

**TUGAS AKHIR**

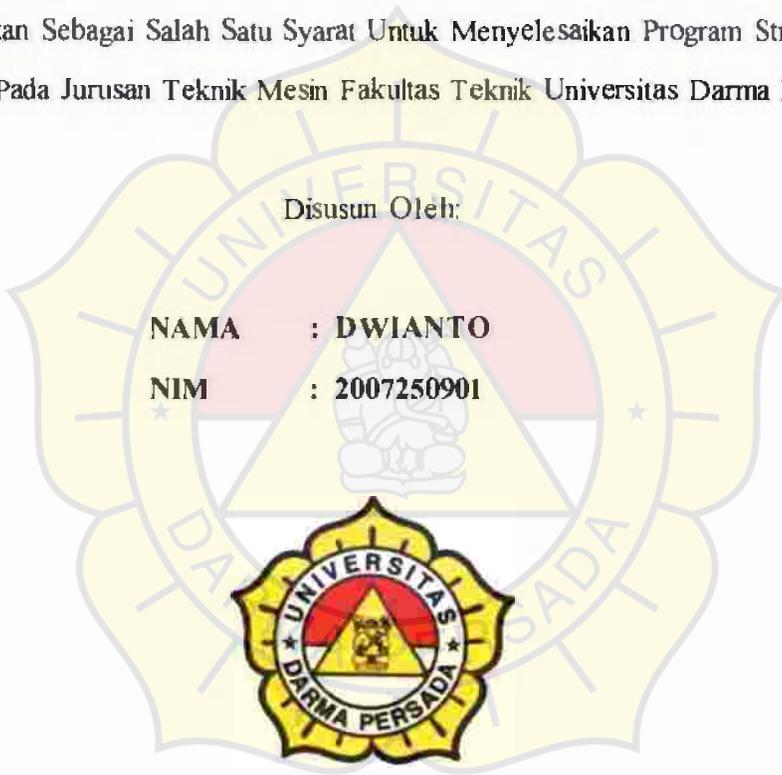
**ANALISIS PENGERING ENERGI SURYA DENGAN  
PANAS TAMBAHAN BIOMASSA UNTUK  
PENGERINGAN CUMI (*Loligo piaelei*)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Strata  
Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada

Disusun Oleh:

**NAMA : DWIANTO**

**NIM : 2007250901**



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2011**

## LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna mengikuti ujian tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : DWIANTO

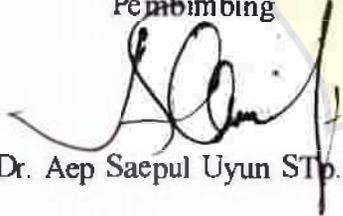
NIM : 2007250901

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir: ANALISIS PENGERING ENERGI SURYA DENGAN PANAS  
TAMBAHAN BIOMASSA UNTUK PENGERINGAN CUMI  
(*Loligo Piaeiei*)

Jakarta, 12 Agustus 2011

Pembimbing



( Dr. Aep Saepul Uyun STp., MEng )

Penulis



( Dwi Anto )

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Ir. A syari Daryus, SE. MSc.)

## LEMBARPERNYATAAN

Nama : DWIANTO  
NIM : 2007250901  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 12 Agustus 2011 dihadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).

Menyetujui

  
Ir. Asyari/Daryus SE MSc.

Dosen Penguji I

  
Dhimas Satria ST., MEng

Dosen Penguji II

  
Yefri Chan ST., MT

Dosen Penguji III

## LEMBAR PERNYATAAN

Nama : DWI ANTO  
NIM : 2007250901  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir atau Skripsi ini saya susun sendiri berdasarkan hasil penelitian, bimbingan dan panduan dari buku-buku referensi lain yang terkait dan relevan dengan materi Tugas Akhir atau Skripsi ini.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 12 Agustus 2011



( DWI ANTO )

## ABSTRAK

*Proses pengering cumi pada ruang pengering tenaga surya efek rumah kaca dan biomassa dengan pengering surya gabungan langsung dan tidak langsung (direct-indirect mixed solar drying)*

*Ruang pemanas yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk kubus dengan panjang 3m, lebar 2 m, dan tinggi 2,25 m dan satu unit tungku biomassa dengan panjang 40 cm, lebar 30 cm dan tinggi 60 cm. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian terhadap sistem pengering cumi dengan menggunakan kombinasi energi surya, angin dan biomassa.*

*Dari pengeringan didapatkan pada cuaca cerah menghasilkan penurunan kadar air pada cumi dari 80%wb menjadi 11%wb dalam waktu 15 jam. Bahan bakar yang efektif adalah kayu bakar membutuhkan 15 kg untuk waktu 3.3 jam.*

*Kata kunci :Pengering surya gabungan langsung dan tidak langsung, efek rumah kaca*

## Bism illahh iroh ma niroh im

### KATA PENGANTAR

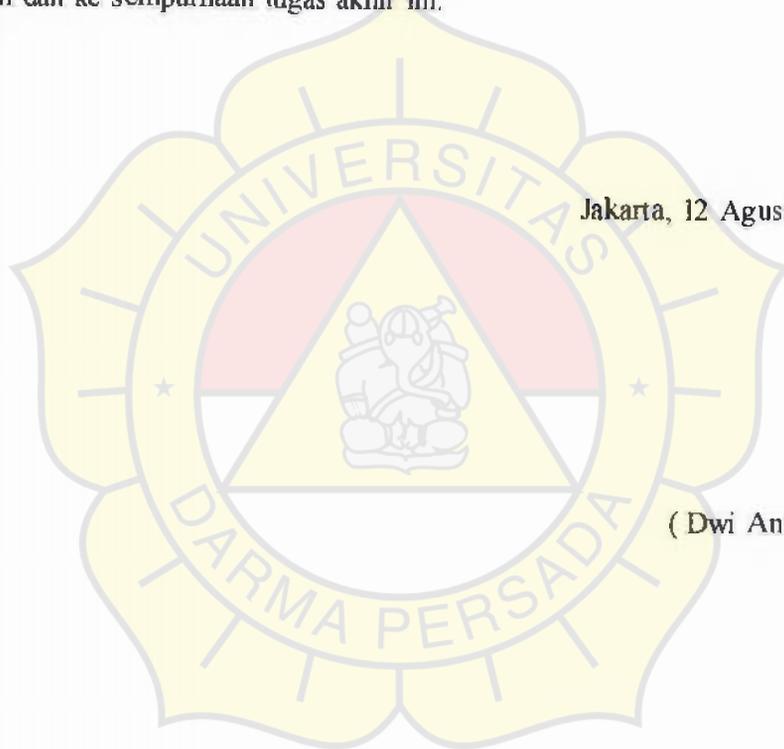
Penulis panjatkan puji dan syukur atas rahmat dan hidayah pada Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “ Analisis Pengering Energi Surya dengan Panas Tambahan Biomassa Untuk Pengering Cumi ( *Loligo Piaelet* ).

Tidak lupa penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini baik dilapangan dalam pengambilan data maupun dalam penulisan tugas akhir ini, antara lain :

1. Allah SWT yang selalu memberikan petunjuk dan kesehatan serta lman
2. Orang tua penulis yang selalu mendoakan
3. Istriku tercinta yang selalu member semangat
4. Bapak Ir. Asyari Daryus SE.,MSc. Selaku ketua jurusan teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
5. Bapak Dr. Aep Saepul Uyun STp.,MEng selaku dosen pembimbing satu dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak Yefri Chan ST.,MT., selaku dosen pembimbing kedua dalam penulisan tugas akhir ini.
7. Bapak Dhimas Satria ST.,MEng., selaku dosen teknik mesin.
8. Dosen teknik Mesin beserta Staff Universitas Darma Persada.

9. Partogi Hamonangan, rekan satu perjuangan dalam pengambilan data dan penulisan tugas akhir.
10. Rekan –rekan teknik mesin yang selalu member support.

Hanya Allah SWT yang dapat membalas semua kebaikan yang telah di terima oleh penulis selama dalam penulisan maupun dalam pengambilan data tugas akhir ini. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna laporan ini. Oleh karena itu penulis selalu membuka diri untuk semua kritik yang membangun dan ke sempurnaan tugas akhir ini.



Jakarta, 12 Agustus 2011

(Dwi Anto)

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.5.2 Sifat Penelitian .....	4
1.5.3 Pengumpulan Data .....	4
1.5.4 Metode Analisa Data .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Prinsip Dasar Pengering .....	6
2.2 Proses Pengeringan Cumi .....	6
2.3 Pengeringan dengan energi surya efek rumah kaca .....	7
2.3.1 Kadar Air .....	11
2.3.2 Kecepatan aliran Udara .....	11

2.3.2 Kecepatan aliran Udara .....	11
2.3.3 Temperatur Udara .....	12
2.3.4 Kelembaban relatif, RH .....	13
2.4 Pengerin dengan energi biomassa .....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Peralatan Pengujian .....	15
3.2 Instrumentasi.....	18
3.2.1 Termokopel .....	18
3.2.2 Termometer Data Loger .....	19
3.2.3 Solar Power Meter Digital .....	19
3.2.4 Anomometer Digital .....	20
3.2.5 Termometer .....	21
3.2.6 Timbangan Digital .....	22
3.3 Proses Pengeringan .....	22
3.4 Prosedur Pengambilan Dta Pengeringan Cumi .....	22
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Hasil .....	24
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>26</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>27</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi pengering Surya .....	10
Gambar 3.1 Sistem Efek RumahKaca .....	15
Gambar 3.2 Pengering surya dan biomassa .....	17
Gambar 3.3 Penyusunan Cumi dalam ruang pengering .....	17
Gambar 3.4 Susunan cumi dalam ruang pengering .....	18
Gambar 3.5 Termometer data logger .....	19
Gambar 3.6 Solar power meter .....	20
Gambar 3.7 Anomometer digital .....	21
Gambar 3.8 Gambar Hygro-Thermometer .....	22
Gambar 3.9 Timbangan digital .....	22
Gambar 4.1 Jenis Cumi ( <i>Loligo piaelet</i> ) .....	24
Gambar 4.2 Penempatan cumi pada langit-langit ruang pengering .....	25
Gambar 4.3 Grafik perubahan berat cumi .....	25
Gambar 4.4 Grafik perubahan kadar air .....	26

## DAFTAR TABEL

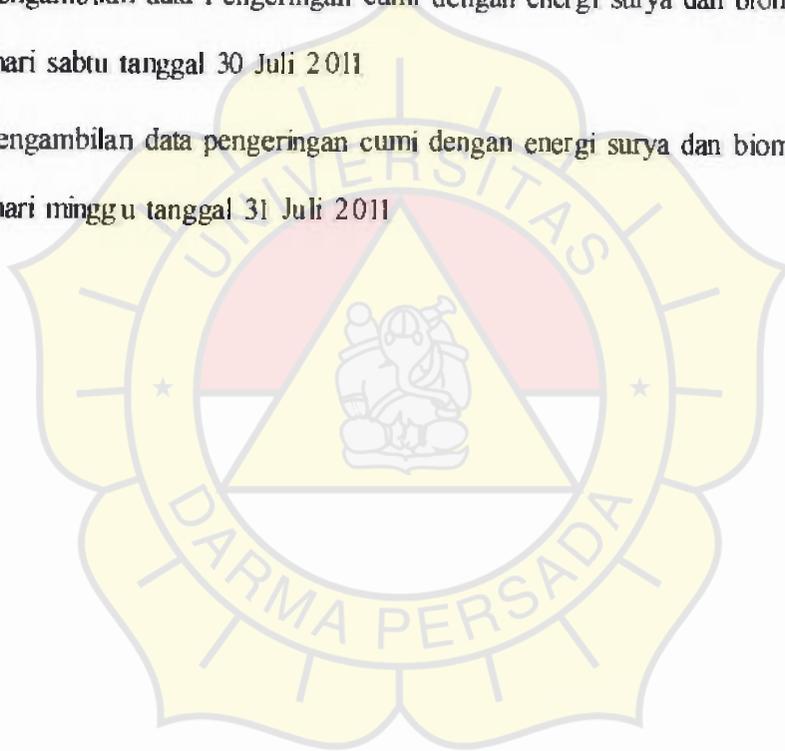
Tabel 2.1 Karakteristik transmitivitas bahan tembus cahaya (Nelson, 1978)

Tabel 2.2 Beberapa contoh kinerja lapang dari pengering surya tipe ERK tipe rumah  
(Kamaruddin, 1999)

Tabel 2.3 Jenis bahan biomassa, kadar air dan nilai kalor

Tabel 2.4 Pengambilan data Pengeringan cumi dengan energi surya dan biomassa  
hari sabtu tanggal 30 Juli 2011

Tabel 2.5 Pengambilan data pengeringan cumi dengan energi surya dan biomassa  
hari minggu tanggal 31 Juli 2011



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi alternatif dewasa ini semakin banyak dibicarakan dan sangat menarik untuk terus dikaji dan dikembangkan. Hal ini terjadi dikarenakan sumber energi yang berasal dari fosil yang selama ini telah digunakan sebagai sumber utama energi dunia, secara terus menerus mengalami suatu ancaman yang tidak terhindarkan, yaitu bahwa suatu saat pastilah akan mengalami penyusutan bahkan bisa menyebabkan habis atau mungkin masih ada akan tetapi teknologi manusia belum terjangkau keberadaan sumber energi tersebut jauh dipermukaan bumi. Dan untuk dapat mengantisipasi bahwa suatu saat dunia akan mengalami kehilangan energy, sehingga banyak para ilmuwan berusaha mencari dan memanfaatkan energi-energi alternative yang nantinya akan berfungsi sebagai sumber energi alternative pengganti sumber energi fosil tersebut yang masih dipergunakan sampai sekarang, yaitu minyak bumi, gas alam dan batu bara.

Sumber energi yang paling banyak diteliti dan dicoba untuk dilakukan eksplorasi lebih mendalam adalah energi matahari. Hal ini menjadikan perhatian para ilmuwan dikarenakan energi matahari ini terdapat melimpah dibumi dan akan ada selama bumi ini ada, jadi kontinuitas dari energi ini diharapkan dapat mengatasi masalah ancaman kehabisan energi yang bersumber dari fosil.

Dalam penggunaannya energi matahari juga nantinya diharapkan dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan. Salah satunya adalah digunakannya sebagai sumber listrik dan sebagai pengering berbagai kebutuhan manusia.

Penerapan energy matahari sebagai pengering terus berkembang, seiring dengan kebutuhan yang semakin meningkat dalam proses pengeringan bahan pangan baik hasil pertanian maupun hasil laut.

Dinegara-negara tropis seperti Indonesia, pengawetan produk dengan cara pengeringan merupakan metode yang umum digunakan. Selain prosesnya mudah, cara ini juga lebih murah karena ketersediaan sinar matahari yang melimpah sepanjang tahun.

Dalam penelitian ini dilakukan proses pengering cumi pada ruang pengering tenaga surya efek rumah kaca dan biomassa dengan pengering surya gabungan langsung dan tidak langsung (*direct-indirect/mixed solar drying*)

### **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas yang menjadi perumusan masalah adalah mengetahui performa ruang pengering efek rumah kaca memakai tungku model kubus dengan bahan yang dikeringkan adalah cumi.

### **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian terhadap sistem pengering cumi dengan menggunakan kombinasi energi surya, angin dan biomassa. Dalam kajian dilakukan analisa mendalam terhadap kondisi gabungan operasi energi surya, angin dan biomassa.

Secara keseluruhan kajian dalam penelitian ini meliputi:

1. Menghasilkan rancang bangun proses termal berupa rancangan alat pengering sistem kombinasi energi surya dan biomassa dalam upaya menggunakan energi terbarukan.
2. Pengujian penggunaan alat pengering sistem kombinasi energi surya dan biomassa untuk mendapatkan unjuk kerja alat pengering skala laboratorium

### **1.3 Manfaat Penelitian**

1. Menghasilkan produk yang bermutu bagus dan dapat menjamin kualitas cumi atau waktu pengolahan cumi atau penyimpanan cumi, yang pada akhirnya dapat meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan nelayan.
2. Pengeringan dengan menggunakan alat dapat dilaksanakan setiap saat secara kontinyu tanpa pengaruh cuaca (dengan memanfaatkan pemanas tambahan saat cuaca tidak mendukung).
3. Mempercepat proses pengeringan yang efektif dan efisien

### **1.4 Batasan masalah**

1. Penelitian dalam rangka pengembangan alat dan pengujiannya, terbatas hanya pada alat pengering tenaga surya efek rumah kaca model kubus untuk cumi saja yang ditinjau dari segi perpindahan panasnya (*heat transfer*).
2. Pembahasan hanya pada pemanfaatan tenaga matahari, angin dan biomassa

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Penulisan skripsi ini dilakukan berdasarkan fakta-fakta yang objektif agar kebenarannya dapat di pertanggungjawabkan baik secara teoritis maupun pengujiannya.

#### **1.5.1 Jenis Penelitian**

Dalam penelitian yang mencakup masalah alat pengering cumi dilihat dari perhitungan, efisiensi dan efektifitas kerjanya berdasarkan data yang kongkrit dengan cara :

- a) Penelitian Kepustakaan (*Library Research*) yaitu dengan cara menghimpun bahan-bahan pengetahuan ilmiah yang bersumber dari buku-buku, dan tulisan-tulisan ilmiah yang erat kaitannya dengan materi penulisan.
- b) Penelitian Lapangan (*Field Research*) yaitu dengan cara mengadakan pengujian dan pengetesan alat pengering efek rumah kaca gabungan dengan biomassa melalui praktek.

### 1.5.2 Sifat Penelitian

Dalam penelitian permasalahan ini penulis menggunakan deskriptif yaitu suatu penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan atau gejala dan objek yang diteliti dengan mengambil suatu kesimpulan yang bersifat umum.

### 1.5.3 Pengumpulan Data

- a) Data Primer

Diperoleh melalui pengujian alat pengering cumi dalam kegiatan operasionalnya dan juga melakukan pengamatan atas hasil penelitian untuk dapat diambil langkah apa yang harus dilakukan dalam penelitian tersebut.

- b) Data Sekunder

Dengan mempelajari teori – teori yang didapat dari literatur, dokumen dan bahan pustaka lainnya yang berhubungan dengan objek penelitian.

#### **1.5.4 Metode Analisa Data**

Data yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan baik secara teori maupun melalui perhitungan.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini dibagi dalam 5 bab dan lampiran dengan perincian sebagai berikut :

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

##### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisikan teori dasar berkaitan air bahan, proses pengering cumi dan tenaga surya efek rumah kaca.

##### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan analisa teoritik dan pengujian, serta parameter dan karakteristik bahan.

##### **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan data pengujian dan pembahasan

##### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dan hasil pengujian yang dilakukan dan saran-saran pengembang selanjutnya.