

TUGAS AKHIR

**ANALISIS LAJU PERPINDAHAN PANAS RADIASI PADA INKUBATOR
PENETAS TELUR AYAM BERKAPASISTAS 30 BUTIR**



Disusun Oleh:

**ADIB JOHAN FELANI
1110 6410 11**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMDIYAH JEMBER
2015**

TUGAS AKHIR

ANALISIS LAJU PERPINDAHAN PANAS RADIASI PADA INKUBATOR PENETAS TELUR AYAM BERKAPASISTAS 30 BUTIR

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Mesin*



Disusun Oleh:

**ADIB JOHAN FELANI
1110 6410 11**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMDIYAH JEMBER
2015**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS LAJU PERPINDAHAN PANAS RADIASI PADA INKUBATOR
PENETAS TELUR AYAM BERKAPASITAS 30 BUTIR**

Yang diajukan oleh:

ADIB JOHAN FELANI

11 1064 1011

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Nely Ana Mufarida, S.T., M.T

Tanggal.....

NPK. 197704222005012002

Pembimbing II

Ahmad Efan N, S.T., M.Si

Tanggal.....

NPK. –

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS LAJU PERPINDAHAN PANAS RADIASI PADA INKUBATOR
PENETAS TELUR AYAM BERKAPASISTAS 30 BUTIR

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:
ADIB JOHAN FELANI
11 1064 1011

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada Tanggal 09 Juli 2015, jam 9.00 WIB

Pembimbing I

Penguji I

Nely Ana Mufarida, S.T., M.T
NPK. 197704222005012002

Kosjoko, S.T., M.T
NPK. 05 09 479

Pembimbing II

Penguji II

Ahmad Efan N, S.T., M.Si
NPK. –

Andik Irawan ST.,Meng
NIDN. 0002068901

Tugas Akhir Ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Ketua Program Studi

Kosjoko, S.T., M.T
NPK. 05 09 479

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Rusgianto, M.M
NIP. 131 863 867

ANALISIS LAJU PERPINDAHAN PANAS RADIASI PADA INKUBATOR PENETAS TELUR AYAM BERKAPASISTAS 30 BUTIR

Adib Johan F¹, Nely Ana Mufarida, ST.,MT², Ahmad Efan N, ST., M.Si³

1. Alumni Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember
2. Pembimbing 1 Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember
3. Pembimbing 2 Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember

Email: Adhibjohan28@gmail.com

Abstrak

Mesin tetas merupakan salah satu media yang berupa *box* dengan konstruksi yang sedemikian rupa sehingga panas di dalamnya tidak terbuang dengan sia-sia. Suhu di dalam *box* dapat diatur sesuai ukuran derajat panas yang dibutuhkan selama periode penetasan. Prinsip kerja penetasan telur dengan mesin tetas ini sama dengan induk ungas. Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, penetasan telur ayam yang semula di tetaskan pada indukan ayam dirasa kurang efisien di karenakan induk ayam dalam 21 hari hanya mengerami telurnya saja, sedangkan apabila dilakukan penetasan dengan mesin penetas indukan ayam dapat segera dapat memproduksi telur kembali. Akan tetapi penetas telur ayam membutuhkan suhu yang pas untuk menetasan telur ayam sehingga dapat menghasilkan bibit ayam unggulan. Maka untuk mengetahui suhu penetasan yang paling baik dilakukan penelitian perpindahan panas radiasi pada inkubator penetas telur agar diperoleh suhu penetasan yang paling baik. Untuk suhu 36-37°C didapatkan telur yang menetas sebanyak 10 butir, 37-38 °C menetas 15 dan pada suhu 38-39 °C menetas 22.

Kata kunci: Penetas Telur , Radiasi.

**THE ANALYSIS OF RADIATION HEAT TRANSFER RATE IN THE
INCUBATOR OF CHICKEN EGG'S INCUBATOR THAT CAPACITY OF 30
GRAIN.**

Adib Johan F¹, Nely Ana Mufarida, ST.,MT², Ahmad Efan N, ST., M.St³

1. Alumus students Engineer Universitas Muhammadiyah Jember
2. Advisor 1. Engineer Universitas Muhammadiyah Jember
3. Advisor 2. Engineer Universitas Muhammadiyah Jember

Mechanical Engineer University of Muhammadiyah Jember

Email: Adhibjohan28@gmail.com

Abstract

Incubator is one of the media that form of a case, cupboards or box with a construction such that the heat in it is not wasted in vain. The temperature inside the case / cupboard / box can be arranged according to the size of the degree of heat needed during the hatching period. The working principle of hatching eggs with hatching machine is the same as the parent birds. Along with the development of science and technology, hatching chicken egg was originally hatched by Hatcher it is less efficient due to a hen in 21 days just incubate eggs only, while if it is done with the hatching machine the Hatcher may soon be able to produce eggs back. But the hatching machine of chicken egg requires an appropriate temperature to hatch chicken egg that can produce superior poultry. Then to know the best hatching temperature it is conducted research on radiation heat transfer incubator egg incubator in order to obtain the best hatching temperature. For the temperature 36-37°C obtained eggs that hatch 10 grain, 37-38°C hatch 15 and the temperature of 38-39°C hatch 22.

Keywords: egg incubator, Radiation Heat Transfer.

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Adib Johan Felani

NIM : 11 1064 1011

Program studi : S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah

Jember

Menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul **“ANALISIS LAJU PERPINDAHAN PANAS RADIASI PADA INKUBATOR PENETAS TELUR AYAM BERKAPASISTAS 30 BUTIR”** merupakan ide dan karya sendiri bukan karya orang lain, kecuali bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini dibuat. Apabila pernyataan ini tidak benar, penulis bersedia mendapatkan sanksi dari akademik.

Jember, 10 Juli 2015

Adib Johan Felani

11 1064 1011

MOTTO

“Bukanlah hidup kalau tidak ada masalah, bukanlah sukses kalau tidak melalui rintangan, bukanlah menang kalau tidak ada pertarungan, bukanlah lulus kalau tidak ada ujian, dan bukanlah berhasil kalau tidak berusaha”

“Kegagalan bukan berarti kita tidak mampu yang penting kita telah berbuat untuk mencoba kegagalan bukan berarti kita telah kehilangan segalanya mungkin belum saatnya kita mendapatkan apa yang kita cari”

“Tetapi kegagalan hanyalah kesuksesan yang tertunda, kegagalan bukan berart allah mengabaikan kita melainkan allah punya rencana lain yang lebih untuk kita, karena hidup adalah perjuangan maka setiap perjuangan membutuhkan pengorbanan dan akhir dari pengorbanan adalah kebahagiaan yang kita capai”

PERSEMBAHAN

Hasil karya tulis ini khusus saya persembahkan kepada orang-orang yang paling berharga dalam hidupku. Mereka yang berharga dalam hidupku adalah:

1. Orang tuaku yang paling kusayangi dan hormati, bapak Budiman dan ibu Sutiyahi yang selalu memberi do'a, nasihat, dukungan moral, mental, kasih sayang yang tiada batas, terimakasih atas semua jasa-jasa yang telah di berikan, tanpa kalian saya tidak akan jadi seperti ini.
2. Adekku tersayang Fitriani Desfita Sari terimakasih untuk do'a dan dakungannya.
3. Teman-teman di kontraan, terimakasih Dedy Tolop, Bagus Doyong, Endut Rian, Endut Angga, Jaenul, Seyus Rembes, Gendon yang telah mendukung dan sering bercanda tawa bersama.
4. Teman-teman seperjuangan "Ashari, Denis, Ian, Agus, & mahasiswa teknik mesin angkatan '10, angkatan '11, angkatan '12, angkatan '13, angkatan '14" yang selalu solid.
5. Almamaterku tercinta yang telah mengantarku mencapai gelar Sarjana Teknik (ST).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhaanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Laporan ini dibuat berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dari bulan Mei 2015 sampai dengan bulan Juni 2015. Penulisan laporan tugas akhir ini ditujukan untuk meraih gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini dapat terselesaikan berkat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dengan rasa rendah hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Rusgianto, M.M selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Ibu Nely Ana Mufarida, S.T.,M.T Selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberi berbagai nasihat, masukan, bimbingan, wawasan, dan ilmu pengetahuan kepada penulis.
3. Bapak Ahmad Efan N, S.T.,M.Si selaku pembimbing II yang telah memberi berbagai nasihat, masukan, bimbingan, wawasan, dan ilmu pengetahuan kepada penulis.
4. Bapak Kosjoko, S.T.,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin sekaligus sebagai Pengaji I tugas akhir.
5. Bapak Andik Irawan S.T.,M.Eng selaku pengaji II tugas akhir.
6. Dosen Bapak Heny Wahyu, S.Kom selaku Koordinator Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

7. Seluruh dosen Teknik Mesin dan Karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
8. Kepada sahabat-sahabatku teknik mesin angkatan 2011 yang telah membantu dalam penelitian.
9. Untuk semua pihak yang secara langsung atau tidak langsung telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, maka segala saran dan kritik serta koreksi yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan ini. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jember, 10 Juli 2015
Penulis

Adib Johan Felani
NIM. 11 1064 1011

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR LAMBANG	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Bagi Industri.....	4
1.5.2 Bagi Almamater.....	4
BAB II. TUJUAN PUSTAKA	
2.1. Mesin Penetas Telur	5
2.1.1 Mesin Tetas Konvensional	5
2.1.2 Mesin Tetas Berdasarkan Alat Penetas.....	6
2.1.3 Mesin Tetas Berdasarkan Kelembapan Udara	6
2.1.4 Mesin Tetas Berdasarkan Penyediaan Ruangan.....	6
2.2. Perpindahan Panas.....	7

2.2.1	Cara-Cara Perpindahan Panas	7
2.3.	Perpindahan Panas Secara Konduksi	8
2.3.1	Konduktivitas Termal	8
2.4.	Perpindahan Panas Secara Konveksi.....	8
2.4.1	Konveksi alami	9
2.4.2	Konveksi pakas	9
2.5.	Perpindahan Panas Secara Radiasi	9
2.5.1	Laju Energi Radiasi.....	10
2.5.2	Radiasi Thermal	11
2.5.3	Radiasi Benda Hitam.....	11
2.5.4	Faktor Bentuk Radiasi	12
2.5.5	Emisi Permukaan	12
2.5.6	Absorpsivitas (Penyerapan)	12
2.5.7	Refeksivitas (Pemantulan)	13
2.5.8	Transmisivitas	13
2.5.9	Penelitian Terdahulu	13
2.6.	Pengertian telur ayam kampung	13
2.6.1	Kadar Air Telur.....	14
2.6.2	Struktur Telur.....	14
2.6.3	Kerabang Telur	15
2.6.4	Putih telur	15
2.6.5	Kuning Telur (<i>Yolk</i>)	15
2.6.6	Kantung Udara (<i>air cell</i>)	16
2.7.	Alat-Alat Penunjang Mesin Pentas.....	16
2.7.1	Thermostat	16
2.7.2	Lampu Pijar	16

BAB III. METODELOGI PENELITIAN

3.1	Metode Penelitian	18
3.2	Tempat Dan Waktu Penelitian	18
3.3	Alat Dan Bahan.....	18
3.4	Rancangan Penelitian	18
3.5	Variabel Penelitian	20

3.5.1 Variabel bebas.....	20
3.5.2 Variabel terikat.....	20
3.6 Tahapan Pengujian	21
3.7 Alat Yang Digunakan	21
3.8 Data Temperatur Kulit Telur.....	22
3.9 Data Anaklisis Perpindahan Panas Radiasi	23
3.10 Diagram alir penelitian	24

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Suhu Telur Terhadap Rak Telur	25
4.1.1 Pengujian Temperatur Telur Dengan Suhu 36-37°C	25
4.1.2 Pengujian Temperatur Telur Dengan Suhu 37-38°C	35
4.1.3 Pengujian Temperatur Telur Dengan Suhu 38-39°C	44
4.2. Analisis Laju Perpindahan Panas Radiasi.....	53
4.2.1. Analisis Laju Perpindahan Panas Pada Suhu 36-37 °C.....	53
4.2.2. Analisis Laju Perpindahan Panas Pada Suhu 37-38 °C.....	57
4.2.3. Analisis Laju Perpindahan Panas Pada Suhu 38-39 °C.....	60
4.2.4 Hasil Analisis Dari Percobaan Penetasan.....	64

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN	65
5.2 SARAN.....	66

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Ukuran Inkubator Yang Digunakan.....	19
Tabel 3.2. Data Pengujian Temperatur Kulit Telur Dengan Pemutaran Rak Telur Kemiringan 0°, 45°, 135°	22
Tabel 3.3. Data Laju Perpindahan Panas Radiasi Pada Suhu Telur °C Pada Kemiringan 0°, 45°, 315°	23
Tabel 4.1 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Telur Hari 1 Dengan Suhu 36-37°C	27
Tabel 4.2 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Telur Hari Dengan Suhu 36-37°C	28
Tabel 4.3 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Telur Hari 11 Dengan Suhu 36-37°C	29
Tabel 4.4 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Telur Hari 16 Dengan Suhu 36-37°C	30
Tabel 4.5 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Telur Hari 21 Dengan Suhu 36-37°C	31
Tabel 4.6 Jumlah dan Rata-Rata Suhu 36-37°C Pada 21 Hari.....	32
Tabel 4.7 Jarak Telur Dengan Lampu Pijar Pada Suhu 36-37 °C	34
Tabel 4.2.1 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Suhu 37-38° Pada Hari 1	36
Tabel 4.2.2 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Suhu 37-38° Pada Hari 6	37
Tabel 4.2.3 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Suhu 37-38° Pada Hari 11.....	38
Tabel 4.2.4 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Suhu 37-38° Pada Hari 16.....	39
Tabel 4.2.5 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Suhu 37-38° Pada Hari 21.....	40
Tabel 4.2.6 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Telur Hari 21 Dengan Suhu 37-38°C	41
Tabel 4.2.7 Jarak Telur Dengan Lampu Pijar Pada Suhu 37-38 ° C	43

Tabel 4.3.1 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Telur Hari 1 Dengan Suhu 38-39°C	45
Tabel 4.3.2 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Telur Hari 6 Dengan Suhu 38-39°C	46
Tabel 4.3.3 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Telur Hari 11 Dengan Suhu 38-39°C	47
Tabel 4.3.4 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Telur Hari 16 Dengan Suhu 38-39°C	48
Tabel 4.3.5 Tabel Hasil Dari Pengujian Temperatur Kulit Telur Hari 21 Dengan Suhu 38-39°C	49
Tabel 4.3.6 Tabel Jumlah Dan Rata-Rata Suhu 38-39 °Pada 21 Hari	50
Tabel 4.3.7 Jarak Telur Dengan Lampu Pijar Pada Suhu 38-39°C	52
Tabel 4.4 Hasil Laju Perpindahan Panas Radiasi Pada Suhu 36-37°C Pada Kemiringan 0°, 45°, 315°	54
Tabel 4.5 Hasil Laju Perpindahan Panas Radiasi Pada Suhu 37-38 °C Pada Kemiringan 0°, 45°, 315°	58
Tabel 4.6 Hasil Laju Perpindahan Panas Radiasi Pada Suhu 38-39 °C Pada Kemiringan 0°, 45°, 315°	61

DAFTAR GAMBAR

2.1. Gambar Cara-Cara Perpindahan Panas.....	7
2.2. Gambar Struktur Telur Ayam	16
2.3. Gambar Termostat.....	17
2.4. Gambar Lampu pijar.....	17
3.1. Gambar Mesin Penetas Telur	21
3.2. Gambar Diagram Alir	24
4.1. Gambar Grafik Laju Perpindahan Panas Radiasi Suhu 36-37°C Pada Rak 0°	55
4.2. Gambar Grafik Laju Perpindahan Panas Radiasi Suhu 36-37°C Pada Rak 45°	56
4.3. Gambar Grafik Laju Perpindahan Panas Radiasi Suhu 36-37°C Pada Rak 315°	57
4.4. Gambar Grafik Laju Perpindahan Panas Radiasi Suhu 37-38°C Pada Rak 0°	59
4.5. Gambar Grafik Laju Perpindahan Panas Radiasi Suhu 37-38°C Pada Rak 0°	59
4.6. Gambar Grafik Laju Perpindahan Panas Radiasi Suhu 37-38°C Pada Rak 315°	60
4.7. Gambar Grafik Laju Perpindahan Panas Radiasi Suhu 38-39°C Pada Rak 0°	62
4.8. Gambar Grafik Laju Perpindahan Panas Radiasi Suhu 38-39°C Pada Rak 45°	63
4.9. Gambar Grafik Laju Perpindahan Panas Radiasi Suhu 38-39°C Pada Rak 315°	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan manual.....	68
Lampiran 2 Simbol <i>Flowchart</i>	73
Lampiran 3 Biodata Penulis	74
Lampiran 4 Dokumentasi	75

LAMBANG DAN SINGKATAN

P = Daya radisai/energi radiasi setiap waktu (watt)

e = Emisifitas bahan

A = Luas penampang(m^2)

T = Suhu (kelvin)

σ = Konstanta steven bolzmann ($5,67 \times 10^{-8}$)

A_0 = Luas Permukaan Bola

π = 3,14

r = Jari - Jari Telur

$\bar{\epsilon}$ = Jumlah

\bar{x} = Rata-Rata