

**RANCANG BANGUN SISTEM INKUBATOR PENETAS TELUR AYAM
MELALUI PENGATURAN SUHU DAN KELEMBABAN
DENGAN KENDALI PID**



Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Disusun Oleh :

Nama : Dzuni Arsy Rixy Amanto

NIM : 1103030002

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**

2016

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, karunia, dan hidayah-Nya yang tak terhitung jumlahnya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Inkubator Penetas Telur Melalui Pengaturan Suhu dan Kelembaban dengan Kendali PID” dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan laporan ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata 1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sangat membantu dalam terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Bapak M. Taufiq Tamam, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
2. Bapak Arif Johar Taufiq, S.T., M.T dan Bapak Itmi Hidayat Kurniawan, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini
3. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, diharapkan adanya masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun, sehingga dapat bermanfaat dimasa mendatang. Semoga hasil laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Purwokerto,

Dzuni Arsy Rixy Amanto

ABSTRAK

Dalam dunia peternakan skala kecil umumnya masih jarang yang menetas telur unggasnya, dengan alasan waktu pengeraman yang lama. Dengan menggunakan inkubator penetas telurakan lebih efisien, disamping bisa menetas banyak telur sekaligus, induk unggas juga bisa tetap memproduksi telur. Di pasaran, mesin tetas tersebut masih banyak yang tergolong mesin manual maupun semi manual dengan kontrol on – off sehingga masih sangat tergantung dengan ketelitian manusia saat proses berlangsung. Perancangan pada sistem ini mencoba membuat alat tetas dengan pemanasan yang sudah terintegrasi oleh mikrokontroler dengan menggunakan algoritma kontrol Proporsional-Integral-Derivatif (PID) sehingga bisa menghasilkan respon kontrol yang lebih stabil dengan osilasi seminimal mungkin. Selain itu, proses campur tangan manusia juga bisa lebih di minimalisir untuk mengurangi kasus-kasus yang terjadi dikarenakan kesalahan manusia pada inkubator penetas telur manual.

Kata kunci: PID, Inkubator penetas telur, Mikrokontroler.

ABSTRACT

In the world of small husbandry there are many breeder who have not been hatching the eggs. The reason is a long time which needed to hatching the eggs. Hatching with incubator is moore efficient, incubator can hatch many eggs. Beside that fowl mother still can produce eggs. Egg hatch incubator which often we find are using manual machine with on-off control, so that depend on the human carefulness while the process begin. The experiment on this system is trying to make an hatch incubator by using integrated heating with Proportional-Integral-Derivative (PID) algorithm microcontroller which can produce stable control response. The process of human being take parted also can be minimalize for decrease the failure that often happen because of human failure while operating manual hatch incubator.

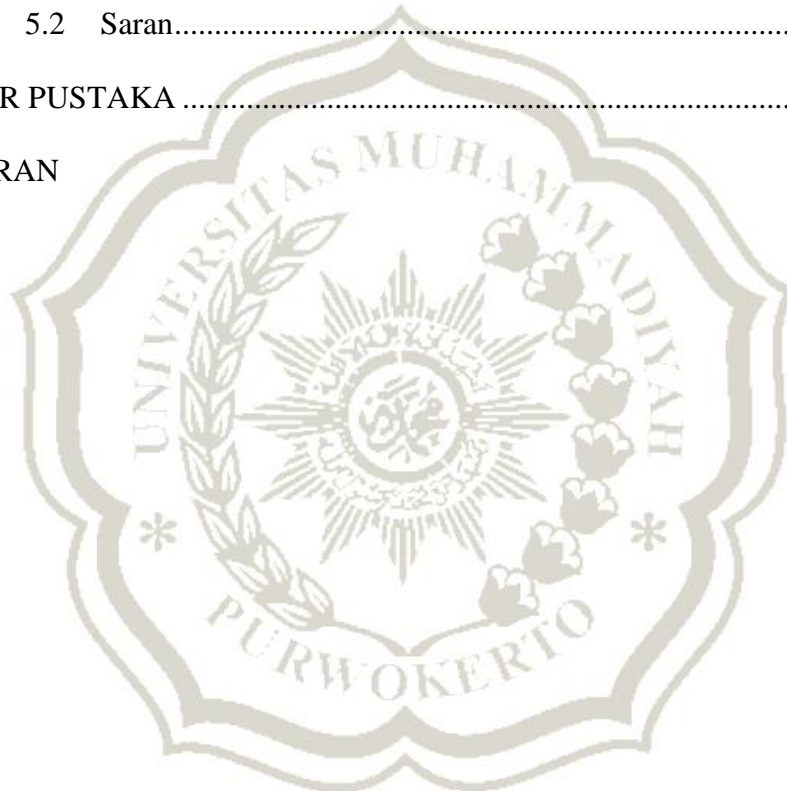
Key words: PID, Egg hatch incubator, Mikrokontroller.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1 Inkubator penetas telur	8
2.2.2 Sensor suhu dan kelembaban DHT11	10

2.2.3	Kontrol PID digital.....	14
2.2.4	Pemodelan sistem orde 1 dengan metode ciancone	20
2.2.5	Mikrokontroler At-mega328	22
2.2.6	TRIAC.....	25
2.2.7	Optocoupler MOC3022.....	27
2.2.8	Zero crossing detector	28
2.2.9	Relay	30
2.2.10	LCD 16 x x2.....	32
2.2.11	Motor AC low RPM.....	33
2.2.12	Lampu pijar	35
BAB III PERANCANGAN SISTEM		
3.1	Perancangan Sistem Umum	36
3.2	Perancangan Perangkat Keras	41
3.3	Perancangan Perangkat Lunak	52
3.3.1	IDE Arduino	52
3.3.2	Library PID_v1	58
3.3.3	Diagram Alir	56
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		
4.1	Pengujian sensor suhu dan kelembaban.....	67
4.2	Pengujian rangkaian zero crossing detector	70
4.3	Pengujian rangkaian pengontrol tegangan AC	71
4.4	Pengujian manual (open loop)	73
4.5	Pengujian algoritma PID dengan metode trial and error.....	75
4.6	Pengujian pengatur kelembaban	83

4.7	Pengujian water filler	83
4.8	Pengujian pemutar tray	84
4.9	Pengujian penetasan telur.....	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	87
5.2	Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA		89
LAMPIRAN		

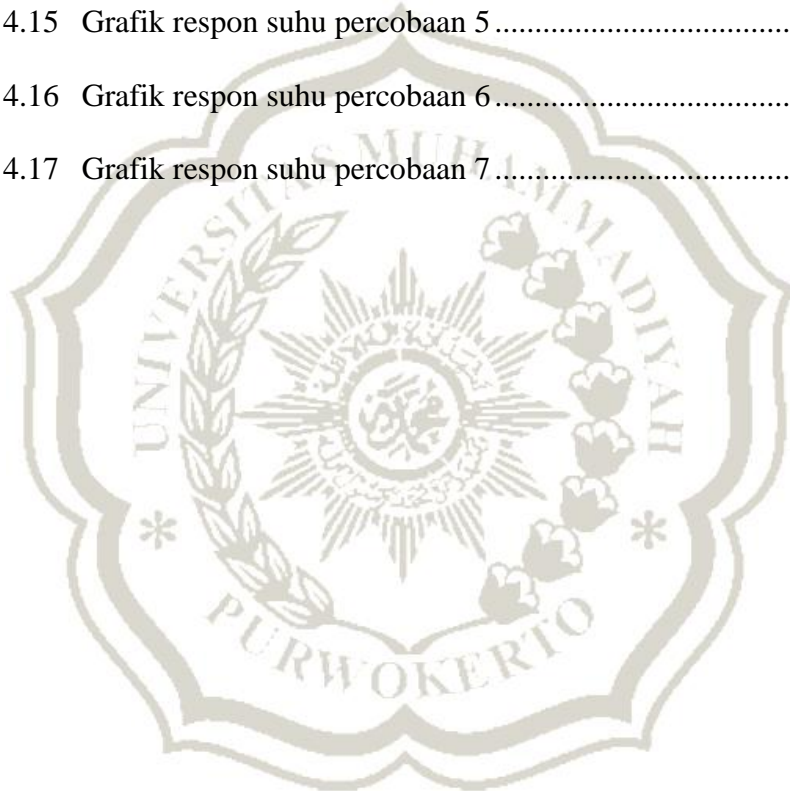


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sensor DHT11	10
Gambar 2.2	Koneksi pin DHT11	11
Gambar 2.3	Proses komunikasi DHT11.....	12
Gambar 2.4	Pengiriman data bit “0”	13
Gambar 2.5	Pengiriman data bit “1”	13
Gambar 2.6	Diagram blok kontroler PID	19
Gambar 2.7	Reaksi kurva metode I dan metode II	20
Gambar 2.8	Diagram blok arsitektur MCU AVR	24
Gambar 2.9	Konfigurasi pin TRIAC.....	25
Gambar 2.10	Kurva karakteristik TRIAC	26
Gambar 2.11	Skema dan pin seri MOC3020 – MOC3023	27
Gambar 2.12	Skema MOC3021 pada kontrol beban resistiv	28
Gambar 2.13	Rangkaian zero crossing detector	29
Gambar 2.14	Optocoupler 4N25	29
Gambar 2.15	Desain relay	31
Gambar 2.16	Konfigurasi LCD 16 x 2	33
Gambar 2.17	Rotor dan stator	34
Gambar 2.18	Motor AC low RPM	34
Gambar 2.19	Lampu pijar AC	35
Gambar 3.1	Diagram blok kontrol suhu dan kelembaban.....	36
Gambar 3.2	Diagram blok kontrol pemutar telur dan water filler.....	37

Gambar 3.3	Diagram blok sistem kontrol PID.....	41
Gambar 3.4	Blok perangkat keras pada sistem	41
Gambar 3.5	Rangkaian zero crossing detector	43
Gambar 3.5	Driver motor AC.....	47
Gambar 3.6	Driver lampu pijar AC.....	49
Gambar 3.7	Desain hardware inkubator penetas telur	50
Gambar 3.8	Tampilan program arduino	53
Gambar 3.9	Flowchart program utama mikrokontroler A	57
Gambar 3.10	Flowchart PID digital	58
Gambar 3.11	Flowchart zero detect	60
Gambar 3.12	Flowchart pengatur kelembaban.....	63
Gambar 3.13	Flowchart program utama mikrokontroler B.....	64
Gambar 3.14	Flowchart pemutar telur	65
Gambar 3.15	Flowchart water filler	66
Gambar 4.1	input dan output sensor zero crossing detector pada osiloskop.....	70
Gambar 4.2	Sinyal kontrol beban AC level 0	71
Gambar 4.3	Sinyal kontrol beban AC level 16	71
Gambar 4.4	Sinyal kontrol beban AC level 64	71
Gambar 4.5	Sinyal kontrol beban AC level 128	72
Gambar 4.6	Sinyal kontrol beban AC level 255	72
Gambar 4.7	Sinyal kontrol beban AC level 456	72
Gambar 4.8	Sinyal kontrol beban AC level 510	73
Gambar 4.9	Grafik pengujian manual	74

Gambar 4.10	Respon step pemodelan matlab	76
Gambar 4.11	Grafik respon suhu percobaan 1	77
Gambar 4.12	Grafik respon suhu percobaan 2	77
Gambar 4.13	Grafik respon suhu percobaan 3	78
Gambar 4.14	Grafik respon suhu percobaan 4	78
Gambar 4.15	Grafik respon suhu percobaan 5	79
Gambar 4.16	Grafik respon suhu percobaan 6	79
Gambar 4.17	Grafik respon suhu percobaan 7	80



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kondisi inkubator	10
Tabel 2.2	Karakteristik DHT11	11
Tabel 3.1	Tabel koneksi pin I/O mikrokontroler I dan II	46
Tabel 4.1	Hasil pengujian sensor DHT11 dengan termometer	67
Tabel 4.2	Hasil pengujian sensor DHT11 dengan higrometer	68
Tabel 4.3	Hasil pengujian kelembaban sensor DHT11 setelah kalibrasi	69
Tabel 4.4	Performance tuning PID menggunakan IAE	80
Tabel 4.5	Pengujian pengatur kelembaban udara	83
Tabel 4.6	Hasil pengujian water filler	83
Tabel 4.7	Pengujian pemutar tray telur	84
Tabel 4.8	Hasil percobaan penetasan telur	84
Tabel 4.9	Proses penetasan telur	85