

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji dan syukur diucapkan kehadirat Allah SWT karena atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan baik. Pelaksanaan dan penulisan laporan Tugas Akhir bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Srata Satu pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas Padang. Tugas akhir ini berjudul **“Optimasi Distribusi Temperatur Pada Mesin Penetas Telur Puyuh Berbasis CFD (*Computational Fluid Dynamics*)”**.

Pelaksanaan dan penulisan Laporan Tugas Akhir telah dibantu oleh banyak pihak sehingga pada akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan do'a, motivasi dan bantuan baik moril maupun materil.
2. Bapak Gusriwandi, MT dan Ibuk Endri Yani, MT, sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, perhatian, pengarahan dan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Adly Havendri, M.Sc dan Ilhamdi, M.Eng Sebagai penguji dari seminar proposal dan hasil tugas akhir yang telah memberikan pengarahan dalam pembuatan laporan.
4. Bapak Prof. Dr.-Ing. Mulyadi Bur, Zulkifli Amin, Ph.D sebagai penguji sidang sarjana.
5. Seluruh staf pengajar di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas
6. Seluruh karyawan di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2007 yang telah banyak memberikan bantuan selama proses pendidikan di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas.

8. Serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu.

Penulis berdo'a semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan mendapat balasan dan ridho dari Allah SWT, mudah-mudahan pada akhirnya kita semua memperoleh kesuksesan.

Sangat disadari bahwa tulisan ini jauh dari kesempurnaan, karena kesempurnaan hanyalah milik-Nya. Untuk itu saran dan kritik yang membangun diharapkan dari pembaca. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Padang, Juli 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Penetapan Tugas Akhir	
Lembar Pengesahan	
Abstrak	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Gambar.....	v
Daftar Tabel	vii
Daftar Simbol.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mesin Penetas telur	5
2.2 Pengenalan CFD (<i>Computational Fluid Dynamic</i>).....	7
2.2.1 Pengertian CFD Secara Umum	7
2.2.2 Penggunaan dan Manfaat CFD	8
2.2.3 Proses Simulasi CFD.....	10
2.2.2 Struktur Program CFD	10
2.2.2 Pendekatan Numerik pada CFD.....	11
BAB III METODOLOGI	
3.1 Diagram Alir Penelitian	17
3.2 Metoda Pelaksanaan.....	18

3.2.1 Studi Literatur	18
3.2.2 Mensimulasikan Mesin Penetas Telur Puyuh yang telah dibuat	18
3.2.3 Analisa Hasil Simulasi Mesin Penetas Telur Puyuh	19
3.2.4 Simulasi Beberapa Model Mesin Penetas Telur Puyuh	20
3.2.4.1 Simulasi Model 1 Mesin Penetas Telur Puyuh.....	20
3.2.4.2 Simulasi Model 2 Mesin Penetas Telur Puyuh.....	20
3.2.4.2 Simulasi Model 3 Mesin Penetas Telur Puyuh.....	21
3.2.5 Analisa Hasil Simulasi Beberapa Model Rancangan Mesin Penetas Telur Puyuh	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Simulasi Mesin Penetas Telur Puyuh.....	22
4.2 Analisa Hasil Simulasi Mesin Penetas telur Puyuh	24
4.3 Simulasi Beberapa Model Mesin Penetas Telur Puyuh	25
4.3.1 Model 1 Mesin Penetas Telur Puyuh	25
4.3.2 Model 2 Mesin Penetas Telur Puyuh	27
4.3.2 Model 3 Mesin Penetas Telur Puyuh	30
4.4 Analisa Hasil Simulasi Model Mesin Penetas telur Puyuh.....	32

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	34

Daftar Pustaka

Lampiran A : Surat Pernyataan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Distribusi Temperatur Penetasan Pada Pengujian 1	2
Gambar 1.1 Grafik Distribusi Temperatur Penetasan Pada Pengujian 1	2
Gambar 2.1 Skema mesin penetas telur sederhana	5
Gambar 2.2 Hukum kekekalan massa pada Sebuah elemen fluida 3 dimensi	11
Gambar 2.3 Hukum kekekalan momentum arah sumbu x pada sebuah elemen fluida 3 dimensi	12
Gambar 2.4 Kerja yang dikenakan pada sebuah elemen arah sumbu x	14
Gambar 2.5 Fluks panas yang melintasi permukaan sebuah elemen	14
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	15
Gambar 3.2 Gambar mesin penetas telur puyuh yang akan di simulasikan dengan CFD	16
Gambar 4.1 Geometri mesin penetas telur puyuh	22
Gambar 4.2 Hasil <i>meshing</i> mesin penetas telur puyuh	22
Gambar 4.3 <i>Contour</i> temperatur hasil simulasi FLUENT	23
Gambar 4.4 <i>Contour</i> temperatur hasil potongan pada sumbu $z = 10\text{cm}$ dan $z = 20\text{cm}$	23
Gambar 4.5 <i>Contour</i> temperatur hasil simulasi yang dipotong pada sumbu $y = 10\text{cm}$	24
Gambar 4.6 Geometri model 1 mesin penetas telur puyuh hasil modifikasi	25
Gambar 4.7 Hasil <i>meshing</i> model 1 mesin penetas telur puyuh	25
Gambar 4.8 <i>Contour</i> temperatur hasil simulasi FLUENT pada model 1	26
Gambar 4.9 <i>Contour</i> temperatur hasil simulasi FLUENT yang dipotong pada sumbu $z = 5\text{ cm}$, $z = 15\text{ cm}$ dan $z = 25\text{ cm}$	26
Gambar 4.10 <i>Contour</i> temperatur hasil simulasi model I yang dipotong pada sumbu $y = 10\text{cm}$	27
Gambar 4.11 Geometri model 2 mesin penetas telur puyuh	27
Gambar 4.12 Hasil <i>meshing</i> model 2 mesin penetas telur puyuh	28
Gambar 4.13 <i>Contour</i> temperatur hasil simulasi FLUENT model 2	28
Gambar 4.14 <i>Contour</i> temperatur hasil simulasi FLUENT model 2 yang dipotong pada sumbu $z = 5\text{cm}$, $z = 15\text{cm}$ dan $z = 25\text{cm}$	29

Gambar 4.15 <i>Contour</i> temperatur hasil simulasi pada model 2 yang dipotong pada sumbu $y = 10\text{cm}$	29
Gambar 4.16 Geometri model 3 mesin penetas telur puyuh.....	30
Gambar 4.17 Hasil <i>meshing</i> model 3 mesin penetas telur puyuh	30
Gambar 4.18 <i>Contour</i> temperatur hasil simulasi FLUENT model 3	31
Gambar 4.19 <i>Contour</i> temperatur hasil simulasi FLUENT model 2 yang dipotong pada sumbu $z = 5\text{cm}$, $z = 15\text{cm}$ dan $z = 25\text{cm}$	31
Gambar 4.15 <i>Contour</i> temperatur hasil simulasi pada model 3 yang dipotong pada sumbu $y = 10\text{cm}$	32

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Pengaruh Temperatur Terhadap Daya Tetas Telur Ayam.....	1
Tabel 1.2 Hubungan Temperatur Dan Waktu Yang Dibutuhkan Telur Untuk Menetas.....	1

DAFTAR SIMBOL

F_c	Gaya sentrifugal.	N
F_{dr}	<i>Drag force</i> pada material.	N
m_p	Massa partikel.	kg
d	Diameter partikel.	μm
ρ_p	Massa jenis partikel.	kg/m^3
u_{tp}	Kecepatan arah tangensial	m/s
r	Jarak radial partikel ke sumbu y	m
μ	Viskositas gas.	m^2/s
u_r	Komponen kecepatan gas <i>inward drift</i> .	m/s
u_{rp}	Kecepatan radial partikel.	m/s
ν	Viskositas kinematik.	m^2/s
Pr	Bilangan <i>Prandtl</i> .	N
T	Temperatur.	K
F_{graf}	Gaya gravitasi.	N
p	Tekanan fluida.	<i>Pa</i>
λ	<i>Mean free path</i> .	m
u	Kecepatan fluida dalam arah x	m/s
V	Kecepatan fluida	m/s
v	Kecepatan fluida dalam arah y.	m/s
w	Kecepatan fluida dalam arah z.	m/s
ρ	Massa jenis.	kg/m^3
σ	Tegangan normal	N/m^2
ϑ	Volume	m^3
δ	Orde	-

Q	Laju aliran	m^3/s
q	Perolehan kalor	J
f	Densitas udara	kg/m^3
c	Panas jenis udara	$\text{J}/\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}$
m	Massa	kg