggunakan Penetas Manual	53
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Penetasan Oleh Penulis Menggunakan Penetas yang Dibuat Penulis.....	53
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Penetasan Oleh Pengguna Menggunakan Penetas yang Dibuat Penulis	53
Tabel 4.10. Hasil Nilai Kuisioner oleh Pengguna Penetas Otomatis	55
Tabel 4.11. Hasil Pengujian Keseluruhan	56

ABSTRAKSI

Pada umumnya di pedesaan ayam kampung dipelihara oleh masyarakat secara ala kadarnya yaitu telur dierami oleh induknya secara langsung sehingga perkembangbiakan ayam kurang maksimal. Sistem penetasan tradisional dengan menggunakan indukan alami dirasa kurang efektif karena satu induk ayam kampung hanya mampu mengerami maksimal 13 butir telur. Waktu yang dibutuhkan untuk mengerami membutuhkan 21 hari dan membutuhkan waktu kurang lebih 45 hari untuk siap bertelur kembali. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang pengontrol suhu dan kelembaban udara pada penetas telur menggantikan cara konvensional, sehingga dalam proses penetasan telur menjadi lebih mudah, hemat waktu, dan praktis.

Pembacaan suhu dan kelembaban udara menggunakan sensor DHT11 yang outputnya akan diolah oleh Arduino Mega 2560. Sebagai pembalik telur pada rak menggunakan motor DC yang akan bergerak sesuai dengan yang diinginkan. Untuk menghasilkan panas menggunakan lampu dengan daya 2x15 Watt, sedangkan sebagai penambah kelembaban menggunakan heater yang dipasang tepat di atas bak air. Sebagai penggerak rak telur menggunakan motor DC.

Mesin tetas telur memiliki kapasitas 15 butir telur sesuai dengan kemampuan gerak motor. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai setting point panas pada pagi hari 2 jam 25 menit, siang 1 jam 47 menit, dan malam 1 jam 58 menit. Hasil persentase penetasan 80%, dengan 75% dalam keadaan normal dan 25% dalam keadaan cacat serta telur tidak menetas 20%. Dari hasil nilai kuisioner oleh pengguna didapatkan tingkat kenyamanan 75%, tingkat keamanan 75%, tingkat akurasi data alat 50%, tingkat kemudahan pemakaian 75%, bentuk fisik alat 75%, dan tingkat kemanfaatan 100%. Sistem UPS (Uninterruptible Power Supply) dapat mem-back up listrik pada saat listrik PLN padam kurang lebih selama 25 menit.

Kata Kunci : *Arduino Mega 2560, DHT11, Kelembaban, Penetas Telur, Suhu*